

Вінницький національний технічний університет  
Факультет комп'ютерних систем і автоматики  
Кафедра системного аналізу та інформаційних технологій

## **МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

### **«Інформаційна аналітична система геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області»**

Виконав: студент 2 курсу, групи 2ІСТ-20м  
спеціальності 126 – «Інформаційні  
системи та технології»

\_\_\_\_\_ Клішин І.В.

Керівник: к.т.н., доц. каф. САІТ

\_\_\_\_\_ Крижановський Є. М.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Опонент: к.т.н., доц. каф. АІТ

\_\_\_\_\_ Паламарчук Є.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**Допущено до захисту**

Завідувач кафедри САІТ

\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Мокін В. Б.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Вінниця ВНТУ – 2021 рік

Вінницький національний технічний університет  
Факультет комп'ютерних систем і автоматики  
Кафедра системного аналізу та інформаційних технологій  
Рівень вищої освіти – II-й (магістерський)  
Галузь знань – 12 Інформаційні технології  
Спеціальність – 126 Інформаційні системи та технології  
Освітньо-професійна програма – Інформаційні технології аналізу даних та зображень

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри САІТ

\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Мокін В. Б.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**  
Клішину Івану Вікторовичу

1. Тема роботи: «Інформаційна аналітична система геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області»,  
керівник роботи: Крижановський Є. М., к.т.н., доц. каф. САІТ,  
затверджені наказом закладу вищої освіти від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року №\_\_
2. Строк подання студентом роботи «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року
3. Вихідні дані до роботи:
  - дані водних ресурсів Вінницької області;
  - електронна карта Вінницької області.
4. Зміст текстової частини:
  - обґрунтування проблеми створення інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області;
  - вибір оптимальних інформаційних технологій;
  - збір та систематизація даних;
  - формування геоінформаційної топооснови та ідентифікація водних об'єктів вінницької області;
  - розробка програми-оболонки для одночасної роботи з базою даних та електронною картою ГІС;
  - аналіз даних з використанням інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів вінницької області
  - економічна частина
5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
  - структура бази даних;
  - головне вікно бази даних системи;

- фрагменти картографічного забезпечення;
- аналітична програма-оболонка системи;
- фрагмент програмного коду;
- інструмент формування звіту про гідротехнічні споруди на водних об'єктах області;
- приклад фрагменту звіту у форматі електронних таблиць;
- приклад знайденого на карті водного об'єкта;
- приклад фрагменту звіту у форматі електронних таблиць
- приклад знайденого на карті водного об'єкта

#### 6. Консультанти розділів МКР

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Ратушняк О.Г., к.т.н., доц. каф. ЕПВМ		
2-3	Зав. каф. САІТ Мокін В.Б., д.т.н., проф.		

7. Дата видачі завдання «\_\_»\_\_\_\_\_2021 року

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів МКР	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз предметної області	09.2021	
2	Вибір оптимальних інформаційних технологій для вирішення задачі	09.2021	
3	Збір та систематизація даних та формування геоінформаційної топооснови	09.2021	
4	Розробка інформаційної аналітичної системи	10.2021	
5	Проведення аналізу даних	10.2021	
6	Економічна частина	11.2021	
7	Оформлення матеріалів до захисту МКР	11.2021	

Студент \_\_\_\_\_

Клішин І.В.

Керівник роботи \_\_\_\_\_

Крижановський Є. М.

## АНОТАЦІЯ

УДК 004.09

Клішин І.В. Інформаційна аналітична система геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології, освітньо-професійна програма – Інформаційні технології аналізу даних та зображень. Вінниця: ВНТУ, 2021. 95 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 20 назв; рис.: 73; табл.: 6.

В магістерській кваліфікаційній роботі звернено увагу на обґрунтованість та ефективність рішень з інтегрованого управління водними ресурсами Вінницької області шляхом підвищення систематизації та пришвидшення оброблення даних геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області. Запропонована технологія, яка допоможе оптимально реалізувати дану систему з точки зору можливості її використання на персональних комп'ютерах із вільним для розповсюдження програмним забезпеченням. Зібрані вхідні дані для створення геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області. Створено базу даних, сформовано геоінформаційну топооснову та ідентифіковано водні об'єкти. Розроблено програму-оболонки для одночасної роботи з базою даних та електронною ГІС. Об'єкт досліджень – є процес розробки інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області.

Ілюстративна частина складається з 10 плакатів із результатами моделювання.

У розділі економічної частини розглянуто питання про доцільність розробки та впровадження інформаційної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області.

Ключові слова: інформаційна система, моніторинг, геоінформаційний кадастр водних об'єктів, база даних.



## ABSTRACT

Klishin I.V. Information system of geoinformation cadastre of water bodies of Vinnytsia region. Master's thesis in specialty 126 - information systems and technologies, educational and professional program - information technology data and image analysis. Vinnytsia: VNTU, 2021. 95 p.

In Ukrainian language. Bibliogr .: 20 titles; fig .: 73; tab .: 14.

In the master's qualification work attention is paid to the validity and effectiveness of solutions for achieving integrated water resources management of Vinnytsia region by increasing the systematization and speeding up of data processing geographic information cadastre of water bodies of Vinnytsia region. A technology has been proposed that will help to optimally implement this system in terms of the possibility of its use on personal computers with free software for distribution. Input data have been collected for the creation of a geoinformation cadastre of water bodies of Vinnytsia region. A database has been created, a geographic information topography base has been formed and water bodies have been identified. A shell program has been developed for simultaneous work synthesis with a database and electronic GIS. The object of research is the development of information analytical system of geoinformation cadastre of water bodies of Vinnytsia region. Scope - computerization of water resources management of Vinnytsia region.

The illustrative part consists of 10 posters with simulation results.

The section of the economic part considers the issue of expediency of development and implementation of the information system of the geoinformation cadastre of water bodies of Vinnytsia region.

Key words: information system, monitoring, geoinformation cadastre of water bodies, database.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАДАСТРУ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	6
2 ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	13
2.1 Вибір оптимальних інформаційних технологій .....	13
2.2 Висновки.....	15
3 ЗБІР, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ДАНИХ, ФОРМУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ ТОПООСНОВИ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	16
3.1 Систематизація інформації про водні об’єкти.....	16
3.2 Створення бази даних інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об’єктів Вінницької області.....	18
3.3 Формування геоінформаційної топооснови та ідентифікація водних об’єктів на ній .....	28
3.4 Висновки.....	33
4 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ-ОБОЛОНКИ ДЛЯ ОДНОЧАСНОЇ РОБОТИ З БАЗОЮ ДАНИХ ТА ЕЛЕКТРОННОЮ КАРТОЮ ГІС ТА АНАЛІЗ ДАНИХ З ЇЇ ВИКОРИСТАННЯМ .....	34
4.1 Розробка програми-оболонки для одночасної роботи з базою даних та електронною картою ГІС .....	34
4.2. Розробка інструментарію для аналізу атрибутивних даних та формування звітності .....	52
4.3 Усунення неповноти даних про площі водних об’єктів.....	58
4.4 Побудова тематичних карт розподілу водних об’єктів по території області .....	63
4.5 Створення інструментів автоматизації формування звітів в базі даних системи .....	64
4.6 Висновки.....	67

	3
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	69
5.1 Оцінювання комерційного потенціалу розробки .....	69
5.2 Прогнозування витрат на виконання науково-дослідної роботи.....	73
5.3 Розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки ..	79
5.4 Розрахунок ефективності вкладених інвестицій та періоду їх окупності .....	80
5.5 Висновки.....	82
ВИСНОВКИ .....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86
Додаток А (обов'язковий). Технічне завдання .....	89
Додаток Б (обов'язковий). Протокол перевірки кваліфікаційної .....	91
Додаток Д обов'язковий). Ілюстративна частина .....	92

## ВСТУП

На даний час в багатьох сферах управління використовуються інформаційні технології. Для управління даними, які містять також просторову інформацію, на сучасному етапі використовують геоінформаційні системи.

Актуальною є задача повної інформації усіх галузей державного управління, в тому числі екологічної галузі.

На сьогодні особливо актуальною є задача розробки інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області.

**Метою** даної магістерської дипломної роботи є підвищення обґрунтованості та ефективності рішень з інтегрованого управління водними ресурсами Вінницької області шляхом підвищення систематизації та пришвидшення оброблення даних геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області.

**Об'єктом дослідження** є процес розробки інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області.

**Предметом** магістерської роботи є система керування даними геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області та засоби для аналізу цих даних.

Процес розробки інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області передбачає виконання задач таких етапів:

- збирання та формалізація вхідних даних для створення інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області;

- створення бази даних геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області;

- формування геоінформаційної топооснови та ідентифікація водних об'єктів Вінницької області;

– розробка програми-оболонки для одночасної роботи з базою даних та електронною картою ГІС;

– аналіз даних та практичне використання інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області.

**Новизна одержаних результатів.** Дістала подальший розвиток спеціалізований підхід що до розробки інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів адміністративної області, шляхом інтеграції механізму усунення неповноти даних про площі водних об'єктів та засобів автоматизації звітів з агрегованими даними про водні об'єкти та водогосподарські споруди.

**Практичне значення** роботи полягає у можливості використання розробленої інформаційної системи для отримання певної інформації про вибраний водний об'єкт, а також у можливості генерування різнопланових як стандартних так і нестандартних звітів за результатами виконання запитів до бази даних системи.

**Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи.** Результати кваліфікаційної роботи доповідались на всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи».

**Публікації результатів магістерської кваліфікаційної роботи.** По результатам магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано тези у збірнику матеріалів конференції [1].

# 1 ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАДАСТРУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1 Аналіз предметної області

На території вінницької області розташовані річки Південний Буг та Дністер. Річка Південний Буг протікає у центральній частині області в напрямку з північно-західного на південно-східний. Річка Дністер тече по південно-західній межі області. Усього 204 річки, загальною протяжністю понад 10 км кожна протікають на території області. 0,38 км/км<sup>2</sup> становить пересічна густота. 56 водосховищ розташовані в межах області, загальною площею 11167 га. Найбільше з них – Ладижинське водосховище (2,2 тис. га). Усього 5356 ставків загальною площею близько 30,0 тис. га [2].

Усі водний ресурс Вінницької області складаються з поверхневих і підземних вод. Поверхневі води складаються з річок, озер, водосховищ, каналів, ставків тощо, і використовуються для технічного та питного водопостачання, риборозведення, сільського господарства, гідроенергетики.

На території Вінницької області протікає 3,6 тисячі річок. Їх загальною протяжністю становить 11,8 тис. км, а пересічна густота річкової мережі – 0,45 км/км<sup>2</sup>.

Загалом, річки категоризуються наступним чином:

- великі (такі як Південний Буг і Дністер);
- середні (такі як Соб, Гірський Тікич, Мурафа);
- малі (всього 226 річки);
- струмки (всього 3594 річки) [3].

Сумарно налічується 5300 ставків по всій області, ставків загальним обсягом 246 млн.м<sup>3</sup>. Площа ставків коливається в діапазоні від 0,1 до 80 га. Через те, що більшість ставків побудовано на малих річках та ставках, їх водний режим

зрегульований на 40-60%. Більша частина ставків припадає на басейн Південного Бугу.

На території Вінницької області побудовано 52 водосховища. Їх загальна місткість 293 млн.м<sup>3</sup>. Крім того, до водосховищ віднесено штучні водойми місткістю понад 1 млн. м<sup>3</sup>.

Основна ціль ставків та водосховищ – забезпечення потреб риборозведення, сільськогосподарських потреб, гідроенергетики, рекреації та риборозведення. Велика частина водойм орендована для рибогосподарських потреб [4].

Важливою задачею для управління і контролю за водними ресурсами є збір і упорядкування даних. Крім того, необхідним є створення єдиної системи з просторовою прив'язкою. Важливість впровадження ГІС-технологій підкреслюється і в Законі України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року» від 24 травня 2012 р. № 4836-VI та у Розпорядженні Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2007 р. № 880-р «Про схвалення Концепції національної екологічної політики України на період до 2020 року» [4].

Крім того забезпечення можливості аналізу даних дозволить визначати проблеми та потреби, і задовільнити їх.

Таким чином, є важливою розробка інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області, який став би основою для розв'язання задач оцінки, моніторингу та для інтегрованого управління водними ресурсами області.

## 1.2 Огляд аналогів

Одним із аналогів є веб-система «Державний водний кадастр». Це державна система обліку поверхневих водних об'єктів України, інтерфейс якої представлений на рисунку 1.1.

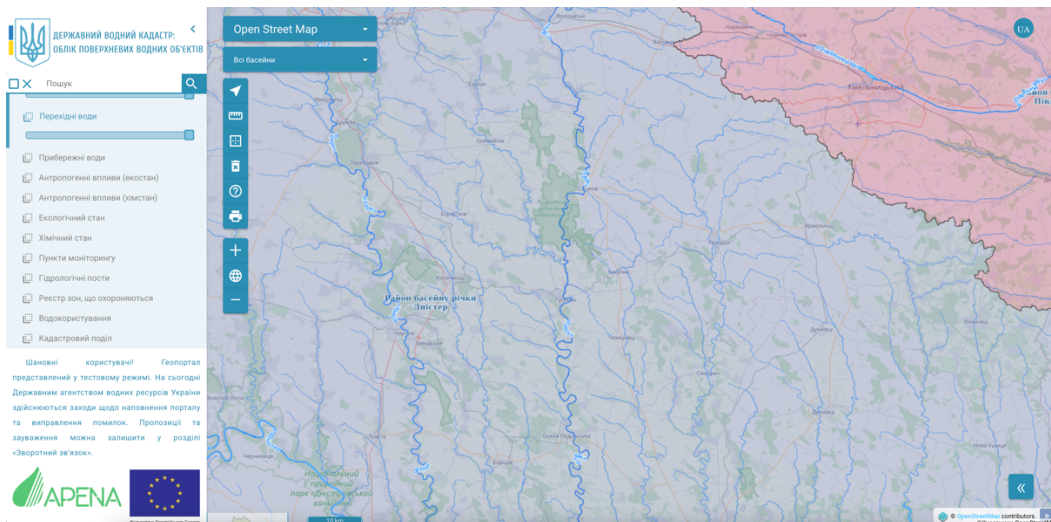


Рисунок 1.1 – Інтерфейс веб-системи «Державний водний кадастр»

Вона представляє собою веб-сайт з відображенням карти Open Street Map, Google Map та інші (рис. 1.2), та різними інструментами роботи з картами та даними бази даних.

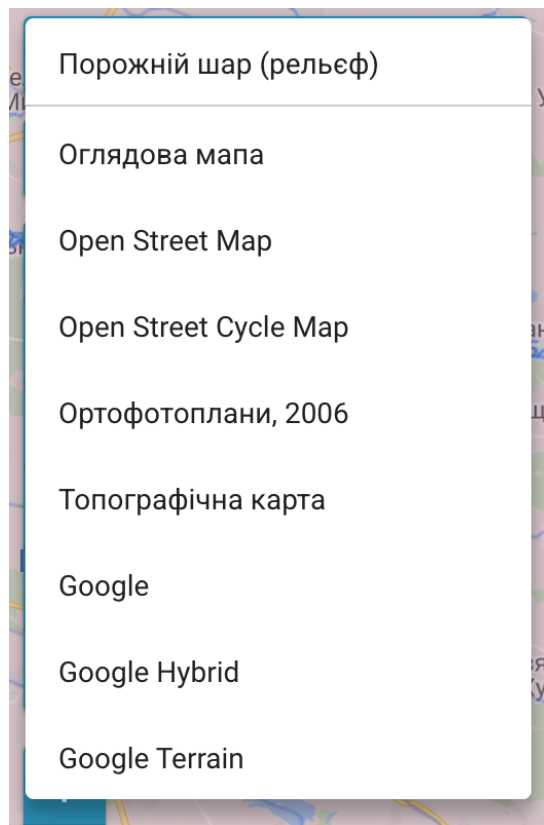


Рисунок 1.2 – Вибір карти



Містить різні інструменти для роботи з картою, наприклад виміру відстані чи площі вручну, масштабування, вибір відображення різних шарів карти, а також можливість виведення інформації про вибраний об'єкт із бази даних (рис. 1.3 – 1.5).

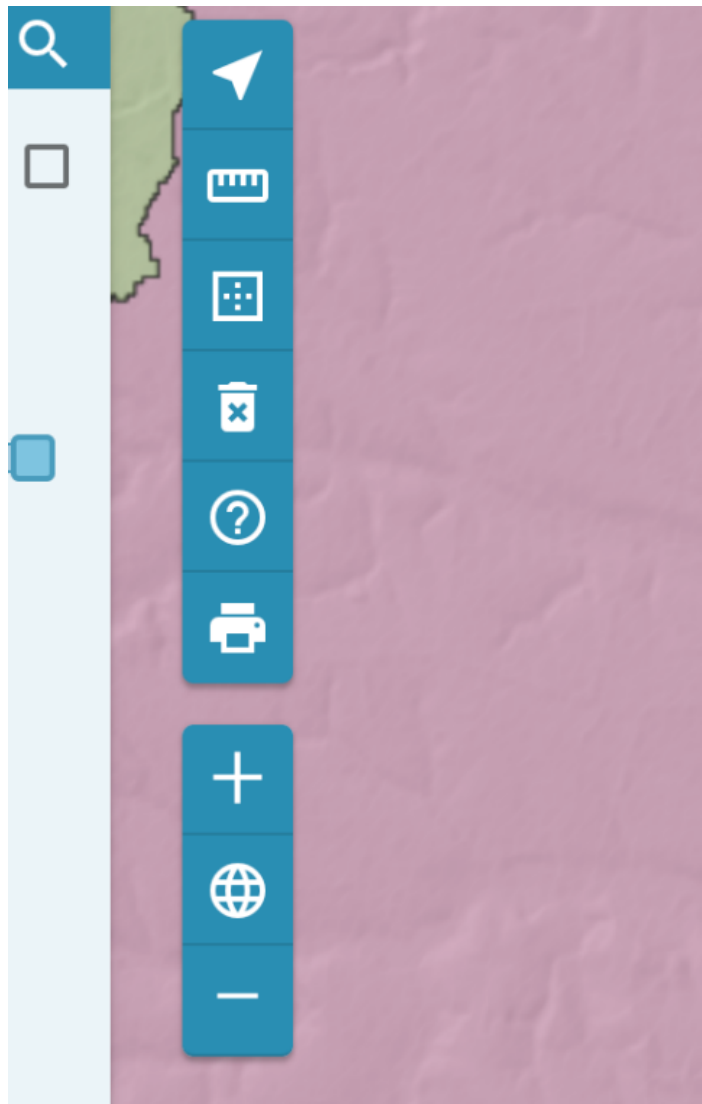


Рисунок 1.3 – Вибір карти

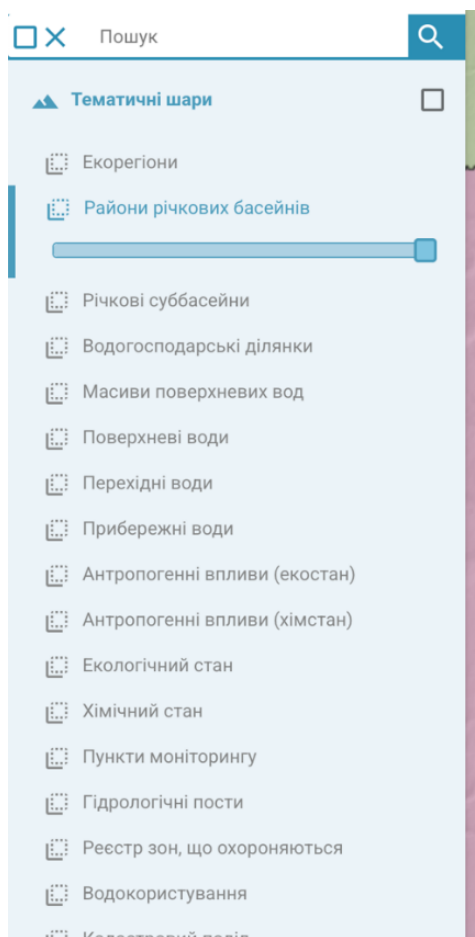


Рисунок 1.4 – Вибір карти

Код басейну	<b>M5.1</b>
Власна назва (українською мовою)	<b>РАЙОН БАСЕЙНУ РІЧКИ ДНІПРО</b>
Власна назва (транслітерація)	<b>BASIN OF THE RIVER DNIPER</b>
Назва моря	<b>ЧОРНЕ МОРЕ</b>
Площа водозбору басейну, кв. км	<b>296317.0</b>

Рисунок 1.5 – Вибір карти

В цілому, ця система є досить інформативною і корисною, але, наразі, не має ніяких аналітичних можливостей, детальних даних по водних об'єктах конкретної області та інструментів для обширної роботи з ними.

Іншим аналогом є веб-система «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України». Аналогічна система до описаної вище. Програмою-оболонкою для роботи з ГІС та базою даних є веб-сайт (рис. 1.6).

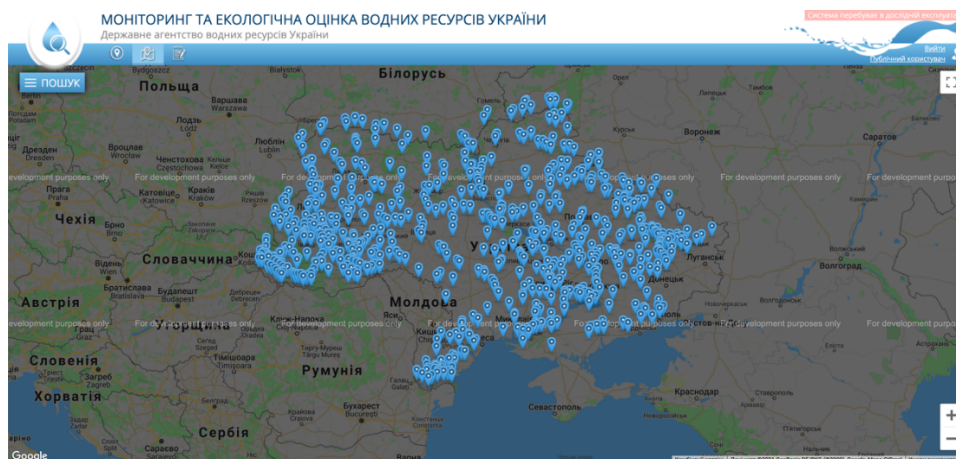


Рисунок 1.6 – Інтерфейс веб-системи «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України»

Веб-система має різні інструменти для роботи з картою, інструмент формування звіту по даних та можливість виведення даних про водні об'єкти (рис. 1.7-1.8).

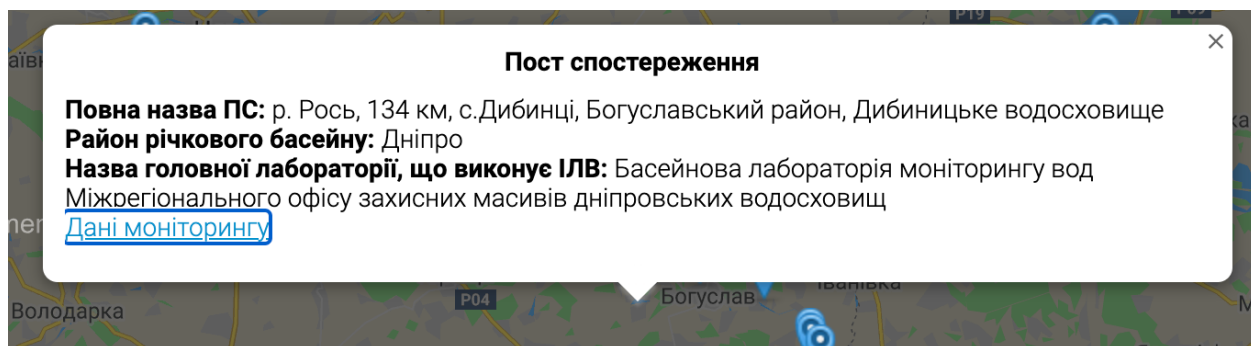


Рисунок 1.7 – Інструмент виведення даних про об'єкт

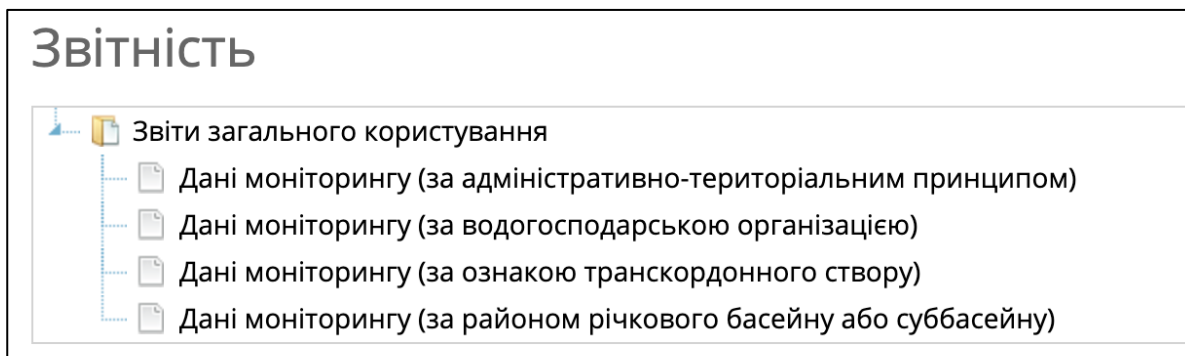


Рисунок 1.8 – Інструмент створення звіту

Недоліком веб-системи є те, коректна робота наразі (не відображається карта) та малий обсяг даних про водні об'єкти вінницької області, більшість даних стосується виключно якості вод, а сам кадастр водних об'єктів в даній системі відсутній.

### 1.3 Висновки

Проведено огляд об'єкту дослідження. Приведена інформація про водні ресурси Вінницької області. Було вивчено інформацію про річкові басейни, їх протяжність, площу. А також здійснено аналіз статистичних даних по озерам, водосховищам, ставкам. Здійснено огляд аналогів інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області.

## 2 ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

### 2.1 Вибір оптимальних інформаційних технологій

Для виконання практичної частини магістерської дипломної роботи необхідно:

- зібрати та формалізувати вхідні дані для створення інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області;
- розробити структуру і створити базу даних геоінформаційного кадастру водних об'єктів;
- сформулювати ГІС-топооснову та ідентифікувати водні об'єкти на електронній карті;
- створити програму-оболонку для одночасної роботи з базою даних та електронною картою ГІС;
- здійснити системний аналіз.

Для створення та наповнення бази даних (БД) потрібно обрати систему управління БД (СУБД). На сьогоднішній день, найпопулярнішими СУБД є: MySQL, PostgreSQL, Oracle Database, Microsoft Access.

Access – це реляційна СУБД. Може містити кілька пов'язаних між собою відносинами таблиць БД, що допомагає спростити структуру даних, виключити їх дублювання і полегшити виконання роботи. Access входить до складу пакета додатків MS Office, який працює під управлінням операційної системи Windows, тому в Access всі операції виконуються за одними правилами.

Продукт корпорації Microsoft – Access об'єднує відомості з різних джерел в одній реляційній базі даних. Створювані в ньому форми, запити та звіти дозволяють швидко й ефективно оновлювати дані, отримувати відповіді на питання, здійснювати пошук потрібних даних, аналізувати дані, друкувати звіти, діаграми. В системі адресації – в таблиці БД адресується й обробляється поточний запис з усіма полями, після всього у полях потрібно задати тип даних,

що вводяться, далі спочатку в пам'яті створюється своя папка, а потім в ню автоматично зберігаються всі її таблиці, форми, запити.

Перевагою Access є:

- простий графічний інтерфейс, який дозволяє не тільки створювати власну базу даних, але і розробляти програми, використовуючи вбудовані засоби;
- MS Access повністю сумісний з операційною системою Windows, постійно оновлюється виробником, підтримує безліч мов;
- надає велику кількість можливостей за порівняно невелику вартість;
- розвинена система довідки та зрозумілий інтерфейс;
- володіє широкими можливостями по імпорту / експорту даних в різні формати, від таблиць Excel і текстових файлів;
- розвинені вбудовані засоби розробки додатків [9, 10].

Для реалізації поставленої задачі було використано MS Access 2010/2013, а також MS Excel, MS Word з VBA.

Для створення ГІС-топооснови потрібно обрати оптимальне геоінформаційне забезпечення. Найбільш використовувани є: ArcGIS, gisMapView, Digital. Оптимальним рішенням для виконання поставленої задачі є gisMapView. Це ПО має всі необхідні професійні інструменти для створення і роботи з електронними картами.

Головні переваги gisMapView:

- можливість інсталяції на різні операційні системи;
- сумісність з різними способами безпеки і шифрування даних;
- присутній тривимірний погляд на карту;
- підготовчий вид до друку;
- підтримка стандартів OGC, ISO 19100, ІНО, ІСАО і національних систем;
- є окремі надбудови для різних спеціалізацій: для інженерів з кадастру, екологічної та соціальної обстановки;
- робота з даними в хмарному сховищі;

- складання графічних зведених таблиць, діаграм;
- масштабування;
- збір інформації та управління БД;
- підтримка форматів: SXF, TXF, OGC GML (XML), KML, RSW, BMP, JPEG, GeoTIFF, TIFF, IMG і ін. [11, 12].

Для створення програми-оболонки для роботи з електронними картами та БД було використано об'єктно-орієнтовану мову програмування C#. Для роботи було використано інтегроване середовище розробки MS Visual Studio 2015. Крім того було встановлено бібліотеку для створення ПС-додатків в різних середовищах, і в тому числі MS Visual Studio – GIS ToolKit Active.

## 2.2 Висновки

Виконано постановку задачі, перелічено етапи реалізації. Здійснено огляд інформаційних технологій для реалізації системи. Здійснено вибір оптимальних інформаційних технологій для реалізації системи.

