

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЕКОНОМІКО ПРАВОВИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

До захисту допустити:  
В. о. завідувача кафедри  
Мітюшкіна Христина  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**«Сезонна зміна якості джерельної та поверхневих вод басейну річок  
Приазов'я»**

Кваліфікаційна робота  
Здобувача вищої освіти  
другого(магістерського) рівня вищої  
освіти освітньо-професійної  
програми  
«Екологія та охорона  
навколишнього середовища»  
Васильченко Дарини  
Володимирівни  
Науковий керівник:  
Іванова Вікторія Віталіївна  
Кандидат економічних наук, доц.  
кафедри раціонального  
природокористування та  
охорони навколишнього  
середовища  
Рецензент:  
Петрова Вікторія Миколаївна,  
директор  
Маріупольської  
гідрометеорологічної  
обсерваторії

Кваліфікаційна робота захищена  
з оцінкою \_\_\_\_\_  
Секретар ЕК \_\_\_\_\_  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1.ЗНАЧЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ.....</b>	<b>10</b>
1.1. Еколого-економічне значення води як ресурсу.....	10
1.2. Проблеми водних ресурсів в світі та Україні.....	15
1.3. Проблеми водних ресурсів Приазов'я.....	24
Висновки до розділу 1.....	30
<b>РОЗДІЛ 2. ГІДРОМОНІТОРІНГ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД.....</b>	<b>33</b>
2.1. Метод комплексної оцінки забруднення поверхневих вод за фізичними та гідрохімічними показниками.....	33
2.2. Фітотоксичний ефект та практичні результати дослідів зразків гідросфери.....	47
Висновки до розділу 2.....	56
<b>РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ЗАХИСТУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ.....</b>	<b>57</b>
3.1. Світова практика захисту водних ресурсів.....	57
3.2. Євроінтеграція України щодо сталості поверхневих вод.....	69
3.3. Технічні та організаційні заходи, рекомендовані для зменшення рівня негативного впливу на водні об'єкти України.....	79
Висновки до розділу 3.....	87
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>89</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>91</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>111</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У найближчі десятиліття очікується різке зростання попиту на якісну воду та загострення водогосподарських проблем, бо люди перестали звертати увагу на шкоду, яку вони завдають довкіллю. Комунально-побутові стоки, промислові скиди, стрімке навантаження на басейни річок — усе це призвело до того, що виникла проблема водних ресурсів, яка потребує негайного вирішення. Зміна кліматичних умов теж починає впливати на забезпеченість водою людства.

Майже усі сторони сучасної людської діяльності є потенційним джерелом різних видів забруднення водних екосистем.

Світова спільнота, кожна держава, усвідомлюючи життєва роль води для людства, консолідує зусилля своїх вчених задля вирішення проблем водних ресурсів.

Узявши за основу пункт IX Водної хартії, яка наголошує на те, що охорона водних ресурсів потребує ґрунтовних наукових досліджень, підготовки фахівців і роз'яснювальної роботи серед населення, держави світу здійснюють заходи порятунку найголовнішого елементу – води, охоплюючи різні сфери діяльності.

Досвід та напрацювання багатьох країн претендують на звання взірця як у технічних питаннях (Ізраїль), так і соціальних (Словенія, Польща) – свідомості громадян, екологічному вихованні. Але є низка перепон для застосування певних інновацій у водній справі. Керуючись фінансовою змогою або фандрейзінговими методами, ймовірністю застосування, здібностями науково-виробничих підприємств, а іноді і простою згуртованістю громадськістю вдається запобігти лиху, яке несуть забруднюючі речовини водним об'єктам.

Україна, її громадяни, економіка та екосистеми природного середовища, як і інші країни, теж має збитки від нерозумного використання

та забруднення водойм. А також і певні здобутки у різних галузях народного хазяйства. Інтегруючись до Європи, керівництво держави, профільні міністерства, окремі бізнесмени, громадські організації та екосвідомі громадяни намагаються адаптувати, поширювати прийнятний закордонний досвід, сприяти самоочисної здатності річок.

Об'єднання зусиль влади, соціуму та природи допоможе як теперішньому, так і майбутньому життю людства на єдиній планеті Земля. А допомогою слугуватимуть напрацювання як світових вчених, так і вітчизняних: Бесонова В.П., Горова А. І., Губачов О.І., Набиванець Б. Й., Осадчий В.І., які присвятили низку праць дослідженню як стану водних ресурсів, так і її якості.

На жаль, висвітленню та дослідженню питання стану саме річок басейну Приазов'я не приділяється належна увага, тому існує низка причин, як то: води цих річок не належать до питних через особливості складу, наявність впливових власників великих потужних підприємств, відсутність зацікавлення керівництва регіону, байдужість та не освідомлення мешканців регіону наслідками поступового забруднення вод та таке інше спонукало нас до дослідження цього питання. Регіон, де розташовані вищезгадані річки, має сільсько-господарчий ресурс, багато невеликих населених пунктів, рекреаційних зон, тому гостро стоїть питання водної безпеки.

**Об'єктом дослідження** є поверхневі води річок Приазов'я як фактор забезпечення безпеки життєдіяльності .

**Предметом дослідження** є сезонна зміна якості джерельної та поверхневих вод басейну річок Приазов'я.

**Метою дослідження** є обґрунтування необхідності моніторингу сезонної зміни якості поверхневих вод річок та покращення якості вод як фактору забезпечення сталого розвитку; розробка рекомендацій щодо впровадження заходів зі стабілізації та покращення стану поверхневих вод (на прикладі використання методу Ростового тесту та підвищення екосвідомості громадян).

Для досягнення поставленої мети слід вирішити ряд завдань:

- дослідити еколого-економічне значення води як ресурсу;
- виявити проблеми водних ресурсів в світі та Україні;
- з'ясувати стан поверхневих вод Приазов'я;
- ознайомитися з методикою оцінювання води за гідрохімічними показниками;
- проаналізувати динаміку зміни якості джерельної та поверхневих вод річок Приазов'я за гідрохімічними показниками та фітотоксичним ефектом;
- вивчити світову практику захисту водних ресурсів;
- проаналізувати вітчизняний досвід охорони водних ресурсів;
- запропонувати технічні та організаційні заходи щодо поліпшення стану поверхневих вод.

У ході дослідження були використані загальнонаукові методи:

метод теоретичного узагальнення для дослідження теоретичних основ та існуючих підходів до захисту водних ресурсів, нормативних документів;

- методи аналізу і синтезу (для виявлення основних деструктивних факторів, що впливають на зміну якості води в цілому);
- біоіндикаційний метод для виявлення токсичності вод;
- спеціальні методи, такі, як: методи статистичного дослідження (для аналізу складу, динаміки стану поверхневих вод, їх техногенного навантаження), математичний метод для отримання результатів аналізів;
- графічний метод для аналізу стану статистичного дослідження;
- практичний метод (волонтерство).

**Наукова новизна отриманих результатів:**

- узагальнено джерела впливу на якість поверхневих вод (джерела забруднення та забруднюючі речовини), що дало змогу побудувати схему джерел забруднення поверхневих вод;

- проведено аналіз просторово-часової зміни якості поверхневих вод за даними комплексної лабораторії спостереження за забрудненням природного середовища (КЛСЗПС) Маріупольської гідрометеорологічної обсерваторії та досліджуваних зразків джерельної та поверхневих вод: № 1 р.Кальчик (біля парку культури та відпочинку ім.. Н.А. Гурова), № 2 р. Кальміус (біля металургійного комбінату «Азовсталь»); № 3 р. Кальміус (селище Сартана ); №4 артезіанська свердловина № 429г (село Бугас), що дало змогу виявити та оцінити динаміку змін якості води, через температурний режим, обумовленість сезонами року;
- проведено дослідження на основі фітотоксичного ефекту, що дало змогу дійти висновків щодо сезонних коливань та причин забруднення водойм;
- на основі аналізу напрямів та методів покращення та охорони стану води розроблено SWOT-аналіз заходів з оздоровлення водних ресурсів, охорони вод залежно від сфери застосування та основні напрямки та методи покращення стану водних ресурсів — якості вод впровадження превентивних та ефективних заходів екологізації, що дало змогу виявити їх слабкі та сильні сторони, можливості та загрози;
- дослідження волонтерського руху та власний досвід, дозволили розробити та запропонувати Алгоритм дій волонтера;
- започатковано тренінги (факультативні заняття) на основі волонтерства екологічного напрямку як елемент світового досвіду щодо підвищення екологічної свідомості громадян;
- рекомендовано методику фітоіндикації «Ростовий тест» для використання в практиці громадського моніторингу із залученням дітей та молоді;
- проведено аналіз існуючих світових та вітчизняних технологій, різнопланових методів та дій (волонтерська діяльність) , що дало змогу

рекомендувати найефективні заходи щодо покращення стану поверхневих вод.

**Практичне значення отриманих результатів міститься у кваліфікаційній роботі.** Проаналізовані показники можуть слугувати для виявлення ранніх змін екосистем під впливом антропогенного навантаження. При цьому при проведенні біомоніторингових досліджень слід враховувати, що рослини виявляють специфічну чутливість до сумарної дії екотоксикантів.

Отримані дані можуть слугувати для оцінки рівня забруднення населених пунктів, плануванні природоохоронних заходів, спрямованих на оптимізацію навколишнього природного середовища та розробки рекомендацій з озеленення селітебних та промислових та сільськогосподарських угідь.

#### **Апробація результатів роботи.**

Результати дослідження та основні положення кваліфікаційної роботи представлені на 4-х наукових конференціях та практично реалізовані: II Міжнародної науково-практичної конференції «Євроінтеграція екологічної політики України» 22 жовтня 2020 р., м. Одеса; VI науково-практична конференція «Екологія та сталий розвиток» 29-30 січня 2021р., м. Маріуполь; Всеукраїнська науково-практична заочна конференція студентів, аспірантів та молодих учених 25 травня 2021 року. Маріуполь: МДУ, 2021; Декада студентської науки, 09 — 19 березня 2021р. м. Маріуполь, МДУ; Міжнародний польсько-український освітній проект про Цілі сталого розвитку ООН: інтеграція європейського досвіду в культурно-освітні заклади України.

Результати дослідження та основні положення кваліфікаційної роботи підтверджуються сертифікатами:

- про волонтерську діяльність від президента громадської організації «Lets do it, Ukraine!» Юлії Мархель від 29 квітня 2017 року за активну участь у Всеукраїнському екологічному фестивалі «ЧИСТОФЕСТ»

міжнародного руху «Lets do it! World», якій в Україні проходив під патронатом Дружини Президента України Марини Порошенко спільно з Міністерством екології та природних ресурсів України, Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства, Міністерством молоді та спорту України, Міністерством соціальної політики України, Міністерством освіти і науки України, Українським державним центром позашкільної освіти, Київської державної адміністрації, Київським молодіжним центром, а також Програмою Волонтерів ООН в Україні;

- про освоєння навчальних матеріалів міжнародного польсько-українського освітнього проекту про Цілі сталого розвитку ООН: інтеграція європейського досвіду в культурно-освітні заклади України «Цілі сталого розвитку – ключові напрямки розвитку нашої планети», а також успішне впровадження набутих знань в культурно-освітній роботі із дітьми від 5 серпня 2021 року від: Марії Шмельової, програмного координатора з питань України і Молдови Інституту східноєвропейських досліджень та польського Фонду CultureLab ; Романа Савчука керівника української громадської організації «Дитячий телевізійний театр «Юрашки»» (партнери - Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, Всеукраїнська громадська організація «Українська бібліотечна асоціація», Фонд RITA «Зміни в регіоні», Фонд «Освіта для демократії», Польсько-Американський Фонд «Свобода»).

### **Публікації.**

1. Васильченко Д.В., Іванова В.В. Сучасний стан морських вод Азовського моря в Таганрозькій та Бердянській затоках (порівняльний аналіз за 2014–2018 рр.). Євроінтеграція екологічної політики України: матеріали другої всеукраїнської науково-практичної конференції 22 жовтня 2020 року. Одеса, ОДЕУ, 2020. С. 179 – 183.



2. Васильченко Д.В. Якість води як фактор забезпечення сталого розвитку. С.54 -59. Екологія та сталий розвиток: Матеріали VI Науково-практичної конференції 29-30 січня 2021 року. Маріуполь: ДонДУУ, 2021. С. 54-59.

3. Васильченко Д.В. Екологічна складова шляху України до сталого існування. Дебют: Збірник тез доповідей студентів економіко-правового факультету за результатами участі у Декаді студентської науки – 2021. Маріуполь: МДУ, 2021. С. 206 – 208.

4. Васильченко Д. В., Терещенко В. М. Сталість водних ресурсів як запорука якісного життя. Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти: матеріали Всеукраїнської науково-практичної заочної конференції студентів, аспірантів та молодих учених 25 травня 2021 року. Маріуполь: МДУ, 2021.

