



**Міністерство освіти і науки України
Комунальний заклад вищої освіти
“Вінницька академія безперервної освіти”**

**Кафедра екології, природничих
та математичних наук**

Магістерська кваліфікаційна робота на тему:

“Оцінка якості питної води Вінницького району”



Роботу виконав:

Трофімчук Вячеслав Валерійович

Науковий керівник:

*Хасцький Г.С., кандидат
географічних наук, доцент,
доцент кафедри екології, природничих
та математичних наук*

КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

Актуальність теми: Найважливішим питанням сталого розвитку будь якої громади України є вирішення проблеми поліпшення якості питної води. За прогнозами ООН, до 2025 року водність об'єктів України зменшиться на 20%. Наразі держава є однією з найменш водозабезпечених країн Європи. В нас від низької якості питної води, що не відповідає санітарно-гігієнічним нормам і стандартам страждає кожний п'ятий громадянин, тоді як на планеті в – кожний десятий. Сучасна екологічна ситуація з водними ресурсами в Україні, в т. ч. м. Вінниці, характеризується сталим зростанням дефіциту питної води належної якості і захворювань від споживання неякісної питної води.

- ▶ **Мета** магістерської кваліфікаційної роботи – визначити екологічну оцінку якості питної води Вінницького району різних джерел водопостачання.
- ▶ **Об’єкт дослідження** – питна вода Вінницького району з різних джерел водопостачання в, її відповідність санітарно-хімічним і санітарно-гігієнічним показникам.
- ▶ **Предмет дослідження** – вплив різних чинників середовища на екологічний стан якості питної води Вінницького району різних джерел водопостачання

Завдання:

опрацювати методику визначення показників якості питної води;

- з'ясувати основні вимоги споживачів до якості питної води;

- визначити основні фізико-хімічні показники якості питної води Вінницького району;

- використавши затверджені методики, провести екологічну оцінку якості питної води Вінницького району різних джерел водопостачання;

- встановити основні причини змін і погіршення стану питної води міста з різних джерел водопостачання;

- на основі проведених досліджень, запропонувати комплекс заходів щодо

поліпшення стану якості питної води у Вінницькому районі для різних джерел

водопостачання.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проводились на базі навчально-наукової лабораторії “Екологічного моніторингу” кафедри екології, природничих та математичних наук КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”.

Інформаційною базою досліджень послужили відібрані й опрацьовані матеріали, звіти й доповіді департаментів (управлінь), органів місцевого самоврядування.

Методи дослідження:

об’ємний (титрування), фотометричний (колориметричний), аналітично-діагностичні; комплексний, ретроспективний і порівняльний аналізи (для виявлення причинно-наслідкових зв’язків щодо антропогенної трансформації гідроекосистем); міждисциплінарний, екосистемний, ландшафтно-екологічний, гідроекологічний і соціологічний підходи (для екологічної оцінки якості питної, перспектив збереження гідроекосистем), рекреаційних навантажень на гідроекосистеми; математико-статистичні (для обробки даних); картографічні (для створення карт), моніторингу.

Гіпотеза дослідження полягала в тому, щоб визначити екологічну оцінку якості питної води Вінницького району різних джерел водопостачання для цілей

Інноваційність результатів дослідження полягала в тому, що відібрано проби питної води з різних джерел водопостачання Вінницького району та проведено лабораторний аналіз щодо визначення санітарно-хімічних і санітарно-гігієнічних показників. Проведені дослідження дозволять визначити реальну екологічну оцінку стану якості питної води Вінницького району різних джерел водопостачання та запропонувати комплекс заходів раціонального водокористування для реалізації цілей СР міської ТГ.

Теоретичне значення полягало в тому, що:

- 1) подано еколого- географічну характеристику Вінницького району;
- 2) визначено фізико-хімічні і санітарно-гігієнічні показники якості питної води Вінницького району різних джерел водопостачання;
- 3) встановлено екологічну оцінку якості питної води Вінницького району;
- 4) на основі проведено дослідження запропоновано комплекс заходів поліпшення якості питної води Вінницького району різних джерел водопостачання для реалізації цілей сталого розвитку Вінницької ТГ.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці плану заходів поліпшення якості питної води Вінницького району різних джерел водопостачання для цілей збалансованого водокористування Вінницької ТГ в контексті СР.