### **3 ЗБІР, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ДАНИХ, ФОРМУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ ТОПООСНОВИ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

#### **3.1 Систематизація інформації про водні об'єкти**

У відповідності до технічного завдання, проведено збирання та формалізацію даних, необхідних для розробки інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області.

Проведено аналіз інформації, яка стосується наступних об'єктів дослідження:

- водні об'єкти;
- земельні ділянки;
- договори;
- дозволи на спецводокористування;
- орендодавці;
- водокористувачі.

Проведено аналіз наявної для створення системи інформації. Зібрано та з'ясовано наступне:

– на території Вінницької області — більше 5 тисяч ставків, щодо яких відомими є характеристики чи стисла інформація про них (найближчий населений пункт, загальна площа, тощо). Із них близько 400 мають паспорти із детальними параметрами;

– за межами населених пунктів знаходиться більше 3800 водних об'єктів, із яких близько 400 надані в оренду по типовому договору оренди, а більше 900 надані в оренду згідно договорів на оренду земельних ділянок;

– в межах населених пунктів знаходиться більше 1900 водних об'єктів, із яких близько 300 надані в оренду по типовому договору оренди, а більше 300 надані в оренду згідно договорів на оренду земельних ділянок [13, 14].





- орендодавців;
- дозвільні документи.

### 3.2 Створення бази даних інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області

Доступ до форм бази даних (рис. 3.2) здійснюється за допомогою панелі «Інструменти користувача», яка дозволяє відкрити всі необхідні форми та інструменти для роботи з базою даних (рис. 3.3).

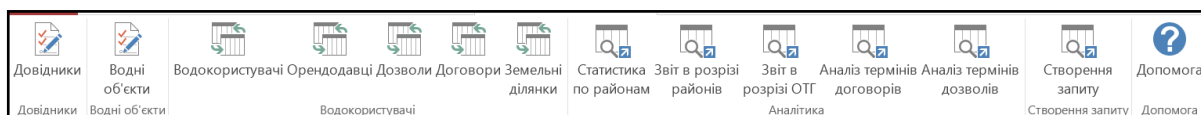


Рисунок 3.2 – Панель «Інструменти користувача»

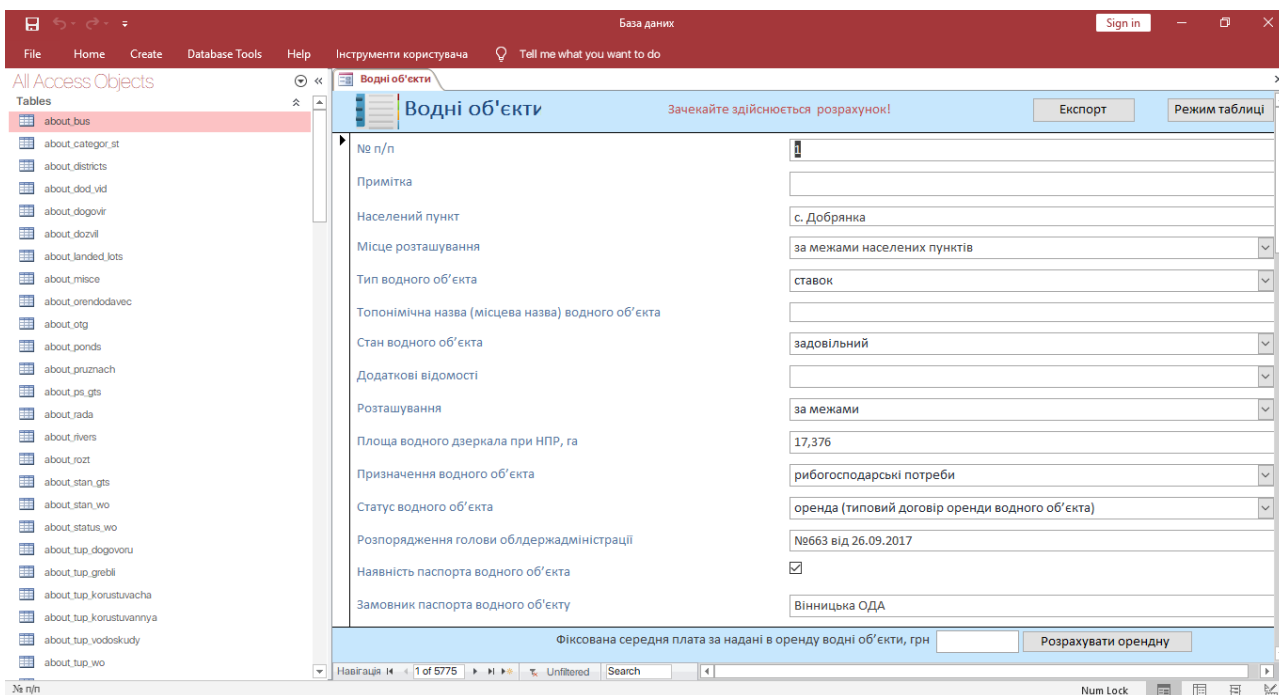


Рисунок 3.3 – Головне вікно БД

Здійснено наповнення бази даних системи наступною інформацією:

- перелік річок області;
- перелік водних об'єктів з їх основними характеристиками;

- перелік рад;
- перелік договорів;
- перелік водокористувачів;
- основними даними земельних ділянок.

Для фільтрування даних у табличних формах необхідно (рис. 3.4):

- на полі, за значеннями якого необхідно здійснити фільтрування, натиснути мишею на вказівник трикутної форми;
- відмітити «галочками» («пташечками») потрібні значення.

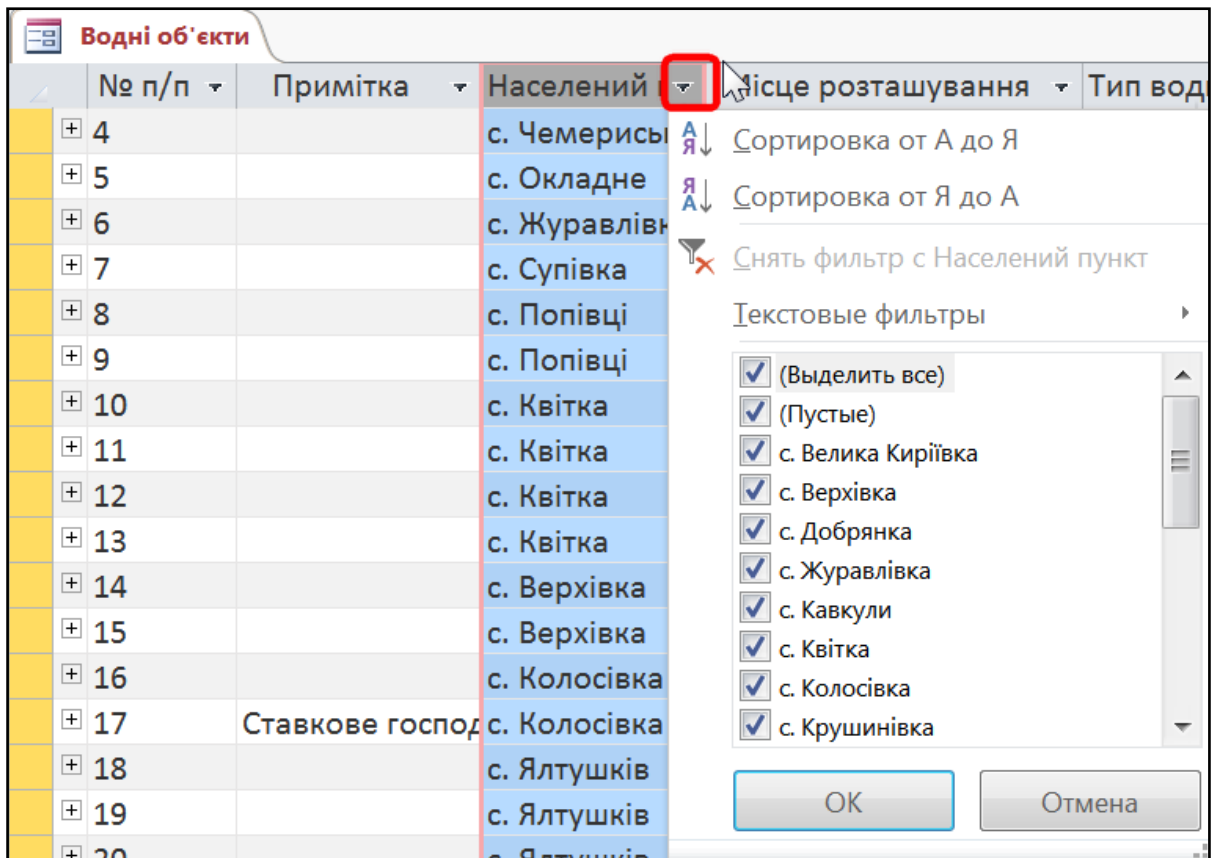


Рисунок 3.4 – Фільтрування даних в табличних формах

Для завдання більш складних умов фільтрування необхідно натиснути "Текстовые фильтры" (тут і далі вважається, що на комп'ютері встановлена російськомовна, а не україномовна MS Windows, як така, що є найбільш поширеною в Україні, тому назви команд та кнопок писатимуться російською мовою) та задати критерії фільтрування даних.

Для фільтрування даних у звичайних формах необхідно (рис. 3.5):

- натиснути мишею на полі, за значеннями якого необхідно здійснити фільтрування;
- натиснути на головній панелі "Фільтр";
- відмітити галочками потрібні значення.

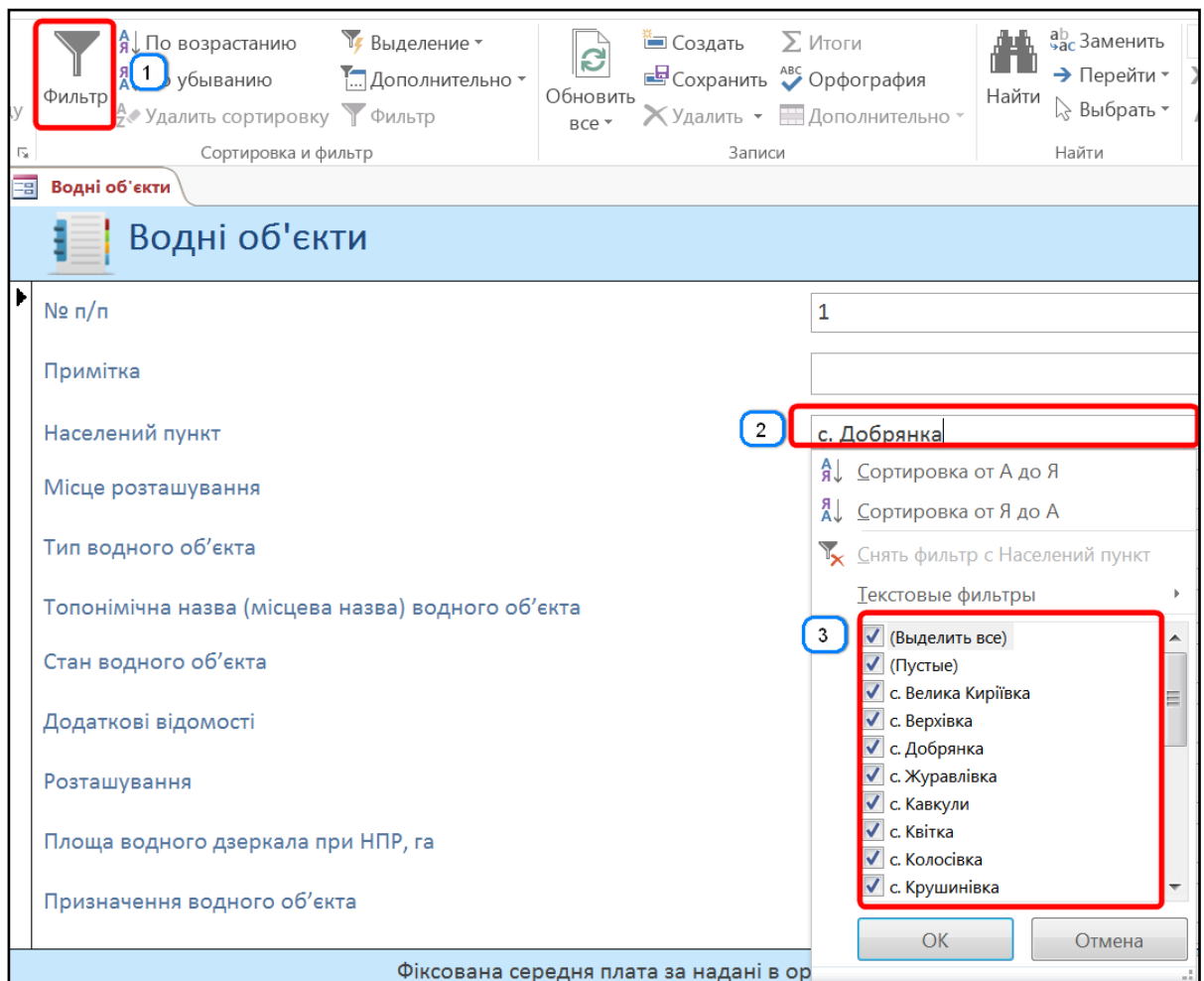


Рисунок 3.5 – Фільтрування даних в звичайних формах

Для здійснення пошуку даних на будь-якій формі БД необхідно (рис. 3.6):

- на полі, за значеннями якого необхідно здійснити пошук, натиснути мишею;
- натиснути сполучення клавіш "Ctrl+F" чи вибрати на головній панелі пункт "Найти";
- у вікні пошуку даних ввести шукане значення (у випадку, коли точно не відомо повне значення критерію пошуку, необхідно використовувати "\*").

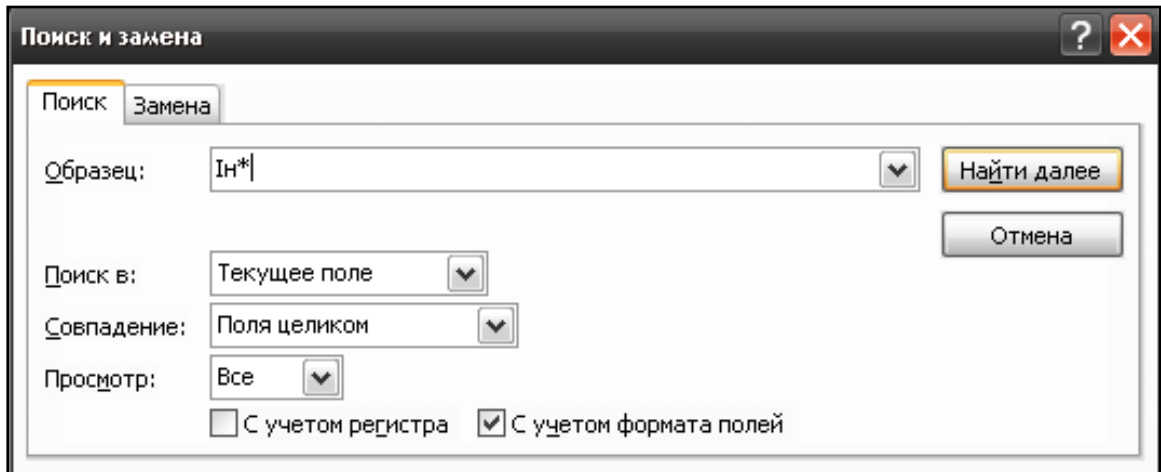


Рисунок 3.6 – Вікно пошуку даних

Якщо було знайдено кілька значень, то для навігації по них необхідно натискати кнопку "Найти далее".

- Для сортування даних у табличних формах необхідно (див. рис. 3.6):
- на полі, за значеннями якого необхідно здійснити сортування, натиснути мишею на вказівник трикутної форми;
- вибрати порядок сортування (спадаючий «від Я до А» чи зростаючий «від А до Я»).
- Для сортування даних у звичайних формах необхідно (рис. 3.7):
- натиснути мишею на полі, за значеннями якого необхідно здійснити сортування даних на формі;
- натиснути на головній панелі "По возрастанию" чи "По убыванию".

№ п/п	1
Примітка	
Населений пункт	с. Добрянка
Місце розташування	за межами населених пунктів
Тип водного об'єкта	ставок
Топонімічна назва (місцева назва) водного об'єкта	
Стан водного об'єкта	задовільний
Додаткові відомості	
Розташування	за межами
Площа водного дзеркала при НПР, га	17,376

Рисунок 3.7 – Сортування даних на звичайних формах

Для актуалізації даних передбачено режим редагування. В нижній частині кожної форми, яка містить дані, розташована панель інструментів, яка забезпечує виконання наступних дій:

- перехід на перший запис у таблиці даних;
- перехід на попередній запис у таблиці даних;
- перехід на наступний запис у таблиці даних;
- перехід на останній запис у таблиці даних;
- додавання нового запису в таблицю.

Для додавання нового запису необхідно зробити наступне:

- натиснути;
- значення для поля № п/п генерується базою даних автоматично (новий порядковий номер на одиницю більший, ніж значення в останньому запису таблиці, тобто він є наступним за тим номером, якому вже відповідає якійсь об'єкт). Для річок та водних об'єктів даний номер є кодом зв'язку з даним об'єктом на векторній карті області;
- ввести значення інших параметрів.

Для роботи з даними про водні об'єкти слід натиснути на пункт "Водні об'єкти" панелі "Інструменти користувача", який відкриє форму, яка забезпечує перегляд і редагування всіх даних про водні об'єкти (рис. 3.8).

The screenshot shows a web form titled "Водні об'єкти" (Water Objects). At the top right, there are two buttons: "Експорт" (Export) and "Режим таблиці" (Table Mode). The form fields are as follows:

№ п/п	1
Примітка	
Населений пункт	с. Добрянка
Місце розташування	за межами населених пунктів
Тип водного об'єкта	ставок
Топонімічна назва (місцева назва) водного об'єкта	
Стан водного об'єкта	задовільний
Додаткові відомості	
Розташування	за межами
Площа водного дзеркала при НПР, га	17,376
Призначення водного об'єкта	рибогосподарські потреби
Статус водного об'єкта	оренда (типовий договір оренди водного об'єкта)
Розпорядження голови облдержадміністрації	№663 від 26.09.2017
Наявність паспорта водного об'єкта	<input checked="" type="checkbox"/>

At the bottom of the form, there is a summary line: "Фіксована середня плата за надані в оренду водні об'єкти, грн 160" and a button "Розрахувати орендну плату" (Calculate rental fee).

Рисунок 3.8 – Водні об'єкти

Для експорту даних про вибраний водний об'єкт у формат електронних таблиць необхідно натиснути кнопку "Експорт".

У випадку необхідності зміни чи доповнення списків значень, які можна вибрати з випадаючих списків, це можна зробити, натиснувши кнопку "Змінити елементи списку", яка з'являється при відкритті випадаючого списку (рис. 3.9).

Рисунок 3.9 – Додавання значення до довідника

Також, форма подана на рисунку 3.10 забезпечує введення даних про належність водного об'єкта певному району (районам), певній раді (радам), ОТГ та його розміщення на території земельної ділянки (ділянок).

Дані по окремих районах та радах

Район	Рада	ОТГ	Площа в межах ради, га	Орендодавець	Земельна ділянка
Ямпільський	Писарівська сільська рада		17,376	Вінницька обласна держа	0525683800:02:004:0460
*					

Рисунок 3.10 – Приклад заповнених полів про належність водного об'єкта

За необхідності або за бажання працювати з даними в табличному вигляді необхідно натиснути кнопку "Режим таблиці" (рис. 3.11).

№ п/п	Примітка	Населений пункт	Місце розта	Тип водног	Топонімічна	Стан водног	Додаткові в	Розташуван	Площа водного дзеркала при НПР, га
1		с. Добрянка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	17,376
2		с. Добрянка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	31,5753
3		с.мт Копайгород	за межами нас ставок			здовільний		за межами	21,654
4		с. Чермериське	за межами нас ставок			здовільний		за межами	1,0915
5		с. Окладне	за межами нас ставок			здовільний		за межами	1,0221
6		с. Журавлівка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	5,302
7		с. Сулівка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	4,2
8		с. Попівці	за межами нас ставок			здовільний		за межами	11,77
9		с. Попівці	за межами нас ставок			здовільний		за межами	6,5112
10		с. Квітка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	10,1952
11		с. Квітка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	2,9929
12		с. Квітка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	1,0999
13		с. Квітка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	0,7936
14		с. Верхівка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	4,3756
15		с. Верхівка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	1,0424
16		с. Колосівка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	5,6077
17	Ставкове госпоз	с. Колосівка	за межами нас ставок			здовільний		за межами	0,7191
18		с. Ялтушків	за межами нас ставок			здовільний		за межами	6,7736
19		с. Ялтушків	за межами нас ставок			здовільний		за межами	8,0134
20		с. Ялтушків	за межами нас ставок			здовільний		за межами	6,9512
21		с. Кузьминці	за межами нас ставок			здовільний		за межами	17,1438
22		с. Кузьминці	за межами нас ставок			здовільний		за межами	33,6005
23		с. Ялтушків	за межами нас ставок			здовільний		за межами	11,6005

Рисунок 3.11 – Табличне представлення інформації



Користувач може здійснити редагування, а також фільтрацію, пошук і сортування даних.

Для розрахунку актуальної орендної плати за водні об'єкти необхідно ввести актуальну на даний час фіксовану середню плату за надані в оренду водні об'єкти (у гривнях) та натиснути кнопку "Розрахувати орендну плату". При цьому поля таблиці про водні об'єкти, які впливають на розрахунок орендної плати згідно методик (для технологічних водойм; водних об'єктів), повинні всі заповнені бути. Для об'єктів, у яких незаповнений хоча б один із цих параметрів, розрахунок не здійснюється.

Для роботи з даними про водокористувачів (чи просто користувачів) слід натиснути на пункт "Водокористувачі" панелі "Інструменти користувача", який відкриє форму, що забезпечує перегляд і редагування всіх даних про водокористувачів (рис. 3.12).

№ п/п	1
Повне найменування користувача (орендаря)	ФОП Мельник Володимир Федорович
Код ЄДРПОУ	
Реєстраційний номер облікової картки платника податків	2241302496
Прізвище, ім'я та по-батькові керівника	Мельник Володимир Федорович
Місце проживання користувача - адреса	м. Ямпіль, вул. Пирогова, буд.4/2
Контактний телефон	
Електронна пошта	

№ п/п	Водний об'єкт	Користувач	Дозвіл
* (№)		ФОП Мельник	

Рисунок 3.12 – Форма з даними про водокористувачів

За необхідності працювати з даними в табличному вигляді необхідно натиснути кнопку "Режим таблиці" (рис. 3.13).

Користувачі							
№ п/п	Повне найменування к	Код ЄДРПОУ	Реєстраційний номер о	Прізвище, ім'я та по-ф	Місце прож	Контактний	
1	ФОП Мельник Володимир		2241302496	Мельник Володимир Ф	м. Ямпіль, вул.		
2	ФОП Осадчук Андрій Мих		2955817754	Осадчук Андрій Михайл	Шаргородськи	0964902557	
3	громадянин Кордон Анто		2121024474	Кордон Антон Віталійо	Барський райс	0679647967	
4	громадянка Чайка Лариса		1709020521	Чайка Лариса Андріївн	м. Бар, вул. Ко	0673683464	
5	СФГ "Вікторія" в особі гол	30425477		Мельник Микола Волод	Барський райс	0974711857	
6	громадянин Пастух Волод		2107405098	Пастух Володимир Фед	Барський райс	0674335933	
7	ФОП Цибакова Євгена Ми		2047514187	Цибакова Євгена Мико	Барський райс	0680229489	
8	громадянин Цибаков Оле		1882314374	Цибакова Євгена Мико	Барський райс	0680229489	
9	ФОП Крисько Олександр		3148511491	Крисько Олександр Оле	Барський райс	0977038300	
10	фермерське господарств	32723220		Савчука Юрій Іванович	Барський райс	0684782753	
11	ФОП Паращук Руслан Вол		2668416337	Паращук Руслан Волод	Барський райс	0978765836	
12	фермерське господарств	33661862	33661862010	Кулик Дмитро Павлови	Барськи район	0972319438	
13	ФОП Дзюба Василь Мико		2594610811	Дзюба Василь Миколай	м. Вінниця, вул	0672330564	

Рисунок 3.13 – Табличне представлення інформації про користувачів

Для роботи з даними про орендодавців слід натиснути на пункт "Орендодавці" панелі "Інструменти користувача", який відкриє форму, що забезпечує перегляд і редагування всіх даних про орендодавців (рис. 3.14).

Орендодавці			
№ п/п	Найменування орендодавця	Адреса	Телефон
1	Вінницька обласна державна адміністрація	м. Вінниця, Соборна 70	

Рисунок 3.14 – Форма з даними про орендодавців

Для роботи з даними дозволів слід натиснути на пункт "Дозволи" панелі "Інструменти користувача", який відкриє форму "Дозволи на спецводокористування", що забезпечує перегляд і редагування всіх даних про дозволи, видані водокористувачам (рис. 3.15).

Дозволи на спецводокористування						
№ п/п	Номер дозво.	Дозвіл дійсний з	Дозвіл дійсний до	Випуск води із ставка	Наявність погоджених	Тип водокористування
1						водозабір

Рисунок 3.15 – Форма з даними про дозволи на спецводокористування

Для роботи з даними договорів слід натиснути на пункт "Договори" панелі "Інструменти користувача", який відкриє форму, що забезпечує перегляд і редагування всіх даних про договори (рис. 3.16).

Дійсний з	Дійсний до	Водний об'єкт	Земельна ділянка	Тип договору	Користувач
25.06.2018	25.08.1938	17,376	0525683800:02:004:0460	типовий	ФОП Мельник Володимир Федорович
25.06.2018	25.08.1938	31,5753	0525683800:02:004:0460	типовий	ФОП Мельник Володимир Федорович

Рисунок 3.16 – Форма з даними про орендодавців

За необхідності або за бажання працювати з даними в табличному вигляді необхідно натиснути кнопку "Режим таблиці" (рис. 3.17).

№ п/п	Дійсний з	Дійсний до	Орендодавець	Номер дого	Дата уклада	Примітка
1			Вінницька обл	525683800-1	24.04.2017	
2	20.04.2017	20.04.2037	Вінницька обл	520255300-1	13.02.2017	
3	15.06.2017	11.04.2021	Вінницька обл	520285600-1	24.02.2017	
4	15.06.2017	11.04.2021	Вінницька обл	520280200-1	24.02.2017	
5	05.08.2015	05.08.2040	Вінницька обл	520281600-1	31.03.2015	
6	06.10.2016	06.10.2036	Вінницька обл	520284800-1	01.09.2016	
7	17.11.2015	17.11.2040	Вінницька обл	520284400-1	27.02.2017	
8	11.04.2018	11.04.2038	Вінницька обл	520282800-1	15.02.2018	
9	11.04.2018	11.04.2038	Вінницька обл	520282800-2	15.02.2018	
10	03.05.2018	03.05.2038	Вінницька обл	520280400-2	22.02.2018	
11	03.05.2018	03.05.2038	Вінницька обл	520280400-1	22.02.2018	
12	14.03.2018	14.03.2038	Вінницька обл	520281000-1	03.11.2017	
13	08.09.2016	08.09.2021	Вінницька обл	520286500-2	11.12.2015	
14	12.09.2016	12.09.2021		520286500-3	11.12.2015	

Рисунок 3.17 – Табличне представлення інформації

Для роботи з даними про земельні ділянки слід натиснути на пункт "Земельні ділянки" панелі "Інструменти користувача", який відкриє форму, що забезпечує перегляд і редагування всіх даних про земельні ділянки (рис. 3.18).

№ п/п	Кадастровий номер	Рада	Район	ОТГ	Площа земельної ділянки, га	Нормативна грошова	Річна орендна плата за земельні	Відсоток від НГО
1	0525683800:02:004:0460	Писарівська сільська рада	Ямпільський		45,0101	948331,89	28449,96	3
2	0525684000:05:003:0060	Порогівська сільська рада	Ямпільський		21,137	467901,51	14037,05	3
3	0520255300:02:001:0253	Копайгородська селищна рад	Барський		22,2024	501546	15046,38	3
4	0520285600:02:003:0250	Чемериська сільська рада	Барський		1,0915	24886	1244,30	5
5	0520285600:02:003:0251	Чемериська сільська рада	Барський		0,0472	628	31,40	5
6	0520280200:01:001:0191	Балківська сільська рада	Барський		1,0221	23304	699,12	3
7	0520280200:01:001:0192	Балківська сільська рада	Барський		0,0302	402	12,06	3
8	0520281600:02:001:0096	Журавлівська сільська рада	Барський		5,4778	81208	2436,24	3
9	0520284800:01:002:0178	Супівська сільська рада	Барський		4,5	94196	2825,88	3
10	0520284400:07:001:0285	Поповецька сільська рада	Барський		23,6357	488039	14641,17	3
11	0520284400:07:001:0275	Поповецька сільська рада	Барський		0,2741	3621	108,63	3
12	0520284800:02:002:0053	Луко-Барська сільська рада	Барський		10,5778	237828,58	7134,86	3
13	0520282800:02:001:0028	Луко-Барська сільська рада	Барський		5,0163	114508,24	3435,25	3
14	0520280400:01:002:0199	Верхівська сільська рада	Барський		4,4762	101211,79	3036,35	3
15	0520280400:01:002:0200	Верхівська сільська рада	Барський		3,4097	77086,77	2312,60	3
16	0520281000:01:001:0023	Гаївська сільська рада	Барський		6,7952	150626	4518,78	3
17	0520286500:04:002:0096	Ялтушівська сільська рада	Барський		7,395	107010	5350,50	5

Рисунок 3.18 – Форма з даними про земельні ділянки

Річна орендна плата розраховується автоматично на основі введених даних нормативної грошової оцінки (НГО) та відсотків від неї.