Структура кваліфікаційної роботи обумовлена її предметом, метою та завданнями. Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, які містять вісім підрозділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає – 148 сторінок. Кількість використаних джерел – 186 на 20 сторінках. Кількість таблиць - 9, кількість рисунків - 11, робота має додатки (А...С).

# РОЗДІЛ 1

## ЗНАЧЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

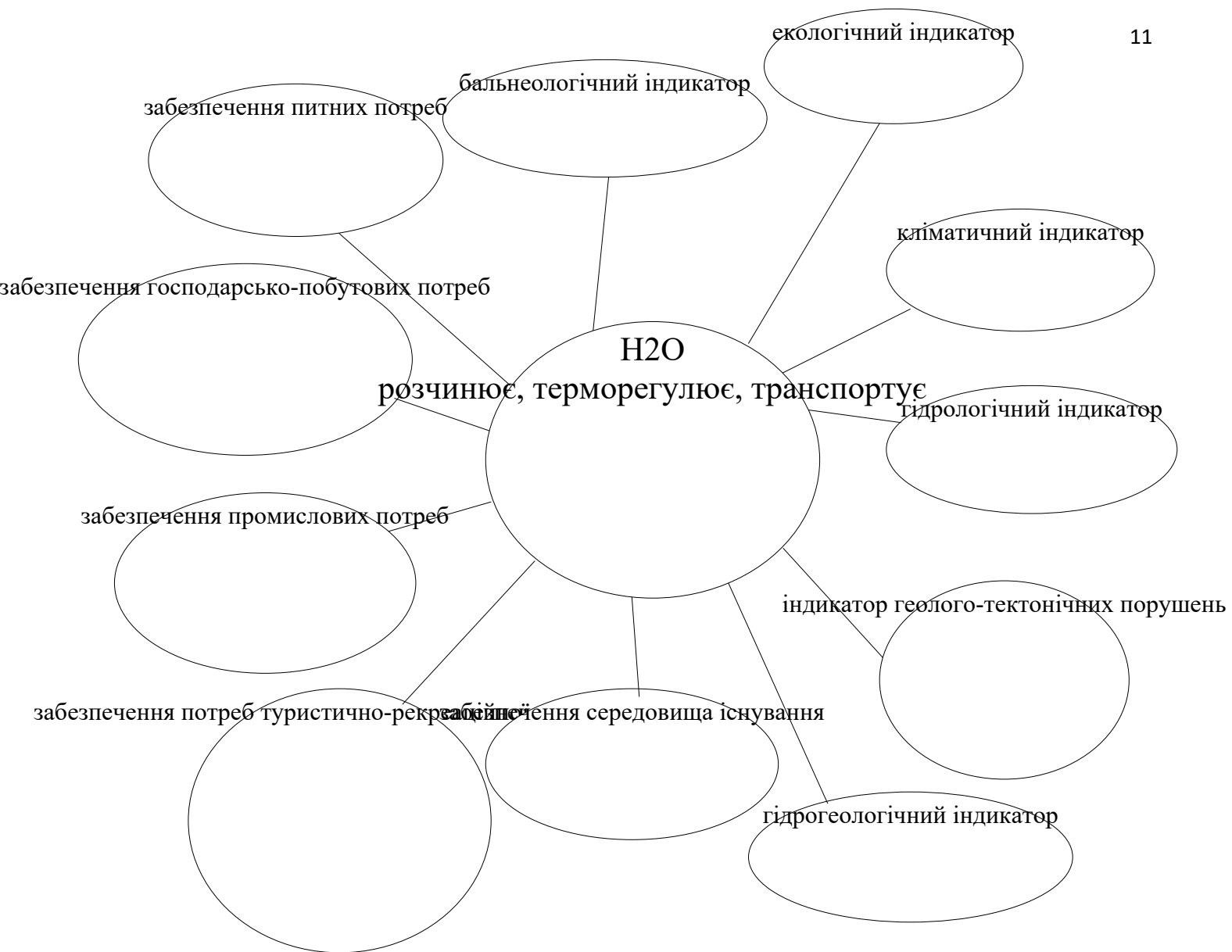
### 1.1. Еколого-економічне значення води як ресурсу

Відродження власних можливостей – унікальна властивість природи. Для сталого життя людства вирішальне значення мають стійкі екосистеми. При цьому важливим компонентом природи є якісна вода яку дуже точно описав Антуан де Сент-Екзюпері: «Вода! В тебе немає ні смаку, ні кольору, ні запаху, тебе неможливо описати, тобою насолоджуєшся, не знаючи, що ти таке. Не можна сказати, що ти потрібна для життя: ти саме життя. Ти наповнюєш нас радістю, яку не пояснити нашими почуттями, з тобою повертаються до нас сили, з якими ми вже розпрощалися... Ти найбільше багатство на світі...» [1]. Українці ж бажають всім: «Будьте здорові, як вода!».

Вода без перевершення – ключова хімічна сполука основа життя - вона поруч з живими істотами від першої секунди існування до останньої. Вода – це, те без чого гине все живе. Молекули якої є і в космосі.

Це друга (після повітря) рідина на Землі, властивості якої навіть аномальні, через її молекулярну будову та через те, що має наявність між молекулами водневого зв'язку. Вона є хімічною сполукою, яку вчені добре вивчили. Має формулу  $H_2O$ . Майже все розчиняється, потрапляючи в неї, бо вона є активним розчинником, тому вода завжди має в складі певну частину домішок [2].

Вода – як прісна, так і солоня, є цінною промисловою сировиною, необхідною складовою частиною технологічних процесів багатьох виробництв, слугує за транспорт. Вода має певні індикаційні властивості та задіяна у багатьох процесах (рис.1.1).



*\*складено автором за джерелом [3]*

**Рис.1.1. Функції води**

Розглянута затребуваність однієї з найпоширеніших речовин — води, підтверджує необхідність її охорони та раціонального використання.

Вода є індикатором багатьох елементів екосистеми тому її якість, фізичні властивості важливі.

Аналіз спостережень World Meteorological Organization (WMO) Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) з 1850 року свідчить, що останні п'ять років (2017-2021 рр.) є найтеплішими за показником середньої світової температури поверхні землі (на 1,06 °C - 1,26 °C вище став показник) [4].

Відомо, що 1 см<sup>3</sup> води, температура якої підвищується на 1°C, може цим теплом підвищити на 1°C температуру повітря об'ємом 2744 см<sup>3</sup> [5]. Це підтверджує те, що клімат та вода нерозривно зв'язані один з одним. Тому прогноз ВМО попереджає про очікуване зростання територій із дефіцитом водних ресурсів через зміни клімату.

Людство дедалі все гостріше вже відчуває наслідки зміни клімату, а основним індикатором і надалі залишається вода. Так річка Слімс у Юконі (Канада) повністю зникла за 4 дня через цей небезпечний процес [6].

В світі приділяється багато уваги дбайливому ставленню до води не тільки через те, що це регулятор клімату, а і тому, що існування усього живого забезпечується у природі завдяки кругообігу води.

За дослідженням Всесвітньої метеорологічної організації останнім часом багато держав (60 %) мають зниження потенціалу місцевих водних ресурсів [7].

В країнах, які мають гостру нестачу водних ресурсів мешкає більш 2 000 000 000 людей, а майже 4 000 000 000 впродовж одного місяця на рік потерпають від дефіциту води [7].

Перед людством постала величезна проблема природних ресурсів, в тому числі водних, яка є найголовнішою - їх вичерпність, а можливості видобутку на іншій планеті немає. Тому щоб забезпечити сталий розвиток і добробут для людей, треба створити соціально-орієнтовану та екологічно збалансовану економіку [8].

Вчені стверджують, що ми з вами майже останнє покоління, від дій якого залежить усунення глобальних екологічних проблем. У людства поки ще є час, тому у 2015 році була схвалена концепція сталого розвитку, написані та прийняті заходи та завдання, критерії та індикатори, які врівноважать економіку, соціум та екологію, які є базовою для оцінки екологічної безпеки для всього людства – Цілі Сталого розвитку (ЦСР), яких людство має досягти до 2030 року [9].

Цілі Сталого розвитку [10] здатні врятувати нації від неминучої кризи та забезпечити їх існування і процвітання за умови рішучих дій, постійного моніторингу стану проблем, внесення коректив та фіксації покращення.

Питання екологічної безпеки є дуже актуальним для кожної країни, бо населення та економіка залежать від багатьох природних ресурсів. Серед них — вода, найбільш затребувана. Тому досягнення чотирнадцятої цілі сталого розвитку (щодо збереження морських екосистем) та шостої цілі Сталого розвитку, яка говорить про забезпечення якості води [10] – це питання особливої уваги, адже водні ресурси підтримують життя на планеті Земля та економіку в світі.

Експлуатація водних ресурсів найчастіше є визначальною умовою подальшого розвитку ряду галузей економіки країни. Тому, враховуючі важливість та актуальність цих питань для людства, Організація Об'єднаних Націй оголосила, що 2021 рік - це рік, коли всі народи творчо відносяться до економіки задля досягнення її сталості [11], 2018-2028 роки – це роки, коли треба діяти у напрямку «Вода для сталого розвитку» [12], а 2021-2030 рр. – це період, коли на планеті Земля всім мешканцям треба докладати зусилля з відновлення морських екосистем та суші [13].

Гарантом забезпечення не тільки миру, а і сталого розвитку, яке передбачає гармонізацію відношень між економічною (в енергетичній, сільськогосподарській та промисловій), соціальною та екологічною сферами суспільства є безпека [14].

У першу чергу водна безпека є ключовою для існування людства, екосистем в цілому [15].

Порушення ж природного стану водних ресурсів – це загроза національній безпеці країн. Саме через це Декларацією тисячоліття, котру прийняла ООН у 2000 року якість води закріплено як основний світовий показник, за яким визначають сталість розвитку суспільства [16].

Водна безпека для кожного та взагалі для суспільства полягає в тому, що всі без винятку мешканці планети, незважаючи на віросповідання, колір шкіри, або соціальний статус, мають рівні права на забезпечення нею [17].

World meteorological Organization своїм дослідженням підтверджує зростання смертності (щоденно майже тисяча дітей в світі) та економічних втрат через неякісний стан води та водних ресурсів з 1970 року [18].

В ЄС вже є докази існування прямої кореляції між кількістю інфікованих мешканців певної території та кількістю виявленого вірусу SARS-CoV-2 (Covid19), який було знайдено в стічних водах цих районів [19].

Всесвітньо відомі компанії наголошують на тому, що якісний стан поверхневих вод вкрай необхідна умова для стійкого розвитку, для вирощування та виготовлення харчів, енергії, діяльності промисловості та покращення стану навколишнього природного середовища (НПС) [20].

Міжнародні та вітчизняні наукові дослідження підтверджують - від водної безпеки залежить і продовольча безпека [21, 22, 23 ].

Науково доведено, що побутові та промислові об'єкти з кожним роком будуть ще більше витрачати водних ресурсів, хоча сільське господарство в цілому залишиться найбільшим користувачем [24].

Зміна гідрометеорологічних умов (посуха) останнім часом веде до зниження рівня води, яка веде до пересихання невеликих за розміром річок. Повені ж різко підвищують забруднення води. Це відображається на якості життя мешканців певних територій. Для держав викає ще і наступна проблема - екологічні біженці, які можуть посилити наростаючу політичну кризу. Швидке зростання урбанізації міст підвищує кількість продукування відходів, які є забруднювачами природного середовища. Уряди країн стикаються із продовольчою небезпекою та погрозою здоров'ю населення через складні гідрологічні умови [16]. Половина мешканців Землі вже потерпають від неякісної води або від її нестачі. До того ж 98% водних ресурсів світу мають підвищену мінералізацію через яку майже не придатні для господарського використання [16].

Майбутнє життя на планеті Земля під великим питанням: існує пряма загроза впливу зміни клімату на виживання найвразливіших та наймолодших мешканців планети – дітей, через брак та неякісну воду та виникаючих через це хвороб, через неякісні харчі та нестачу їх взагалі [25].

Отже, вода — незамінний фактор для всіх форм життя на планеті.

У зв'язку з тим, що зростає кількість погодних аномальних явищ та виникаючих через це проблем, розширюється господарська діяльність, вимагаючи великих витрат водних ресурсів, потреба у воді постійно зростає.

Відбувається втрата води внаслідок того, що відбувається скорочення водоносності рік, забруднення водойм, зміна кліматичних умов. Проблема наявності води та її якості останнім часом стала однією з найважливіших у житті та розвитку людського суспільства.

Усвідомлюючи життєву необхідність та обмеженість цього ресурсу, його особливу здібність як розчинника, окремим питанням стає забезпечення якості води, охорони та збереження водних ресурсів, припинення забруднення води різними джерелами.