Результати дослідження апробовано в:

1. Трофімчук В.В., Хаєцький Г.С. Екологічна оцінка якості питної води м. Вінниця. / Еколого-збалансований розвиток суспільства: стан, проблеми, перспективи: науково-методичне видання / Збірник статей викладачів, вчителів, студентів ступеня вищої освіти “магістр” та здобувачів наукового ступеня “доктор філософії”. Редкол.: Мудрак О.В. (гол. редактор) та ін. Випуск 4. Вінниця: КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”, 2022. С. 187-191.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
“ВІННИЦЬКА АКАДЕМІЯ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ”

Кафедра екології, природничих та математичних наук



ЕКОЛОГО-ЗБАЛАНСОВАНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ СТАТЕЙ
ВИКЛАДАЧІВ, ВЧИТЕЛІВ, СТУДЕНТІВ СТУПЕНЯ ВИЩОЇ
ОСВІТИ “МАГІСТР” ТА ЗДОБУВАЧІВ НАУКОВОГО
СТУПЕНЯ “ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ”

Випуск 4



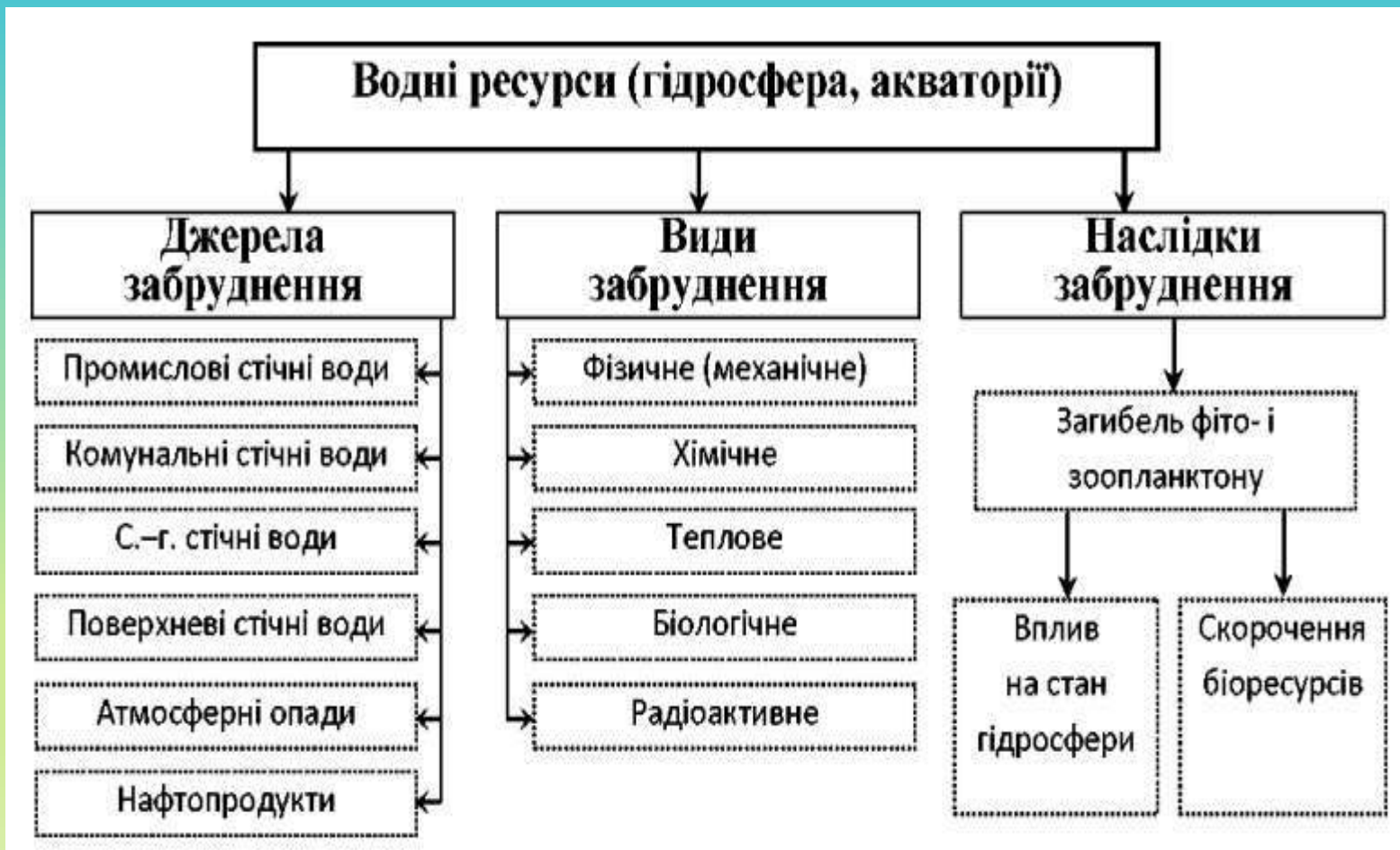
Вінниця – 2022

У першому розділі «Основні критерії якості питної води» **Встановлено**, що показники, які оцінюють за допомогою органів чуття (запах, колір, смак, присмак), називають органолептичними. **Проаналізовано**, що органолептичні властивості води зумовлені фізичними, хімічними і біологічними факторами.

Подано характеристику органолептичних показників якості води, вивчено склад і категорії природних вод, з'ясовано, що склад природних вод формується під сукупною дією фізичних, фізико-хімічних і хімічних процесів за участю мінеральних і органічних речовин та живих істот.

Встановлено, що виділяють фізичні, хімічні (фізико-хімічні) та гідробіологічні (мікробіологічні) властивості води.

Основні аспекти забруднення гідросфери



Класифікація забруднення за природою діючого агента



Комплексна санітарно-екологічна класифікація поверхневих вод

| Ступінь забруднення | Факторні коефіцієнти, виведені за станом | | | Середній екологічний Індекс K_{e1} . |
|---------------------|---|-------------------------------|---|--|
| | Санітарно-гідрохімічний режим, $K_{санр}$ | Біологічного режиму, $K_{бр}$ | [хтіолого-токс и кологі ч ного режиму, $K_{хт}$ | |
| Доступний | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Помірний | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 1,83 |