### 3.3 Формування геоінформаційної топооснови та ідентифікація водних об'єктів на ній

Для створення карти, відповідно до вимог, була використана геоінформаційна карта України в масштабі 1:200 000 у системі координат WGS-84, розроблена Українським науково-дослідним інститутом геодезії та картографії (м. Київ) (офіційно придбана в цьому інституті Вінницьким національним технічним університетом, що був виконавцем усього комплексу робіт, з правом передачі третім сторонам у межах науково-дослідних робіт).

Сформовано геоінформаційну топооснову Вінницької області, яка включає:

- адміністративний поділ (межі адміністративної області та районів);
- населені пункти (з сучасними назвами);
- межі сформованих об'єднаних територіальних громад;
- дорожня мережа;
- рослинність;
- гідрографія;
- водні об'єкти.

На основі супутникових та векторних даних картографічних ресурсів

OpenStreetMap та «Публічна кадастрова карта України» було здійснено векторизацію більше 7 тисяч водних об'єктів на території Вінницької області. На рисунку 3.19 наведено приклад суміщення векторної карти області з ортофотопланами Публічної кадастрової карти України.

На рисунку 3.20 наведено карту Вінницької області з виділеними (жирним червоним кольором) векторизованими водними об'єктами, суміщеними з межами вже сформованих об'єднаних територіальних громад (площинні об'єкти із зеленим фарбуванням).

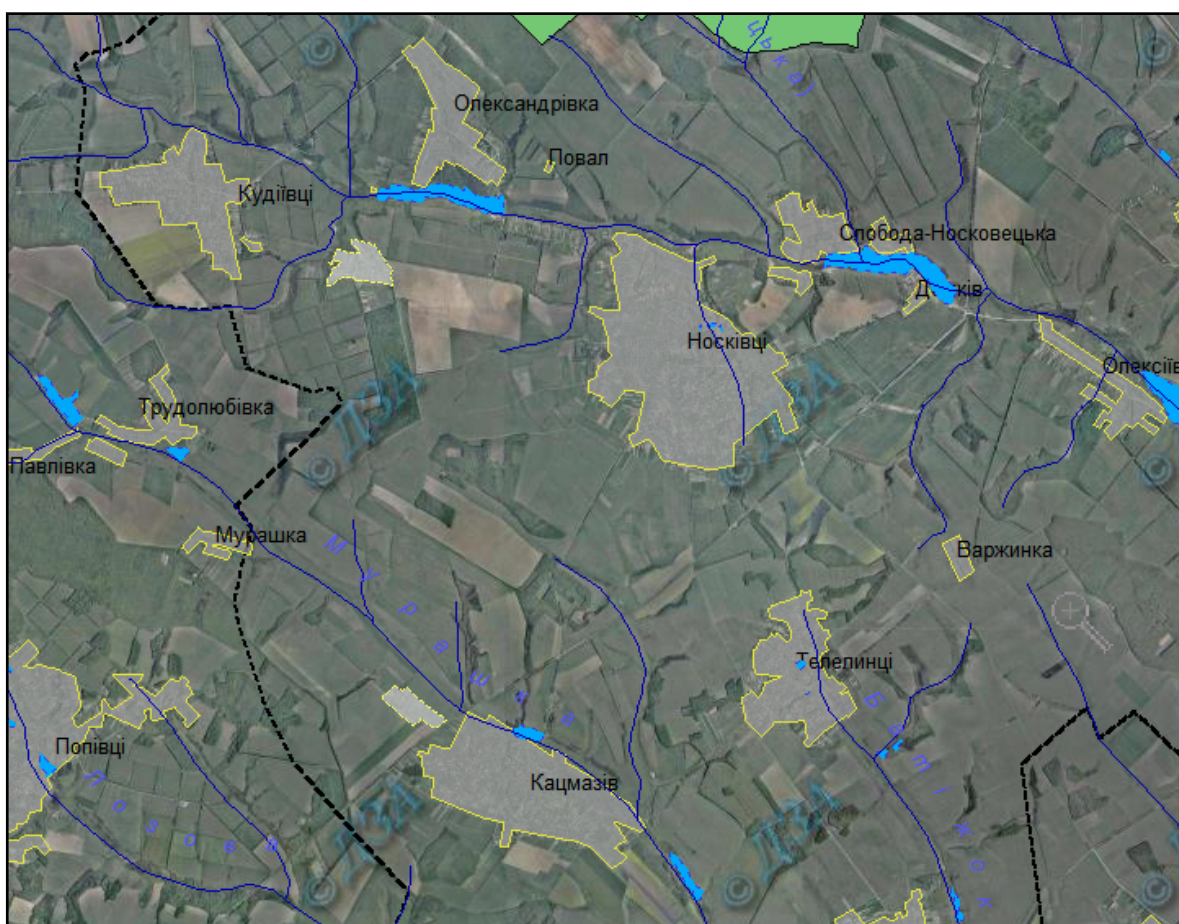


Рисунок 3.19 – Приклад суміщення векторної карти області з ортофотопланами Публічної кадастрової карти України



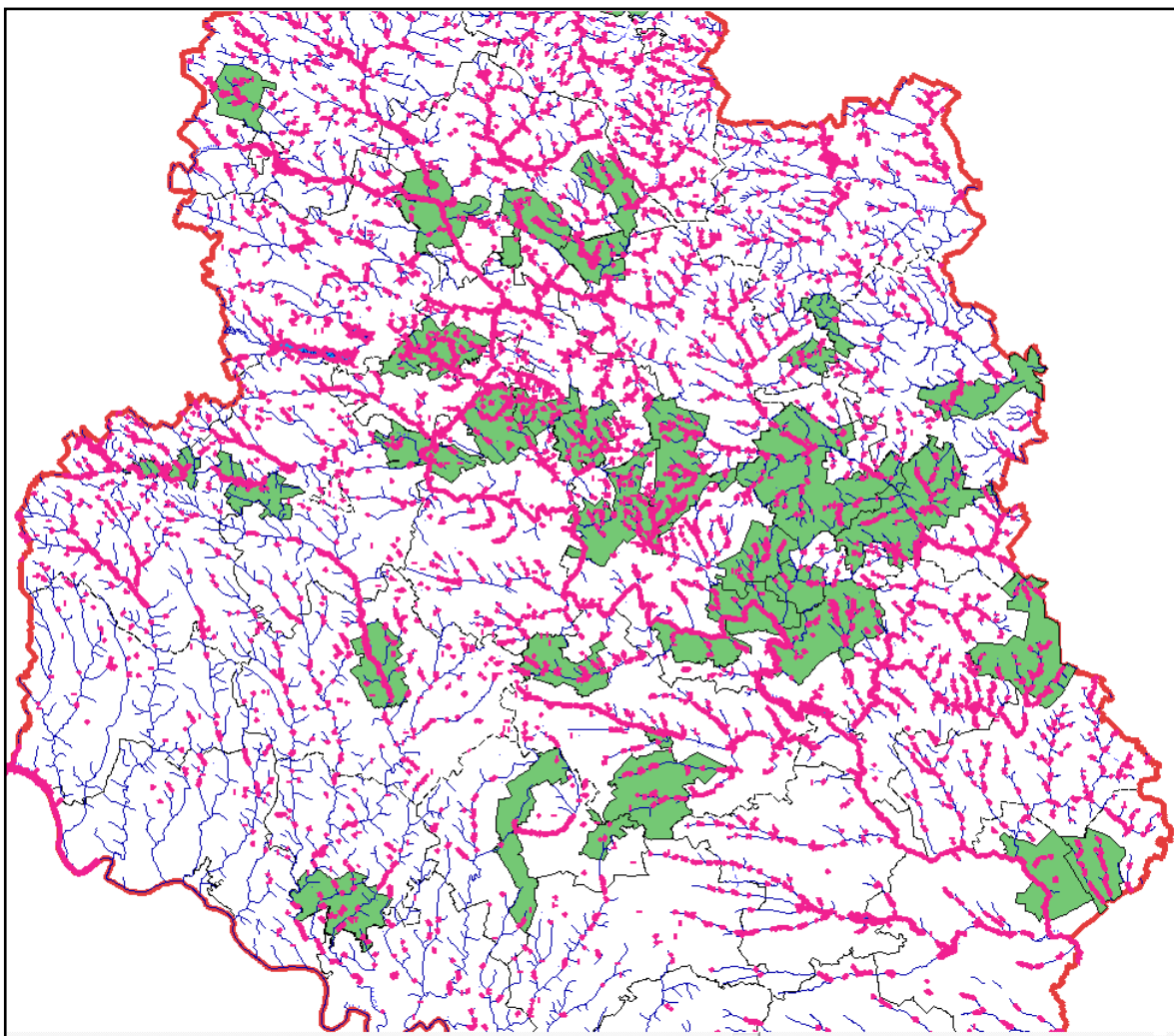


Рисунок 3.20 – Векторизовані водні об'єкти, суміщені з межами вже сформованих об'єднаних територіальних громад Вінницької області

Побудовано цифрову матрицю висот (рельєфу) Вінницької області (рис. 3.21).

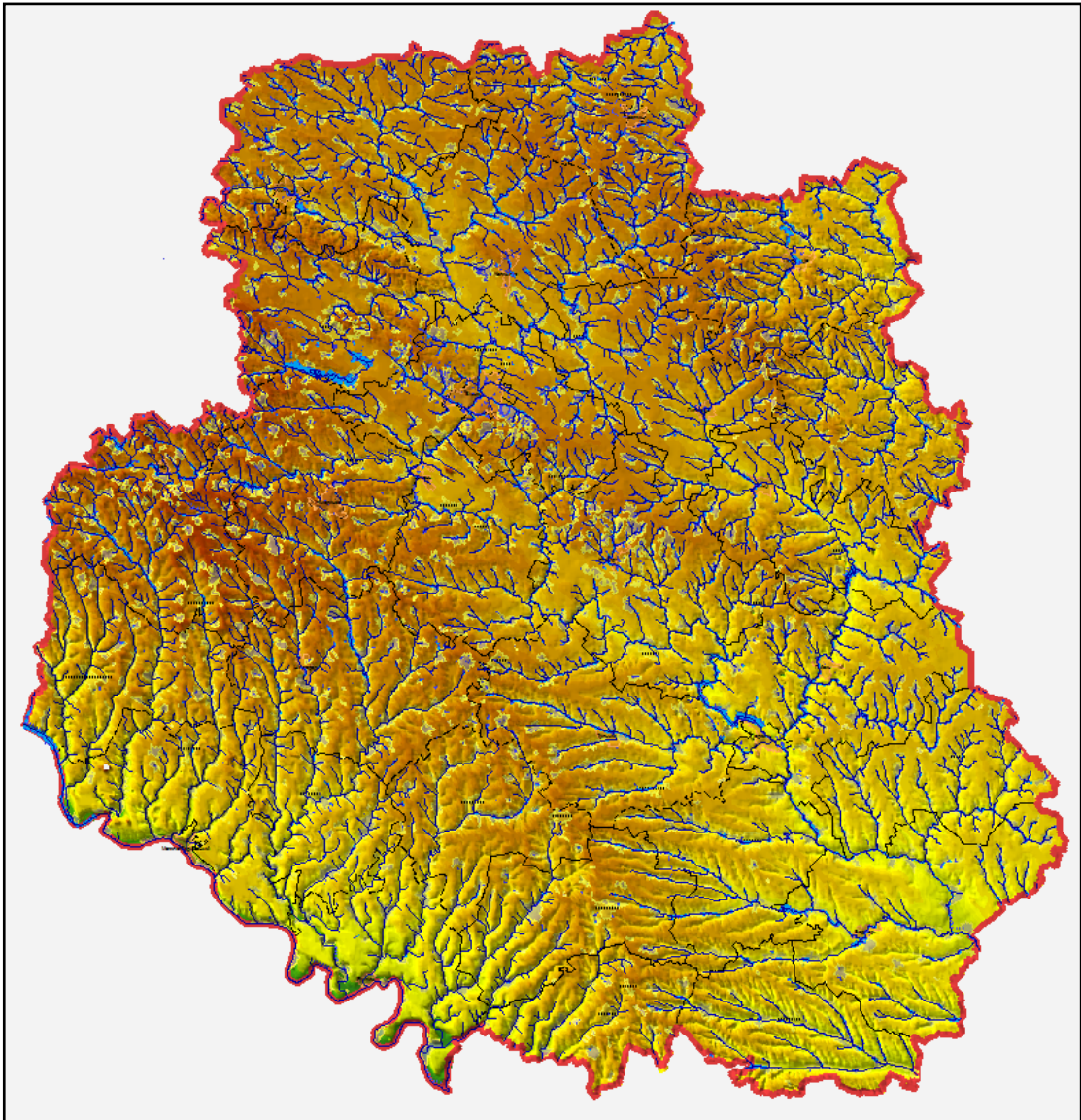


Рисунок 3.21 – Цифрова матриця висот (рельєфу) Вінницької області

З використанням планів розташування ставків по районах області, а також лінійних схем основних річок області, здійснено ідентифікацію ставків області, що перебувають в оренді.

Узагальнений алгоритм ідентифікації:

- пошук сільської (міської) ради, до якої відноситься ставок, на карті області;
- ідентифікація ставка за картографічними матеріалами, наданими Замовником (чи кадастровим номером земельної ділянки, за наявності);
- удосконалення контурів водойми за супутниковими знімками з відкритих джерел;

– введення коду зв'язку з базою даних у відповідну семантику ідентифікованого об'єкта.

На рисунку 3.22 приведено приклад ідентифікованих ставків Барського району.

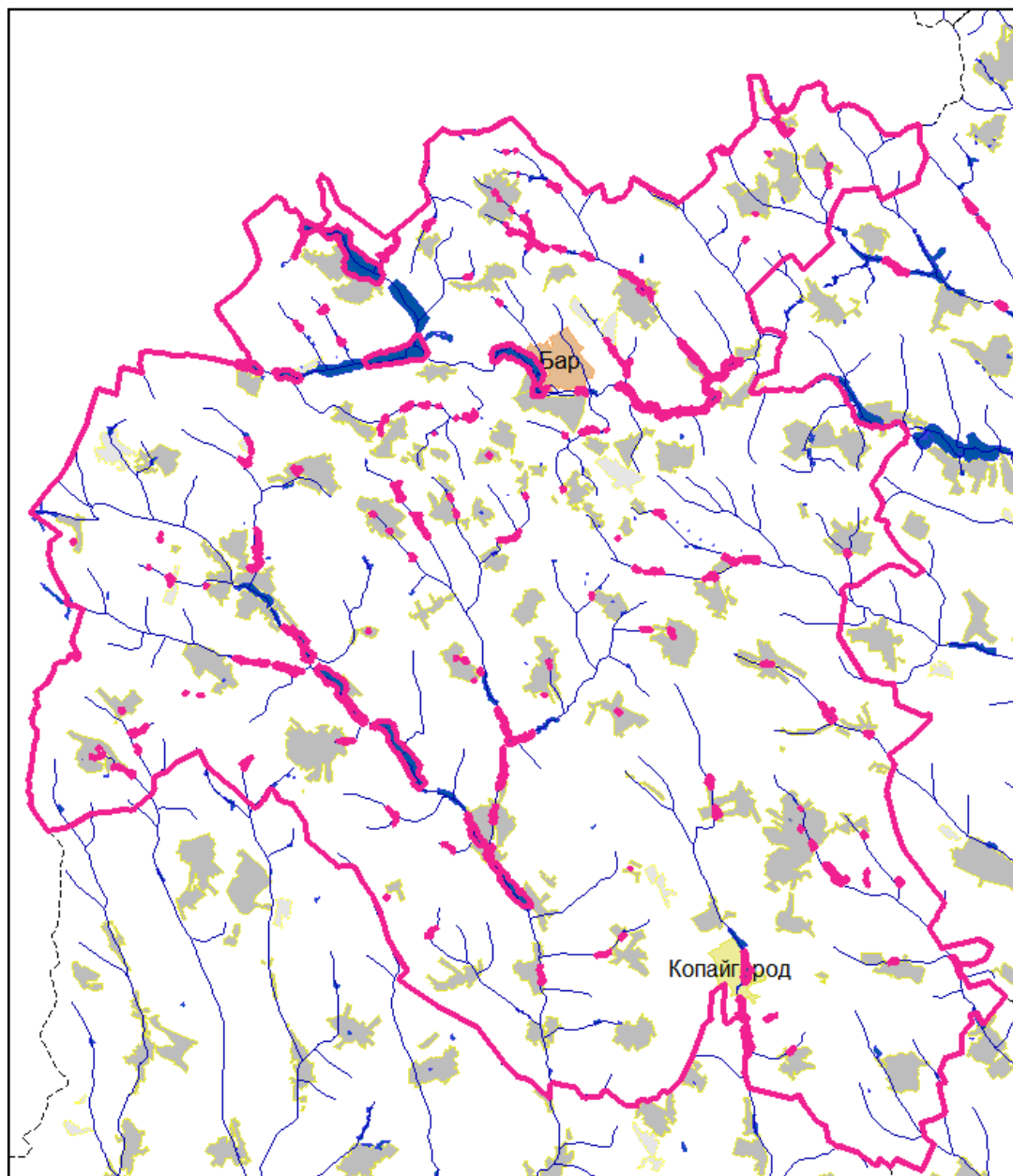


Рисунок 3.22 – Приклад ідентифікованих ставків в Барському районі  
Вінницької області



### 3.4 Висновки

Описано алгоритм та результати створення геоінформаційної карти Вінницької області на топографічній основі геоінформаційної системи України в масштабі 1:200 000 у системі координат WGS-84, розробленої Українським науково-дослідним інститутом геодезії та картографії (м. Київ).

На основі супутникових та векторних даних картографічних ресурсів OpenStreetMap та «Публічна кадастрова карта України» було здійснено векторизацію водних об'єктів на території Вінницької області. За картографічними даними Замовника та наданими кадастровими номерами здійснено ідентифікацію ставків. Побудовано цифрову матрицю висот (рельєфу) території області.

Проведено систематизацію та аналіз наявної інформації про водні об'єкти області, їх орендарів та інші види супровідної документації, на основі якої було розроблено структуру бази даних.

Розроблено та охарактеризовано базу даних інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області: створено інтерфейс користувача для зручної роботи з даними та їх актуалізації, розроблено інструментарій, розроблено засоби автоматизованого аналізу даних. Здійснено наповнення бази даних системи наявною інформацією та описано основні прийоми роботи з нею.

## **4 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ-ОБОЛОНКИ ДЛЯ ОДНОЧАСНОЇ РОБОТИ З БАЗОЮ ДАНИХ ТА ЕЛЕКТРОННОЮ КАРТОЮ ГІС ТА АНАЛІЗ ДАНИХ З ЇЇ ВИКОРИСТАННЯМ**

### **4.1 Розробка програми-оболонки для одночасної роботи з базою даних та електронною картою ГІС**

Для створення програми-оболонки було встановлено MS Visual Studio. Microsoft Visual Studio — серія продуктів фірми Майкрософт, які включають інтегроване середовище розробки програмного забезпечення та низку інших інструментальних засобів. Ці продукти дозволяють розробляти як консольні програми, так і програми з графічним інтерфейсом, в тому числі з підтримкою технології Windows Forms, а також веб-сайти, веб-застосунки, веб-служби як в рідному, так і в керованому кодах для всіх платформ, що підтримуються Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows Phone, Windows CE, .NET Framework, .NET Compact Framework та Microsoft Silverlight [14,15,16]. Для виконання задачі було використано технологію Windows Forms на .Net Core.

Крім того було інтегровано бібліотеку GIS ToolKit Active. Після інсталяції бібліотеки було активовано компоненти для створення ГІС (рис. 4.1).

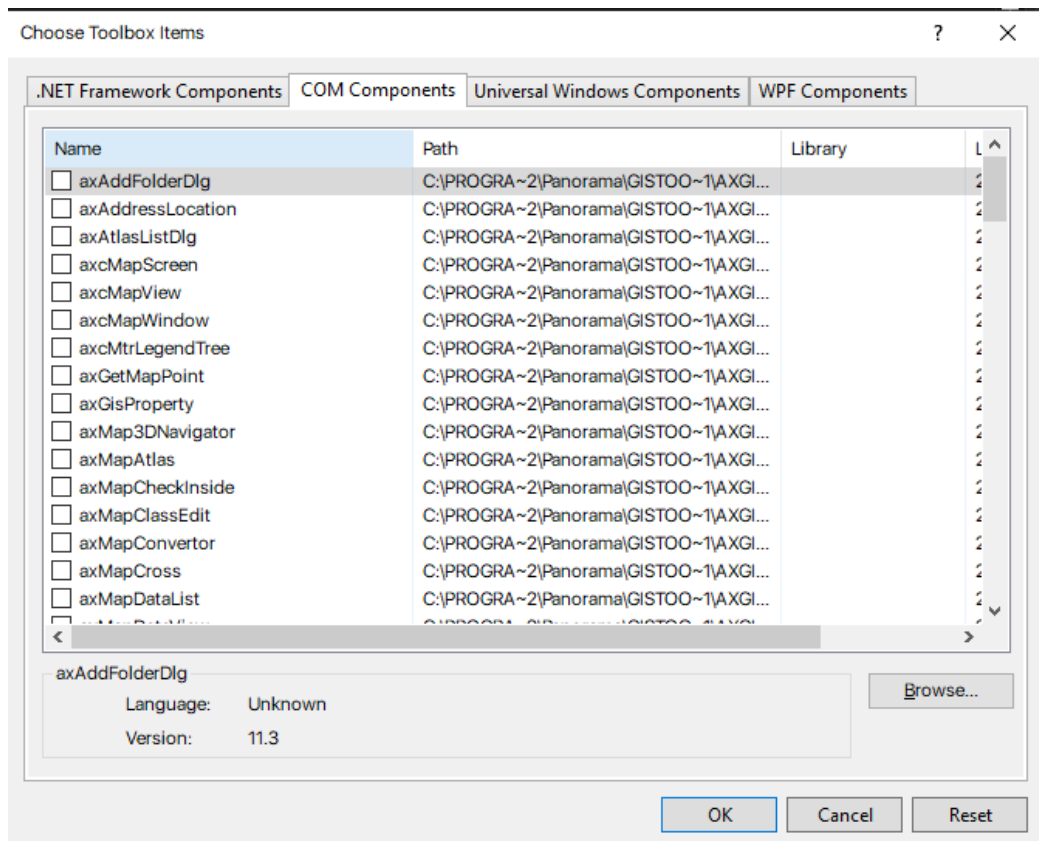


Рисунок 4.1 – Додавання компонентів в середовище MSVS

Для початку був створений новий проект (рис. 4.2).

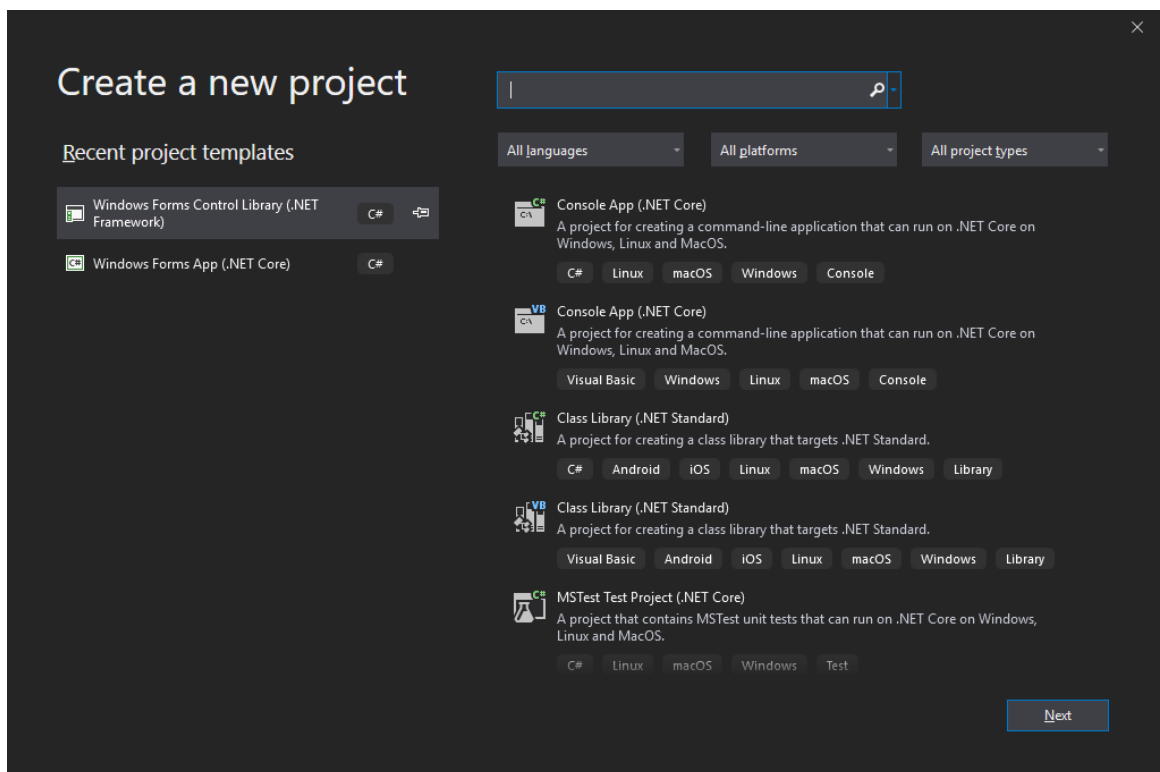


Рисунок 4.2 – Створення нового проекту в середовище MSVS

Для цього було вибрано потрібну технологію Windows Forms на .Net Core і мову програмування С# (рис. 4.3). Також були зроблені налаштування такі як: назва проекту, розташування, назва рішення (рис. 4.4).

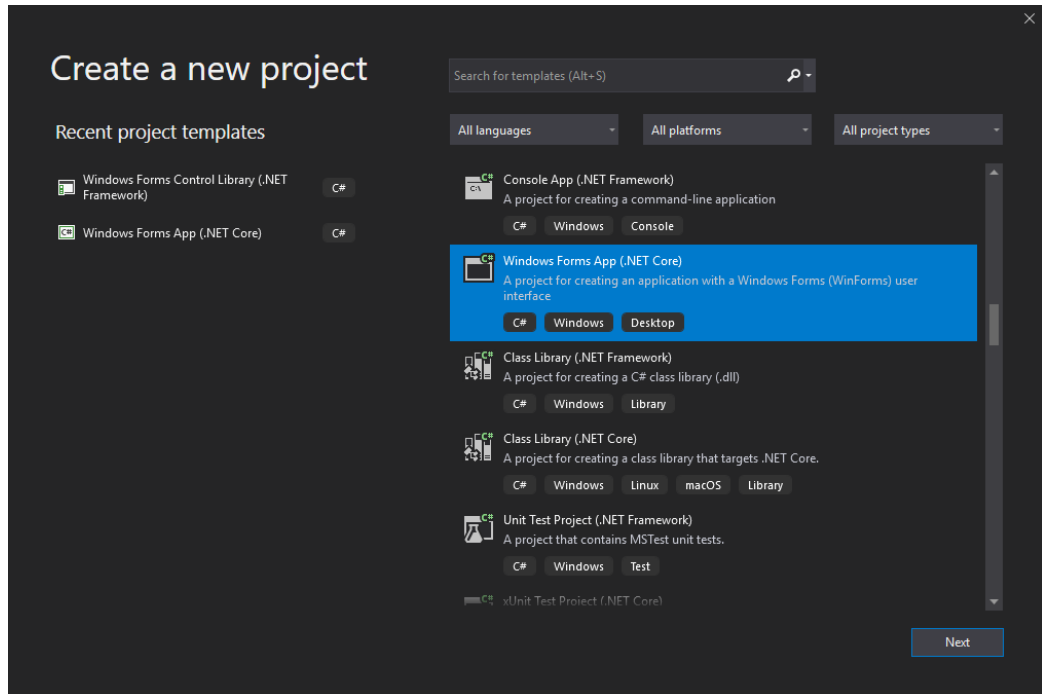


Рисунок 4.3 – Створення нового проекту в середовищі MSVS

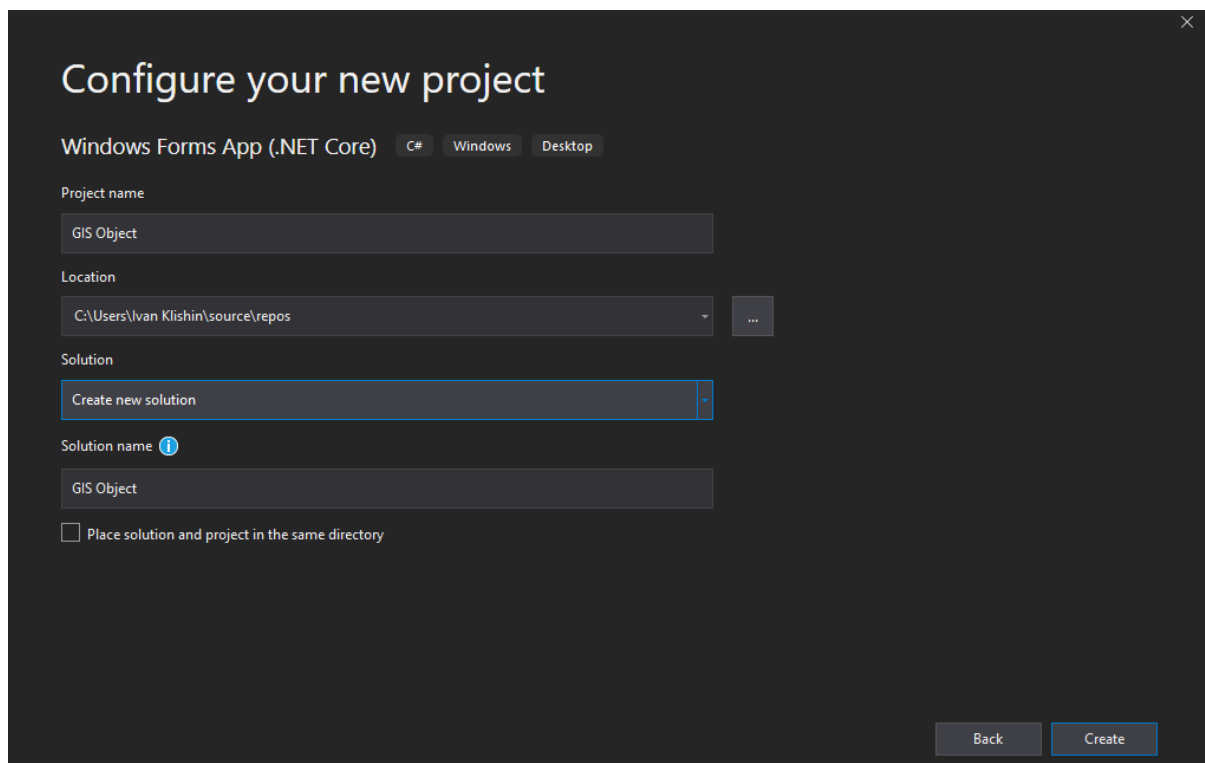


Рисунок 4.4 – Створення нового проекту в середовищі MSVS

У кінці роботи каталог файлів мав вигляд як на рисунку 4.5.