Моніторинг стану водних ресурсів, пошук джерел забруднення води та усунення виникаючих через це загроз – все це є забезпеченням національної безпеки в кожній країні світу та досягнення виконання завдань та цілей сталого розвитку № 6 «Чиста вода та належні санітарні умови» та № 14 «Збереження морських екосистем».

## **1.2. Проблеми водних ресурсів в світі та Україні**

Людство з самого початку землеробства, поступово змінювало НПС, потім до цього процесу додався розвиток промисловості з його катастрофічним забрудненням води. В США це привело навіть до неодноразових (з 1868 року) загорань забруднюючих речовин на поверхні окремих річок [6].

Ми вважаємо, що істинна причина цього – відсутність екологічної свідомості людини, яка дозволяла настільки забруднювати їх, а вже потім необдумані бажання позбутися відходів найпростішим засобом.

За даними United Nations Development Programme (UNDP) - 80% промислових і міських стічних вод по всьому світу зливаються в річки, без жодного очищення [26]. Це попре те, що майже два мільярди людей мешкають на територіях басейнів річок, де користування водними ресурсами перевищує їх поповнення [27].

А більше трьох мільярдів мешканців планети забезпечують своє існування за рахунок біорізноманіття, яке мешкає у прибережній та морській зонах, стан яких забруднено та евтрофіковано. Прогноз вчених – без припинення явища евтрофікації воно зросте до 2050 року у п'ятій частині прибережних екосистем морів [2].

Світова статистика підтверджує те, що вісімдесят процентів забруднення морської води має походження з суші (до яких входять відходи разом зі стоками) [28].

На жаль навіть в Антарктиці вже знайдені вченими Греції та Словацької Республіки, після глобального скринінгу, нові стійкі до розкладу та шкідливі для навколишнього природного середовища та людства забруднюючі речовини (ЗР), які Директивою ЄС характеризуються як пріоритетні [30].

Проблеми з водними ресурсами є надзвичайно актуальними і для України, бо за їх запасами, доступними до використання, країна належить до малозабезпечених країн Європи та світу [30].

Поверхневі води України, доступними запасами яких можна користуватись, мають нерівномірний розподіл по території держави [23].

Питне водопостачання майже на 80% забезпечується поверхневими водами, екологічна якість яких бажає кращого [31], а дослідження науковців вказують - 80 % проб води за якістю не відповідають умовам держстандартів [32].



Тому актуальною загрозою національній безпеці України є сучасний стан водних об'єктів та неспроможність їх повною мірою забезпечити економічні галузі та громадян [30].

У керівних документах державної політики [30, 33, 34] визнаються існуючі великі проблеми водних ресурсів – катастрофічне навантаження; перераховуються як основні джерела забруднення, так і забруднюючі речовини (ЗР), вказуються наслідки для громадян, наголошується необхідність в забезпеченні безпеки, попереджується погіршення якості вод та важливість імплементації стандартів ЄС.

Законодавчі акти та звіти керівників міністерств вказують не тільки на галузі та окремі підприємства, які є забруднювачами, а і на причини, що їх зумовили [33, 35], підкреслюючи, що окреме місце в загальному рейтингу посідає комунальне господарство, яке дає половину викидів у стоки [36].

Звіти керівників водоохоронних установ підтверджують те, що забруднення річок є однією з найбільших та невідкладних екологічних проблем України останнього десятиліття [35]. В Україні вже зафіксовано зниження нижче за норму рівня річок влітку за останні п'ять років [37].

Вітчизняні наукові лабораторії підтверджують зменшення стоку річок півночі та півдня на 20% та 50% відповідно [23].

Оскільки підтверджена маловодність [36, 38], то існує ймовірність виникнення дефіциту води у басейнах багатьох річок, які мають значне антропогенне навантаження [39].

Прогнозовані гідрологічні посухи в Україні мають негативні наслідки, які неминуче постануть, як перед мешканцями регіонів, так і перед економікою, все це вкупі погано вплине і на довкілля [22].

Стоки промислових та побутових секторів - це і вуглеводні, азотні і фосфатні сполуки. Фосфати стимулюють ріст водоростей, які у свою чергу знищують кисень, через нестачу якого масово гине риба, яка є корисним продуктом харчування людини [38].

Однією з причин забруднення води є використання багатьма підприємствами застарілого обладнання та водоемних технологій на виробництві. В Україні цей показник в 3-6 разів перевищує аналогічні у США та ЄС [40].

Аналітичний матеріал міжнародної правозахисної спілки підтверджує те, що в Україні сьогодні здебільш зношені очисні споруди вимагають екологізації, не можуть запобігти потраплянню до води значної кількості неорганічних і органічних забруднювачів, спільна дія яких на організм людини, особливо в умовах несприятливої екологічної обстановки, загрожує здоров'ю населення [41].

Третина населення України помирає у 60-річному віці, медики констатують – ця тенденція збільшиться і у нащадків, зокрема і через забруднення води [41].

Те, що розвиток економіки та соціуму обов'язково повинен мати екологічну складову і здійснюватися з врахуванням всього загальнобіосферного значення води під час різноманітного застосування, а не призводити великими обсягами водозабору до виснаження, вичерпно підтверджують і вітчизняні вчені [3].

Українські експерти наголошують на тому, що існування катастрофічного стану поверхневих вод дозволяє стверджувати про відсутність чистих водних об'єктів. Більш ніж 75 % населення України споживає воду з поверхневих вод, якість води яких є фактором благополуччя громадян країни [42].

Більшість річкових і озерних систем України активно використовуються у господарській діяльності. Вони одночасно є і джерелами водозабезпечення, і приймальниками промислових, комунальних, сільськогосподарських стічних вод. Майже половину всієї забраної з них води використовує промисловість. Науковцями доведено - практично всі поверхневі води зазнають забруднення за останні роки [3, 43].

Особливо катастрофічний рівень хімічного забруднення головних річок України підприємствами промисловості та знищення водної екосистеми (у точках скиду та далі за течією) було зафіксовано у 2014-2016 роках через безглузде рішення Уряду країни – запровадження мораторію на екологічні перевірки [30].

Дев'яносто п'ять відсотків стічних вод, що утворюються в виробничих процесах, містять високі концентрації забруднюючих речовин [45].

В останній час спостерігається тенденція щодо збільшення висококонцентрованих стічних вод, що відводяться з підприємств, це пояснюється застосуванням недосконалих виробничих технологій виробництва [44].

Матеріали паспортизації окремих річок свідчать, що основними чинниками погіршення екологічної ситуації, яка призводить до замулення, забруднення та заростання річок і водойм є надмірна розораність території країни, низька лісистість, скидання забруднених стічних вод. В останні роки значно зросли і масштаби освоєння заплавл річок під дачне будівництво, садівництво і городництво.

Бруд від військових дій, полігонів теж додає забруднення до складу поверхневих вод. Надлишкова кількість важких металів, у т. ч. із біогенними властивостями воді має токсичний вплив на біоту [45].

Резервуарні парки нафтопереробних заводів (НПЗ) і підприємств забезпечення нафтопродуктами теж є одними з головних джерел забруднення навколишнього середовища. Велику небезпеку складає забруднення водоймищ. Вплив нафти, бензину, мазуту, мастильних масел на водоймища проявляється в погіршенні фізичних властивостей води (помутніння, зміна кольору, смаку, запаху); розчинення у воді токсичних речовин; утворення поверхневої плівки нафтопродукту і осаду на дні водоймища, що знижує вміст у воді кисню [46].

Випадки неодноразового отруєння українських річок відбуваються через порушення правил утилізації відходів. Це зумовлює масові замори риби та прояви алергічних реакцій у відпочивальників [47].

Використана вода різноманітних підприємств харчування (промисловості та середнього бізнесу) іноді потрапляє неочищеною до водойм - це залпові скиди жиру, які відбуваються не тільки під час піку туристичного сезону [48].

Є випадки, на жаль дуже часті, хижацького видобування піску та гравію з акваторії річок на продаж [49]. Цім порушуються місця існування біоти, цілісність екосистеми.

Серед причин, які сприяють погіршенню якості води є хімізація сільського господарства.

Наразі, одно з перших місць серед країн, де сільськогосподарський комплекс використовує та має в складах занадто багато пестицидів, є Україна. Стан проблем не афішується у пресі, не надається доступ громадянам до контролю, відсутня прозорість у звітностях [50].

Засоби захисту рослин та добрива з сільськогосподарських угідь, потрапивши до поверхневих вод, несуть небезпеку для тварин. Аміак та солі амонію викликають їх загибель. Від цього потерпають не тільки мешканці водойм, а і мешканці країни, бо пестициди несуть генетичну небезпеку для людини. Вченими вже доведено виникнення ракових пухлин від мінімальних доз нітритів та нітратів, за умови постійності їх надходження. Найбільш вразливими є немовлята до року життя [51].

Від катастрофічного вмісту гербіцидів річки робляться непридатними до використання, зупиняється діяльність фільтраційних станцій, залишаються без користування поверхневими водами громадяни [52].

Уряд України, залишившись без єдиного вітчизняного підприємства – утилізатора непридатних та заборонених до використання засобів захисту рослин пестицидів, не створював тривалий час [53] дозвільного законодавчого акту для транспортування їх за кордон для знешкодження,

порушуючи положення Базельської конвенції, тому з 13000 тонн пестицидів багато потрапило до водних ресурсів, погіршивши їх стан [54].

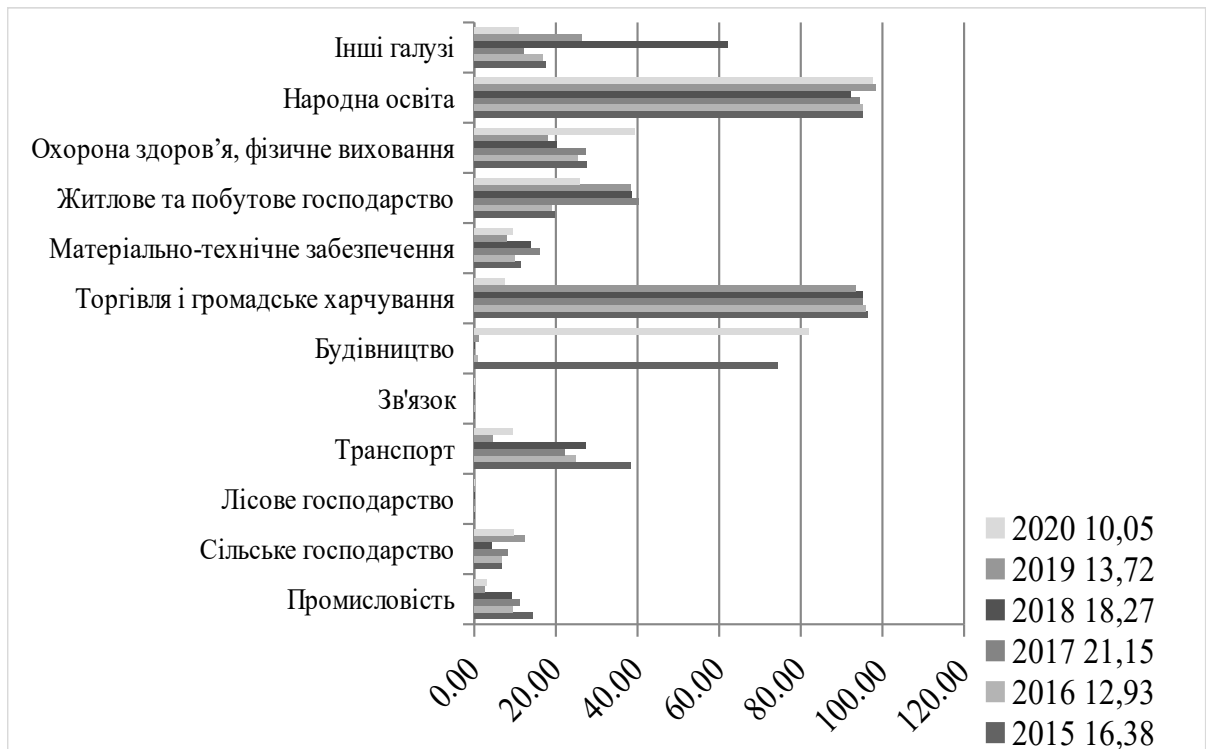
Великі сільськогосподарські ферми (тваринницькі) стають джерелами забруднення органічними речовинами, виділення аміаку, евтрофікації прилеглих водойм, маючи значні обсяги навантаження на НПС [55].

Пестициди та інша «хімія» з полів знищує все живе у водних об'єктах. Випадки ступенів розораності полів, схилів до самих річок, деградації ґрунту в Україні один з найвищих в Європі. Через це втрачається біологічне розмаїття та малі річки. Нераціональне використання водних ресурсів в Україні за 30 років привело до втрати від 10 000 до 20 000 невеликих річок [41, 56].