| Високий | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 2,63 |
| Дуже високий | >3,0 | >3,0 | >2,0 | >2,63 |

У другому розділі «Умови і методика проведення досліджень якості питної води у Вінницькому районі» розглянуто умови і методику проведення дослідження якості питної води централізованого і нецентралізованого водопостачання.

Подано еколого-географічну характеристику об'єкту дослідження та методику проведення досліджень показників якості питної води.

Встановлено основні джерела і види забруднення питної води централізованого і нецентралізованого водопостачання м. Вінниці.

Картосхема мікрорайонів міста Вінниці



Шкала для визначення вмісту аміаку у воді

| Забарвлення при розгляданні | | Масова концентрація аміаку, мг/л | Забарвлення при розгляданні | | Масова концентрація аміаку, мг/л |
|-----------------------------|--------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| збоку | зверху | | збоку | зверху | |
| Немає | Немає | 0,04 | Світло-жовте | Світло-жовте | 0,8 |
| Немає | Ледь помітне | 0,08 | жовте | Жовте | 2,0 |
| Ледь помітне | Світло-жовте | 0,2 | Світло-жовте | Інтенсивне жовто-буре | 4,0 |
| Світло-жовте | Жовтувате | 0,4 | жовте | | |

Визначення вмісту нітритів за кольором розчину

| Забарвлення при розгляданні | | Масова концентрація нітритів, мг/л |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Збоку | Зверху | |
| Немає | Немає | 0,001 |
| Ледь помітне рожеве | Помітне рожеве | 0,002 |
| Дуже світле рожеве | Світло-рожеве | 0,004 |
| Блідо-рожеве | Світло-рожеве | 0,02 |
| Світло-рожеве | Рожеве | 0,03 |
| Рожеве | Світло-червоне | 0,04 |
| Яскраво-рожеве | Червоне | 0,07 |
| Червоне | Яскраво-червоне | 0,4 |

У третьому розділі «Екологічна оцінка якості питної води Вінницького району різних джерел водопостачання» розглянуто основні санітарно-хімічні і санітарно-гігієнічні показники якості питної води централізованого і децентралізованого водопостачання м. Вінниці, а також:

- 1) нормативи екологічної безпеки водокористування;
- 2) екологічні нормативи якості питної води;
- 3) нормативи гранично-допустимих концентрацій забруднюючих речовин у питній воді.