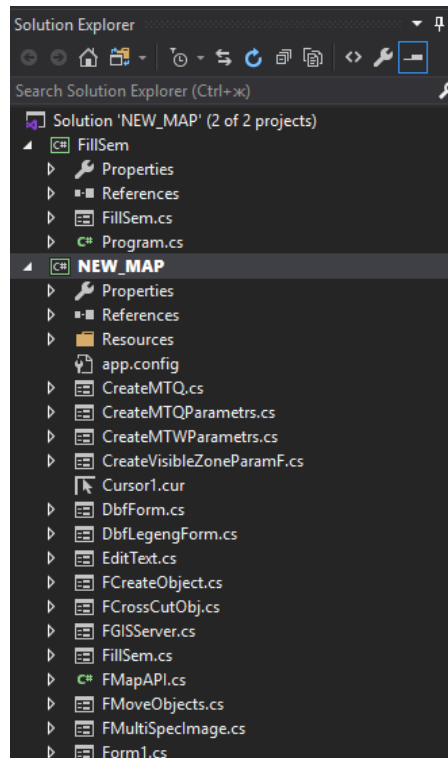


Рисунок 4.5 – Каталог файлів

Спочатку був створений інтерфейс програми і головне меню. Головне меню програми-оболонки геоінформаційної системи складається з таких пунктів: Файл, Вигляд, Пошук, Масштаб, Інструменти, Допомога (рис. 4.6).

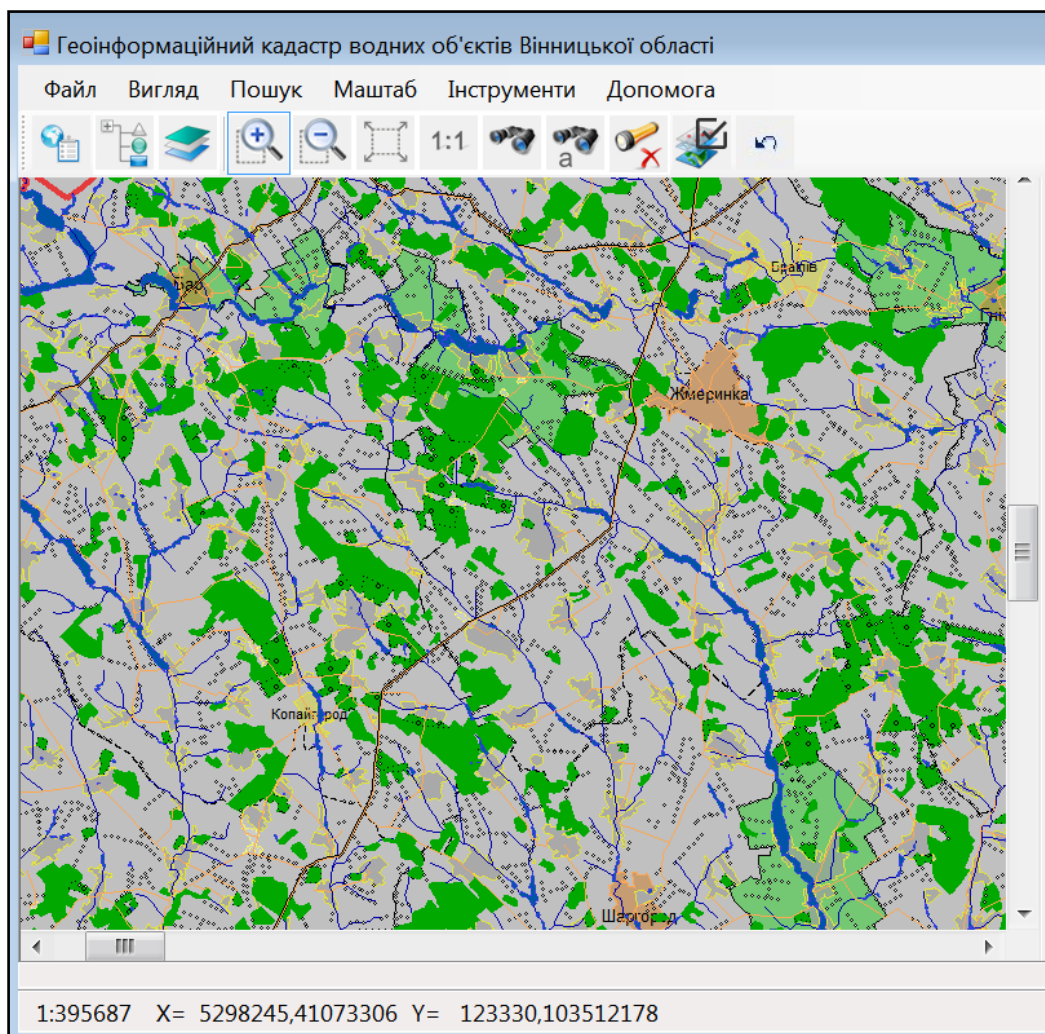


Рисунок 4.6 – Аналітична програма-оболонка системи

Меню «Файл» складається з пунктів, приведених в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Склад меню «Файл»

Назва	Призначення
Друк	Карти чи його фрагмента
Вихід	Завершення роботи з програмою

Меню «Вигляд» складається з пунктів, приведених в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Склад меню **Вигляд**

<b>Назва</b>	<b>Призначення</b>
Додаткові карти	Додати/вилучити карту
Склад відображення	Керування об'єктами, які відображаються на карті
Геопортали	Підключення геопорталів

Меню «Пошук» програми-оболонки складається з пунктів, приведених в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Склад меню «Пошук»

<b>Назва</b>	<b>Призначення</b>
Пошук по назві	Пошук об'єкта на карті
Розширений пошук	Пошук об'єктів на карті, що відповідають заданим критеріям
Зняти виділення	Зняти виділення із знайденого об'єкта

Меню «Масштаб» програми-оболонки складається з пунктів, приведених в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Склад меню «Масштаб»

<b>Назва</b>	<b>Призначення</b>
Збільшити масштаб	Кнопка для збільшення зображення.
Зменшити масштаб	Кнопка для зменшення зображення.
Вся карта у вікні	Вся карта у вікні

Меню «Інструменти» програми-оболонки складається з пунктів, приведених в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Склад меню Інструменти

<b>Назва</b>	<b>Призначення</b>
Редагування карти	Відображає панель інструментів для редагування карти
Редактор класифікатора	Відкриває редактор класифікатору

При відкритті системи автоматично підключаються та виводяться на екран 7 векторних карт. Реалізація була здійснена за допомогою коду на рисунку 4.7.



```

private void MenuStrip(object sender, EventArgs e)
{
    if (sender == mnOpenMap)
    {
        OpenMapDialog1.Filter = "Map (*.sit;*.sitx;*.map)|*.sit*;*.sitx*;*.map|Raster map (*.rsw)|*.rsw|M
        if (OpenMapDialog1.Execute)
        {
            string rswdata = ".rsw";
            if (OpenMapDialog1.FileName.ToString().IndexOf(rswdata) == -1)
            {
                mapisopen = 1;
                UnSetRswButton();
                SetBorderByMapObj.Enabled = true;
                SaveMapToPicture.Enabled = true;
                AttachRswByTwo.Enabled = true;
            }
            else
            {
                MapView1.AppendData(OpenMapDialog1.FileName, 1);
                currentrsw++;
                IntPtr rsw = RstAPI.mapGetRstName(MapView1.MapHandle, currentrsw);
                string name = Marshal.PtrToStringAnsi(rsw);
                RswName.Add(name);

                string path1 = @"OSM.rsc";
                string path_new = Path.GetFullPath(path1).Replace(@"\", @"/");
                IntPtr rswname = Marshal.StringToHGlobalAnsi(path_new);
                hTempMap = RstAPI.mapCreateAndAppendTempSite(MapView1.MapHandle, rswname);
                MapView1.Repaint();
            }
            // открыть карту
            MapView1.MapOpen(OpenMapDialog1.FileName, true);
            MapView1.Repaint();
        }
        EditMap.Enabled = true;
        SetEditButton();
    }
}

```

Рисунок 4.7 – Частина коду, що відкриває карту

Але, за необхідності, програма дає можливість підключити додаткові карти (рис. 4.8). Вони можуть бути трьох типів:

- векторні;
- матричні;
- растрові.

```

224         SetEditButton();
225     }
226 }
227 MapInfoStrip.Text = MapView1.MapName + " " + "1:" + MapView1.MapScale.ToString();
228
229     if (sender == mnAddMap)
230     { //добавить карту
231         if (OpenMapDialog1.Execute)
232         {
233             string rswdata = ".rsw";
234             if (OpenMapDialog1.FileName.ToString().IndexOf(rswdata) == -1)
235             {
236                 mapisopen = 1;
237                 MapView1.AppendData(OpenMapDialog1.FileName, 1);
238                 SetBorderByMapObj.Enabled = true;
239                 SaveMapToPicture.Enabled = true;
240                 AttachRswByTwo.Enabled = true;
241             }
242             else
243             {
244                 MapView1.AppendData(OpenMapDialog1.FileName, 1);
245                 currentRsw++;
246                 IntPtr rsw = RstAPI.mapGetRstName(MapView1.MapHandle, currentRsw);
247                 string name = Marshal.PtrToStringAnsi(rsw);
248                 RswName.Add(name);
249             }
250
251             MapView1.Repaint();
252         }
253     }
254 }
255
256     if (sender == mnCreateUserMap)
257     {
258         //инициализируем структуру параметров для диалога
259         Taskparmex();

```

Рисунок 4.8 – Частина коду що підключає карту

Для додавання карти відкрити вікно "Додаткові карти": вибрати «Вигляд» «Додаткові карти». У вікні "Додаткові карти" за замовченням підключені такі векторні карти (рис. 4.9).

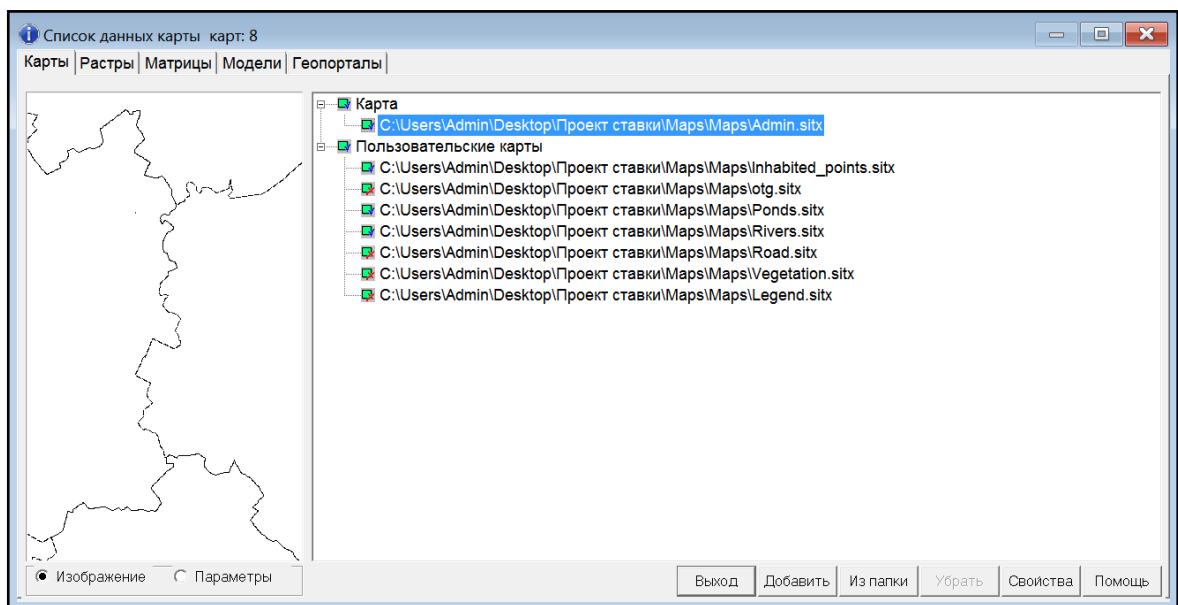


Рисунок 4.9 – Інструмент «Додаткові карти»

Для додавання нових карт слід натиснути кнопку «Додати карту». Обрати тип карти та назву файлу. Також за допомогою цього вікна можна закрити непотрібні карти. Для цього слід виділити назву карти, що потрібно закрити, та натиснути кнопку «Закрити карту».

Інструмент "Склад відображення" потрібен для регулювання складу інформації, що виводиться на карту. Відкриття інструменту "Склад відображення" здійснюється при виборі пункту "Вигляд"/"Склад відображення" (рис. 4.10).

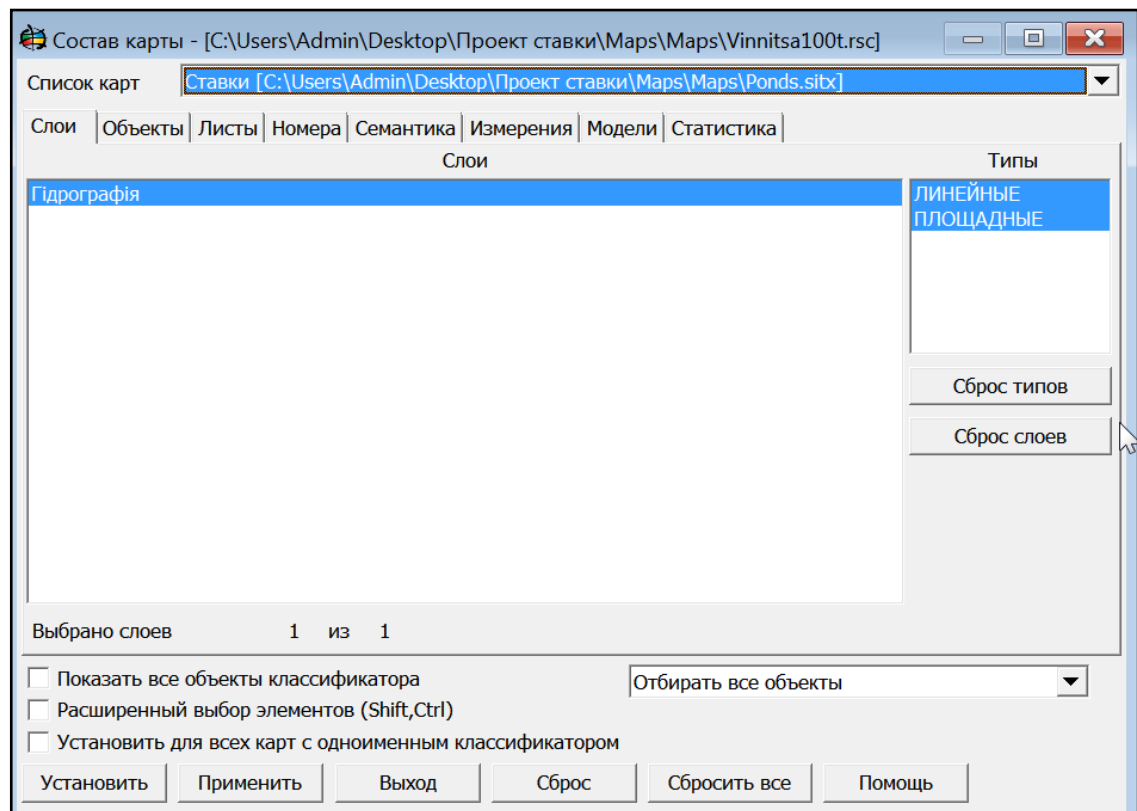


Рисунок 4.10 – Инструмент «Склад відображення»

Реалізація була здійснена наступним чином (рис. 4.11)

```

289     } //состав отображения
290     if (sender == mnStructMap)
291     {
292         StructMap_Click(sender, e);
293     }
294     if (sender == mnPlaceInMap)
295     if (sender == mnPlaceOutMap)
296     {
297         PlaceOutMap.CheckState = CheckState.Checked;
298     }
299     if (sender == mnOneToOne)
300     {
301         OneToOne_Click(sender, e);
302     }
303     if (sender == mnMapOnWindow)
304     {
305         MapOnWindow_Click(sender, e);
306     }
307     if (sender == mnSearchDialog)
308     {
309         SearchDialog.CheckState = CheckState.Checked;
310         SearchDialog_Click(sender, e);
311     }
312     if (sender == mnSearchSemantic)
313     {
314         SearchSemantic_Click(sender, e);
315     }
316     if (sender == mnSearchArea)
317     {
318         MapSelectRect1.StartAction();
319         SelectRect = true;
320         SelectArea.CheckState = CheckState.Checked;
321     }
322     if (sender == mnSelectByClick)
323     {
324         SelectByClick = true;
325         //SelectClick.CheckState = CheckState.Checked;
326     }
327     if (sender == mnSelectArea)
328     {
329         SelectRect = true;
330         MapSelectRect1.StartAction();
331     }
332     if (sender == mnClearSelect)
333     {
334         ClearSelection_Click(sender, e);
335     }
336 }

```

Рисунок 4.11 – Частина коду що реалізує «Склад відображення»

А реалізація та функціонування панелі «Аналіз даних» був реалізованим наступним чином (рис. 4.12)

```

//управление отображением панели инструментов "Анализ данных"
if (DataAnalyze.Visible == true)
{
    DataAnalyze.Visible = false;
    MapView1.Width = MapView1.Width + 52;
    DataAnalyze.Location = new Point(DataAnalyze.Location.X - DataAnalyze.Width, DataAnalyze.Location.Y);
}
else
{
    DataAnalyze.Visible = true;
    MapView1.Width = MapView1.Width - 52;
    DataAnalyze.Location = new Point(DataAnalyze.Location.X + DataAnalyze.Width, DataAnalyze.Location.Y);

    if (checkboxobj == true)
    {
        ObjStatistic.Enabled = true;
        SemSquare.Enabled = true;
        SubObject.Enabled = true;
        GetSemantic.Enabled = true;
        SelectNumericSemant.Enabled = true;
    }
    else
    {
        SemSquare.Enabled = false;
        SubObject.Enabled = false;
        GetSemantic.Enabled = false;
        SelectNumericSemant.Enabled = false;
        ObjStatistic.Enabled = false;
    }
}
}

```

Рисунок 4.12 – Частина коду, що реалізує панелі «Аналіз даних»

Можливість масштабування і переміщення по карті було реалізовано за допомогою коду на рисунках 4.13, 4.14.

```

852 private void OneToOne_Click(object sender, EventArgs e)
853 {
854     PlaceInMap.CheckState = CheckState.Unchecked;
855     PlaceOutMap.CheckState = CheckState.Unchecked;
856     // изображение 1:1
857     MapView1.ViewScale = MapView1.MapScale; //текущий масштаб приравнять основному масштабу карты
858     MapView1.Repaint();
859     OneToOne.CheckState = CheckState.Unchecked;
860 }
861
862
863 public void allMapFunc()
864 {
865     PlaceInMap.CheckState = CheckState.Unchecked;
866     PlaceOutMap.CheckState = CheckState.Unchecked;
867     // изображение размещается в пределах текущего размера окна
868     MapView1.ShowAllMapInWindow();
869     MapView1.Repaint();
870     MapOnWindow.CheckState = CheckState.Unchecked;
871 }

```

Рисунок 4.13 – Частина коду, що реалізує можливість масштабування і переміщення по карті

```

930 public void ZoomMapFunc(double ex, double ey, axGisToolKit.TxMouseButton button)
931 {
932     MouseXY.PlaceInp = axGisToolKit.TxPPPLACE.PP_PICTURE; // устанавливаем систему координат на запись в пикселях
933
934     mypoint.X = ex;
935     mypoint.Y = ey;
936     MouseXY.SetPoint(mypoint.X, mypoint.Y); // устанавливаем координаты точки метрики в системе заданной свойством PlaceIn
937
938     // если нажата левая кнопка мыши - изменить масштаб
939     if (button == axGisToolKit.TxMouseButton.mbLeft)
940     {
941         if (PlaceOutMap.Checked) // если нажата кнопка уменьшить масштаб
942         {
943             MapView1.ViewScale = MapView1.ViewScale * 2;
944             MapView1.ScaleInPoint(MapView1.ViewScale, MouseXY.C_CONTAINER);
945
946             count_out++; // увеличиваем счетчик уменьшения изображения
947         }
948         else
949         {
950             if (PlaceInMap.Checked) // если нажата кнопка увеличить масштаб
951             {
952                 MapView1.ViewScale = MapView1.ViewScale / 2;
953                 MapView1.ScaleInPoint(MapView1.ViewScale, MouseXY.C_CONTAINER);
954                 count_in++; // увеличиваем счетчик увеличения изображения
955             }
956         }
957     }
958 }
959

```

Рисунок 4.14 – Частина коду, що реалізує масштабування

Можливість редагування об'єктів на карті була здійснена за допомогою коду на рисунку 4.15.

```

1515 public void EditObjFunc(double ex, double ey, int button)
1516 {
1517     if (!NewObj) return; // процесс редактирования не включили
1518
1519     if (MapEditMetric1.Active) return; // процесс уже идет
1520
1521     //выбираем объект для редактирования
1522     if (button == ssDouble || MapObj1.Key == 0)
1523     {
1524         MapFind1.Active = false;
1525         //включаем режим поиска в заданной точке
1526         MapFind1.FindPoint = true;
1527         // координаты и радиус поиска
1528         MapFind1.X = ex;
1529         MapFind1.Y = ey;
1530         MapFind1.Radius = 2;
1531         MapFind1.Active = true;
1532     }
1533 }
1534

```

Рисунок 4.15 – Частина коду, що реалізує можливість редагування об'єкта

Можливість пошуку об'єктів та пошуку по семантиці була здійснена за допомогою коду на рисунках 4.16, 4.17

```

1667     private void SearchDialog_Click(object sender, EventArgs e)
1668     {
1669         if (SearchDialog.Checked)
1670         { //деактивируем систему поиска для очистки ранее найденных объектов
1671             if (MapFind1.Active)
1672                 MapFind1.Active = false;
1673             //открытие диалога выбора условий поиска
1674             if (MapSelectDialog1.Execute(MapFind1.cMapSelect, true))
1675             {
1676                 if (MapSelectDialog1.ModalResult == 1) //найти
1677                 {
1678                     MapFind1.Active = true;
1679                     //перемещаем объект в центр поля отображения
1680                     MapFind1.Center();
1681                     //диалог отображения данных о найденном объекте
1682                     MapObj1.ExecuteDlgFind(MapFind1.cMapSelect, false, 1);
1683                 }
1684                 if (MapSelectDialog1.ModalResult == 8) // выделить
1685                 {
1686                     checkobj = true; //устанавливаем флаг выделения объектов
1687                     //устанавливаем параметры группового выделения
1688                     MapView1.SetObjSelected(MapFind1.cMapSelect, SetColor.aColor, true);
1689                     SetButton();
1690                 }
1691             }
1692             SearchDialog.CheckState = CheckState.Unchecked;
1693         }
1694     }
1695 }
1696

```

. Рисунок 4.16 – Частина коду, що реалізує можливість редагування об'єкта

```

1697     private void SearchSemantic_Click(object sender, EventArgs e)
1698     {
1699         int semparam;
1700         Taskparamex(); //инициализация структуры TASKPARMEX
1701         ARRAYNAME arname = new ARRAYNAME();
1702         arname.Init(); //инициализация структуры ARRAYNAME
1703
1704         //вызов функции поиска по названию
1705         semparam = Semantic_DLG.selSearchName(MapView1.MapHandle, MapFind1.MapSelectHandle, ref arname, ref param);
1706
1707         if (semparam == 1) //найти
1708         {
1709             MapFind1.Active = true; //активируем систему поиска
1710             //перемещаем объект в центр поля отображения
1711             MapFind1.Center();
1712             //диалог отображения данных о найденном объекте
1713             MapObj1.ExecuteDlgFind(MapFind1.cMapSelect, false, 1);
1714         }
1715         if (semparam == 2) //выделить
1716         {
1717             checkobj = true; //устанавливаем флаг выделения объектов
1718             //устанавливаем параметры группового выделения
1719             MapView1.SetObjSelected(MapFind1.cMapSelect, SetColor.aColor, true);
1720
1721             SetButton();
1722         }
1723     }
1724

```

Рисунок 4.17 – Частина коду, що реалізує можливість редагування об'єкта

Розроблено модуль автоматизованої підготовки атрибутивних даних ГІС для їх перенесення на геопортал, який забезпечує:

- 1) Збір даних по всіх наявних у базі даних водних об'єктах про:
  - Район;
  - ОТГ;
  - Сільська, селищна, міська рада;
  - Населений пункт;

- Тип водного об'єкта;
- Топонімічна назва (місцева назва) водного об'єкта (за наявності);
- Кадастровий номер земельної ділянки;
- Площа земельної ділянки, га;
- Площа водного дзеркала при НПР, га;
- Стан водного об'єкта: задовільний, висох, заболочений, болото;
- Статус водного об'єкта;
- Розпорядження голови облдержадміністрації;
- Орендодавець;
- Повне найменування користувача (орендаря);
- Строк дії договору оренди діє з;
- Строк дії договору оренди діє до.

Збір даних по всіх наявних у базі даних водних об'єктах здійснюється шляхом натиснення кнопки «Зібрати дані для заповнення семантик» на формі роботи з даними про водні об'єкти (рис. 4.18). Натиснення даної кнопки запускає алгоритм збору даних з різних таблиць по кожному наявному в базі даних водному об'єкту [17]. При зборі враховуються факти, що один водний об'єкт може бути розташований на території кількох рад, районів, земельних ділянок, а також може орендуватися кількома орендарями одночасно.



```

25 references
189 private void MenuStrip(object sender, EventArgs e)
190 {
191     if (sender == mnOpenMap)
192     {
193         OpenMapDialog1.Filter = "Map (*.sit;*.sitx;*.map)|*.sit*;*.sitx*;*.map|Raster map (*.rsw)
194         if (OpenMapDialog1.Execute)
195         {
196             string rswdata = ".rsw";
197             if (OpenMapDialog1.FileName.ToString().IndexOf(rswdata) == -1)
198             {
199                 mapisopen = 1;
200                 UnSetRswButton();
201                 SetBorderByMapObj.Enabled = true;
202                 SaveMapToPicture.Enabled = true;
203                 AttachRswByTwo.Enabled = true;
204             }
205             else
206             {
207                 MapView1.AppendData(OpenMapDialog1.FileName, 1);
208                 currentRsw++;
209                 IntPtr rsw = RstAPI.mapGetRstName(MapView1.MapHandle, currentRsw);
210                 string name = Marshal.PtrToStringAnsi(rsw);
211                 RswName.Add(name);
212
213                 string path1 = @"OSM.rsc";
214                 string path_new = Path.GetFullPath(path1).Replace(@"\", @"/");
215                 IntPtr rswname = Marshal.StringToHGlobalAnsi(path_new);
216                 hTempMap = RstAPI.mapCreateAndAppendTempSite(MapView1.MapHandle, rswname);
217                 MapView1.Repaint();
218             }
219             // открыть карту
220             MapView1.MapOpen(OpenMapDialog1.FileName, true);
221             MapView1.Repaint();
222         }
223         EditMap.Enabled = true;
224         SetEditButton();

```

Рисунок 4.18 – Реалізація функціоналу «Розширений пошук».

Результат збору даних можна розглянути в табличному вигляді. На рисунку 4.19 приведено приклад фрагменту такої таблиці).

№ п/п	Район(и)	ОТГ	Рада(и)	Населений пункт	Тип водного об'єкта
1	Ямпільський		Писарівська сільська рада	с. Добрянка	ставок
2	Ямпільський		Писарівська сільська рада; Порогівська сільська рада	с. Добрянки	ставок
3	Барський		Копайгородська селищна рада	смт Копайгород	ставок
4	Барський		Чемериська сільська рада	с. Чемериське	ставок
5	Барський		Балківська сільська рада	с. Окладне	ставок
6	Барський		Журавлівська сільська рада; Терешківська сільська рада	с. Журавлівка	ставок
7	Барський		Супівська сільська рада	с. Супівка	ставок
8	Барський		Поповецька сільська рада	с. Попівці	ставок
9	Барський		Поповецька сільська рада	с. Попівці	ставок
10	Барський		Луко-Барська сільська рада	с. Квітка	ставок

Рисунок 4.19 – Результат збору даних.

2) Експорт зібраних даних до семантик (параметрів) водних об'єктів (у яких є код зв'язку з БД) на карті, з можливістю налаштування переліку семантик.