На жаль, потужність очисних споруд в Україні з кожним роком стає нижчою – 5801 млн. м<sup>3</sup> (2015 р.) до 5142 млн. м<sup>3</sup> (2020 р.) [57].

Існує тільки реєстр 500 підприємств сфери водопостачання та водовідведення, які маючи очисні споруди, виконують майже належним чином очистку (ім потрібні реконструкції, ремонти, зміна потужностей), інші забруднюють річки сполуками нітрогену, фосфору та органічних комплексів, а це сприяє евтрофікації поверхневих вод, призводить до інтенсивної евтрофікації водойм. На жаль на решту установ ніяких даних про наявність та стан споруд з очистки вод та обліку самих підприємств не існує [31]. Як і контроль та достовірні дані оцінки дифузного забруднення від сільськогосподарської діяльності в Україні. Тому до річок потрапляє кожного року майже 2 мільйони тонн шкідливих речовин та невраховані обсяги дифузного забруднення [30].

Динаміка техногенного навантаження (процентна частка від загальних обсягів) на водні ресурси від підприємств (в залежності від їх видів економічної діяльності), які мають скиди забруднених стічних вод (забруднених без очистки та недостатньо очищених) за останні роки (2015-2020 рр.) наведено у рис.1.2.



*\*складено автором за даними [58].*

**Рис.1.2. Динаміка змін частки скидів забруднених (без очистки та таких, які недостатньо очищені) стічних вод у поверхневі води об'єктами різної економічної діяльності за 2015-2020 рр., %**

Аналіз статистичних даних за шість років свідчить про значне підвищення забруднення на половині підприємств (освіта, сільське господарство, житлове та побутове господарство, охорона здоров'я, будівництво) та значне пониження забруднення у інших (див. рис.1.2. ).

Ці зміни пов'язані з використанням інноваційних технологій водоочищення, або з недоліками контролю, непрозорістю даних (як у галузі будівництва, зв'язку та лісового господарства) – це тема для окремих досліджень.

Аналіз дослідження питання стану водних ресурсів дозволів виявити основні джерела забруднення поверхневих вод (рис.1.3).



*\*складено автором*

**Рис. 1.3. Джерела (промислові та не промислові) забруднення  
поверхневих вод**

Поверхневі води зазнають антропогенного впливу з боку широкого колу об'єктів та процесів (див. рис.1.3)

Скидання забруднених вод у водойми призводить до зниження якості води. Про це свідчать дані чисельних лабораторій України. За їх звітами з'ясовано, що загальний ступень забруднення річок України – помірно забруднені (якість вод - третій клас) [30, 59]. Але фіксація випадків високого забруднення має місце і це відбувається на половині вітчизняних річок [30, 60].

Забруднення річок - світова проблема, яку треба вирішувати починаючи з маленьких річок, води яких живлять великі, а ті в свою чергу - моря.

Забруднення води, нестача її - це катастрофа не тільки для елементів екосистем, це сприяє виникненню у людей проблем зі здоров'ям, обмежує розвиток різних галузей економіки, домашнього господарства, погіршує стан інших соціально-культурних структур країн.

В Україні має місце: порушення природоохоронних вимог, недієвість штрафів, незадовільний стан системи водовідведення, непоодинокі випадки аварійних скидів виробничих стоків, прояв небезпечних геологічних процесів, неналежне ведення утилізації відходів підприємств, ускладнення від фальсифікованих партій добрив та засобів захисту рослин та насіння, відсутність термінів придатності, неналежна сільськогосподарська діяльність, низька екологічна свідомість громадян. Наслідком цього є незадовільний стан водних ресурсів.

Основними токсичними речовинами, що надходять до поверхневих водних об'єктів зі стічними водами, є нафта та нафтопродукти, фенол, аміак, пестициди, важкі метали, складні хімічні сполуки.

Небезпечні сполуки можуть зберігатися десятиліттями в водних об'єктах. Особливу тривогу викликає низька якість поверхневих вод на Сході України, які постійно піддаються забрудненню скидами галузевих підприємств та сільським господарством, військовими бойовими діями. Все це загрожує національній безпеці України.

### **1.3. Проблеми водних ресурсів Приазов'я**

Історично так склалось, що басейн річок Приазов'я, особливо річки Кальміус і Кальчик (ліва притока Кальміусу), слугував опорою не тільки стоянкам древніх людей, скіфів та багатьох інших степових народів до вторгнення та опустошення татаро-монголами, а і козакам, які потім освоювали цю територію. Згодом насильницьке переселення представників грецького та вірменського народів відбувалось теж по берегах ріки Кальміус



до впадіння у Азовське море та по його берегу. Галузі сільського господарства, маючи давню історію, продовжують разом з промисловістю домінувати в загальному обсягу водоспоживання краю, та на жаль, у забрудненості водних ресурсів [61]. Донецька область – це вологодефіцитний регіон, розташований в посушливій степовій зоні, тому має втричі менш води, ніж інші регіони [5].

Особливості складу поверхневих вод Приазов'я не дозволяють використовувати їх для питного забезпечення людей [5]. Тому їх використовують для житлово-комунальних та сільськогосподарських цілей, промисловості та як рекреаційні зони.

Найбільш забрудненими, під час порівняння різних річкових басейнів України, виявляються поверхневі води річкового басейну Приазов'я [62], які згодом потрапляють у Азовське море, та забруднюють його [63].

В Приазовській степовій зоні, де річки поповнюються водою лише під час танення снігу, а дощова вода випаровується під час літньої високої температури [5] питання збереження водних ресурсів вимагає особливої уваги.

Внаслідок сумарного випаровування є невтишній прогноз вітчизняних фахівців для степової території, де очікується зниження на 50% водних ресурсів у 2030-2040 роках [23].

Внаслідок того, що річки Приазов'я, як інші українські водні об'єкти, опинилися у складній ситуації вичерпання свого ресурсу, в регіоні може виникнути гостра нестача води для потреб промисловості та населення [36] ще і тому, що територія Донбасу належить до такої, де зосереджені найбільші споживачі води [62].

Так, за офіційними даними серед регіонів України, Донецька область є найбільш густонаселеною областю, населення якої, у зв'язку з воєнними діями, значно поповнилось кількістю переміщених осіб. Статистично зафіксована чисельність густоти населення станом на 01.01.2020 року кількість дорівнювала 4131,8 тис. осіб. Порівняно з 2019 роком чисельність

знизилась на 34,1 тисячу, але область все одно займає перше місце за кількістю населення у порівнянні з іншими областями України [64]. Кількість користувачів з водопостачання та водовідведення в регіоні зростає, через це зростає і навантаження на очисні споруди.

Багато води використовується на Донеччині і через те, що на території краю зосереджено багато потужних промислових та щільно розташованих потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) [64].

Дані української центральної геофізичної обсерваторії підтверджують, що водні об'єкти басейну річок Приазов'я зазнають значного хімічного забруднення [59]. Аналіз огляду стану забруднення навколишнього природного середовища на території України [60] дозволив виявити основні забруднюючі речовини поверхневих вод річок Приазов'я за 2015-2020 роки та порівняти їх показники з ГДК (рибогосподарськими) (див. табл.1.1.), тому що води цього регіону не придатні для питного забезпечення.

Дослідженням виявлено те, що у 6 разів зросла кількість випадків високого забруднення поверхневих вод річок Приазов'я і це тільки виявлених ( без залпових скидів) з 2015 року по 2020 рік (див. табл. 1.1.).

Міжнародна міжурядова організація з безпеки та профільне українське державне міністерство результатами власного моніторингу підтвердили критичність ситуації забруднення поверхневих вод Сходу [65].

Як відомо в межах Українського щита, на якому знаходяться річки Приазов'я, є тектонічний розлом [66]. Тому існують шляхи міграції перетоків природних та техногенних хімічних елементів і сполук: нафти, солоних вод, промислових стоків тощо. А значить, під час визначення якості ресурсів гідросфери, треба враховувати особливості тектонічної будови досліджуваних територій, без яких не може бути ефективним і повноцінним аналіз [67].

Моніторинг підземних вод в Україні на жаль не проводиться, як і моніторинг всіх річок басейну Приазов'я [68].

Понад 80 % шахт Донбасу затоплюється, поступово ці води досягають поверхні та потрапляють у поверхневі води [69].

Таблиця 1.1.

**Показники основних забруднюючих речовин  
поверхневих вод річок Приазов'я у 2015-2020 роках в порівнянні  
з ГДК( рибогосподарськими)**

Дос-лід-жен-	Назва основних забруднюючих речовин					Випадк и висо- кого забруд- нення (ВЗ)
	Легко- окисні органічн і речовин и по (БСК <sub>5</sub> )	Нафто- продукти	Азот амоній- ний	Азот нітритний	Феноли	
рік	Середні за рік значення/Максимальні значення, ГДК (рибогосподарським)					
2015	<1-2/<1-2	<1/<1-1	1-5/1-9	<1-7/1-11	1-3/2-4	12
2016	<1-1/1-3	<1-3/<1-16	1-4/1-8	1-9/1-14	1-3/2-8	47
2017	<1-1/1-2	<1-1/<1-7	<1-3/<1-9	<1-11/1-20	1-3/1-7	52
2018	<1-2/1-3	<1-1/<1-10	<1-7/2-10	<1-16/2-26	1-3/1-3	69
2019	<1-1/1-2	<1/<1-2	<1-7/1-20	<1-11/1-16	1-3/1-3	74
2020	<1-1/1-3	<1/<1-2	<2-3/3-8	<1-15/2-22	1-3/1-5	73

\*складена автором за даними [60]

Можливість міграції шахтних вод, які зазнали забруднення, у поверхневі води доведена і працями вчених (Азімов О. Т., Лялько В.І., Семчук Я. М., Чумаченко С.М., Шестопапов В.М., Яковлев Є.О.).

Дані гідрологічних служб підтверджують сформованість шахтними та стічними водами стоків річок Кальміус та Кальчик, які живлять море [70].

Вода є поглиначем, то її використання може бути обмежено ступенем забруднення поверхневих вод [5]. Для Приазов'я – осередку великих промислових виробництв, це питання безпеки життєдіяльності актуально як ніколи, бо додалися ще й воєнні дії.

Статистична інформація про більшу частину викидів на невідконтрольних уряду України територіях практично відсутня.

Спостерігачі іноземних держав наголошують на тому, що Донбас і раніш був регіоном з високим техногенним навантаженням, а в період бойових дій екологічна ситуація може стати катастрофічною [56].

Регулярні спостереження фіксують в середньому стабільний стан якості поверхневих вод з 2014 року на лінії розмежування. Відзначалися випадки високого забруднення річок Кальміус і Кальчик сульфатами, хромом, цинком та марганцем.

Довгострокові наслідки можливих хімічних забруднень (кількісний рівень) шахтними водами інших вод досі не вивчені, та попередження від дослідників про погіршення якості земельного фонду (засолення) через зрошення в майбутньому поверхневими водами зі зміненим складом вже існують [56].

Під час війни зафіксовані неодноразові порушення роботи систем та об'єктів водопостачання та водовідведення, у тому числі такі, що супроводжувалися аварійними скидами забруднюючих речовин у водні об'єкти [56].

Хащі комишу знищуються частими стихійними підпалами сухостою у водоохоронних зонах як у сільській місцевості, так і в межах міста, але ж вони разом з іншими біологічними фільтрами очистки води поглинають забруднюючі речовини, знищуючі хвороботворні бактерії, та заважають розвитку синьо - зелених водоростей. Цвітіння ж останніх викликає нестачу кисню у воді, а це в свою чергу – головна причина загибелі риб.