З'ясовано основні санітарно-хімічні і санітарно-гігієнічні показники якості питної води централізованого і децентралізованого водопостачання м. Вінниці для цілей раціонального водокористування.

Встановлено екологічну оцінку якості питної води м. Вінниці. На основі проведених досліджень запропоновано комплекс заходів щодо поліпшення екологічного стану питної води централізованого і децентралізованого водопостачання м. Вінниці для реалізації цілей сталого розвитку територіальної громади.

Дослідження відібраних проб води в Навчально-науковій лабораторії “Екологічного моніторингу”



Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води

| № з/п | Найменування показників | Одиниці виміру | Нормативи |
|-------|-------------------------|-----------------------|-----------|
| 1 | Загальна жорсткість | ммоль/дм ³ | 1,5 - 7,0 |
| 2 | Загальна лужність | ммоль/дм ³ | 0,5 - 6,5 |
| 3 | Йод | мкг/дм ³ | 20 - 30 |
| 4 | Калій | мг/дм ³ | 2 - 20 |
| 5 | Кальцій | мг/дм ³ | 25 - 75 |
| 6 | Магній | мг/дм ³ | 10 - 50 |
| 7 | Натрій | мг/дм ³ | 2 - 20 |
| 8 | Сухий залишок | мг/дм ³ | 200 - 500 |
| 9 | Фториди | мг/дм ³ | 0,7 - 1,2 |

Результати дослідження якості питної води з різних джерел водопостачання Вінницького району (жовтень)

| № з/п | Показники | Одиниці виміру | ГДК | I | II | III | IV |
|-------|---------------------|-----------------------|----------|-------|-------|-------|-----|
| 1 | Смак і присмак | Бали | 2-3 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Запах | Бали | 2 | 3 | відс. | відс. | 2 |
| 3 | Водневий показник | одиниці рН | 6,5-8,5 | 7,98 | 7,13 | 7,0 | 7,2 |
| 4 | Загальна лужність | ммоль/дм ³ | 0,5- 6,5 | 5,27 | 7,67 | 6,3 | 4,8 |
| 5 | Загальна жорсткість | ммоль/дм ³ | 1,5-7 | 7,6 | 8,97 | 6,1 | 6,7 |
| 6 | Сульфати | мг/дм ³ | 250 | 535 | 101,4 | 9,2 | 535 |
| 7 | Хлориди | мг/дм ³ | 250 | 67,1 | 58,3 | 30 | 67 |
| 8 | Кальцій | мг/дм ³ | 180 | 107,8 | 65,5 | 8,1 | 103 |
| 9 | Магній | мг/дм ³ | 80 | 26,4 | 28,4 | 7,0 | 20 |
| 10 | Гідрокарбонати | мг/дм ³ | не норм. | 327 | 462 | 71 | 312 |

Результати дослідження якості питної води (різні джерела водопостачання)

| №п/п | Показники | ГДК* мг/дм ³ | 1 пр. | 2 пр. | 3 пр. |
|------|--|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 1 | Запах, бали | 2 | 3 | відс. | відс. |
| 2 | pH 6 | 6,5-8,5 | 7,27 | 7,11 | 7,0 |
| 3 | Амоній сольовий (NH ⁴⁺) | 2,6 | відс. | відс. | відс. |
| 4 | Нітрити (NO ²⁻) | 3,3 | 0,002 | 0,001 | 0,001 |
| 5 | Нітрати (NO ³⁻) | 45,0 | 3,18 | 6,69 | 2,1 |
| 6 | Лужність | 0,5-6,5 мг-екв/дм ³ | 5,27 | 7,63 | 6,3 |
| 7 | Жорсткість | 1,5-7 мг-екв/дм ³ | 7,6 | 9,97 | 6,1 |
| 8 | Сульфати | 250 | 532 | 101,4 | 9,0 |
| 9 | Хлориди | 250 | 67,1 | 58,3 | 30 |
| 10 | Кальцій | 180 | 107,8 | 65,5 | 8,0 |
| 11 | Магній | 40 | 26,4 | 27,4 | 7,0 |
| 12 | Фосфати (PO ₄ ³⁻) | 3,5 | 0,023 | 0,005 | 0,002 |
| 13 | Гідрокарбонати | не нор. | 321 | 461 | 70 |