Для здійснення експорту зібраних даних до семантик розроблено інструмент «Заповнення семантик». Даний інструмент забезпечує:

1) Виведення даних з полів таблиці `zapovnennya_semantuk`, в якій міститься відповідність полів, що містять зібрані дані та коди семантик. Дана таблиця містить налаштування (рис. 4.20):

Назва параметру водних об'єктів в базі даних	Код семантики в класифікаторі карти	Назва параметру	Здійснювати очищення	Здійснювати заповнення
<code>about_ponds.site_district</code>	351	Район	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_otg</code>	352	ОТГ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_rada</code>	353	Рада	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.nas_punkt</code>	354	Населений пункт	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_tup_wo</code>	355	Тип водного об'єкта	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.nam</code>	356	Топонімічна назва	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_zem_del_s</code>	358	Площа земельної ділянки, га	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.S_npr</code>	359	Площа водного дзеркала при НПР, га	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_stan_wo</code>	360	Стан водного об'єкта	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_status</code>	361	Статус водного об'єкта	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.rozpor</code>	362	Розпорядження голови облдержадміністра	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_orendodavec</code>	363	Орендодавець	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_orendar</code>	364	Повне найменування користувача (оренда	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_dogovir_z</code>	365	Строк дії договору оренди діє з	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_dogovir_do</code>	366	Строк дії договору оренди діє до	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<code>about_ponds.site_zem_del</code>	357	Кадастровий номер земельної ділянки	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 4.20 – Вигляд таблиці налаштувань для заповнення семантик

На рисунку 4.21 приведено загальний вигляд інструменту «Заповнення семантик».

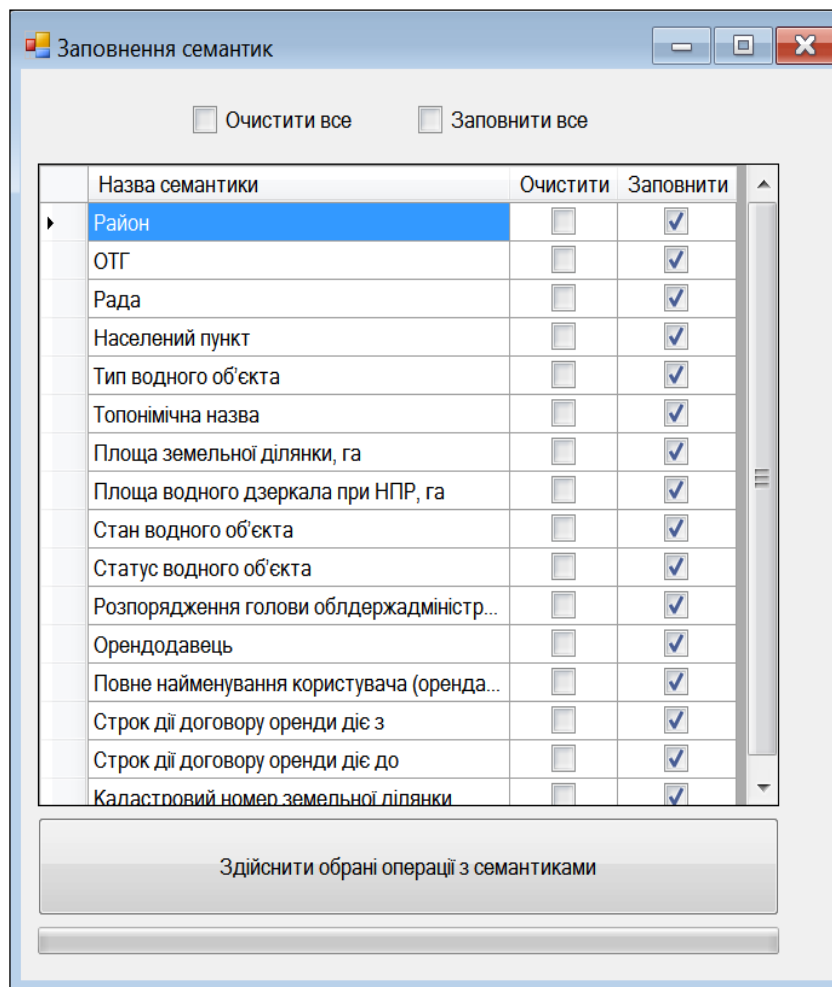
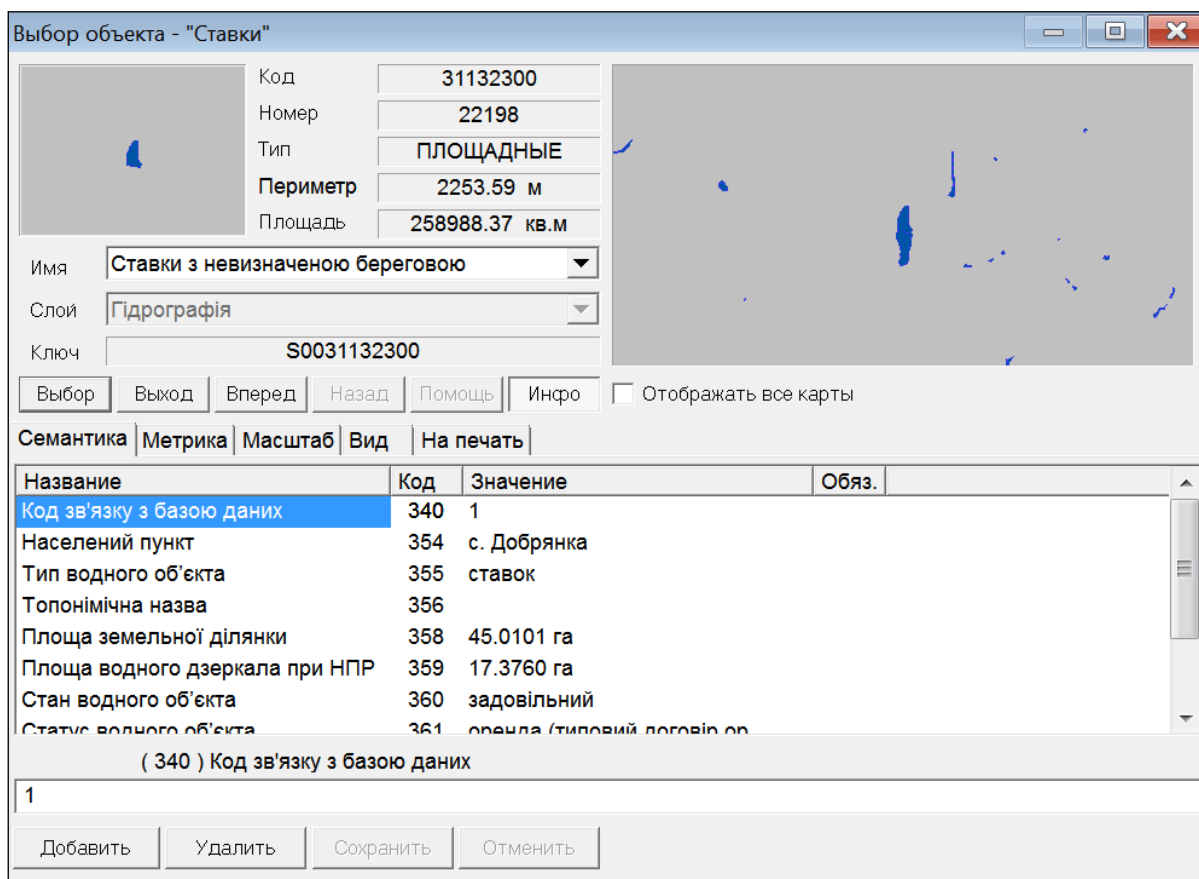


Рисунок 4.21 – Загальний вигляд інструменту

При натисненні на кнопку «Здійснити обрані операції з семантиками», запускається алгоритм, який в залежності від вказаних галочок здійснює заповнення в циклі, попередньо зібраних в базі даних, для зазначених на карті Ponds.sitx водних об'єктів. Зв'язок записів таблиці бази даних здійснюється на основі відношення: значення поля about\_ponds.id=значення семантики 340(Код зв'язку з базою даних) [18].

Також на формі є прапорці, які дозволяють відмітити/не відмітити всі семантики, для яких необхідно здійснити очищення чи заповнення даних.

На рисунку 4.22 приведено приклад заповнених семантик для певного водного об'єкта.



The screenshot shows a software window titled "Выбор объекта - "Ставки". It contains a map on the right and a data entry form on the left. The form includes fields for Code (31132300), Number (22198), Type (ПЛОЩАДНЫЕ), Perimeter (2253.59 м), and Area (258988.37 кв.м). Below these are dropdown menus for Name (Ставки з невизначеною береговою), Layer (Гідрографія), and Key (S0031132300). There are buttons for selection and information, and a checkbox for "Отображать все карты". At the bottom, there is a table of semantics with columns for Name, Code, Value, and Obligation. The first row is selected, showing "Код зв'язку з базою даних" with code 340 and value 1. Below the table is a text input field containing "1" and buttons for "Добавить", "Удалить", "Сохранить", and "Отменить".

Название	Код	Значение	Обяз.
Код зв'язку з базою даних	340	1	
Населенный пункт	354	с. Добрянка	
Тип водного объекта	355	ставок	
Топонимична назва	356		
Площа земельної ділянки	358	45.0101 га	
Площа водного дзеркала при НПР	359	17.3760 га	
Стан водного объекта	360	задовільний	
Статус водного объекта	361	аренда (типовий договір оп	

Рисунок 4.22 – Приклад заповнених семантик для певного водного об'єкта

Приклад коду реалізації роботи з картами (рис.4.23)

```

619 public void DeleteObjFunc()
620 {
621     //если на карте были выделены объекты
622     if (checkobj)
623     {
624         //удаляем выделенные объекты по клику мыши
625         if (ObjHandle.Count != 0)
626         {
627             string messagedeltext = "Вы действительно хотите удалить выбранные объекты ("
628                                     + ObjHandle.Count.ToString() + ")?";
629             if (MessageBox.Show(messagedeltext, "Удаление объектов", MessageBoxButtons.YesNo,
630                                 MessageBoxIcon.Question) == DialogResult.Yes)
631             {
632                 for (int k = 0; k <= ObjHandle.Count - 1; k++)
633                 {
634                     //удаляем объекты по порядковому номеру
635                     EditMapObj.mapDeleteObjectByNumber(MapView1.MapHandle, 1, ObjHandle[k]);
636                 }
637                 ObjHandle.Clear();
638                 MapView1.Repaint();
639                 MapObj1.ObjHandle = 0;
640                 //сбрасываем флаг выделения объектов
641                 checkobj = false;
642                 DeleteObj.CheckState = CheckState.Unchecked;
643             }
644             else DeleteObj.CheckState = CheckState.Unchecked;
645         }
646         //удаляем объекты выделенные любым другим способом
647         else
648         {
649             //подсчитываем количество выделенных объектов
650             MapFind1.Active = true; MapFind1.first();
651             while (!MapFind1.Eof)
652             { //увеличиваем счетчик количества объектов
653                 selectobjcount++;
654                 MapFind1.Next();
655             }
656             string messagedeltext = "Вы действительно хотите удалить выбранные объекты ("
657                                     + selectobjcount.ToString() + ")?";
658             if (MessageBox.Show(messagedeltext, "Удаление объектов", MessageBoxButtons.YesNo,
659                                 MessageBoxIcon.Question) == DialogResult.Yes)
660             {
661                 DeleteObj.CheckState = CheckState.Unchecked;
662                 MapFind1.Active = true; MapFind1.first();
663                 while (!MapFind1.Eof)
664                 {
665                     //удаляем объекты
666                     MapObj1.Delete();
667                     MapFind1.Next();
668                 }
669                 //сбрасываем счетчик количества объектов и флаг выделения объектов
670                 selectobjcount = 0;
671                 checkobj = false;
672             }
673             else

```

Рисунок 4.23 – Приклад заповнених семантик для певного водного об’єкта

#### 4.2. Розробка інструментарію для аналізу атрибутивних даних та формування звітності

База даних системи містить такі інструменти для аналізу даних:

- автоматизований аналіз термінів завершення дії договорів оренди та дозвільної документації з можливістю задання: району області; виду дозвільної документації; дати аналізу;
- формування звіту про кількість водних об’єктів всього та тих, що перебувають в оренді, їх площі та об’єми ставків в адміністративних районах Вінницької області та інші можливості генерації звітів:

– автоматизований розрахунок орендної плати за чинними методиками для всіх водних об'єктів, по яких наявні необхідні дані (паспортизовані водні об'єкти) та укладені типові договори оренди водних об'єктів, а також окремо для технологічних водойм [19];

– формування звіту в розрізі районів та ОТГ про загальну кількість водних об'єктів, які знаходяться в оренді, площ водних об'єктів, середній розмір орендної плати за водний об'єкт (водний простір), нарахована річна сума орендної плати за водні об'єкти, згідно договорів оренди, площ земельних ділянок водного фонду, переданих в оренду, середній розмір орендної плати за земельну ділянку водного фонду.

Для формування статистики по адміністративним районам (районах) слід натиснути на пункт "Статистика по районам" панелі "Інструменти користувача", який відкриє форму, яка одразу ж при завантаженні здійснює розрахунки статистики в розрізі адміністративних районів (рис. 4.24) [20].

№ району	Район	Загальна кількість водних об'єктів	Загальна кількість	Загальна кіл	Загальна кіл	Договора ої	Договора ої	Дс
1	Барський	250	189	61	0	51	47	4
2	Бершадський	127	70	57	0	60	32	28
3	Вінницький	493	236	244	0	102	71	30
4	Гайсинський	302	193	109	0	52	33	19
5	Жмеринський	248	188	59	0	52	46	6
6	Іллінецький	238	160	69	0	41	25	16
7	Калинівський	234	154	78	0	44	32	12
8	Козятинський	493	367	124	0	95	76	19
9	Крижопільський	131	66	65	0	20	8	12
10	Липовецький	244	161	83	0	50	22	28
11	Літинський	262	209	53	0	101	87	14
12	Могилів-Поділ	114	86	28	0	22	19	3
13	Мурованокурь	146	115	30	0	10	9	1
14	Немирівський	479	255	219	0	141	98	43
15	Оратівський	216	157	59	0	50	39	11
16	Піщанський	44	30	14	0	7	4	3
17	Погребищенський	286	198	88	0	80	47	33
18	Теплицький	176	94	82	0	35	19	16
19	Томашпільський	84	44	40	0	14	10	4

Рисунок 4.24 – Формування статистики по адміністративним районам

Для експорту даних статистики в формат електронних таблиць необхідно натиснути кнопку "Експорт", розташовану в нижній частині даної форми. По закінченню операції експорту результуючий файл електронної таблиці буде автоматично відкрито в MS Excel (рис. 4.25).

№ району	Район	Загальна кількість водних об'єктів				Договора оренди ділянок водного фонду			
		Всього	За межами	В межах	Комбінованих	Всього	За межами	В межах	Комбінованих
1	Барський	250	189	61	0	51	47	4	0
2	Бершадський	127	70	57	0	60	32	28	0
3	Вінницький	493	236	244	0	102	71	30	0
4	Гайсинський	302	193	109	0	52	33	19	0
5	Жмеринський	248	188	59	0	52	46	6	0
6	Іллінецький	238	160	69	0	41	25	16	0
7	Калинівський	234	154	78	0	44	32	12	0
8	Козятинський	493	367	124	0	95	76	19	0
9	Крижопільський	131	66	65	0	20	8	12	0
10	Липовецький	244	161	83	0	50	22	28	0
11	Літинський	262	209	53	0	101	87	14	0
12	Могилів-Подільський	114	86	28	0	22	19	3	0
13	Мурованокуриловецький	146	115	30	0	10	9	1	0
14	Немирівський	479	255	219	0	141	98	43	0
15	Оратівський	216	157	59	0	50	39	11	0
16	Піщанський	44	30	14	0	7	4	3	0
17	Погребищенський	286	198	88	0	80	47	33	0
18	Теплицький	176	94	82	0	35	19	16	0
19	Томашпільський	84	44	40	0	14	10	4	0
20	Тростянецький	95	60	35	0	21	16	5	0
21	Тиврівський	190	135	55	0	77	67	10	0
22	Тульчинський	243	155	83	0	94	67	26	0
23	Хмельницький	283	195	84	1	100	79	20	0

Рисунок 4.25 – Експорт статистики по адміністративним районам в MS Excel

Для формування звіту в розрізі районів слід натиснути на пункт "Звіт в розрізі районів" панелі "Інструменти користувача", який відкриє форму, яка одразу ж при завантаженні здійснює розрахунки статистики в розрізі адміністративних районів (рис. 4.26).

Назва району	Загальна кількіс	Загальна площа	Середній розмір ор	Нарахована	Площа земе	Середній розмір оре
Барський	252	2659,0507	2631,44	68417,31	3417,2426	9188,89
Бершадський	127	2037,4297	3117,73	37412,75	134,2443	6613,46
Вінницький	493	1391,9653	2413,7	91720,47	275,524	5056,86
Гайсинський	303	675,9184	4348,27	56527,54	167,3555	6287,48
Жмеринський	248	1521,1755	11550,81	127058,93	290,3626	13429,37
Іллінецький	238	1053,5472	2577,51	72170,3	204,4062	5425,85
Калинівський	234	1856,5986	2254,94	47353,66	193,0204	4915,65
Козятинський	494	1551,4487	5410,39	129849,34	363,3235	8658,23
Крижопільський	131	417,5539	1777,16	3554,31	15,6803	5208,82
Липовецький	245	1558,2336	4564,43	114110,86	233,8356	6167,75
Літинський	263	1060,6353	4701,23	89323,32	985,6684	31505,76
Могилів-Подільський	114	328,8132	1419,83	4259,49	25,3007	3128,79
Мурованокурільський	146	193,9115	1325,08	18551,07	86,0366	3542,74
Немирівський	481	966,7074	4162,18	104054,41	199,2736	4936,66
Оратівський	216	24794,2308	7928,71	126859,34	342,9568	18599,83
Піщанський	44	54,5857	2918,32	5836,64	29,4356	12219,57
Погребищенський	289	1694,6594	4158,88	158037,42	459,802	9956,02
Теплицький	177	753,9206	4436,16	57670,13	154,6788	6779,29
Тиврівський	190	715,6632	5351,07	64212,8	144,4599	12252,64
Томашпільський	84	30,7902	201,24	402,49	1,4887	481,92
Тростянецький	95	710,1104	5624,94	22499,75	101,2241	13753,67
Тульчинський	243	1577,07	4342,47	52109,61	147,879	8788,93
Хмільницький	283	1046,4813	8864,41	97508,5	97,3229	6427,03
Чернівецький	90	2077,6934	762,8	1525,6	7,7	3654,69
Чечельницький	61	644,0562	6046,94	12093,88	62,608	16642,21
Шаргородський	140	978,9624	4835,25	77364,05	171,1452	6982,41
Ямпільський	104	135,3366	7370,87	44225,24	117,4774	12779,47

Рисунок 4.26 – Формування звіту в розрізі районів

Формування звіту в розрізі ОТГ здійснюється аналогічним способом.

Для аналіз термінів договорів слід натиснути на пункт "Аналіз термінів договорів" панелі "Інструменти користувача", який відкриє форму, що одразу ж при завантаженні здійснює виведення всіх наявних в базі даних договорів.

Для аналізу термінів договорів необхідно застосувати "Фільтри дат" для поля "Дійсний до", вказавши дату(и) аналізу термінів одним із доступних в цьому інструменті способів (рис. 4.27).



Назва району	Тип договору	Дійсний до	Номер дого	Орендодав	Нас
Ямпільський	типовий				
Ямпільський	типовий				
Барський	типовий	20.04.2037			
Барський	типовий	11.04.2021			
Барський	типовий	11.04.2021			
Барський	типовий	05.08.2040			
Барський	типовий	06.10.2036			
Барський	типовий	17.11.2040			
Барський	типовий	17.11.2040			
Барський	типовий	11.04.2038			
Барський	типовий	11.04.2038			
Барський	типовий	11.04.2038			
Барський	типовий	11.04.2038			
Барський	типовий	11.04.2038			
Барський	типовий	11.04.2038			
Барський	типовий	11.04.2038			
Барський	типовий	11.04.2038			
Барський	типовий	03.05.2038	520280400-2	Вінницька обл с. В	
Барський	типовий	03.05.2038	520280400-1	Вінницька обл с. В	
Барський	типовий	14.03.2038	520281000-1	Вінницька обл с. Кі	
Барський	типовий	14.03.2038	520281000-1	Вінницька обл с. Кі	
Барський	типовий	08.09.2021	520286500-2	Вінницька обл с. Я	
Барський	типовий	13.09.2021	52086500-1	Вінницька обл с. Я	
Барський	типовий	27.10.2054	520282400-2	Вінницька обл с. Кі	

Рисунок 4.27 – Аналіз термінів договорів

Також здійснено розробку додаткових інструментів автоматизації в базі даних системи:

- розроблено інструмент формування звіту про гідротехнічні споруди на водних об'єктах області (рис. 4.28).

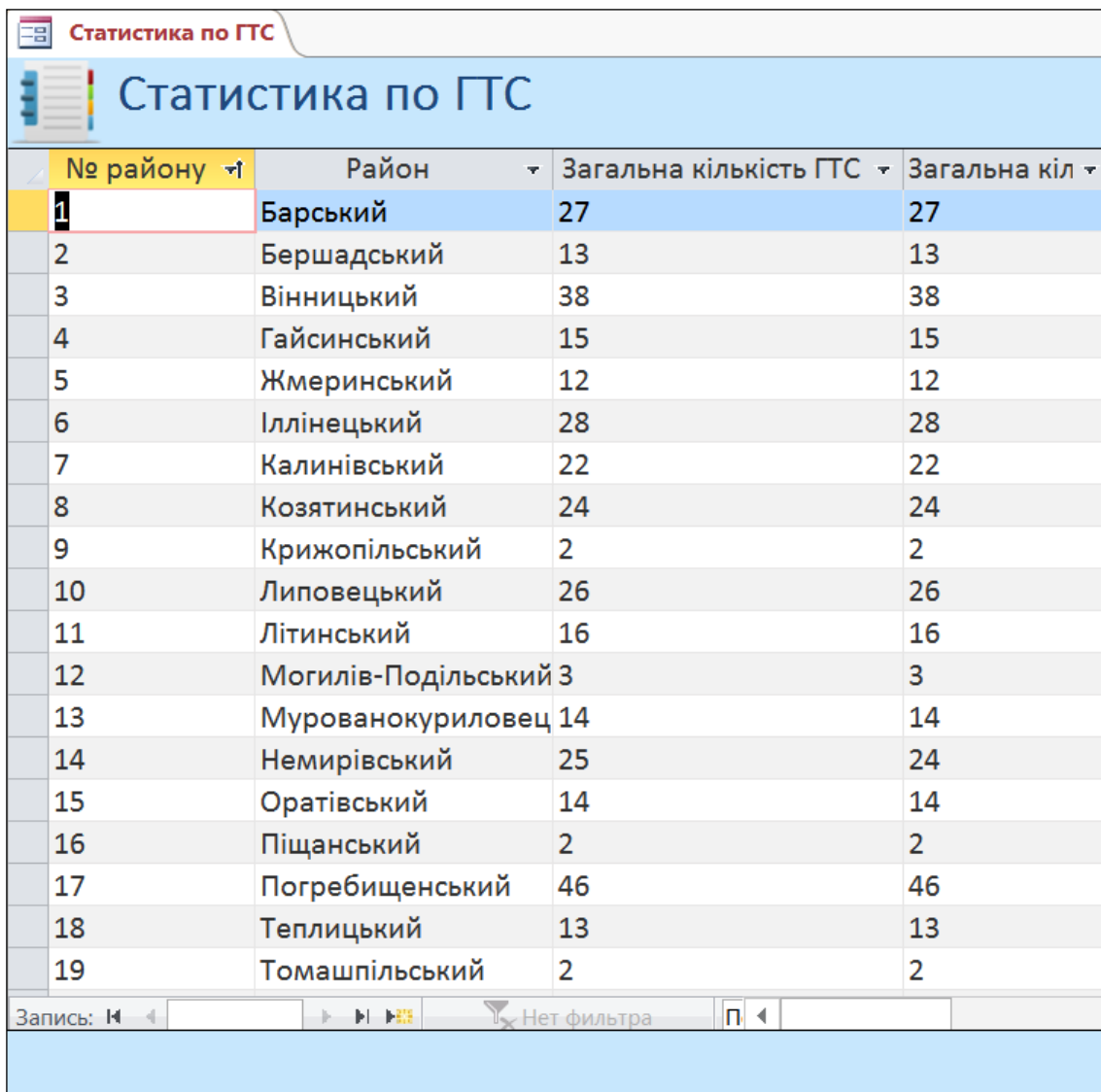
Номер водн	Рада	ОТГ	Район	Населений пункт	Назва (за на	Кадастрови	В межех/за	Площа загал	Площа дзер
1	Писарівська сі		Ямпільський	с. Добрянка		0525683800:02 за межами	17,376	17,376	
2	Писарівська сі		Ямпільський	с. Добрянка		0520255300:02 за межами	31,5753	31,5753	
3	Копайгородсь		Барський	смт Копайгород		0520285600:02 за межами	21,654	21,654	
4	Чемериська сі		Барський	с. Чемериське		0520280200:01 за межами	1,0915	1,0915	
5	Балківська сі		Барський	с. Окладне		0520281600:02 за межами	1,0221	1,0221	
6	Журавлівська		Барський	с. Журавлівка		0520284800:01 за межами	5,302	5,302	
7	Супівська сі		Барський	с. Супівка		0520284400:07 за межами	4,2	4,2	
8	Поповецька сі		Барський	с. Попівці		0520284400:07 за межами	11,77	11,77	
9	Поповецька сі		Барський	с. Попівці		0520282800:02 за межами	6,5112	6,5112	
10	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами	10,1952	10,1952	
11	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами	2,9929	2,9929	
12	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами	1,0999	1,0999	
13	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами	0,7936	0,7936	
14	Верхівська сі		Барський	с. Верхівка		0520280400:01 за межами	4,3756	4,3756	
15	Верхівська сі		Барський	с. Верхівка		0520281000:01 за межами	1,0424	1,0424	
16	Гаївська сі		Барський	с. Колосівка		0520281000:01 за межами	5,6077	5,6077	
17	Гаївська сі		Барський	с. Колосівка		0520286500:04 за межами	0,7191	0,7191	
18	Ялтушківська с		Барський	с. Ялтушків		0520286500:04 за межами	6,7736	6,7736	
19	Ялтушківська с		Барський	с. Ялтушків		0520286500:04 за межами	8,0134	8,0134	

Рисунок 4.28 – Інструмент формування звіту про гідротехнічні споруди на водних об'єктах області

- розроблено інструмент формування звіту з підрахунком кількості



гідротехнічних споруд на водних об'єктах в районах області, враховуючи також їх характер розташування (в межах/за межами населених пунктів та ін.) (рис. 4.29).



№ району	Район	Загальна кількість ГТС	Загальна кіл
1	Барський	27	27
2	Бершадський	13	13
3	Вінницький	38	38
4	Гайсинський	15	15
5	Жмеринський	12	12
6	Іллінецький	28	28
7	Калинівський	22	22
8	Козятинський	24	24
9	Крижопільський	2	2
10	Липовецький	26	26
11	Літинський	16	16
12	Могилів-Подільський	3	3
13	Мурованокуриловець	14	14
14	Немирівський	25	24
15	Оратівський	14	14
16	Піщанський	2	2
17	Погребищенський	46	46
18	Теплицький	13	13
19	Томашпільський	2	2

Рисунок 4.29 – Інструмент формування звіту з підрахунком кількості гідротехнічних споруд на водних об'єктах в районах області

Забезпечено експорт даного звіту у формат електронних таблиць. Приклад фрагменту звіту у форматі електронних таблиць приведено на рисунку 4.30.

№ району	Район	Загальна кількість ГТС			
		Всього	За межами	В межах	Комбінованих
1	Барський	27	27	0	0
2	Бершадський	13	13	0	0
3	Вінницький	38	38	0	0
4	Гайсинський	15	15	0	0
5	Жмеринський	12	12	0	0
6	Іллінецький	28	28	0	0
7	Калинівський	22	22	0	0
8	Козятинський	24	24	0	0
9	Крижопільський	2	2	0	0
10	Липовецький	26	26	0	0
11	Літинський	16	16	0	0
12	Могилів-Подільський	3	3	0	0
13	Мурованокуриловецький	14	14	0	0
14	Немирівський	25	24	1	0
15	Оратівський	14	14	0	0
16	Піщанський	2	2	0	0
17	Погребищенський	46	46	0	0
18	Теплицький	13	13	0	0
19	Томашпільський	2	2	0	0

Рисунок 4.33 – Приклад фрагменту звіту у форматі електронних таблиць

#### 4.3 Усунення неповноти даних про площі водних об'єктів

У базі даних містяться далеко не всі дані про площі водних об'єктів. Здебільшого це ті водні об'єкти, у яких відсутні паспорти та договори оренди. Алгоритм усунення неповноти даних про площі водних об'єктів представлений на рисунку 4.34.