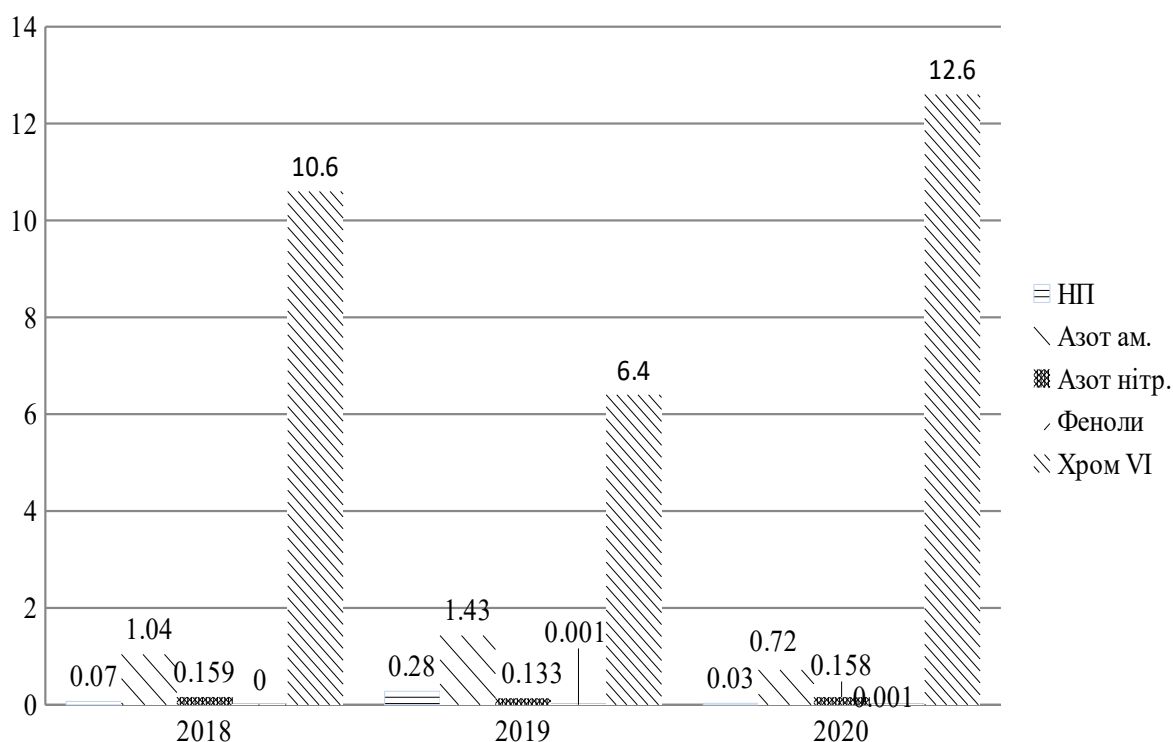
Сільське господарство теж має свій антропогенний внесок, бо ґрунтові змиви з полів мають у своєму складі рештки речовини, мінеральних добрив та пестицидів, сприяють небажаним процесам евтрофікації.

Відомо, що природа має здатність до самоочищення.

Існуюча кількість скидів та їх насиченість хімічними та органічними речовинами у річки Кальчик та Кальміус різко знижує здатність до самоочищення [31, 62].

Основними речовинами – забруднювачами річки Кальміус є нафтопродукти, азот амонійний, азот нітритний, феноли та хром VI [71].

На рис. 1.4 приведені показники та значення забруднюючих речовин р. Кальміус (м. Маріуполь) у 2018-2020 рр.



Складено автором за [72],[73], [74]

**Рис.1.4. Динаміка змін середньорічних концентрацій забруднюючих речовин р. Кальміус (м. Маріуполь) за період 2018-2020 рр.**

Наведені дані [72], [73], [74] відображають реальний вплив антропогенного фактору на екосистеми за попередні роки.

Державна звітність свідчить, що відсоток відхилень за хімічними показниками дуже значний на Донбасі, а у Приазов'ї якість вод Старо-Кримського водосховища, р. Кальчик та р. Кальміус потребують особливої уваги [ 31].

Вітчизняні науковці вказують на те, що багато питань особливості зміни якості води і екологічних умов в річкових системах на Сході країни залишаються маловивченими, висвітлені досить слабо і однобоко [75].

Внаслідок відбору проб з поверхневих вод за визначеним заздалегідь графіком, відсутність вільного доступу до ймовірного місця локального впливу, достовірність доказу прояву ознак забруднення від короткострокових аварійних забруднень поверхневих вод під час бойових дій не дозволяє підтвердити не тільки концентрацію забруднення з великою точністю, а і сам факт. До того ж існує і самоочистка вод.

Тож виявити та підтвердити документально такий короткостроковий факт впливу дуже складно, якщо не задіяти оперативну невелику мобільну лабораторію моніторингу. На жаль, можливість оперативного моніторингу не завжди можлива у цей складний час.

Для Приазов'я гостро стоїть питання збереження якості вод річок, їх притоків із самого Азовського моря. Район, в якому розташовані Кальміус та її притоки, з господарської точки зору є суто аграрним, переважає рослинництво, садівництво. В річках та ставках Приазов'я також розводять рибу. Тому існує і загроза отримання неякісної рибної продукції і сільськогосподарської продукції.

Поверхневі води річок Приазов'я не належать для питного споживання людиною, але турбуватись про них треба обов'язково.

## **Висновки до 1 розділу**

Вода, якісна вода – це найважливіший фактор, який не тільки дає можливість існувати людству та мешканцям водних об'єктів, безпечно використовувати її для багатьох галузей економіки кожній країні, сільськогосподарських та побутових цілей, а і використовувати як рекреаційну структуру для покращення здоров'я людини та надання можливості безпечного місця існування представникам екосистем довкілля.

На жаль, в Україні існує недотримання природоохоронних законів, зон санітарної охорони річок та неповний комплекс очисних споруд, недотримання екологічних нормативів, низька екосвідомість як можновладців, так і пересічних громадян, що приводить до катастрофічних наслідків — забрудненню поверхневих вод та, навіть, до зникнення малих річок.

Існує прямий зв'язок між незадовільною якістю води та благополуччям усього живого довкола. Тому треба здійснювати моніторинги, припиняти та запобігати забрудненню, усуваючи розбіжності між намірами та діями різних відомств, окремих керівників, поширюючи екологічні знання серед населення, екологізувати підприємства и не забувати вчити корпоративній екологічній відповідальності та свідомості. Цілі сталого розвитку та завдання будуть виконані, як що консолідуються зусилля всього людства.

До найбільш забруднених річок в Україні відносяться річки Приазов'я, які забруднюються неочищеними житлово-комунальними стоками, а також потерпають від неочищених стічних вод зі стаціонарних джерел сільськогосподарського походження і значного дифузного забруднення.

До Азовського моря впадають річки, якість яких знаходиться у незадовільному стані.

В минулому Азовське море, куди впадають багато річок, мало туристичну цінність, потім втратило, але за умов покращення стану води знов набуде популярності не тільки внаслідок коронавірусної пандемії, а і через корінні зміни в туристичній інфраструктурі міста (економічно важливий сектор), незважаючи на близьке розташування до зони ООС.

Стабілізація та покращення якості поверхневих та морських вод – це забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності не тільки мешканців Приазовського краю та його водних екосистем, а і підвищення національної безпеки країни.

Якісні поверхневі води потрібні в усіх галузях та сферах життя людини, а також для сталості екосистем. З біологічних видів людина не

надчутливий представник, бо в змозі жити і в забрудненому середовищі набагато довше інших. Те, що для людини не приносить раптової смерті, для інших біологічних представників несе катастрофічну дозу, яка не сумісна з життям. Тому для визначення якості поверхневих вод існує декілька методик.



## РОЗДІЛ 2

### ГІДРОМОНІТОРИНГ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

#### 2.1. Метод комплексної оцінки забруднення джерельної та поверхневої води за гідрофізичними та гідрохімічними показниками

Якість води – головний фактор, який визначає тривалість існування усього живого та довгострокову експлуатацію найціннішого ресурсу – води.

Прогрес у підвищенні ефективності водокористування не можливо досягнути без врахування моніторингу поверхневих вод. Достовірна інформація є основою для планування та керування запасами поверхневих вод, а також зниження ймовірного ризику техногенного лиха.

Тому треба терміново вдосконалювати прогнозування, моніторинг та управління водними ресурсами, вирішуючи паралельно проблему надмірного забруднення води. На цьому наголошує Всесвітня Метеорологічна Організація (ВМО), підкреслюючи, що потреба у більш досконалому моніторингу та прогнозуванні ще ніколи не була такою нагальною проблемою людства [76].

Цілі №6 та №14 Сталого розвитку (ЦСР) [27, 28], а також вісім довгострокових цілей ВМО [73] вимагають повної гідрологічної інформації про якість води, яка сприяє сталому розвитку, а це і продовольча безпека, і підґрунтя для наукової діяльності, планування та керування поверхневими водами, збереження екосистеми водойм, зниження ризику стихійного лиха.

Тому одноденні, сезонні, річні та временні дані про якість водних ресурсів, які збираються та аналізуються на різних рівнях (національних, регіональних та місцевих) наразі потрібні як ніколи, бо людство окреслив термін виконання 169 рятівних завдань ЦСР [10] до 2030 року, намагається досягнути якісного стану води.

В Україні надання екологічної інформації також і населенню є однією з завдань державної системи моніторингу довкілля [77].

Державний моніторинг вод в Україні є складовою державної системи моніторингу довкілля [77], регламентується нормативним актом «Порядок здійснення державного моніторингу вод» [78] та здійснюється згідно Положень про Державне агентство водних ресурсів України [79] та Водного кодексу України [80] за показниками (біологічними, фізико-хімічними, хімічними та гідро-морфологічними), визначеними Водною рамковою Директивою ЄС [81].

Імплементация стандартів ЄС сприяє покращенню стану водних ресурсів України, а виконання діагностичного моніторингу є головною фазою на шляху до сталого стану якості води річок.

Моніторинг, згідно положення Керівництва № 7 «Моніторинг відповідно до Водної Рамкової Директиви» [82], призначений для встановлення стану тих водних ресурсів, які належать до групи ризику невиконання екологічних цілей, а також для оцінки змін їх стану в результаті виконання різних заходів, планів, програм.

Для реалізації водної політики державі на Державну Службу надзвичайних ситуацій покладено виконання моніторингу вод [30].

Для охорони, раціонального використання поверхневих вод та сталого розвитку сільського господарства та промислового комплексу країни здійснюється гідрохімічний моніторинг.

Хімічний склад вод річок Приазов'я формується в умовах посушливого клімату, коли в ґрунтах переважають висхідні потоки, що зумовлює накопичення легкорозчинних сполук у поверхневому шарі ґрунті.

Внаслідок цього створюються умови для формування солонуватих вод з високою мінералізацією, загальна мінералізація поверхневих вод річок басейну Приазов'я  $>1000$  мг/дм<sup>3</sup>, а максимальні значення 3000—4000 мг/дм<sup>3</sup> [43], що робить їх непридатними для споживання людиною (через високий вміст водорозчинних солей), за складом відносять до сульфатно-натрієвих [83].

Якість води є інтегральним показником, який відображає стан екосистем водних ресурсів. Існує ціла низка критеріїв, за якими її оцінюють – гідрохімічні, гідробіологічні, мікробіологічні показники. Однак жоден із них не може дати однозначної оцінки якості води. Водний об'єкт за різними показниками може бути віднесений до різних класів забруднення [83].

Для того, щоб визначити тенденцію просторово-часової зміни стану поверхневої води, яка зазнає антропогенного тиску та природних процесів, необхідно оцінити якість цієї води.

Методична основа комплексного способу оцінки якості води - це оцінка ступеня забруднення водного об'єкта за сукупністю ЗР: для будь-якого водного об'єкта в точці відбору проб; за будь-який певний проміжок часу; за будь-яким набором гідрохімічних показників.

Хімічний склад поверхневих вод та його властивості коливаються, змінюючись у часі та просторі. Для дослідження сезонної динаміки зміни поверхневих вод річок Приазов'я, з врахуванням цих властивостей для народногосподарських потреб, було здійснено відбір проб.

Згідно методики дослідження проведено аналітичні, лабораторні роботи, розрахункову частину, математичну та графічну обробку отриманих результатів [83], [84].

Для дослідження наявності впливу антропогенного забруднення на відібрані річки та для оцінки сезонної зміни якості їх води були відібрані зразки з наступних місць у місті Маріуполь: № 1 річки Кальчик (біля парку культури та відпочинку ім. Н. А. Гурова), №2 річки Кальміус (біля металургійного комбінату «Азовсталь»); №3 річки Кальміус (селище Сартана) ; №4 - артезіанська свердловина № 429Г (село Бугас).

Дослідження якості вод проводилися взимку, навесні, влітку, восени 2021 року. Дата відбору проб №1, №2, №3, №4: 03.02.2021р., 22.04.2021р., 28.07.2021р., 06.10.2021р. відповідно.

Дослідження охоплювали відбір та аналіз проб води згідно існуючих настанов [85].

Проби води за гідрохімічними показниками аналізували згідно з атестованими методиками та стандартами [86] у сертифікованій комплексній лабораторії спостережень, моніторингу за забрудненням навколишнього природного середовища Маріупольської гідрометеорологічної обсерваторії (КЛСЗПС), котра є структурним підрозділом Донецького регіонального центру з гідрометеорології (Донецького РЦГМ) у складі Українського гідрометеорологічного центру Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Вид відбору проб води був простий – одноразове відбирання необхідного об'єму води, який потрібен для здійснення аналізу води. Хімічний склад відібраних зразків встановили, здійснюючи аналіз простих проб з місць відбору і на час відбирання проби.

Використано серійний вид відбирання проб – відбирання проб проводилися через рівні інтервали часу, тобто раз на сезон (див. Додаток А(1)).

Місце відбирання проби обиралося відповідно до мети аналізу та з урахуванням характеру місцевості.

