

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Економічно-природничий факультет  
Кафедра екології

Дипломна робота (проект)

магістра

з теми: **«СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ  
ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**

**Виконав:** студент групи Ecol1-M20

спеціальності 101 Екологія

Кондратюк Андрій Ігорович

**Керівник:** Любинський О.І., д.с.-г.н.,

професор кафедри екології

**Рецензент:** Федорчук І.В., к.б.н., доцент

кафедри екології

2021 Р.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ .....	7
1.1 Загальна характеристика.....	7
1.2 Водозабезпеченість територій та регіонів.....	8
1.3 Водокористування та водовідведення.....	9
РОЗДІЛ 2 ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГОВОЇ СИСТЕМИ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	11
2.1 Використання сучасних інформаційних технологій.....	11
2.2. Середовище розробки веб-застосунку.....	17
2.3 Основні технології, використані при розробці веб-інтерфейсу.....	19
2.4 Технології для створення карти та візуалізації геопросторових даних, бібліотека Leaflet та її аналоги .....	23
2.5 Опис програмної реалізації.....	27
2.6 Архітектура веб-застосунку.....	27
2.7 Архітектура веб-відображення.....	28
2.8 Динамічне представлення геопросторових даних .....	29
2.9. Охорона праці при роботі з комп’ютером.....	31
РОЗДІЛ 3 ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	35
ВИСНОВКИ.....	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	38

## ВСТУП

Щорічне збільшення обсягів використання водних ресурсів, їх деградація та вичерпання, обумовлюють необхідність розробки і реалізації стратегії невиснажливого природокористування та постійного моніторингу за змінами у ході природних і антропогенних процесів для інтегрального керування водними об'єктами, їх невиснажливе використання і охорону від вичерпання і забруднення.

В Україні система управління водними ресурсами здійснюється за басейновим принципом шляхом встановлення оптимальних режимів роботи основних регулюючих водосховищ комплексного призначення для створення необхідних запасів води.

Однією з цілей розвитку тисячоліття ООН є покращення доступу до безпечної води, яка є двигуном соціально-економічного зростання. У цьому контексті неможливо переоцінити значення водно-ресурсних інформаційних систем у процесі соціально-економічного розвитку націй та світового середовища. Бюлетень 61(1) (2012) Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) стверджує, що просторовий розподіл кількості поверхневих вод – і мінливість у якості цієї води – визначають, як ми проектуємо та будуємо інфраструктуру, необхідну для нашої енергетики, сільського господарства, гірничодобувний, транспортний та промисловий сектори. Безпечні джерела питної води та цілі екосистеми залежать від постійного вдосконалення нашого розуміння та зусиль щодо захисту наших водних ресурсів. Одне з головних повідомлень П'ятого глобального екологічного огляду (GEO-5, 2012) Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) полягає в тому, що вирішення найскладніших проблем водних ресурсів, які стоять перед суспільством, можна вирішувати справедливо та ефективно за допомогою

інтегрованого підходу до управління. Спрямовані на раціональне використання води.

Для досягнення цього важливо, щоб ефективні програми моніторингу водних ресурсів разом із надійним управлінням даними та інформацією діяли у всьому світі. На жаль, у багатьох місцях світу таких систем немає. Тому є необхідність у створенні матеріалів, необхідних для планування, встановлення та експлуатації систем моніторингу якості води на місцевому рівні, а також з метою покращення доступу до даних та інформації про якість води в басейнах.

### **Актуальність теми.**

Моніторингова система якості водних ресурсів - автоматизована інформаційна систем призначена для збору, зберігання, обробки, відображення і розповсюдження просторово-часових даних, основою інтеграції яких служить інформація надана лабораторіями, польовими зборами.

Особливо актуальною залишається задача збору та обробки даних водних об'єктів та побудови на їх основі моніторингових систем. На сучасному етапі розвитку науково - технічного прогресу спостерігається значне зростання задач, які вимагають визначення стану водного ресурсу, прогнозування деградації водних об'єктів. Під час ведення моніторингу вирішується завдання виявлення та ідентифікації об'єктів спостереження шляхом аналізу інформації про дані об'єкти.

Однією з цілей моніторингової системи є покращення доступу до даних для громади до безпечної води. Така система може містити дані про викиди, перенесення певного класу речовин і продуктів, які є наслідком певних видів діяльності, у тому числі при користуванні водою, енергією та природними ресурсами, у різні сфери навколишнього середовища як в місцях переробки та видалення відходів, так і поза ними. Це робить актуальним завдання розробки моніторингової системи.

**Об'єкт дослідження** – водні об'єкти Хмельницької області.

**Предмет** – програмне забезпечення для систематизації водних об'єктів Хмельницької області.

**Методами дослідження** є аналіз вихідних і узагальнення отриманих даних. Теоретичною та методологічною основою дослідження є праці вітчизняних науковців та практиків. Під час досліджень використані аналітичний, статистичний метод аналізу й порівняння.

**Мета дослідження** – розробити відповідне програмне забезпечення для систематизації водних об'єктів Хмельницької області.