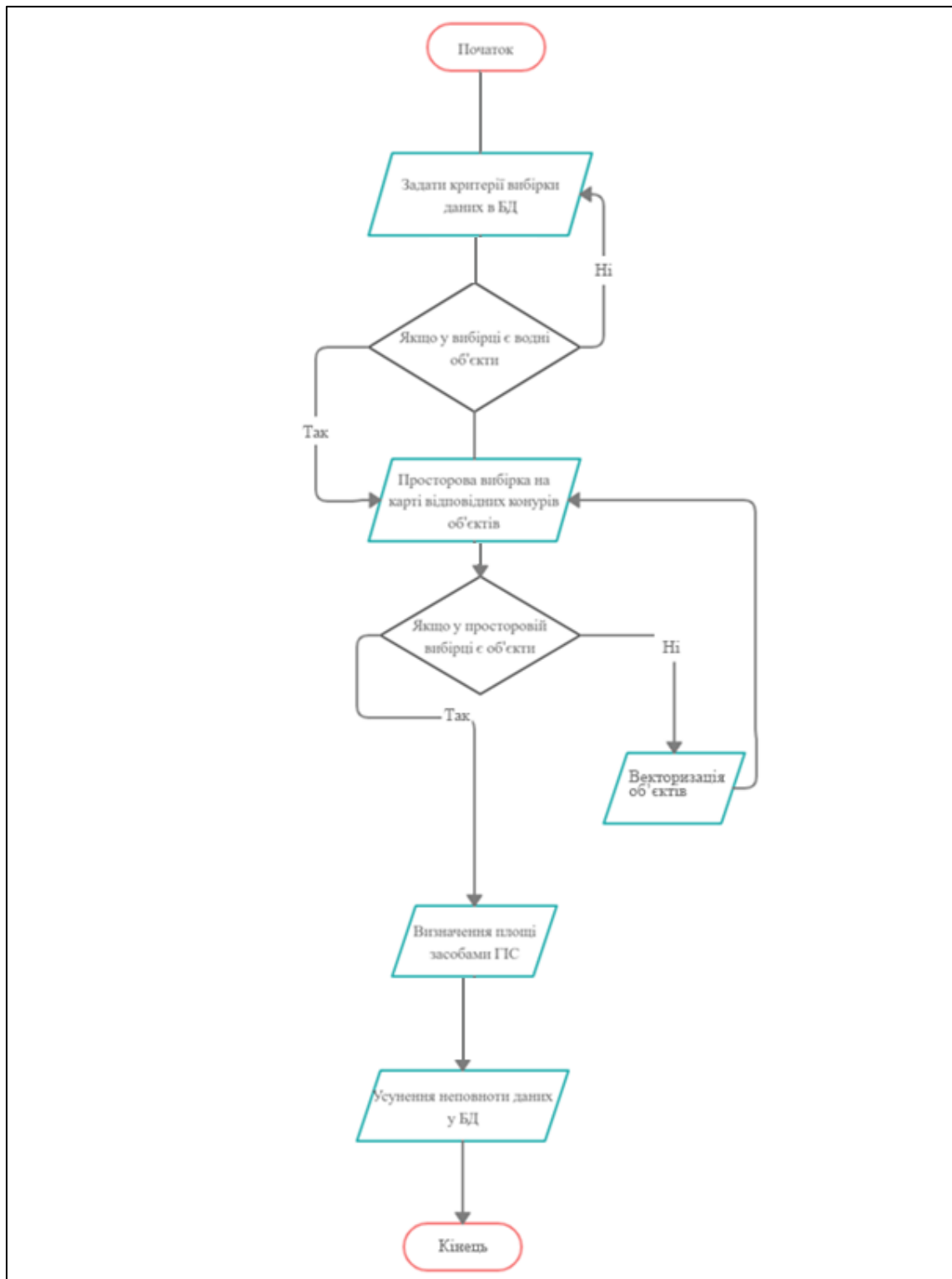


Рисунок 4.34 – Алгоритм дій усунення неповноти даних про площі водних об'єктів

У базі даних створюємо запит з використанням «Конструктор запитів». На основі створених раніше таблиць, створюємо запит на вибірку даних по Барському району тих ставків, у яких відсутні договори оренди (рис. 4.25).

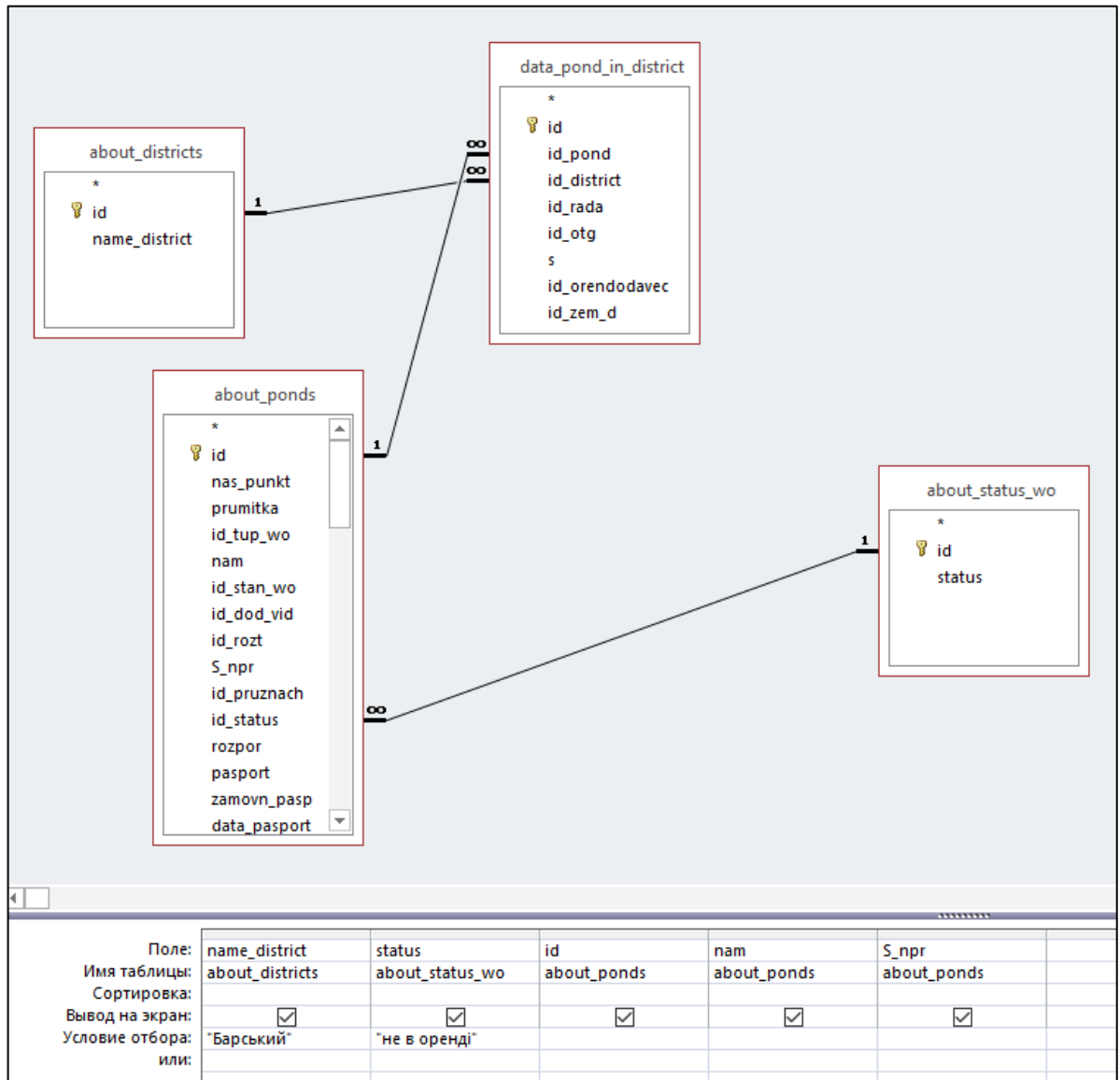


Рисунок 4.35 – Створення запиту на вибірку

Маючи вибрані дані, аналізуємо ці їх на наявність заповнених площ водних об'єктів. У кілька водних об'єктів відсутні площі (рис. 4.36).

Назва району	status	№ п/г	Топонімічна назва (місце)	Площа водного дзеркала
Барський	не в оренді	399		4,2
Барський	не в оренді	407		0,5
Барський	не в оренді	408		0,5
Барський	не в оренді	409		1,2
Барський	не в оренді	410		0,5
Барський	не в оренді	411		17,9
Барський	не в оренді	412		187
Барський	не в оренді	416		4,4
Барський	не в оренді	417		5,5
Барський	не в оренді	418		0,6
Барський	не в оренді	419		0,6
Барський	не в оренді	412		187
Барський	не в оренді	421		0,7
Барський	не в оренді	422		0,3
Барський	не в оренді	423		0,4
Барський	не в оренді	424		0,3
Барський	не в оренді	425		1,8
Барський	не в оренді	427	Поруба	5,4
Барський	не в оренді	428	ставок 2	
Барський	не в оренді	437	Пятихатки	1
Барський	не в оренді	438	Пятихатки	0,8
Барський	не в оренді	446	Вівчиренок	0,5
Барський	не в оренді	448	Загірний	4,8
Барський	не в оренді	452	Верхній ліс	0,4
Барський	не в оренді	453	Нижній ліс	
Барський	не в оренді	454	Новий	6,8
Барський	не в оренді	455	Сільський	1
Барський	не в оренді	456	Дубина	
Барський	не в оренді	457	Лядова	65
Барський	не в оренді	458		0,7
Барський	не в оренді	459		1,8
Барський	не в оренді	460		0,9
Барський	не в оренді	461		1,4
Барський	не в оренді	462		1
Барський	не в оренді	466		6
Барський	не в оренді	481	Другий	0,89
Барський	не в оренді	483	Курник	2,2
Барський	не в оренді	485		32
Барський	не в оренді	486	Училишній	0,6
Барський	не в оренді	487	Садогородній	0,4
Барський	не в оренді	488	Барський	2

Рисунок 4.36 – Результат запиту на вибірку

Використовуючи наявність зв'язку між об'єктами в базі даних та на карті в циклі знаходимо та визначаємо засобами ГІС (рис. 4.37, 4.38) площі водних об'єктів, у яких ця інформація відсутня у базі даних.

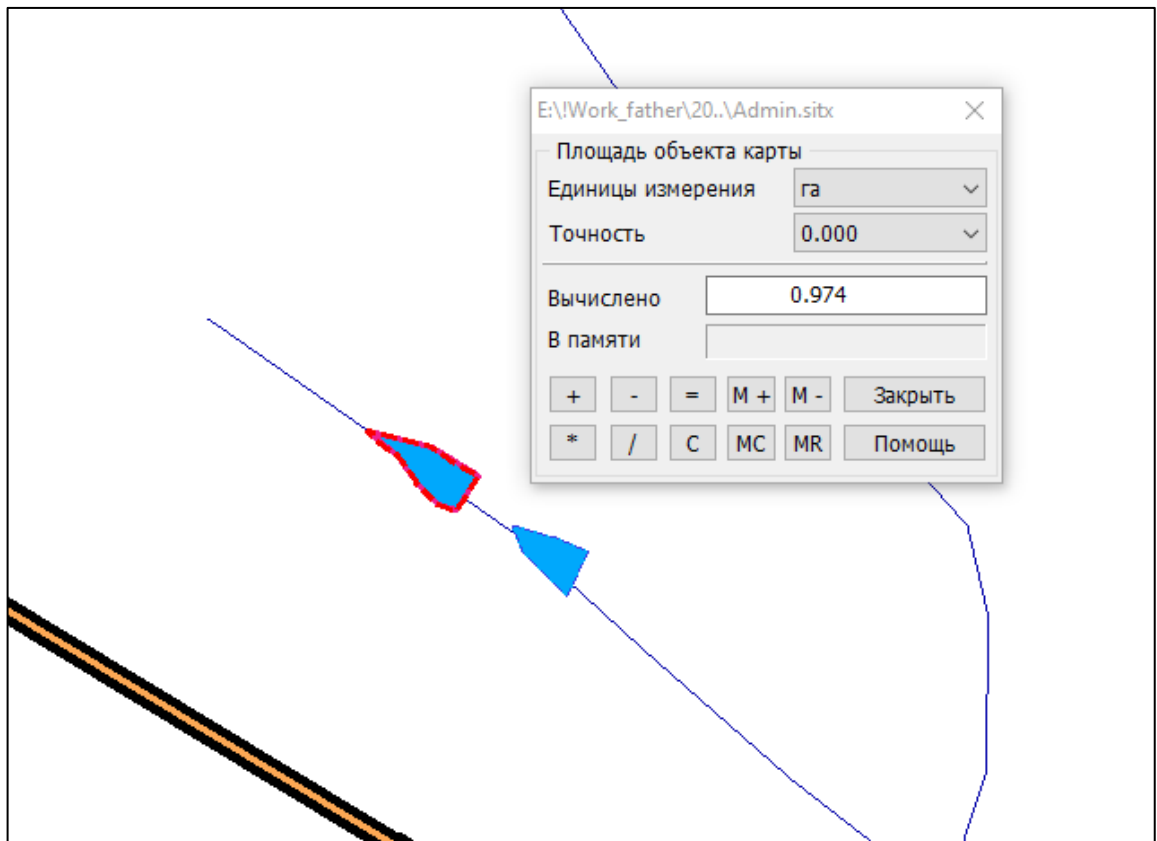


Рисунок 4.37 – Приклад визначення площі ГІС-засобами

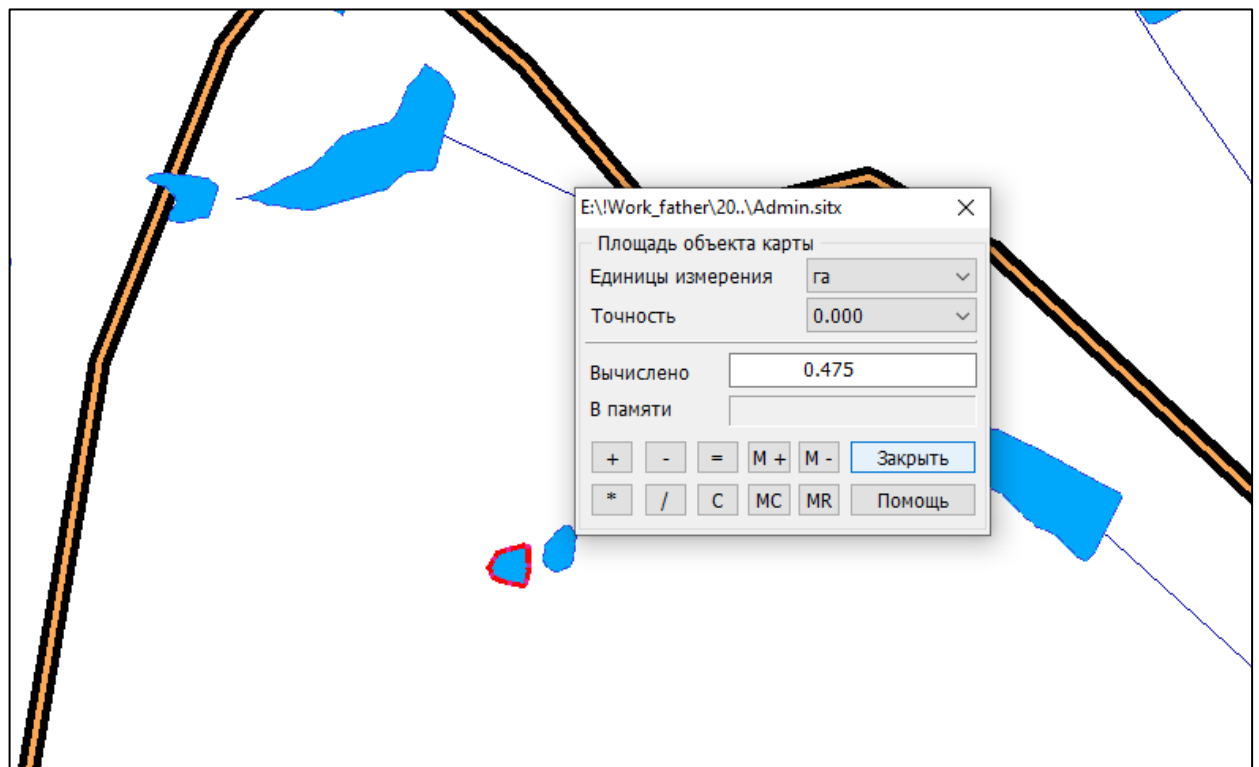


Рисунок 4.38 – Приклад визначення площі ГІС-засобами

Запропонований алгоритм усунення неповноти даних про площі водних об'єктів може бути застосований для інших районів області.

#### 4.4 Побудова тематичних карт розподілу водних об'єктів по території області

Здійснено вибірку даних про водні об'єкти, яка включає в себе:

- загальну кількість водних об'єктів в області;
- сумарну кількість договорів оренд (договори оренди земельних ділянок водного фонду, договори оренди водних об'єктів, договори оренди землі).

На основі цих даних було проведено аналіз кількості договорів у кожному районі. Для візуалізації даних було побудовано тематичні карти. На початку, проаналізуємо кількість водних об'єктів у кожному районі (рис. 4.39).

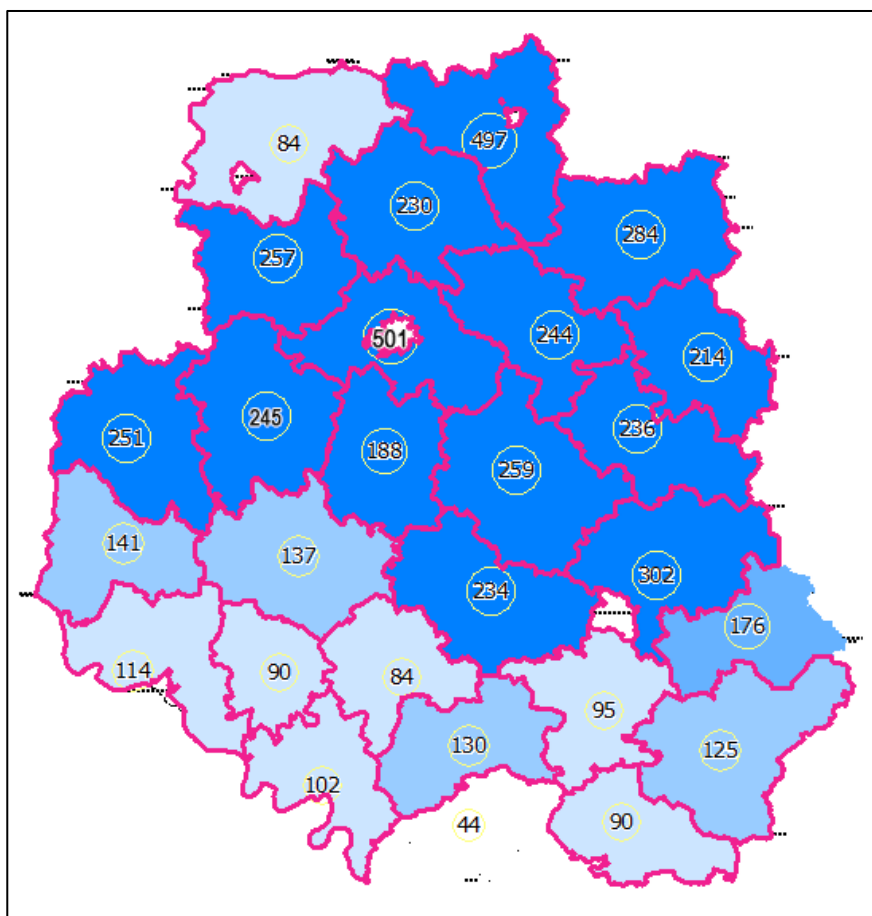


Рисунок 4.39 – Загальна кількість водних об'єктів

Тепер, маючи цю інформацію, зможемо оцінити кількість водних об'єктів, що мають договори оренди (рис. 4.40).

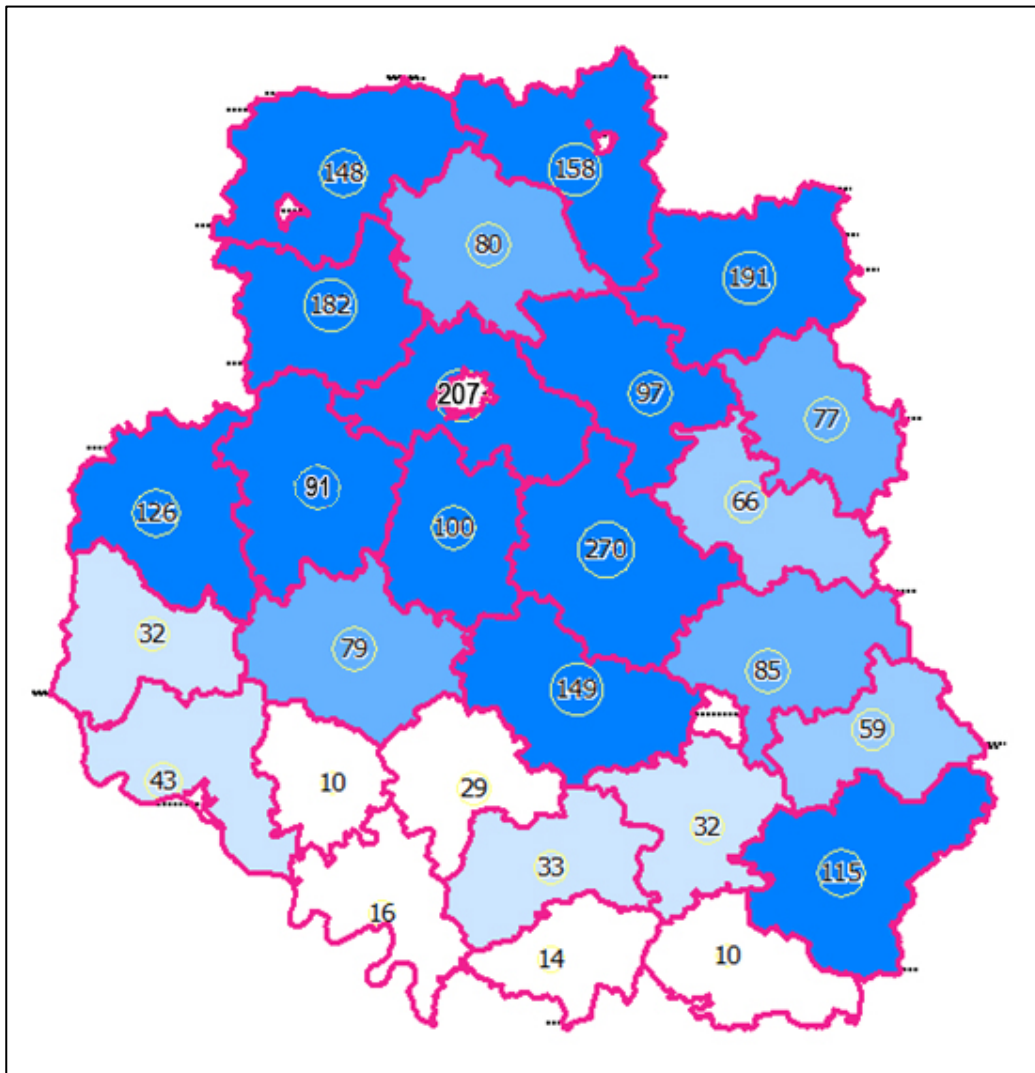


Рисунок 4.40 – Загальна кількість договорів

4.5 Створення інструментів автоматизації формування звітів в базі даних системи

Також здійснено розробку додаткових інструментів автоматизації в базі даних системи:

- розроблено інструмент формування звіту про гідротехнічні споруди на водних об'єктах області (рис. 4.41).



Номер водн. т.	Рада	ОТГ	Район	Населений пункт	Назва (за на)	Кадастрови	В межах/за	Площа загал.	Площа дзер.
1	Писарівська сіл		Ямпільський	с. Добрянка		0525683800:02 за межами		17,376	17,376
2	Писарівська сіл		Ямпільський	с. Добрянка		0525683800:02 за межами		31,5753	31,5753
3	Копайгородськ		Барський	смт Копайгород		0520255300:02 за межами		21,654	21,654
4	Чемериська сіл		Барський	с. Чемериське		0520285600:02 за межами		1,0915	1,0915
5	Балківська сіл		Барський	с. Окладне		0520280200:01 за межами		1,0221	1,0221
6	Журавлівська с		Барський	с. Журавлівка		0520281600:02 за межами		5,302	5,302
7	Супівська сільс		Барський	с. Супівка		0520284800:01 за межами		4,2	4,2
8	Поповецька сіл		Барський	с. Попівці		0520284400:07 за межами		11,77	11,77
9	Поповецька сіл		Барський	с. Попівці		0520284400:07 за межами		6,5112	6,5112
10	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами		10,1952	10,1952
11	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами		2,9929	2,9929
12	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами		1,0999	1,0999
13	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами		0,7936	0,7936
14	Верхівська сіл		Барський	с. Верхівка		0520280400:01 за межами		4,3756	4,3756
15	Верхівська сіл		Барський	с. Верхівка		0520280400:01 за межами		1,0424	1,0424
16	Гаївська сільсь		Барський	с. Колосівка		0520281000:01 за межами		5,6077	5,6077
17	Гаївська сільсь		Барський	с. Колосівка		0520281000:01 за межами		0,7191	0,7191
18	Ялтушківська с		Барський	с. Ялтушків		0520286500:04 за межами		6,7736	6,7736
19	Ялтушківська с		Барський	с. Ялтушків		0520286500:04 за межами		8.0134	8.0134

Рисунок 4.41 — Інструмент формування звіту про гідротехнічні споруди на водних об'єктах області

- розроблено інструмент формування звіту з підрахунком кількості гідротехнічних споруд на водних об'єктах в районах області, враховуючи також їх характер розташування (в межах/за межами населених пунктів та ін.) (рис. 4.42).

№ району	Район	Загальна кількість ГТС	Загальна кіл	Загальна кількість ГТС в межах	Загальна кіл	Кількість ГТС	Кількіст
1	Барський	27	27	0	0	1	1
2	Бершадський	13	13	0	0	0	0
3	Вінницький	38	38	0	0	0	0
4	Гайсинський	15	15	0	0	0	0
5	Жмеринський	12	12	0	0	0	0
6	Іллінецький	28	28	0	0	0	0
7	Калинівський	22	22	0	0	0	0
8	Ковятинський	24	24	0	0	0	0
9	Крижопільський	2	2	0	0	0	0
10	Липовецький	26	26	0	0	0	0
11	Літинський	16	16	0	0	0	0
12	Могилів-Подільський	3	3	0	0	0	0
13	Мурованокуриловець	14	14	0	0	0	0
14	Немирівський	25	24	1	0	0	0
15	Оратівський	14	14	0	0	0	0
16	Піщанський	2	2	0	0	0	0
17	Погребищенський	46	46	0	0	0	0
18	Теплицький	13	13	0	0	0	0
19	Томашпільський	2	2	0	0	0	0

Рисунок 4.42 – Інструмент формування звіту з підрахунком кількості гідротехнічних споруд на водних об'єктах в районах області

Забезпечено експорт даного звіту у формат електронних таблиць. Приклад фрагменту звіту у форматі електронних таблиць приведено на рисунку 4.43.

№ району	Район	Загальна кількість ГТС				Кількість ГТС, що перебувають в комунальній власності			
		Всього	За межами	В межах	Комбінованих	Всього	За межами	В межах	Комбінованих
1	Барський	27	27	0	0	1	1	0	0
2	Бершадський	13	13	0	0	0	0	0	0
3	Вінницький	38	38	0	0	0	0	0	0
4	Гайсинський	15	15	0	0	0	0	0	0
5	Жмеринський	12	12	0	0	0	0	0	0
6	Іллінецький	28	28	0	0	0	0	0	0
7	Калинівський	22	22	0	0	0	0	0	0
8	Козятинський	24	24	0	0	0	0	0	0
9	Крижопільський	2	2	0	0	0	0	0	0
10	Липовецький	26	26	0	0	0	0	0	0
11	Літинський	16	16	0	0	0	0	0	0
12	Могилів-Подільський	3	3	0	0	0	0	0	0
13	Мурованокуриловецький	14	14	0	0	0	0	0	0
14	Немирівський	25	24	1	0	0	0	0	0
15	Оратівський	14	14	0	0	0	0	0	0
16	Піщанський	2	2	0	0	0	0	0	0
17	Погребищенський	46	46	0	0	0	0	0	0
18	Теплицький	13	13	0	0	0	0	0	0
19	Томашпільський	2	2	0	0	0	0	0	0

Рисунок 4.43 – Приклад фрагменту звіту у форматі електронних таблиць

Слід зазначити, що на рисунках 5-7 приведено вигляд фрагментів звіту з тестовими даними.

Також розроблено функціонал, який забезпечує знаходження карті водного об'єкту, вибраного в базі даних, шляхом натиснення на кнопку «Показати на карті». При знаходженні об'єкта на карті здійснюється його виділення, переміщення до нього та центрування карти по знайденому об'єкту (рис. 4.44).

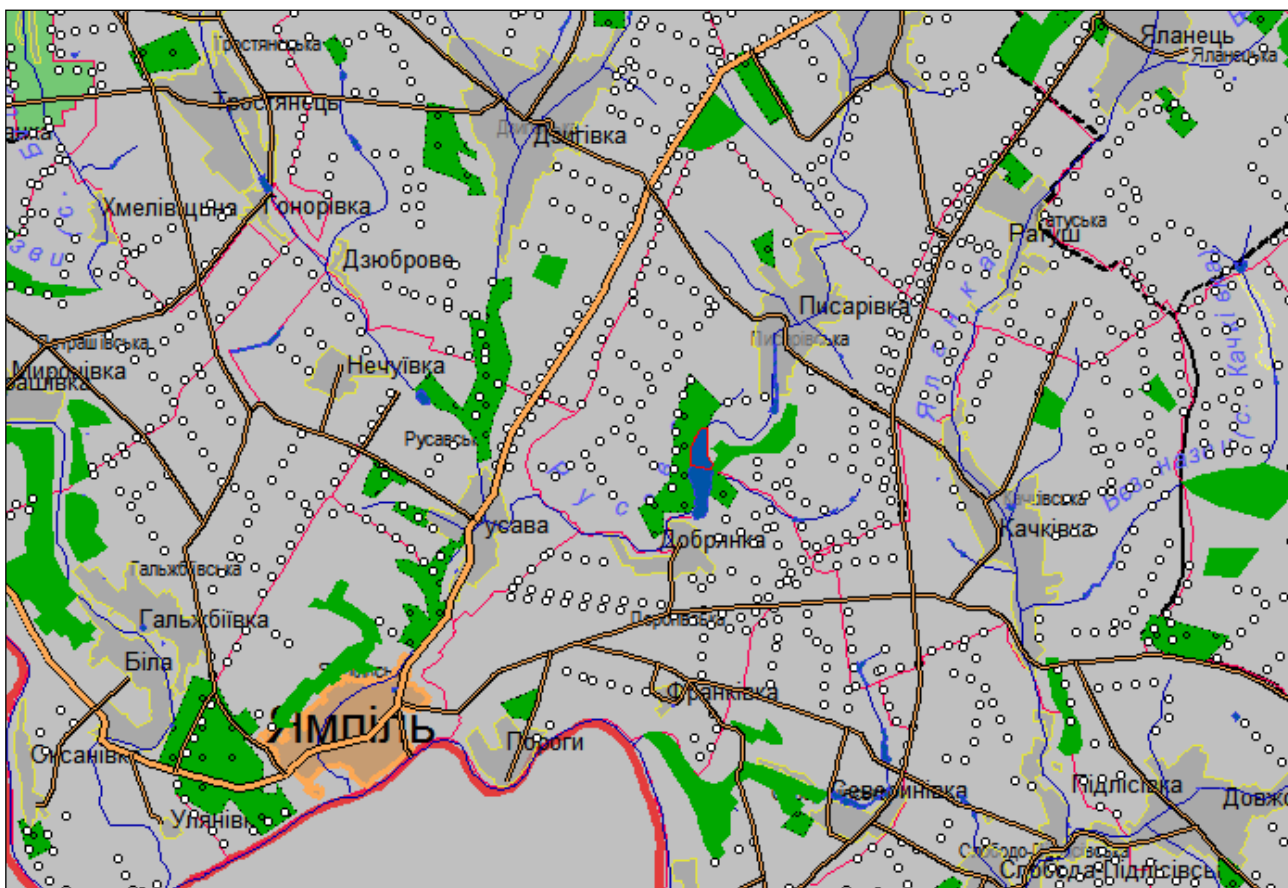


Рисунок 4.44 – Приклад знайденого на карті водного об’єкта

Пошук водного об’єкта здійснюється за значенням семантики «Код зв’язку з базою даних».