Для дослідження було відібрано по 3 дм<sup>3</sup> кожного зразка води.

Для відбирання проб води використана хімічно стійка скляна посудина (безбарвна, прозора). За методикою, перед відбиранням проб, посудину попередньо кілька разів було сполоснуло досліджуваною поверхневою водою, наступними діями було наповнення таким чином, щоб не залишилися бульбашки повітря між відбраною водою та закупорюючої частиною ємності зверху.

Далі здійснювався лабораторний аналіз на вміст забруднюючих речовин згідно існуючого списку та визначення показників та характеристик — розчинений кисень, водневий показник (рН) і температура [87].

Невіддільною частиною гідрохімічного аналізу було одночасне вимірювання температури води при відбиранні проби, оскільки розчинність речовин, особливо газів, залежить від температури. Від температурного

режиму залежить також спрямованість та інтенсивність перебігу фізико-хімічних, а також процесів, які впливають на формування хімічного складу поверхневих вод суходолу. Температуру досліджуваної води вимірювали каліброваним ртутним термометром із ціною поділки 0,1 – 0,5 °С.

Практичним методом визначили концентрацію водневих іонів (рН). рН < 7 вода має кислу реакцію, за рН 7 – нейтральну, за рН > 7 – лужну. Параметр рН є важливим показником кислотності середовища, зокрема поверхневих вод суходолу. В більшості поверхневих вод концентрація водневих іонів зумовлена в основному дисоціацією вугільної кислоти. У незабруднених природних водах рН в межах 4,5 – 8,3. В літній період сильного фотосинтезу водянні рослини споживають  $\text{CO}_2$  і концентрація  $\text{HCO}_3^-$  у воді зменшується, що призводить до підвищення рН. В період інтенсивної деструкції органічних сполук концентрація  $\text{CO}_2$  ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) збільшується, а рН знижується. На рН поверхневих вод впливає також вміст гумусових речовин і солей, які гідролізують. Крім того, у забруднених поверхневих водах можуть міститися сильні кислоти або основи, які впливають на рН води.

Параметр рН для кожного зразку проб води у ході дослідження визначили потенціометричним методом за допомогою рН-метру рН-150МИ зі скляним електродом (див. Додаток А (1)).

Розчинений кисень є майже основним із розчинених газів. Гази завжди присутні у поверхневих водах, режим яких найчастіше визначає хіміко-біологічний стан водойм. З підвищенням температури швидкість споживання кисню збільшується. У досліджуваних річках найвищі осінні концентрації, найнижчі взимку, коли утворюється крижаний покрив, припиняється надходження кисню з атмосфери. Кисневий режим глибоко впливає на життя водних об'єктів. Головні джерела надходження кисню у водні об'єкти – абсорбція з атмосфери та фотосинтетична діяльність водних організмів. Встановлено, що мінімальний вміст розчиненого кисню, що забезпечує стабільний розвиток риби, становить приблизно 5 мг  $\text{O}_2$ /л. Якщо він знижується до 2 мг/л, то це спричиняє масову загибель риби. У ході

дослідження визначення розчиненого кисню в пробах було використано йодометричний метод.

Важливим екологічним показником стану водойм є біологічне споживання кисню (БСК<sub>5</sub>). Через високий вміст органічних речовин у воді швидко розмножуються бактерії, які використовують для власної життєдіяльності кисень. Це має наслідки: зниження вмісту розчиненого кисню, гіпоксичні умови і загибель окремих видів гідробіонтів. БСК<sub>5</sub> визначають протягом 5 діб інкубації й чим більше у воді органіки, тим вища окисленість та більше БСК. Метод яким визначали БСК<sub>5</sub>– скляночний. Цей метод призначений для аналізу поверхневих вод з вмістом біохімічно окиснюваних речовин, відповідним значенням БСК<sub>5</sub> до 6 О<sub>2</sub>/л.

Існують різні значення БСК<sub>5</sub> у поверхневих водах з різним ступенем забруднення органічними речовинами (див. табл. 2.1).

*Таблиця 2.1*

#### **Значення БСК<sub>5</sub> у водоймах з різним ступенем забруднення**

<b>Ступінь забруднення водойми</b>	<b>Дуже чиста</b>	<b>Чиста</b>	<b>Помірно забруднена</b>	<b>Забруднена</b>	<b>Брудна</b>	<b>Дуже Брудна</b>
БСК <sub>5</sub> , О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	0,5 – 1,0	1,1 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0– 3,9	4,0 – 10,0	>10

Дані аналізів проб води зіставляються з наведеними показниками (див. табл. 2.1) для отримання висновків про ступінь забруднення вод, які відбиралися для дослідження.

З'ясовано, що присутність сульфатів у воді водних об'єктів може бути обумовлена причинами природними (проникнення з ґрунту) та антропогенними (забруднення водойм стічними водами). Перевищення концентрації сульфатів погіршує зоогієнічні умови річок, у риб знижується здатність пристосовуватися до несприятливим умовам середовища і до збудників різних захворювань. Визначення вмісту сульфатів проводилося

титриметричним методом з сіллю свинцю в присутності дитизону. Цей метод призначений для аналізу вод із змістом сульфата більше ніж  $10 \text{ мг } \text{SO}_4^{2-} / \text{л}$ .

Відомо, що хімічне вивітрювання у своєму процесі є основним постачальником кальцію у водні об'єкти. Іншими джерелами, завдяки яким кальцій надходить у водойми, є розчинення мінералів, вапняків, доломітів, гіпсу, кальційвмісних силікатів та різних осадових та метаморфічних порід, залежи яких існують у басейні річок Приазов'я.

Кальцевмісні мінеральні добрива та сільськогосподарські стоки, стічні води від промисловості – джерела забруднення цих вод.

Кількість кальцію в поверхневих водах схильна до змінних сезонних коливань. Взимку та на весні має місце зниження мінералізації.

Магній у поверхневій воді надходить переважно завдяки процесам хімічного вивітрювання і розчинення доломітів, мергелів та інших мінералів.

Оскільки в басейні річок Приазов'я розташовано металургійні комбінати, то підвищення показнику кількості магнію свідчатиме про надходження його зі стічними водами з комбінату. Коливання вмісту магнію може бути як декілька одиниць д так і десятки  $\text{мг/дм}^3$  та мати сезонні зміни. Це мінімальні концентрації – у повені, максимальні в меженні.

Для придатності води у господарській сфері використання необхідно, щоб показники якості води не мали високого рівня іонів магнію та кальцію.

Джерелами надходження хлоридів у поверхневій воді є магматичні породи, до їх складу входять хлоровмісні мінерали, скиди промислових та побутових.

Концентрація хлоридів у поверхневих водах теж має відхилення у різні пори року. Для придатності води у технічній та господарській сфері використання, зрошенні рослин необхідна відсутність підвищеного вмісту згаданої речовини. Коливання вмісту хлоридів (навіть протягом доби) та їх концентрація – показник забрудненості річок господарсько-побутовими стоками.

Процеси розпаду білкових речовин, розкладання сечовини обумовлюють присутність іонів амонію навіть у річках «доброго» стану. Значні концентрації іонів амонію характерні для побутових стічних вод і промислових стоків підприємств, що надходять у річки. Також вони надходять з поверхневим стоком та з опадами з атмосфери [83].

Наявність нітратних іонів у поверхневих водах пов'язана з внутрішньоводомісткими процесами, в першу чергу з нітрифікації — окислення амонійних іонів у присутності кисню під дією бактерій.

Більшає показник нітратів в періоди масового відмирання фітопланктону влітку. Ще одне важливе джерело збагачення поверхневих вод нітратами це оксиди азоту, які створюються під час атмосферних електричних розрядів, а потім з дощем досягають поверхні Землі [83].

Існує також промисловий шлях - нітрити з різними стічними водами, особливо зі стоками після біологічного очищення води надходять до поверхневих вод. Якщо нітратів багато – погіршується стан води.

Сезонні коливання амплітуди – це показник забруднення (евтрофікації).

Високий вміст нітратів вказує на попереднє забруднення вод раніше. Така вода є отрутою, бо позбавитись нітратів термообробкою неможливо [83]. Подібна рідина не проходить термічної обробки, тому може призвести до серйозних порушень у роботі внутрішніх органів тварин.

Присутність у незабруднених поверхневих водах нітритних іонів пов'язана з процесами мінералізації органічних речовин та нітрифікації.

Підвищений вміст нітритів вказує на посилення процесів розкладання органічних залишків в умовах повільнішого окислення  $\text{NO}_2$  по  $\text{NO}_3$  [83]. Це є доказом забруднення водойми. Найбільша концентрація виявляється навесні, бо тала вода розчиняє та транспортує їх в ґрунт та підземні води. Взимку ж є невелика кількість нітритів іонів у воді, що з'являються виключно природним шляхом. Крім оцінки якості вод, інформація про розподіл та зміни



концентрації нітритів підтверджує здатність до самоочищення водного об'єкту.

Кількісною характеристикою ступеня забруднення водойми є показник хімічного споживання кисню (ХСК) – його вважають одним із найінформативніших показників забрудненості вод життєдіяльністю людини. ХСК використовують усюди для дослідження стічних вод та контролю якості природних вод. Суть цього методу дослідження полягає у визначенні кількості кисню, витраченого на окислення всіх органічних та мінеральних речовин, що містять вуглець. Окислення органічних речовин відбувається під впливом одного з сильних окислювачів – кисню, тому показник ХСК ще називають показником хімічної окислюваності. Показники його в різних за ступенем забруднення вод наведені у таблиці 2.2 [83].

*Таблиця 2. 2*

**Величини ХСК у водоймах з різним ступенем забрудненості**

<b>Ступінь забруднення водойм</b>	<b>Дуже чисті</b>	<b>Чисті</b>	<b>Помірно забруднені</b>	<b>Забруднені</b>	<b>Брудні</b>	<b>Дуже брудні</b>
ХСК, мг О/дм <sup>3</sup>	1	2	3	4	5 – 15	>15

Вітчизняними вченими [83], у лабораторіях, під час визначення ступеня забруднення водних ресурсів, виконується аналіз згідно наведених величин ХСК ( див. табл. 2.2).

Наведені величини кількісної характеристики ступеня забруднення водойми з відповідними нормативними значеннями їх показників для рибогосподарських водойм (див. табл. 2.3.) було використано нами під час аналізу результатів зразків проб досліджуваних річок.

Найпоширенішим методом оцінки якості води є зіставлення отриманих результатів спостереження за окремими показниками з відповідними нормативними значеннями цих показників – граничнодопустимими

концентраціями (ГДК) [80]. Оскільки якість води передбачає її придатність для певного виду водокористування, то залежно від цього застосовують ГДК для питних вод, рибогосподарських, окремих галузей промисловості, іригації, тваринництва, рекреації та інші, що також призводить до різнопланових оцінок. Вважається, що найбільш наближеними до неї є вимоги до вод рибогосподарського використання. Оскільки води досліджуваних річок не є питними, тому санітарно-гігієнічні вимоги не розглядаються нами [43].

Узагальнена екологічна класифікація якості поверхневих вод, тобто така, що ґрунтується на концепції збереження екологічного благополуччя, в Україні досі не розроблена, встановлені екологічні нормативи якості води поверхневих вод (на жаль, методика наукового обґрунтування теж не розроблено ще) [80]. Тому наведені нормативи – це нормативи екологічної безпеки водокористування (водоохоронні), а не власне екологічні нормативи якості вод [80].

В Україні існують показники ГДК шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм. У таблиці 2.3 наведені дані для зіставлення отриманих результатів спостережень за окремими показниками з відповідними нормативними значеннями цих показників [83].

*Таблиця 2.3*

**Показники ГДК шкідливих речовин для води рибогосподарських  
 водойм**

<b>Назва речовин</b>	<b>Кальцій</b>	<b>Магній</b>	<b>Хлориди</b>	<b>Сульфати</b>	<b>Нітроген амонійний</b>	<b>Нітроген нітритний</b>	<b>ХСК</b>
ГДК, мг/дм <sup>3</sup>	180	40	300	100	0,390	0,020	15

Середні концентрації забруднюючих речовин у зразках: № 1 - р. Кальчик (біля парку культури та відпочинку ім. Н. А. Гурова), № 2 - р. Кальміус (біля металургійного комбінату «Азовсталь»); № 3 - р. Кальміус (селище Сартана); № 4 - артезіанська свердловина № 429г (село Бугас),

в одиницях ГДК за досліджуваними нами місяцями 2021 року було проаналізовано з зіставленням отриманих результатів за окремими показниками з відповідними нормативними значеннями цих показників (див. Додаток Б,В,Г).

Обробку гідрохімічних даних проводили за встановленими методиками [88].

Результати аналізу зразків досліджуваних поверхневих вод за загальними та специфічними гідрохімічними показниками наведено в таблицях 2.4 – 2.7.