Для досягнення поставленої мети нам необхідно було виконати наступні **завдання дослідження:**

- 1) проаналізувати водні об'єкти за гідрометеорологічними даними, даними про використання та стан якості поверхневих вод в системі моніторингу водних об'єктів;
- 2) охарактеризувати рівень поводження з водними об'єктами в Хмельницькій області;
- 3) розробити програмне забезпечення для систематизації водних об'єктів Хмельницької області;
- 4) дослідити проблеми та перспективи розвитку подальшого використання та вдосконалення даної технології.

**Практичне значення.** Дослідження дають сучасні інтерактивні можливості використання даних про водні об'єкти.

**Структура роботи:** дипломна робота викладена на 00 сторінках машинописного тексту та складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 00 найменувань.

## ВИСНОВКИ

Аналізуючи стан навколишнього природного середовища області можна зробити наступні висновки. Водокористування в Україні здійснюється нераціонально і збільшуються непродуктивні витрати води, об'єм придатних до використання водних ресурсів внаслідок забруднення і виснаження зменшується. Проте в Хмельницькій області забір води росте в помірних темпах у порівнянні із іншими областями.

Основним чинником антропогенного навантаження на поверхневі водні ресурси є все ще значні обсяги як споживання води в економічній діяльності, так і скидів забруднених вод.

Значне поліпшення екологічної ситуації в області, як і в Україні в цілому, стане можливим за умов наявності належного фінансування для впровадження природоохоронних заходів, посилення авторитету та утвердження на європейському рівні екологічного права, а також відповідальності органів місцевого самоврядування, кожного жителя області за прийняття екологічно виважених рішень в їх повсякденних практичних діях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Водні ресурси області [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://rovkhn.gov.ua/водні-ресурси-області> .
2. Еллес П. The Process of Software Architecting / П. Еллес, П. Кріпс., 2009. — 432 с.
3. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. Міністерство екології та природних ресурсів України, 2017.
4. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона : навч. посібник / В. К. Хільчевський, М. Р. Забокрицька, Р. Л. Кравчинський, О. В. Чунарьов / за ред. В. К. Хільчевського — К. : ВПЦ "Київський університет", 2015
5. Статистичний збірник «Довкілля України за 2017 рік» / За ред. О. М. Прокопенко. Державна служба статистики України. К., 2018.
6. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2014 році / За ред. Хмельницька Обласна Державна Адміністрація Департамент Екології та Природних Ресурсів, 2015.
7. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2016 році. / Хмельницька обласна державна адміністрація департамент екології та природних ресурсів. 2017.
8. Створення ефективної системи моніторингу довкілля в Україні: проблеми і шляхи їх вирішення". [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/stvorennya-efektivnoi-sistemi-monitoringu-dovkillya-v-ukraini>.
9. Фленаган Д. JavaScript. Подробное руководство [Електронний ресурс] / Д. Фленаган. — 2012. — С. 524–550. — Режим доступу: <http://www.books.ru/books/javascript-podrobnoe-rukovodstvo-6-e-izdanie-1814274/> .



5. HTTP [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/HTTP>.
6. Cascading Style Sheets (CSS) Standarts & Drafts [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.w3.org/Style/CSS/>.
8. W3C Standerds HTML & CSS [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>.
9. Leaflet Documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://leafletjs.com/reference-1.5.0.html>.
10. Bootstrap 4 documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://getbootstrap.com/docs/4.3/getting-started/introduction/>.
11. Visual Studio Code [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://code.visualstudio.com/>.
13. JavaScript [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://epz.ru/stroitelstvo/sayt/javascript> (дата звернения: 05.11.2021).
14. WEB-сервис [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://smi.academic.ru/7/WEB-сервис> (дата звернения: 05.11.2021).
15. Google Maps APIs [Электронный ресурс] / Google Developers. — Режим доступа: <https://developers.google.com/maps/> (дата звернения: 07.11.2021).
16. Leaflet.markercluster [Электронный ресурс] / GitHub. – URL: <https://github.com/Leaflet/Leaflet.markercluster> (дата звернения: 08.11.2021).
17. Leaflet-routing-machine [Электронный ресурс] / GitHub. – URL: <https://github.com/perliedman/leaflet-routing-machine> (дата звернения: 09.11.2021).
18. Leaflet features [Электронный ресурс] / Leaflet. – URL: <http://leafletjs.com/features.html> (дата звернения: 11.11.2021).
19. OpenStreetMap [Электронный ресурс] / Официальный сайт OSM. – URL: <https://www.openstreetmap.org/> (дата звернения: 11.11.2021).
20. Leaflet-geosearch [Электронный ресурс] / GitHub. – URL: <https://github.com/smeijer/leaflet-geosearch> (дата звернения: 12.11.2021).

21. Microservices [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://martinfowler.com/articles/microservices.html>.

23. HTML Block and Inline Elements [Электронный ресурс] — Режим доступа: [https://www.w3schools.com/html/html\\_blocks.asp](https://www.w3schools.com/html/html_blocks.asp) .

24. Setting monitoring program objectives [Электронный ресурс] — Режим доступа: [www.waterquality.gov.au/anz-guidelines/monitoring/program-objectives](http://www.waterquality.gov.au/anz-guidelines/monitoring/program-objectives)

.

27. Planning of water-quality monitoring systems. Technical Report Series No. 3. WMO-No. 1113.