#### 4.6 Висновки

Розроблено та охарактеризовано програму-оболонку для зручної одночасної роботи з базою даних та картою ГІС водних об’єктів Вінницької області як з єдиними цілим. Описано основні прийоми роботи з розробленим програмним забезпеченням, яке дозволяє працювати з електронною картою області, виводити інформацію з бази даних системи про обрані на карті об’єкти та здійснювати основні операції з редагування електронної карти області.

Продемонстровано роботу функціоналу проведення аналізу атрибутивних даних у створеній системі та експортування сформованих звітів.

Виявлено неповноту даних в інформації про площі водних об'єктів. Представлено і застосовано алгоритм дій для усунення неповноти даних про площі водних об'єктів.

Проведено аналіз кількості водних об'єктів та договорів про оренду по районах області та продемонстровано результат графічно на карті.

Розроблено інструменти автоматизації формування звітів в базі даних системи.

## 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 5.1 Оцінювання комерційного потенціалу розробки

Метою проведення комерційного та технологічного аудиту є оцінювання комерційного потенціалу впровадження інформаційної технології аналізу та прогнозування концентрації завислих речовин у річковій воді.

Для проведення технологічного аудиту було залучено 3-х незалежних експертів Вінницького національного технічного університету кафедри системного аналізу та інформаційних технологій – зав. каф. САІТ, Мокін Віталій Борисович – проф. каф., Козачко Олексій Миколайович – доц. каф та доц. каф., Жуков Сергій Олександрович. Для проведення технологічного аудиту було використано таблицю 5.1 в якій за п’ятибальною шкалою використовуючи 12 критеріїв здійснено оцінку комерційного потенціалу [20, 21].

Таблиця 5.1 – Рекомендовані критерії оцінювання комерційного потенціалу розробки та їх можлива бальна оцінка

Критерії оцінювання та бали (за 5-ти бальною шкалою)					
Кри-терій	0	1	2	3	4
Технічна здійсненність концепції:					
1	Достовірність концепції не підтверджена	Концепція підтверджена експертними висновками	Концепція підтверджена розрахунками	Концепція перевірена на практиці	Перевірено роботоздатність продукту в реальних умовах
Ринкові переваги (недоліки):					
2	Багато аналогів на малому ринку	Мало аналогів на малому ринку	Кілька аналогів на великому ринку	Один аналог на великому ринку	Продукт не має аналогів на великому ринку
3	Ціна продукту значно вища за ціни аналогів	Ціна продукту дещо вища за ціни аналогів	Ціна продукту приблизно дорівнює цінам аналогів	Ціна продукту дещо нижче за ціни аналогів	Ціна продукту значно нижче за ціни аналогів
4	Технічні та споживчі властивості продукту значно гірші, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості трохи гірші, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту на рівні аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту трохи кращі, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту значно кращі, ніж в аналогів

## Продовження таблиці 5.1

Критерії оцінювання та бали (за 5-ти бальною шкалою)					
Кри-терій	0	1	2	3	4
5	Експлуатаційні витрати значно вищі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати дещо вищі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати на рівні експлуатаційних витрат аналогів	Експлуатаційні витрати трохи нижчі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати значно нижчі, ніж в аналогів
<b>Ринкові перспективи</b>					
6	Ринок малий і не має позитивної динаміки	Ринок малий, але має позитивну динаміку	Середній ринок з позитивною динамікою	Великий стабільний ринок	Великий ринок з позитивною динамікою
7	Активна конкуренція великих компаній на ринку	Активна конкуренція	Помірна конкуренція	Незначна конкуренція	Конкурентів немає
<b>Практична здійсненність</b>					
8	Відсутні фахівці як з технічної, так і з комерційної реалізації ідеї	Необхідно наймати фахівців або витратити значні кошти та час на навчання наявних фахівців	Необхідне незначне навчання фахівців та збільшення їх штату	Необхідне незначне навчання фахівців	Є фахівці з питань як з технічної, так і з комерційної реалізації ідеї
9	Потрібні значні фінансові ресурси, які відсутні. Джерела фінансування ідеї відсутні	Потрібні незначні фінансові ресурси. Джерела фінансування відсутні	Потрібні значні фінансові ресурси. Джерела фінансування є	Потрібні незначні фінансові ресурси. Джерела фінансування є	Не потребує додаткового фінансування

Критерії оцінювання та бали (за 5-ти бальною шкалою)					
Кри-терій	0	1	2	3	4
10	Необхідна розробка нових матеріалів	Потрібні матеріали, що використовуються у військово-промисловому комплексі	Потрібні дорогі матеріали	Потрібні досяжні та дешеві матеріали	Всі матеріали для реалізації ідеї відомі та давно використовуються у виробництві
11	Термін реалізації ідеї більший за 10 років	Термін реалізації ідеї більший за 5 років. Термін окупності інвестицій більше 10-ти років	Термін реалізації ідеї від 3-х до 5-ти років. Термін окупності інвестицій більше 5-ти років	Термін реалізації ідеї менше 3-х років. Термін окупності інвестицій від 3-х до 5-ти років	Термін реалізації ідеї менше 3-х років. Термін окупності інвестицій менше 3-х років
12	Необхідна розробка регламентних документів та отримання великої кількості дозвільних документів на виробництво та реалізацію продукту	Необхідно отримання великої кількості дозвільних документів на виробництво та реалізацію продукту, що вимагає значних коштів та часу	Процедура отримання дозвільних документів для виробництва та реалізації продукту вимагає незначних коштів та часу	Необхідно тільки повідомлення відповідним органам про виробництво та реалізацію продукту	Відсутні будь-які регламентні обмеження на виробництво та реалізацію продукту

В таблиці 5.2 наведено рівні комерційного потенціалу розробки.

Таблиця 5.2 – Рівні комерційного потенціалу розробки

Середньоарифметична сума балів СБ, розрахована на основі висновків експертів	Рівень комерційного потенціалу розробки
0-10	Низький
11-20	Ниже середнього
21-30	Середній
31-40	Вище середнього
41-48	Високий

В таблиці 5.3 наведено результати оцінювання експертами комерційного потенціалу розробки.

Таблиця 5.3 – Результати оцінювання комерційного потенціалу розробки

Критерії	Експерти		
	Мокін Б.І.	Жуков С.О.	Ящолт А.Р.
	Бали, виставлені експертами:		
1	4	4	3
2	3	3	4
3	4	3	4
4	3	4	2
5	2	1	3
6	3	3	2
7	2	4	3
8	4	2	3
9	3	4	4
10	2	4	2
11	4	4	3
12	4	3	4
Сума балів	СБ <sub>1</sub> =39	СБ <sub>2</sub> =39	СБ <sub>3</sub> =37
Середньоарифметична сума балів $\overline{СБ}$	$\overline{СБ} = \frac{\sum_1^3 СБ_i}{3} = \frac{39 + 39 + 37}{3} = 38$		

Середньоарифметична сума балів, розрахована на основі висновків експертів склала 38 бали, що згідно таблиці 5.2 вважається, що рівень комерційного потенціалу проведених досліджень є вище середнього.



Основна мета розробки додатку – є підвищення обґрунтованості та ефективності рішень з інтегрованого управління водними ресурсами шляхом підвищення систематизації та пришвидшення оброблення даних геоінформаційного кадастру водних об'єктів.

Галузь застосування — моніторинг водних ресурсів, управління водними ресурсами. Завдяки застосуванню розробленого геоінформаційного кадастру очікується підвищення обґрунтованості, ефективності та оперативності прийняття рішень з інтегрованого управління водними об'єктами Вінницької області.

Аналогічними системами є «Державний водний кадастр» та «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України». Обидві системи є браузерними, мають базу даних з інформацією по водних об'єктах України, кілька інструментів для налаштування відображення карти. Ці системи не мають інформацію про незначні, в рамках країни, водні об'єкти, які є важливими для моніторингу в середині області. Також ніякого функціоналу для аналізу і роботи з даними. Тому немає сенсу порівнювати їх із розробленою системою.

## 5.2 Прогнозування витрат на виконання науково-дослідної роботи

Витрати, пов'язані з проведенням науково-дослідної роботи групуються за такими статтями: витрати на оплату праці, витрати на соціальні заходи, матеріали, паливо та енергія для науково-виробничих цілей, витрати на службові відрядження, програмне забезпечення для наукових робіт, інші витрати, накладні витрати.

1. Основна заробітна плата кожного із дослідників  $Z_0$ , якщо вони працюють в наукових установах бюджетної сфери визначається за формулою:

$$Z_0 = \frac{M}{T_p} * t \text{ (грн)} \quad (5.1)$$

де  $M$  – місячний посадовий оклад конкретного розробника (інженера, дослідника, науковця тощо), грн.;

$T_p$  – число робочих днів в місяці; приблизно  $T_p \approx 21...23$  дні;

$t$  – число робочих днів роботи дослідника.

Для покращення роботи системи та збільшення її функціоналу необхідно залучити програміста з посадовим окладом 10000 грн. Кількість робочих днів у місяці складає 22, а кількість робочих днів програміста складає 22. Зведемо сумарні розрахунки до таблиця 5.4.

Таблиця 5.4 – Заробітна плата дослідника в науковій установі бюджетної сфери

Найменування посади	Місячний посадовий оклад, грн.	Оплата за робочий день, грн.	Число днів роботи	Витрати на заробітну плату грн.
Керівник	10000	2000	5	10000
Програміст	6500	295,4	22	6500
Всього				16500

## 2. Розрахунок додаткової заробітної плати робітників

Додаткова заробітна плата  $Z_d$  всіх розробників та робітників, які приймали участь в розробці нового технічного рішення розраховується як 10 - 12 % від основної заробітної плати робітників.

На даному підприємстві додаткова заробітна плата начисляється в розмірі 10% від основної заробітної плати.

$$Z_d = (Z_o + Z_p) * \frac{N_{\text{дод}}}{100\%} \quad (5.2)$$

$$Z_d = 0,11 * 16500 = 1815 \text{ (грн)}$$

3. Нарахування на заробітну плату  $N_{ЗП}$  дослідників та робітників, які брали участь у виконанні даного етапу роботи, розраховуються за формулою (5.3):

$$H_{3П} = (Z_o + Z_d) * \frac{\beta}{100} \text{ (грн)} \quad (5.3)$$

де  $Z_o$  – основна заробітна плата розробників, грн.;

$Z_d$  – додаткова заробітна плата всіх розробників та робітників, грн.;

$\beta$  – ставка єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування, % .

Дана діяльність відноситься до бюджетної сфери, тому ставка єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування буде складати 22%, тоді:

$$H_{3П} = (16500 + 1815) * \frac{22}{100} = 4029,3 \text{ (грн)}$$

4. Витрати на матеріали  $M$  та комплектуючі  $K$ , що були використані під час виконання даного етапу роботи, розраховуються по кожному виду матеріалів за формулою:

$$M = \sum_1^n H_i \cdot \text{Ц}_i \cdot K_i - \sum_1^n B_i \cdot \text{Ц}_в \quad \text{грн.}, \quad (5.4)$$

де  $H_i$  – витрати матеріалу  $i$ -го найменування, кг;

$\text{Ц}_i$  – вартість матеріалу  $i$ -го найменування, грн./кг.;

$K_i$  – коефіцієнт транспортних витрат,  $K_i = (1,1 \dots 1,15)$ ;

$B_i$  – маса відходів матеріалу  $i$ -го найменування, кг;

$\text{Ц}_в$  – ціна відходів матеріалу  $i$ -го найменування, грн/кг;

$n$  – кількість видів матеріалів.

Таблиця 5.5 – Матеріали, що використані на розробку

Найменування матеріалу	Ціна за одиницю, грн.	Витрачено	Вартість витраченого матеріалу, грн.
Папір А4	100	1	100
Ручка	12	1	12
Флешка USB 3.0	300	1	300
Всього			412
З врахуванням коефіцієнта транспортування			443,2

5. Програмне забезпечення для наукової роботи включає витрати на розробку та придбання спеціальних програмних засобів і програмного забезпечення необхідного для проведення дослідження.

Підрахунки витрат на послуги, використані під час наукової діяльності, наведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Послуги, що використовуються при виготовленні програми

Найменування матеріалу	Кількість, шт	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн
Доступ до мережі Internet шт.	1	180	180
Середовище розробки MS Visual Studio Pro 2019	1	230	230
Бібліотека GisTool Kit Active	1	0	0
MS Office 2019	1	120	120
Всього			530
З врахуванням коефіцієнта транспортування			530

6. Амортизація обладнання, комп'ютерів та приміщень, які використовувались під час виконання даного етапу роботи

Дані відрахування розраховують по кожному виду обладнання, приміщенням тощо.

$$A = \frac{Ц \cdot T}{T_{кор} \cdot 12} \text{ [грн]}, \quad (5.5)$$

де Ц – балансова вартість даного виду обладнання (приміщень), грн.;

$T_{кор}$  – час користування;

T – термін використання обладнання (приміщень), цілі місяці.

Згідно пункту 137.3.3 Податкового кодекса амортизація нараховується на основні засоби вартістю понад 2500 грн. В нашому випадку для написання магістерської роботи використовувався персональний комп'ютер вартістю 37000 грн.

$$A = \frac{37000 \cdot 1}{2 \cdot 12} = 1541,66$$

7. До статті «Паливо та енергія для науково-виробничих цілей» відносяться витрати на всі види палива й енергії, що безпосередньо використовуються з технологічною метою на проведення досліджень.

$$B_e = \sum_{i=1}^n \frac{W_{yt} \cdot t_i \cdot Ц_e \cdot K_{впі}}{\eta_i} \quad (5.6)$$

де  $W_{yt}$  – встановлена потужність обладнання на певному етапі розробки, кВт;

$t_i$  – тривалість роботи обладнання на етапі дослідження, год;

$Ц_e$  – вартість 1 кВт-години електроенергії, грн;

$K_{впі}$  – коефіцієнт, що враховує використання потужності,  $K_{впі} < 1$ ;

$\eta_i$  – коефіцієнт корисної дії обладнання,  $\eta_i < 1$ .

Для написання магістерської роботи використовується персональний комп'ютер для якого розрахуємо витрати на електроенергію.

$$B_e = \frac{0,2 \cdot 170 \cdot 4,1 \cdot 0,5}{0,8} = 87,125$$

Витрати на службові відрядження, витрати на роботи, які виконують сторонні підприємства, установи, організації та інші витрати в нашому дослідженні не враховуються оскільки їх не було.

Накладні (загальновиробничі) витрати Внзв охоплюють: витрати на управління організацією, оплата службових відряджень, витрати на утримання, ремонт та експлуатацію основних засобів, витрати на опалення, освітлення, водопостачання, охорону праці тощо. Накладні (загальновиробничі) витрати Внзв можна прийняти як (100...150)% від суми основної заробітної плати розробників та робітників, які виконували дану МКНР, тобто:

$$V_{\text{НЗВ}} = (Z_o + Z_p) \cdot \frac{H_{\text{НЗВ}}}{100\%}, \quad (5.7)$$

де  $H_{\text{НЗВ}}$  – норма нарахування за статтею «Інші витрати».

$$V_{\text{НЗВ}} = 16500 \cdot \frac{100}{100\%} = 16500 \text{ грн}$$

Сума всіх попередніх статей витрат дає витрати, які безпосередньо стосуються даного розділу МКНР

$$V = 16500 + 1815 + 4029,3 + 443,2 + 1390 + 1541,66 + 87,125 + 16500 = 42306,285$$

Прогнозування загальних втрат ЗВ на виконання та впровадження результатів виконаної МКНР здійснюється за формулою:

$$ЗВ = \frac{V}{\eta}, \quad (5.8)$$

де  $\eta$  – коефіцієнт, який характеризує стадію виконання даної НДР.

Оскільки, робота знаходиться на стадії науково-дослідних робіт, то коефіцієнт  $\beta = 0,5$ .

Звідси:

$$ЗВ = \frac{42306,285}{0,5} = 84612,57 \text{ грн.}$$

### 5.3 Розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки

У даному підрозділі кількісно спрогнозуємо, яку вигоду, зиск можна отримати у майбутньому від впровадження результатів виконаної наукової роботи. Розрахуємо збільшення чистого прибутку підприємства  $\Delta\Pi_i$ , для кожного із років, протягом яких очікується отримання позитивних результатів від впровадження розробки, за формулою

$$\Delta\Pi_i = \sum_1^n (\Delta C_0 \cdot N + C_0 \cdot \Delta N)_i \cdot \lambda \cdot \rho \cdot \left(1 - \frac{\nu}{100}\right) \quad (5.9)$$

де  $\Delta C_0$  – покращення основного оціночного показника від впровадження результатів розробки у даному році.

$N$  – основний кількісний показник, який визначає діяльність підприємства у даному році до впровадження результатів наукової розробки;

$\Delta N$  – покращення основного кількісного показника діяльності підприємства від впровадження результатів розробки:

$C_0$  – основний оціночний показник, який визначає діяльність підприємства у даному році після впровадження результатів наукової розробки;

$n$  – кількість років, протягом яких очікується отримання позитивних результатів від впровадження розробки:

$l$  – коефіцієнт, який враховує сплату податку на додану вартість. Ставка податку на додану вартість дорівнює 20%, а коефіцієнт  $l = 0,8333$ .

$p$  – коефіцієнт, який враховує рентабельність продукту.  $p = 0,25$ ;

$x$  – ставка податку на прибуток. У 2021 році – 18%.

Припустимо, що при впровадженні результатів наукової розробки покращується якість програмного продукту для систематизації даних геоінформаційної системи водного кадастру. Припустимо, що ціна зросте на 200грн. Кількість одиниць реалізованої продукції також збільшиться: протягом першого року на 50 шт., протягом другого року – на 200 шт., протягом третього

року на 150 шт. Реалізація продукції до впровадження розробки складала 1 шт., а її ціна до складає 5000 грн. Розрахуємо прибуток, яке отримає підприємство протягом трьох років.

$$\Delta\Pi_1 = [200 \cdot 1 + (5000 + 200) \cdot 50] \cdot 0,833 \cdot 0,25 \cdot \left(1 + \frac{18}{100}\right) = 62448 \text{ грн.}$$

$$\Delta\Pi_2 = [200 \cdot 1 + (5000 + 200) \cdot (50 + 100)] \cdot 0,833 \cdot 0,25 \cdot \left(1 + \frac{18}{100}\right) = 187248 \text{ грн.}$$

$$\begin{aligned} \Delta\Pi_3 &= [200 \cdot 1 + (5000 + 200) \cdot (50 + 100 + 150)] \cdot 0,833 \cdot 0,25 \cdot \left(1 + \frac{18}{100}\right) \\ &= 1560048 \text{ грн.} \end{aligned}$$

#### 5.4 Розрахунок ефективності вкладених інвестицій та періоду їх окупності

Розрахуємо основні показники, які визначають доцільність фінансування наукової розробки певним інвестором, є абсолютна і відносна ефективність вкладених інвестицій та термін їх окупності.

Розрахуємо величину початкових інвестицій  $PV$ , які потенційний інвестор має вкласти для впровадження і комерціалізації науково-технічної розробки.

$$PV = k_{\text{інв}} \cdot 3B, \quad (5.10)$$

$k_{\text{інв}}$  – коефіцієнт, що враховує витрати інвестора на впровадження науково-технічної розробки та її комерціалізацію. Це можуть бути витрати на підготовку приміщень, розробку технологій, навчання персоналу, маркетингові заходи тощо ( $k_{\text{інв}} = 2 \dots 5$ ).

$$PV = 2 \cdot 84612,57 = 169225,14.$$

Розрахуємо абсолютну ефективність вкладених інвестицій  $E_{\text{абс}}$  згідно наступної формули:

$$E_{\text{абс}} = (ПП - PV) \quad (5.11)$$



де ПП – приведена вартість всіх чистих прибутків, що їх отримає підприємство від реалізації результатів наукової розробки, грн.;

$$ПП = \sum_{t=1}^T \frac{\Delta\Pi_i}{(1+\tau)^t}, \quad (5.12)$$

де  $\Delta\Pi_i$  – збільшення чистого прибутку у кожному із років, протягом яких виявляються результати виконаної та впровадженої НДЦКР, грн.;

$T$  – період часу, протягом якого виявляються результати впровадженої НДЦКР, роки;

$\tau$  – ставка дисконтування, за яку можна взяти щорічний прогнозований рівень інфляції в країні; для України цей показник знаходиться на рівні 0,2;

$t$  – період часу (в роках).

$$ПП = \frac{62448}{(1+0,2)^1} + \frac{187248}{(1+0,2)^2} + \frac{1560048}{(1+0,2)^3} = 1316748,453 \text{ грн.}$$

$$E_{abc} = (1316748,453 - 169225,14) = 1147523,31 \text{ грн.}$$

Оскільки  $E_{abc} > 0$  то вкладання коштів на виконання та впровадження результатів НДЦКР може бути доцільним.

Розрахуємо відносну (щорічну) ефективність вкладених в наукову розробку інвестицій  $E_{\text{жс}}$ . Для цього користуються формулою:

$$E_{\text{жс}} = \sqrt[T_{\text{жс}}]{1 + \frac{E_{abc}}{PV}} - 1, \quad (5.13)$$

$T_{\text{жс}}$  – життєвий цикл наукової розробки, роки.

$$E_B = \sqrt[3]{1 + \frac{1147523,31}{169225,14}} - 1 = 0,9 = 90\%.$$

Визначимо мінімальну ставку дисконтування, яка у загальному вигляді визначається за формулою:

$$\tau = d + f, \tag{5.14}$$

де  $d$  – середньозважена ставка за депозитними операціями в комерційних банках; в 2021 році в Україні  $d = (0,14 \dots 0,2)$ ;

$f$  – показник, що характеризує ризикованість вкладень; зазвичай, величина  $f = (0,05 \dots 0,1)$ .

$$\tau_{\min} = 0,18 + 0,05 = 0,23$$

Так як  $E_B > \tau_{\min}$  то інвестор може бути зацікавлений у фінансуванні даної наукової розробки.

Розрахуємо термін окупності вкладених у реалізацію наукового проекту інвестицій за формулою:

$$T_{ок} = \frac{1}{E_B} \tag{5.15}$$

$$T_{ок} = \frac{1}{0,9} = 1,1 \text{ роки}$$

Так як  $T_{ок} \leq 3 \dots 5$ -ти років, то фінансування даної наукової розробки в принципі є доцільним.

## 5.5 Висновки

Було проведено оцінку комерційного потенціалу інформаційна аналітична система геоінформаційного кадастру водних об'єктів. Оцінено комерційний потенціал розробки, рівень якого є вище середнього, що свідчить про доцільність ймовірного впровадження системи та отримання прибутку від її використання. Розраховано витрати на виконання наукової роботи та впровадження її результатів.

Прогнозування витрат на виконання науково-дослідної роботи по кожній з статей витрат складе 1541,66, грн. до яких входять витрати на: основну заробітну плату розробників – 6500 грн; керівнику ЗП – 10000 грн; нарахування на ЗП – 4029,3 грн; амортизація обладнання – 1541,66 грн; витрати на силову електроенергію – 87,125 грн. Загальна ж величина витрат на виконання та впровадження результатів даної НДР буде складати 84612,57 грн.

Позитивні результати від провадження розробки очікуються протягом трьох років після впровадження. Збільшення чистого прибутку протягом 1-го року складає – 62448. грн, протягом 2-го року – 187248рн, протягом 3 – го року – 1560048грн. Розраховано ефективність вкладених інвестицій та період їх окупності. Абсолютна ефективність вкладених інвестицій  $E_{абс} > 0$ , свідчить про те, що впровадження наукових досліджень принесе прибуток, а розрахована відносна (щорічна) ефективність вкладених в наукову розробку інвестицій  $E_v$  порівнюється з мінімальною (бар'єрною) ставкою дисконтування  $\tau_{мін}$ , так як  $E_v > \tau_{мін}$ , то потенційний інвестор буде зацікавлений у фінансуванні даної наукової розробки. Термін окупності вкладених у реалізацію наукового проекту інвестицій  $T_{ок} = 1,1$  років, звідси  $T_{ок} < 3 \dots 5$  років, що свідчить про доцільність фінансування даної наукової розробки.

## ВИСНОВКИ

В ході магістерської кваліфікаційної роботи підвищено обґрунтованість та ефективність рішень з інтегрованого управління водними ресурсами Вінницької області шляхом підвищення систематизації та пришвидшення оброблення даних геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області. Описано загальну характеристику об'єкту досліджень; проведено формалізацію вихідних передумов та зроблено постановку задачі створення інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області.

Здійснено огляд аналогів інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області. Здійснено вибір оптимальних інформаційних технологій для реалізації системи та виконано систематизацію і формалізацію наявної в інформації про водні об'єкти області.

Розроблено та охарактеризовано базу даних інформаційної аналітичної системи геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області: створено інтерфейс користувача для зручної роботи з даними та їх актуалізації, розроблено інструментарій, розроблено засоби автоматизованого аналізу даних про водні об'єкти, орендарів та супровідну документацію. Здійснено наповнення бази даних системи наявною інформацією та описано основні прийоми роботи з нею.

Описано алгоритм та результати створення геоінформаційної карти Вінницької області на топографічній основі геоінформаційної системи України в масштабі 1:200 000 у системі координат WGS-84.

На основі супутникових та векторних даних картографічних ресурсів OpenStreetMap та «Публічна кадастрова карта України» було здійснено векторизацію більше водних об'єктів на території Вінницької області. За картографічними даними здійснено ідентифікацію ставків, по яких була точна інформація згідно договорів. Побудовано цифрову матрицю рельєфу (висот) території області.

Розроблено та охарактеризовано програму-оболонку для зручної одночасної роботи з базою даних та картою ГІС водних об'єктів Вінницької області як з єдиними цілим. Описано основні прийоми роботи з розробленим програмним забезпеченням, яке дозволяє працювати з електронною картою області, виводити інформацію з бази даних системи про обрані на карті об'єкти та здійснювати основні операції з редагування електронної карти області.

Реалізовано приклади аналізу даних геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області використовуючи аналітичні можливості бази даних системи.

Запропоновано алгоритм усунення неповноти даних про площі водних об'єктів. Здійснено практичну апробацію запропонованого алгоритму на даних Барського району Вінницької області. Розроблено інструменти автоматизації формування звітів в базі даних системи.

Розроблена інформаційна система може бути використана для отримання інформації про вибраний водний об'єкт, а також для генерування різнопланових як стандартних так і нестандартних звітів за результатами виконання запитів до бази даних системи.

Результати даної роботи були впроваджені в науково-дослідній роботі ВНТУ по розробці геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області [1].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Клішин І. В., Крижановський Є.М., Мокін В. Б., Інформаційна технологія прогнозування даних про якість атмосферного повітря у м. Вінниці за даними громадського моніторингу. Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція: «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи», м. Вінниця, 2021-2022 рр., [Електронний ресурс]. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/schedConf/presentations>
2. Екологічний паспорт регіону: Вінницька область: аналітично-статистичний довідник (2017 рік) [Електронне видання] / [Департамент агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів Вінницької ОДА], Вінниця, 2017, 97 с., URL: <https://menr.gov.ua/news/32629.html>
3. Гавриков Ю. С., Коник О.М. Водний фонд Вінницької області: довідник / Вінниця: RomiK°, 2006, 144 с.
4. Мокін В. Б., Крижановський Є. М., Марушевський Г.Б., Гавриков Ю.С. та ін. Екологічний атлас басейну річки Південний Буг [Книга] // [Королівство Нідерланди, Чорномор. п-ма «Ветландс Інтернешнл», Міністерство міжнародних відносин, Міністерство сільського господарства, природи та якості харчових продуктів ; Україна, Держагентство водних ресурсів України, Басейнове управління водних ресурсів р. Південний Буг]., 2009., 20 с.
5. Гавриков Ю. С. Реєстр річок Вінницької області: Довідковий посібник. – Вінниця: Басейн. упр. вод. ресурс. р. Пд. Буг, 2010., 28 с
6. Ставки Вінницької області., Вінниця: Вінницьке обласне управління водного господарства, 2001., 96 с.
7. Водосховища Вінницької області., Вінниця: Вінницьке обласне виробниче управління по меліорації і водному господарству, 2005., 20 с.
8. Закон України "Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року" від 24 травня 2012 р. № 4836-VI.