*Таблиця 2.4*

**Хімічний аналіз досліджуваних зразків річкової води р. Кальчик (гирло) поблизу парку культури та відпочинку ім. Н.А. Гурова**

	<b>Показники</b>	<b>03.02.2021р</b>	<b>22.04.2021р</b>	<b>28.07.2021 р</b>	<b>06.10.2021р</b>
1.	Температура води, °С	8,0	13,4	24,3	14,8
2.	Значення рН, один.	7,69	7,63	7,68	7,74
3.	Розчин. кисень, мг/дм <sup>3</sup>	11,08	10,84	5,47	8,12
4.	БСК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	4,02	1,28	1,90	3,19
5.	Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	176,4	192,4	176,2	132,6
6.	Магній, мг/дм <sup>3</sup>	213	136	160	229
7.	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	506	321	431	441
8.	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	1450	1450	1650	1610
9.	Нітроген амон., мг/дм <sup>3</sup>	3,94	2,28	0,490	1,678
10.	Нітроген нітрит., мг/дм <sup>3</sup>	0,235	0,237	0,077	0,139
11.	Нітроген нітрат., мг/дм <sup>3</sup>	1,159	0,972	0,556	0,878
12.	ХСК, мг/дм <sup>3</sup>	50	70	10	14

*\* складено автором*

Аналіз результатів гідрохімічного дослідження (табл. 2.4) зразків поверхневих вод дозволив зробити наступний висновок, що в р. Кальчик

(гирло) поблизу парку культури та відпочинку ім. Н.А. Гурова показник рН у нормі протягом усього періоду спостережень, розчинений кисень у нормі, за показником БСК<sub>5</sub> ступінь забруднення водойми коливався від брудного (взимку) до чистого (весна-осінь); вміст кальцію перевищив ГДК лише весною; вміст магнію, хлоридів, сульфатів, нітрогену амонійного, нітрогену нітритного, перевищував показники ГДК протягом усього періоду дослідження, ХСК не перевищувало ГДК тільки восени.

Загальні та специфічні гідрохімічні показники р. Кальміус (гирло) наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

**Загальні та специфічні гідрохімічні показники поверхневих вод  
р. Кальміус (гирло) поблизу комбінату «Азовсталь»**

	<b>Показники</b>	<b>03.02.2021 р</b>	<b>22.04.2021р</b>	<b>28.07.2021р</b>	<b>06.10.2021р</b>
1.	Температура води, °С	7,0	14,6	26,6	12,7
2.	Значення рН, один.	8,10	8,00	8,14	8,04
3.	Розчин. кисень, мг/дм <sup>3</sup>	13,71	11,15	5,79	12,15
4.	БСК <sub>5</sub> , мг/дм	2,95	1,59	1,60	2,19
5.	Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	147,5	157,1	119,3	129,2
6.	Магній, мг/дм <sup>3</sup>	222	235	317	231
7.	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	1360	1190	1200	1260
8.	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	1230	1220	1420	1210
9.	Нітроген амон., мг/дм <sup>3</sup>	2,04	1,27	0,614	1,297
10.	Нітроген нітрит., мг/дм <sup>3</sup>	0,137	0,284	0,068	0,171
11.	Нітроген нітрат., мг/дм <sup>3</sup>	0,926	0,949	0,845	1,213
12.	ХСК, мг/дм <sup>3</sup>	27	42	36	28

*\*складено автором*

У зразків річки Кальміус (гирло) біля комбінату «Азовсталь» (табл. 2.5) показники значення рН, розчиненого кисню, кальцію, — у нормі; за БСК<sub>5</sub> —

ступінь забруднення коливався від чистого до помірно забрудненого. Перевищення ГДК спостерігалось протягом усього досліджуваного періоду за показниками: магній, хлориди, сульфати, нітроген амонійний, нітроген нітритний, ХСК.

Сезонні дані загальні та специфічні гідрохімічні показники р. Кальміус (Сартана) наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

**Загальні та специфічні гідрохімічні показники поверхневих вод  
р. Кальміус, селище Сартана**

	<b>Показники</b>	<b>03.02.2021</b>	<b>22.04.2021</b>	<b>28.07.2021</b>	<b>06.10.2021</b>
1.	Температура води, °С	4,8	11,6	24,6	12,0
2.	Значення рН, один.	8,48	8,66	8,58	8,36
3.	Розчин. кисень, мг/дм <sup>3</sup>	13,84	13,70	8,81	10,47
4.	БСК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	4,87	1,75	1,91	2,36
5.	Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	141,1	141,1	106,5	136,0
6.	Магній, мг/дм <sup>3</sup>	158	206	203	134
7.	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	316	323	266	303
8.	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	1010	951	1060	1020
9.	Нітроген амон., мг/дм <sup>3</sup>	1,82	1,73	0,233	0,193
10.	Нітроген нітрит., мг/дм <sup>3</sup>	0,042	0,081	0,018	0,038
11.	Нітроген нітрат., мг/дм <sup>3</sup>	0,855	1,075	0,434	0,649
12.	ХСК, мг/дм <sup>3</sup>	46	34	70	44

*\* складено автором*

За результатами аналізів (табл. 2.6) р. Кальміус (селище Сартана) виявлено, що показники рН, розчинений кисень, кальцій у нормі, БСК<sub>5</sub> коливалось від брудної (взимку) до чистої (навесні, влітку) та помірно забрудненої (восени). Перевищення ГДК за показником магній (протягом

усього періоду моніторингу), хлориди (окрім літа), сульфати, нітроген амонійний (взимку та навесні), нітроген нітритний (за винятком літа), ХСК.

Дійсні величини концентрації речовин у воді джерела №429г у порівнянні з нормативами для джерельних вод наведені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

**Загальні та специфічні гідрохімічні показники води  
зразка №4 (джерело №429г с. Бугас)**

	<b>Назва показників</b>	<b>Показники проб</b>	<b>Норматив</b>
1	Значення рН, один.	7,2	6,5-8,5
2	Жорсткість, мг- екв/дм <sup>3</sup>	31,5	≤10
3	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	310	≤350
4	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	1506	≤500
5	Нітроген амон., мг/дм <sup>3</sup>	0,10	≤2,6
6	Нітроген нітрат., мг/дм <sup>3</sup>	54,2	≤ 50

\* складено автором за [89] та додатком (див. Додаток Д)

Під час порівняння отриманих даних з діючими нормативами якості води для джерел (див.табл.2.7), виявлено перевищення за наступними показниками – жорсткість, сульфати, нітроген нітратний. Це наслідок природного забруднення.

Можливості сучасної стаціонарної лабораторії з успіхом допомагають здійснювати аналізи зразків поверхневих вод на наявність шкідливих речовин, але це стає можливим за наявністю повного комплексу устаткувань, приладів та хімічних реактивів (термін придатності яких дотримується); систематичним плановим фінансуванням, як проведення досліджень, так і оплати праці співробітників; наявністю кваліфікованого укомплектованого штатного складу; неухильного виконання методик; суворого дотримання правил техніки безпеки; належного своєчасного технічного огляду та періодичної успішної акредитації установи.

Зазвичай моніторинг здійснюється з використанням фізико-хімічних аналізів для встановлення вмісту забруднюючих речовин та їх токсичності,

без врахування біологічних показників, а це не надає якісної оцінки впливу на екосистеми та людину [90]. Під час останнього методу виявляється присутність забрудника без отримання кількісних показників.

Для оцінки сезонної зміни якості можна застосувати метод фітоіндикації – Ростовий тест, який має низку переваг, з мінімальним набором приладдя, а також не потребує значних коштів (на придбання чашок Петрі та насіння).

## **2.2. Фітотоксичний ефект та практичні результати дослідів зразків гідросфери**

В наукових досвідах все частіше широко використовуються метод прямої оцінки токсичності на основі екологічного моніторингу – біоіндикації, який у більшості досвідах з успіхом можливо застосувати через те, що він значно чутливіший ніж хімічний та фізичний, спрощує виконання досліджень та знижує витрати. Водночас він не є заміником, скоріше слугує як метод, що доповнює загальний результати дослідження фізичними та хімічними методами [91].

Фітоіндикація — напрям екології рослин, геоботаніки, метою якого є застосування оцінення стану навколишнього середовища за реакцією рослинного світу, за зміною флористичних ознак.

Використання рослин як чутливих тест-організмів до забруднення навколишнього середовища має початок зі стародавніх віків. Перші спостереження зробили ще античні вчені, саме вони звернули увагу на те, як пов'язаний зовнішній вигляд рослин з умовами їх зростання [90].

Біотестування — методичний прийом, він базується на оцінці того, як впливає окремий фактор на організм або систему, якусь його функцію [92].

В якості тест-об'єктів використовують тварин і рослини, але частіше — рослини, бо вони невибагливі, дешеві як ресурс та ще мають поживні речовини у своєму складі (як то насіння).

Метод біотестування на рослинах — простий і чутливий спосіб визначення інтегральної токсичності води, викликаній різними чинниками. Показником токсичності виступає пригнічення або стимулювання росту корінців під впливом токсичних речовин у водному середовищі у порівнянні з контролем тест-реакції довжини корінців проростання. Встановлено, що ріст корінців пригнічується при більш низьких концентраціях токсиканту, ніж проростання насіння, тому він є більш чутливим індикатором біологічного впливу.

Це допомагає визначити не тільки токсичність водного середовища, ще й його мутагенні властивості. Але тлумачити отримані результати досліджень нерідко складно, а іноді зовсім неможливо через те, що поєднуються одразу дії природних та антропогенних чинників (унеможливлено розмежування їх у реальності) [93].

У данному дослідженні було використана методика біотестування «Ростовий тест» [94], при якій здійснюється обрахунок показників проростання індикаторної культури, вирощеної на досліджуваних зразках води. В роботі була використана методика пророщування тест-культур в чашках Петрі [91].

Дослідження проводили за допомогою тест-об'єкту - насіння *Lepidium sativum* (крес-салат). При оцінці токсичності водних зразків (природних поверхневих вод) в чашку Петрі було розміщено аркуш фільтрувального паперу, який зволожили 5 мл водної проби та висадили по 25 насінин. Через кожні шість годин проводили провітрювання чашок шляхом відкривання на декілька хвилин. При потребі папір зволожували. Дослід тривав 96 годин. Після закінчення експерименту обережно вийняли рослини з чашок Петрі, виміряли довжину кореневої та стеблової системи паростків, сиру масу найбільш типових проростків (Додаток Ж). Згодом рослини помістили у паперові пакети, висушили протягом 4 днів, визначили суху масу. Дослідження всіх варіантів проведено у трьох повторностях [91].



Після проведення вимірювань для кожного з досліджуваних варіантів обчислили середню довжину наземної і кореневої частини  $\bar{x} \pm m$ , де  $m$  – помилка середнього арифметичного, яку визначають за формулою:

$$m = \sqrt{\frac{\sigma^2}{N}}, \quad (2.1)$$

де:

$N$  – кількість результатів;

$\sigma^2$  – дисперсія, яку визначають за виразом:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x - \bar{x})^2}{N} \quad (2.2)$$

Достовірність різниці середніх арифметичних  $t$  розраховано за критерієм Стьюдента-Фішера:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad (2.3)$$

де:

$\bar{x}_1, \bar{x}_2$  – середнє арифметичне значення показника в контрольному (досліджуваному) досліді;

$m_1^2, m_2^2$  – похибка середнього арифметичного в контрольному (досліджуваному) досліді.

Якщо фактично встановлена величина  $t$  більше або дорівнює критичному (стандартному) значенню ( $t_{st}$ ) це свідчить про існування статистично достовірної різниці між середніми арифметичними у досліджуваному та контрольному варіанті. Якщо ж фактична величина  $t$  менша за ( $t_{st}$ ), різницю між середніми вважають статистично недостовірною. Відсутність статистично достовірної різниці між середніми значеннями

біопараметра у контрольному та досліджуваному варіанті свідчить про відсутність значних змін ростових процесів у біоіндикаторів, в порівнянні з контрольним варіантом. Тобто вода у досліджуваному варіанті майже такої ж якості, як і в контрольному досліді та не має токсичних властивостей. І навпаки, статистично достовірні різниці між варіантом та контрольним дослідом вказує на те, що досліджуваний зразок має фітотоксичні властивості [94].