Показники якості питної води Вінницького району різних джерел

| № п/п | Найменування показника | Значення показника | | | ГДК _{пит.Н2О} 3 КОЛОДЯЗІВ та каптажів джерел |
|-------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|--|--|
| | | №1 вул. Комарова 4, | №2 вул. Космонавтів 75 | №3 вул. Андрія Первозван- ного 2. | |
| 1. | Водневий показник, рН | 7,72 | 6,09 | 7,86 | 6,5-8,5 |
| 2. | Загальна жорсткість ммоль/л | 7,5 | 9,3 | 7,7 | < 10,0 |
| 3. | Кальцій, мг/л | 100 | 108 | 93 | < 130 |
| 4. | Магній, мг/л | 46 | 61,3 | 54,2 | <80 |
| 5. | Марганець, мг/л | 0,172 | 0,195 | 0,214 | <0,5 |
| 6. | Хлориди, мг/л | 53 | 64 | 57 | <350 |
| 7. | Нітрати NO ₃ , мг/л' | 82 | 71 | 68 | <50,0 |
| 8. | Загальне залізо Fe, мг/л | 0,059 | 0,084 | 0,073 | 0,2 |

Результати вмісту ВМ на фотокалориметрі при довжинах хвиль, що відповідали максимуму поглинання кожного з досліджуваних металів

| №п/п | Об'єкт дослідження | Фактичні показники забруднення, мг/л | | | |
|------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------|----------------|
| | | гдк (РЬ - 0,1) | гдк (Сd - 0,005) | гдк (Сi- 1,0) | гдк (Zn - 1,0) |
| 1. | №1 вул. Комарова 4, | 0,051 | 0,0028 | 22,2 | 0,02 |
| 2. | №2 вул. Космонавтів 75 | 0 | 0,0017 | 14,7 | 0 |
| 3. | №3 вул. Андрія Первозванного 2. | 0 | 0 | 0 | 0 |

Результати досліджень

- ▶ Результати магістерської кваліфікаційної роботи рекомендуються для реалізації комплексу заходів щодо поліпшення якості питної води Вінницького району різних джерел водопостачання. Для цього необхідно вести постійний екологічний моніторинг і аналітичний контроль стану питної води з різних джерел водопостачання міста Вінниці.

Висновки

1. Проведені дослідження свідчать про низьку якість вод господарсько-питного водокористування. Тому необхідно вести постійний аналітичний контроль стану води з різних джерел водопостачання.

2. Для поліпшення екологічного стану якості питної колодязної води слід провести паспортизацію криниць міста Вінниці з доведенням інформації до користувачів та впроваджувати заходи з попередження забруднення криниць в мікрорайонах приватної забудови.

3. Проведені лабораторні дослідження питної води централізованого водопостачання міста Вінниці свідчать про їх задовільну якість. Вода придатна для споживання, лише відчувається неприємний смак і запах, тому необхідна реконструкція, а в деяких місцях і заміна водопровідної мережі.

– провести зміну структури посівних площ, яка передбачає на агроугіддях з крутизною менше 3° проводити організацію інтенсивних польових сівозмін, до 5° – організація ґрунтозахисних сівозмін, на схилах з крутизною більше 5° – виведення з ріллі й залуження багаторічними травами, особливо в місцях проходження великої маси талих і дощових вод, на схилах з крутизною більше 7° – заліснення з підбором рослин адаптованих до місцевих екологічних умов.

Проводити підвищення потенційної родючості ґрунтів: а) шляхом внесення органічних добрив в перерахунку на підстилковий гній не менше 8 т/га; б) шляхом внесення мінеральних добрив з розрахунку не менше $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на га ріллі; в) шляхом дотримання екологічно-безпечної технології внесення пестицидів для захисту рослин (належний фітосанітарний стан), протиерозійних елементів технологій вирощування (контурно-меліоративна організація території агроландшафту).

Дякую за увагу!