9. Гизатуллина Дина «Можливості системи управління базами даних Access при створенні інформаційних систем». [Електронний ресурс], URL: <https://novainfo.ru/article/6380>
10. Мокін В. Б.. Комп'ютеризовані регіональні системи державного моніторингу поверхневих вод: моделі, алгоритми, програми. Монографія, Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005., 315 с.
11. Мокін В. Б., Дезірон О. В. Система прийняття управлінських рішень керівниками водогосподарських організацій для басейну річки Південний Буг з використанням геоінформаційних технологій.: Методичний посібник, Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009., 244 с.
12. Современное программное обеспечение для GIS. [Електронний ресурс], URL: <https://www.zwsoft.ru/stati/programmy-dlya-gis-sovremennoe--programmnoe-obespechenie-dlya-gis>
13. Мокін В. Б., Дезірон О. В. Система прийняття управлінських рішень керівниками водогосподарських організацій для басейну річки Південний Буг з використанням геоінформаційних технологій.: Методичний посібник / Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009., 244 с.
14. Гавриков Ю. С., Яворська О. Г., Крижановський Є. М. та ін., Геоінформаційна аналітична система державного моніторингу довкілля Вінницької області. Моніторинг поверхневих вод. Методичний посібник, під ред. В. Б. Мокіна, Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005., 79 с.
15. Богачук В., Пашенко М., Мокін В. Створення та впровадження геоінформаційного кадастру водних об'єктів вінницької області: Звіт про НДР / Вінниц. нац. техн. ун-т., 2809; (№ ДР 0107U005997)., Інв. № 0118U006596. К., 2018., 60 с.
16. Характеристика інструментального ПЗ. [Електронний ресурс], URL: <https://www.zwsoft.ru/stati/programmy-dlya-gis-sovremennoe--programmnoe-obespechenie-dlya-gis>
17. Сендецький М.І. Курсовий проект «Розробка гри «Служба доставки»» [Електронний ресурс], URL: <https://ppt-online.org/489848>

18. Водосховища Вінницької області., Вінниця: Вінницьке обласне виробниче управління по меліорації і водному господарству, 2005. – 20 с.

19. Ставки Вінницької області., Вінниця: Вінницьке обласне управління водного господарства, 2001., 96 с.

20. Гавриков Ю. С., Коник О. М. Водний фонд Вінницької області: довідник Вінниця: RomiK°, 2006., 144 с.



Додаток А  
(обов'язковий)

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Факультет комп'ютерних систем і автоматики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри САІТ

\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Мокін В. Б.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на магістерську кваліфікаційну роботу

«ІНФОРМАЦІЙНА АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО  
КАДАСТРУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ»

08-53.МКР.007.02.000.ТЗ

Керівник: к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Крижановський Є.М.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Розробив: студент гр. 2ІСТ-20м

\_\_\_\_\_ Клішин І.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Вінниця 2021

### 1. Підстава для проведення робіт

Підставою для виконання роботи є наказ № \_\_ по ВНТУ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р., та індивідуальне завдання на МКР, затверджене протоколом № \_\_ засідання кафедри САІТ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

### 2. Джерела розробки:

- Гизатуллина Дина «Можливості системи управління базами даних Access при створенні інформаційних систем». [Електронний ресурс]., URL: <https://novainfo.ru/article/6380>
- Під ред. В. Б. Мокіна. Комп'ютеризовані регіональні системи державного моніторингу поверхневих вод: моделі, алгоритми, програми. Монографія, Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005., 315 с.
- Мокін В. Б., Дезірон О. В. Система прийняття управлінських рішень керівниками водогосподарських організацій для басейну річки Південний Буг з використанням геоінформаційних технологій.: Методичний посібник, Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009., 244 с.

### 3. Мета і призначення роботи:

Підвищити обґрунтованість та ефективності рішень з інтегрованого управління водними ресурсами Вінницької області шляхом підвищення систематизації та пришвидшення оброблення даних геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області.

#### 1. Вихідні дані для проведення робіт:

- Вінницька область: аналітично-статистичний довідник (2017 рік);
- Електронна карта Вінницької області;

#### 2. Методи дослідження:

- метод формалізації;
- моделювання системи.

#### 6. Етапи роботи і терміни їх виконання:

1. Аналіз предметної області ..... 09.2021 – 09.2021;
2. Розробка інформаційної аналітичної системи ..... 09.2021 – 09.2021;
3. Проведення аналізу даних ..... 10.2021 – 11.2021;
4. Оформлення пояснювальної записки. .... 11.2021 – 12.2021.

#### 7. Очікувані результати та порядок реалізації:

Розробка та апробація інформаційної технології аналізу та прогнозування змін концентрації завислих речовин у річці Південний Буг у 4 кварталі 2021 року.

#### 8. Вимоги до розробленої документації

Пояснювальна записка оформлена у відповідності до вимог «Методичних вказівок до виконання та оформлення магістерських кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності 126 – «Інформаційні системи та технології» денної форми навчання».

#### 9. Порядок приймання роботи

Публічний захист ..... «\_\_» \_\_\_\_\_ .2021 р.

Початок розробки ..... «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Граничні терміни виконання МКР ..... «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Розробив студент групи 2ІСТ-20м \_\_\_\_\_ Клішин І.В.

Додаток Б  
(обов'язковий)  
Протокол перевірки кваліфікаційної роботи

Назва роботи: «Інформаційна аналітична система геоінформаційного кадастру водних об'єктів Вінницької області»

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота

Підрозділ: кафедра САІТ

Науковий керівник: Крижановський Е.М. к.т.н., доцент

Показники звіту подібності

Unicheck	
Оригінальність	95,2 %
Схожість	4,78 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне)

- Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і самостійності її автора. Роботу направити на доопрацювання.
- Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Заявляю, що ознайомлений з повним звітом подібності, який був згенерований системою щодо роботи

Автор \_\_\_\_\_ Клішин І.В.  
(підпис)

Опис прийнятого рішення

Робота допускається до захисту

Особа, відповідальна за перевірку \_\_\_\_\_ Жуков С. О.  
(підпис)

Додаток Д  
(обов'язковий)

## ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

### ІНФОРМАЦІЙНА АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАДАСТРУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав: студент гр. 2ІСТ-20м

\_\_\_\_\_ Клішин І.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Керівник: к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Крижановський Є. М.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Нормоконтроль: к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Жуков С. О.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

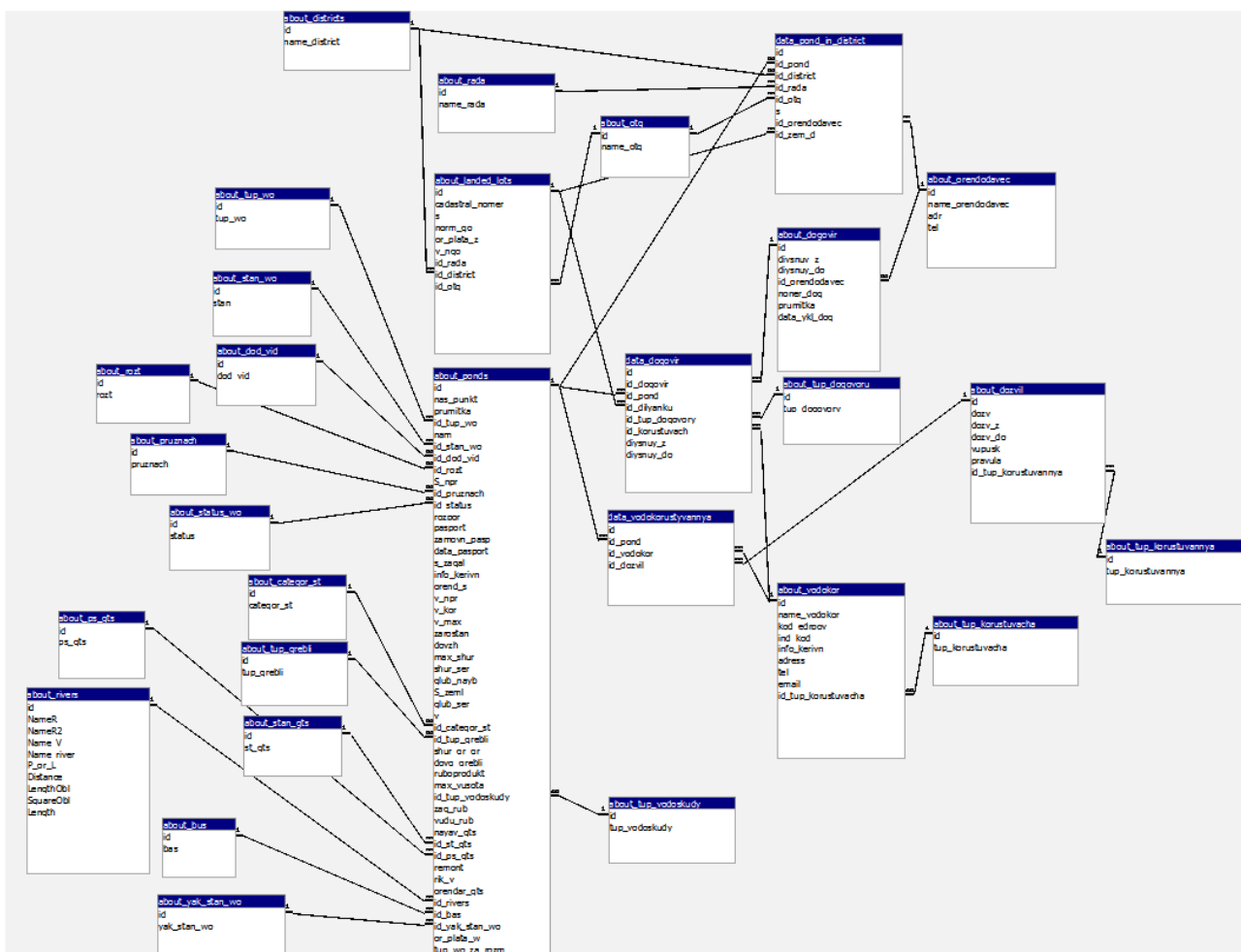


Рисунок Д.1 – Структура бази даних системи

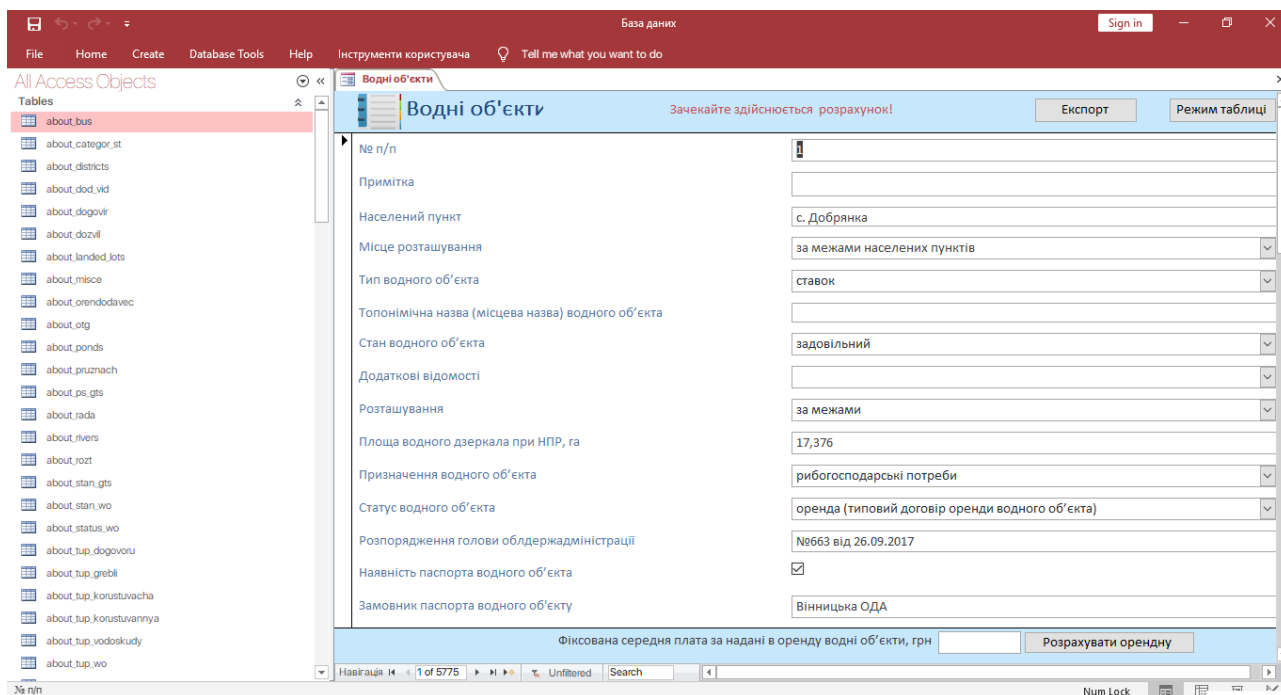


Рисунок Д.2 – Головне вікно бази даних системи



Рисунок Д.3 – Фрагменти картографічного забезпечення

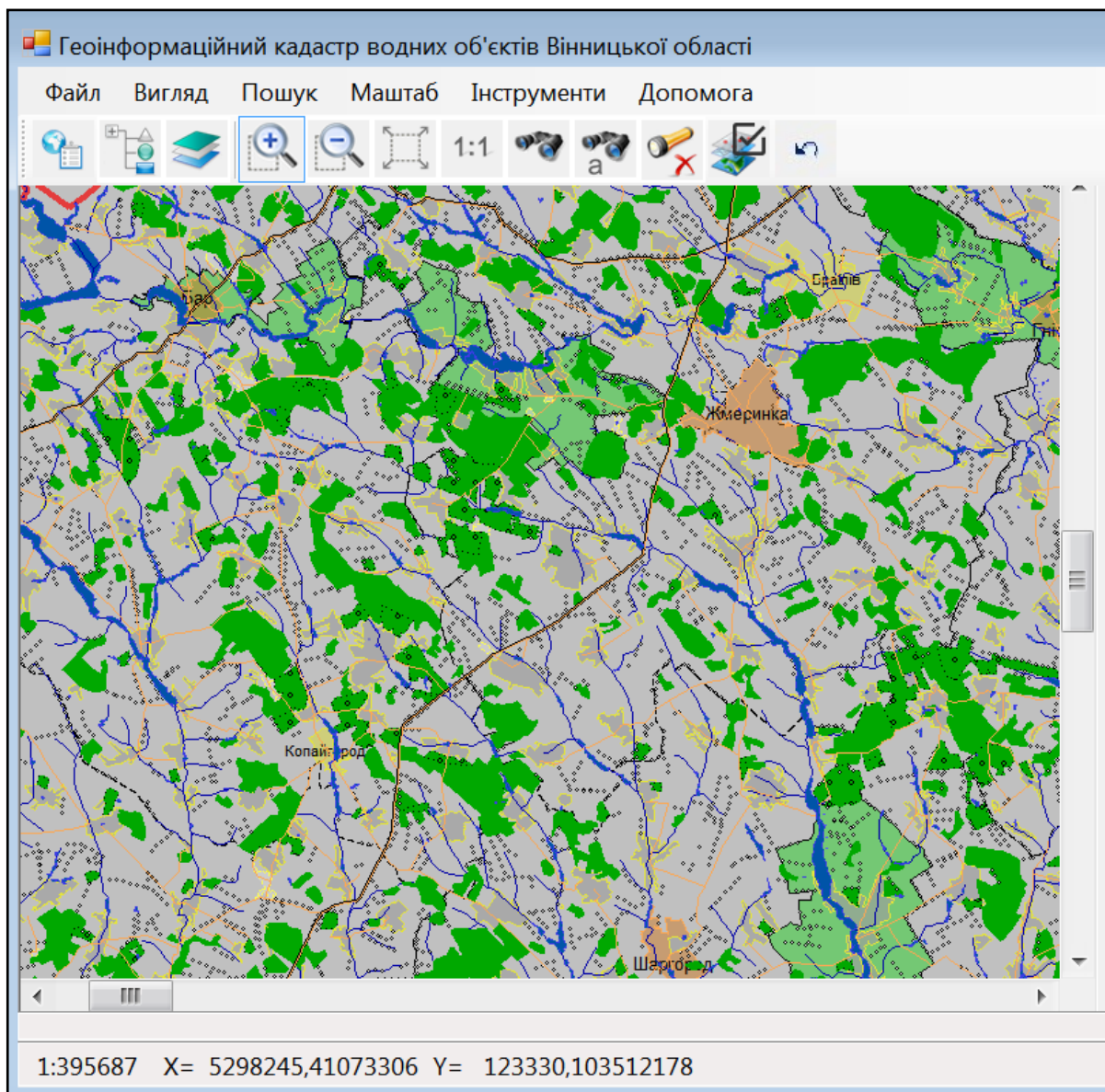


Рисунок Д.4 – Аналітична програма-оболонка системи



```
21  
22 InitializeComponent();  
23  
24 var queryToDbToForm = "SELECT zapovnennya_semantuk.NAM AS 'Назва семантики', zapovnennya_semantuk.ochuct AS Очистити, zapo  
25  
26 string connectionString = "Provider=Microsoft.ACE.OLEDB.12.0;Data Source=db_ponds_VR.accdb;";  
27 using (OleDbConnection conn = new OleDbConnection(connectionString))  
28 {  
29  
30     OleDbCommand cmd = new OleDbCommand(queryToDbToForm, conn);  
31  
32     conn.Open();  
33  
34  
35     OleDbDataAdapter adapter = new OleDbDataAdapter(cmd);  
36  
37     adapter.Fill(zapovnennya_semantukDataSet);  
38 }  
39  
40 SemanticsDataView.DataSource = zapovnennya_semantukDataSet;  
41 SemanticsDataView.AllowUserToDeleteRows = false;  
42 SemanticsDataView.AllowUserToAddRows = false;  
43 var Width = 25;  
44 SemanticsDataView.Columns[1].MinimumWidth = Width;  
45 SemanticsDataView.Columns[2].MinimumWidth = Width;  
46 SemanticsDataView.Columns[1].Width = Width * 2;  
47 SemanticsDataView.Columns[2].Width = Width * 2;  
48 SemanticsDataView.DataBindings.DefaultDataSourceUpdateMode = DataSourceUpdateMode.OnPropertyChanged;  
49 SemanticsDataView.AutoSizeColumn(2);  
50 SemanticsDataView.AutoSizeColumn(3);  
51 SemanticsDataView.AutoSizeColumn(4);  
52 SemanticsDataView.Columns[3].Visible = false;  
53 SemanticsDataView.Columns[4].Visible = false;  
54 SemanticsDataView.Columns[0].AutoSizeMode = DataGridViewAutoSizeColumnMode.AllCells;  
55 int Width1 = SemanticsDataView.Columns[0].Width;  
56 SemanticsDataView.Columns[0].AutoSizeMode = DataGridViewAutoSizeColumnMode.None;  
57 SemanticsDataView.Columns[0].Width = Width1;
```

Рисунок Д.5 – Фрагмент программного коду

Звіт ГТС

Сформувати звіт

Номер водн	Рада	ОТГ	Район	Населений пункт	Назва (за на	Кадастрови	В межех/за	Площа загал	Площа дзер
1	Писарівська сіл		Ямпільський	с. Добрянка		0525683800:02 за межами		17,376	17,376
2	Писарівська сіл		Ямпільський	с. Добрянка		0525683800:02 за межами		31,5753	31,5753
3	Копайгородськ		Барський	смт Копайгород		0520255300:02 за межами		21,654	21,654
4	Чемериська сіл		Барський	с. Чемериське		0520285600:02 за межами		1,0915	1,0915
5	Балківська сіл		Барський	с. Окладне		0520280200:01 за межами		1,0221	1,0221
6	Журавлівська с		Барський	с. Журавлівка		0520281600:02 за межами		5,302	5,302
7	Супівська сілсь		Барський	с. Супівка		0520284800:01 за межами		4,2	4,2
8	Поповецька сіл		Барський	с. Попівці		0520284400:07 за межами		11,77	11,77
9	Поповецька сіл		Барський	с. Попівці		0520284400:07 за межами		6,5112	6,5112
10	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами		10,1952	10,1952
11	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами		2,9929	2,9929
12	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами		1,0999	1,0999
13	Луко-Барська с		Барський	с. Квітка		0520282800:02 за межами		0,7936	0,7936
14	Верхівська сіл		Барський	с. Верхівка		0520280400:01 за межами		4,3756	4,3756
15	Верхівська сіл		Барський	с. Верхівка		0520280400:01 за межами		1,0424	1,0424
16	Гаївська сілськ		Барський	с. Колосівка		0520281000:01 за межами		5,6077	5,6077
17	Гаївська сілськ		Барський	с. Колосівка		0520281000:01 за межами		0,7191	0,7191
18	Ялтушківська с		Барський	с. Ялтушків		0520286500:04 за межами		6,7736	6,7736
19	Ялтушківська с		Барський	с. Ялтушків		0520286500:04 за межами		8.0134	8.0134

Записи: 14 1 из 5775 Нет фильтра

Рисунок Д.6 — Інструмент формування звіту про гідротехнічні споруди на водних об'єктах області

№ району	Район	Загальна кількість ГТС			Кількість ГТС, що перебувають в комунальній власності				
		Всього	За межами	В межах	Комбінованих	Всього	За межами	В межах	Комбінованих
1	Барський	27	27	0	0	1	1	0	0
2	Бершадський	13	13	0	0	0	0	0	0
3	Вінницький	38	38	0	0	0	0	0	0
4	Гайсинський	15	15	0	0	0	0	0	0
5	Жмеринський	12	12	0	0	0	0	0	0
6	Іллінецький	28	28	0	0	0	0	0	0
7	Калинівський	22	22	0	0	0	0	0	0
8	Козятинський	24	24	0	0	0	0	0	0
9	Крижопільський	2	2	0	0	0	0	0	0
10	Липовецький	26	26	0	0	0	0	0	0
11	Літинський	16	16	0	0	0	0	0	0
12	Могилів-Подільський	3	3	0	0	0	0	0	0
13	Мурованокуриловецький	14	14	0	0	0	0	0	0
14	Немирівський	25	24	1	0	0	0	0	0
15	Оратівський	14	14	0	0	0	0	0	0
16	Піщанський	2	2	0	0	0	0	0	0
17	Погребищенський	46	46	0	0	0	0	0	0
18	Теплицький	13	13	0	0	0	0	0	0
19	Томашпільський	2	2	0	0	0	0	0	0

Рисунок Д.7 – Приклад фрагменту звіту у форматі електронних таблиць

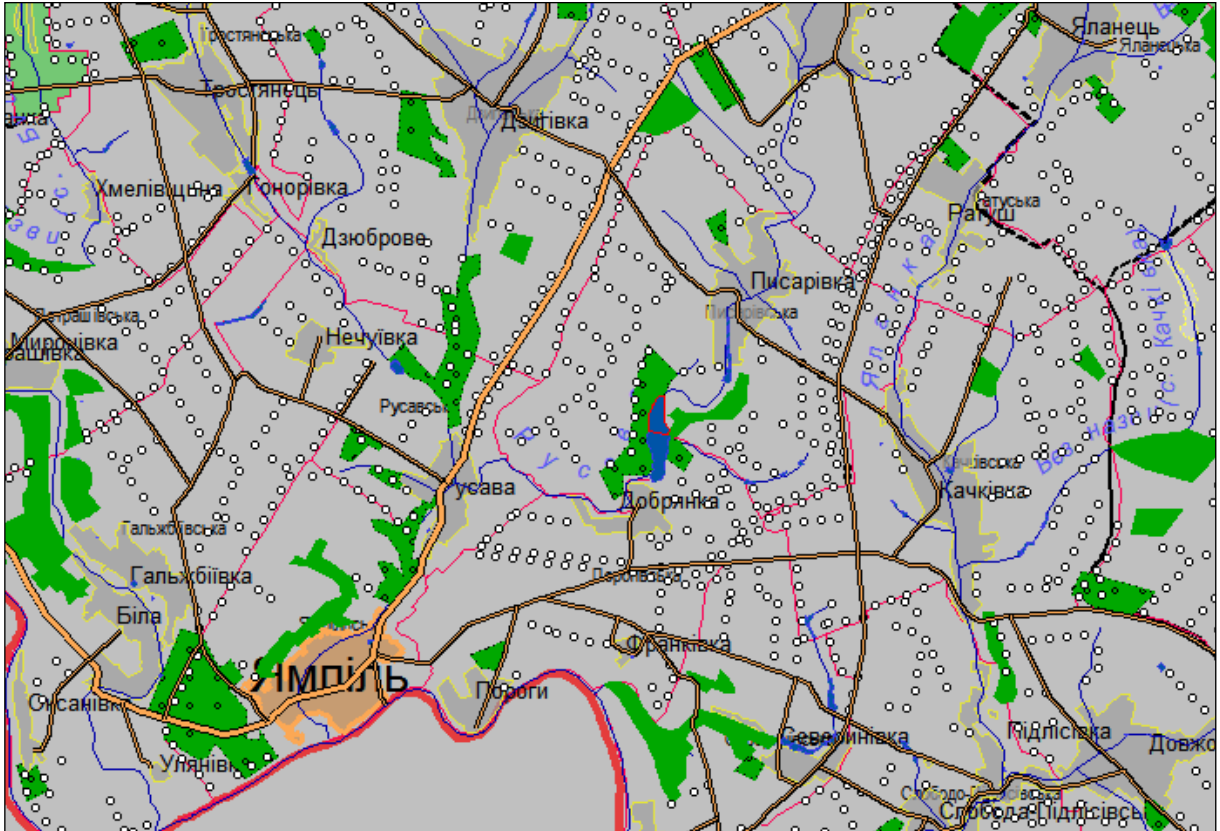


Рисунок Д.8 – Приклад знайденого на карті водного об'єкта

№ району	Район	Загальна кількість ГТС			
		Всього	За межами	В межах	Комбінованих
1	Барський	27	27	0	0
2	Бершадський	13	13	0	0
3	Вінницький	38	38	0	0
4	Гайсинський	15	15	0	0
5	Жмеринський	12	12	0	0
6	Іллінецький	28	28	0	0
7	Калинівський	22	22	0	0
8	Козятинський	24	24	0	0
9	Крижопільський	2	2	0	0
10	Липовецький	26	26	0	0
11	Літинський	16	16	0	0
12	Могилів-Подільський	3	3	0	0
13	Мурованокуриловецький	14	14	0	0
14	Немирівський	25	24	1	0
15	Оратівський	14	14	0	0
16	Піщанський	2	2	0	0
17	Погребищенський	46	46	0	0
18	Теплицький	13	13	0	0
19	Томашпільський	2	2	0	0

Рисунок Д.9 – Приклад фрагменту звіту у форматі електронних таблиць

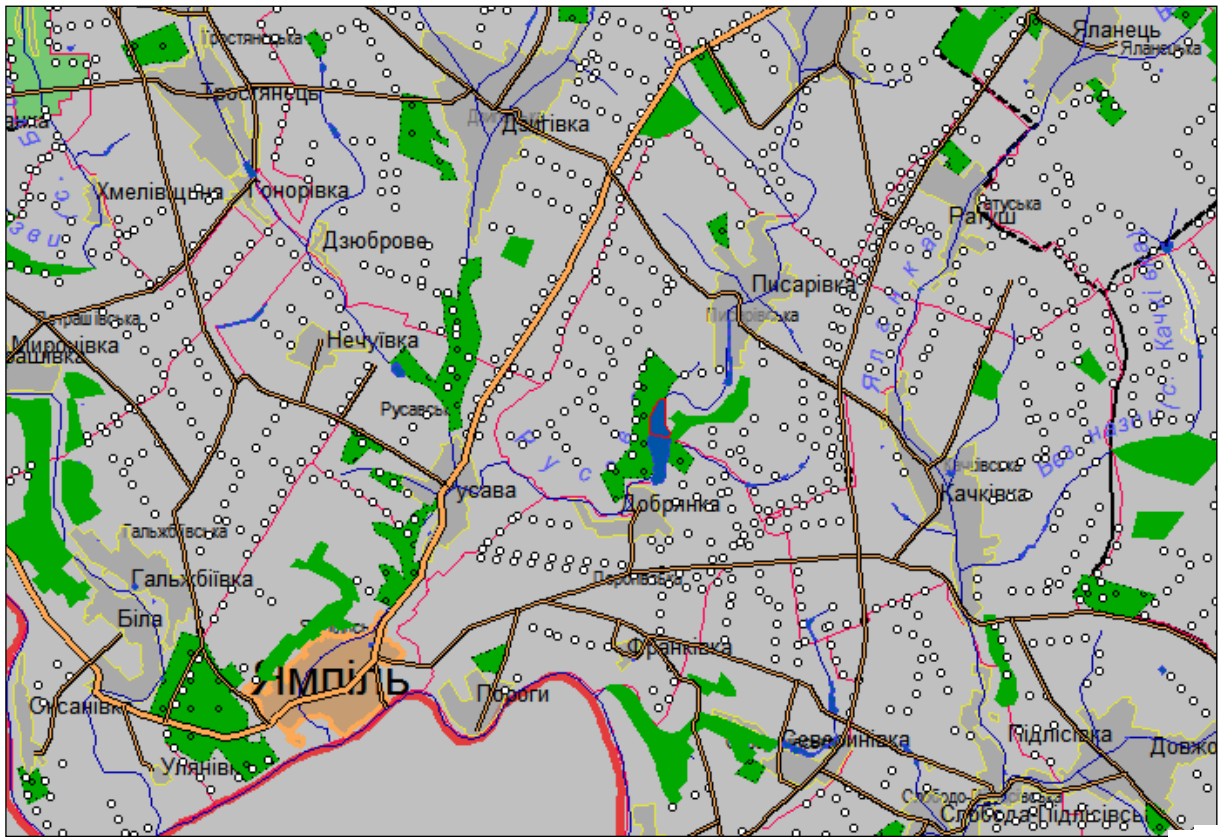


Рисунок Д.10 – Приклад знайденого на карті водного об'єкта