Це ми можемо спостерігати, аналізуючи порівняльні данні досліджених зразки (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

**Порівняльні данні сезонних досліджень зразків водних об'єктів за критичним (стандартним) значенням  $t_{st}$**

Досліджувальні водні об'єкти	Період	Лютий 2021 року	Квітень 2021 року	Липень 2021 року	Жовтень 2021 року
		$t_{st}$	$t_{st}$	$t_{st}$	$t_{st}$
<b>р. Кальчик (гирло)</b>		2,07	2,08	2,11	2,10
Висота рослин $t_1$		2,23	0,08	0,55	1,73
Довжина коренів $t_2$		3,26	0,46	0,09	0,07
<b>р. Кальміус (гирло)</b>		2,07	2,07	2,09	2,13
Висота рослин $t_3$		0,89	1,53	3,19	3,09
Довжина коренів $t_4$		1,85	2,34	2,25	2,85
<b>З. р. Кальміус, селище Саргана</b>		2,08	2,07	2,12	2,09
Висота рослин $t_5$		0,98	0,12	0,17	2,59
Довжина коренів $t_6$		1,95	1,12	0,04	2,17
<b>Артезіанська свердловина №429г с. Бугас</b>		2,08	2,08	2,09	2,09
Висота рослин $t_7$		0,48	0,91	3,38	3,77
Довжина коренів $t_8$		1,78	1,61	2,37	8,10

\* складено автором

Дані таблиці.2.8 свідчать про наступне:

- р. Кальчик (гирло) — взимку спостерігалось підвищення токсичності води, в наступні періоди дослідження зафіксовано норму;
- р. Кальміус (гирло) — взимку відмічено не токсичний стан, в наступні сезони проявлялась токсичність;
- р.Кальміус (селище Сартана ) – перша половина – не має токсичності , восени – токсичність мала місце;
- свердловина №429 г с.Бугас – взиму та навесні – не має токсичних проявів, а влітку та восени – відмічена наявність токсичної властивості.

Фітотоксичний ефект визначається у відсотках за будь-яким біопараметром: за масою рослини, довжиною кореневої або стеблової системи, кількістю ушкоджених рослин або кількістю сходів. Розраховується фітотоксичний ефект за формулою:

$$\Phi E = \frac{M_0 - M_x}{M_0} \cdot 100\% \quad (2.4)$$

де:

$M_0$ — значення біопараметра (маса рослин, висота паростків, довжина корінців та ін.) у посуді з контрольним субстратом;

$M_x$ — значення аналогічного біопараметра у посуді з досліджуваним субстратом.

На заключному етапі досліджень статистичну обробку результатів здійснено нами з використанням програмного пакету для обробки даних та графічно-візуальних результатів автоматизованої системи MS Excel.

Розрахунки математичної обробки результатів ростового тесту представлені у додатках (Додаток 3).

Статистично достовірна різниця між середніми значеннями біопараметра у контрольному та досліджуваному варіанті вказує на те, що досліджуваний зразок має фітотоксичний ефект.

Оцінку рівня токсичності води проводили за рівнем пригнічення ростових процесів (%): при фітотоксичному ефекті від 0 до 20 — токсичність відсутня або слабка, від 20,1 до 40 — середня, від 40,1 до 60 — вища за середню, від 60,1 до 80 — висока, від 80,1 до 100 — максимальна [95].

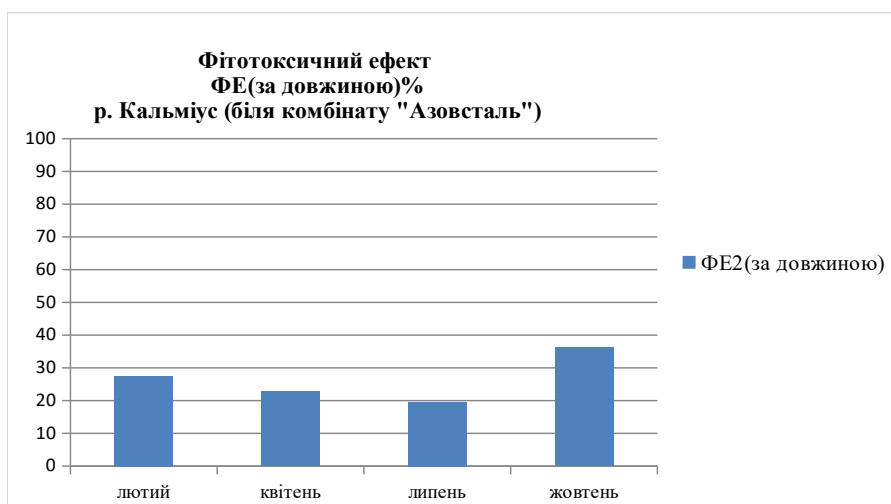
Найкращий результат має зразок № 1 р. Кальчик (гирло, поблизу парку культури та відпочинку ім. Н.А. Гурова), результат фітотоксичного ефекту якого наведено на рис. 2.1.



**Рис. 2.1. Стан фітотоксичності ФЕ (за довжиною) % зразку №1 у досліджуваних сезонах 2021 року**

Ріст корінця відносно контролю коливався від 33,2 % до 0,8%. Дослід на токсичність за зміною довжини корінця крес-салату (*Lepidium sativum*) показав, що істотного токсичного забруднення досліджувана р. Кальчик (гирло, поблизу парку культури та відпочинку ім. Н.А. Гурова) – зразок №1 - не має. Це означає, що ріка має здатність до самоочищення.

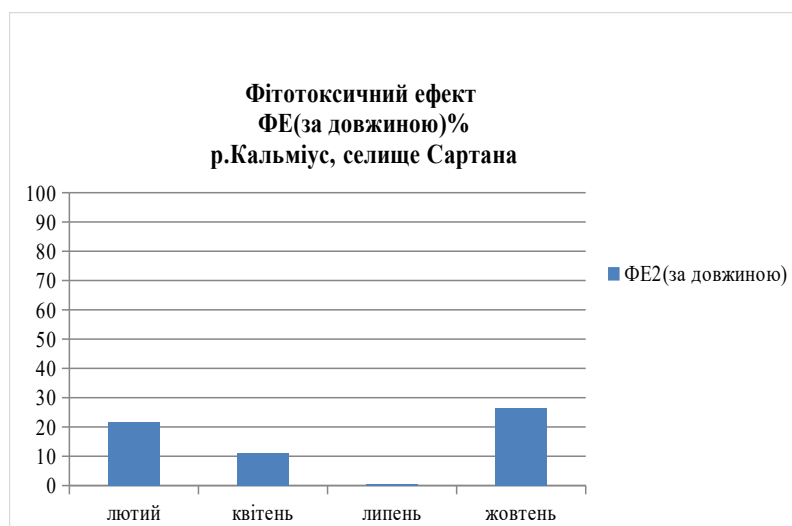
Дослідження на токсичність р. Кальміус гирло (біля металургійного комбінату «Азовсталь») розглянемо рис. 2.2.



**Рис. 2.2. Фітотоксичний ефект ФЕ (за довжиною) % зразку №2 у досліджуваному відрізку часу**

Ріст корінця зразка №2 відносно контролю коливався від 19,6 % до 36,3%. Найбільшого забруднення річка набула восени (36,3%). Дослід на токсичність водойми показав, що досліджувана р. Кальміус (біля металургійного комбінату «Азовсталь») середньо забруднена. Це ми можемо підтвердити не тільки ростовим тестом, а ще результатами гідрохімічних аналізів водного об'єкту, зазначеними вище.

Результати дослідження на токсичність зразка №3 (р. Кальміус, селище Сартана) відображені на рисунку 2.3.



**Рис. 2.3. Ефект фітотоксичності р. Кальміус, селище Сартана**

Ріст корінця відносно контролю, то знижувався (від 21,8% до 0,4% ) в період з зими до літа, підвищився в період з літку до осені — від 0,4% до 26,3% (рис. 2.3.). Результати дослідження р. Кальміус, селище Сартана — середньо забруднена.

Токсичність зразків артезіанської свердловини №429 г проілюстровано на рис. 2.4.



**Рис. 2.4. Фітотоксичний ефект ФЕ (за довжиною) % зразку №4 у досліджуваному відрізьку часу**

Дослід на токсичність водойми показав, що досліджувана вода з артезіанської свердловини № 429г в селі Бугас, середньо забруднена була на період з зими до літа, ріст корінця відносно контролю коливався від 13,9% до 24,8%. Восени водний об'єкт мав істотне токсичне забруднення, фітотоксичний ефект за довжиною корінців показав 67,2 %.

Протягом усього періоду дослідження середня довжина корінців салату у дослідах з відібраних проб води виявилась меншою ніж довжина корінців у дослідах із контрольною (кип'яченою) водою. Так як спостерігається пригнічення росту корінців насіння салату досліджуваній воді, це вказує на те, що така вода містить у низьких концентраціях токсиканти.

Представлені графічні зображення (рис. 2.1. — 2.4.) дозволяють наглядно простежити сезонну динаміку змін токсичності води у досліджуваних зразках води.

Спираючись на наведені результати досліджень, ми дійшли наступних висновків:

- за результатами біотестування на прикладі тест-об'єкту крес-салату (*Lepidium sativum*) з'ясовано, що рівень токсичності води коливався від «слабкого», «середнього» до «високого»;
- при проведенні біоіндикаційних досліджень на водних об'єктах, потрібно у першу чергу враховувати пору року та особливості її температурного режиму;
- місця розташування щодо еколого та техногенних небезпечних об'єктів;
- переважна більшість протестованих проб води не виявили гострої токсичної дії на тест-об'єкти;
- незначне погіршення якості води в окремих пробах може бути пояснене сезонними змінами у їх хімічному складі в наслідок несприятливих погодних умов у регіоні та впливу антропогенної діяльності.

## Висновки до 2 розділу

Аналіз дослідження поверхневих вод дозволив нам з'ясувати, що проблема забруднення вод басейну річок Приазов'я існує, це підтверджує гідрохімічний аналіз та застосований нами метод «Ростовий тест» під час визначення токсичності вод.

Державна система моніторингу стану водних ресурсів використовує методику кількісного порівняння компонентного складу проб вод із гранично допустимими концентраціями (ГДК) забруднювальних речовин. Це вимагає значних коштів, сучасного обладнання. Вітчизняні вчені практикують також використання ростового тесту у своїх дослідженнях. Цей метод доволі простий і доступний, економічний, має достовірні результати досліджень.

Таким чином, моніторинг – це вкрай необхідний захід, особливо в умовах збільшення техногенного навантаження окремих регіонів та складних економіко-політичних обставин, у яких зараз опинилась Україна, особливо її Схід (у склад території якої входить басейн річок Приазов'я).

Навіть невеликі концентрації забруднення за умови постійного надходження є небезпечним явищем, тому що речовини після потрапляння у воду мають властивості до трансформації та накопичення. Це заважає самоочищаючою здатності річок. А у свою чергу завдає небезпеку як екосистемам, так і людині. Тому треба застосувати не тільки стабілізаційні заходи та обрати оптимальні варіанти покращення існуючого стану, а і превентивні — екологізаційні методи, шукати інноваційні шляхи покращення. Для цього треба ознайомитись з вітчизняним напрацюванням в цій сфері та дієвим найпоширеним досвідом країн світу, обрати оптимальні варіанти заходів задля безпеки водних ресурсів краю.

Сьогодні охорона водних ресурсів вимагає вдосконалення методів поліпшення стану вод не тільки, екологічно безпечних та економічно доцільних методів, що вже існують, а і розроблення нових.



## РОЗДІЛ 3

### ПРАКТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ЗАХИСТУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

#### 3.1. Світова практика захисту водних ресурсів

Про сталість водних ресурсів та їх покращення турбуються багато країн світу. Ознайомимось з найцікавішим досвідом.

У ЄС існують законодавчі акти та директиви [96], які спрямовані на захист поверхневих вод від хімічного забруднення. Встановлені загальні правила якості для хімічного аналізу та моніторингу води. Для контролю за забруднюючими речовинами та для виявлення нових забруднювачів оновлюється список пріоритетних речовин [96].

Європейська Комісія, з метою перегляду у грудні 2021 року переліку забруднюючих речовин, які є у поверхневих та ґрунтових водах, а також перегляд відповідних нормативів, має намір врахувати думку громадян, тому консультується з громадськістю починаючи з липня 2021 року [97].

Також Комісія працює над створенням спеціальної платформи для забезпечення не тільки обміну кращим досвідом, а ще для інформування щодо результатів моніторингу стічних вод на наявність вірусу SARS-CoV-2 [19].

Автоматизовані системи моніторингу якості води мають широке використання в світі. Найбільш швидкого розвитку та поширення вони набули в Японії, де з успіхом діє інтегрована електронна система моніторингу якості води [98].

Концепція «прирощення басейну» існує і у США, яка дозволяє здійснювати і репрезентаційний моніторинг, враховуючі те що більшість ЗР з місць викиду не досягають кінцевого створу [98].

Канадська програма моніторингу якості поверхневих вод більш деталізована щодо врахування більш чіткого уявлення про якісні показники та засоби оцінювання [98].

Всесвітня метеорологічна організація (ВМО) теж вносить свій вклад в покращення стану поверхневих вод не тільки через координацію (до речі, Україна теж надає інформацію щодо показників замірів гідрометеорологічними установами країни) та ведення системи телезв'язку з міжнародного обміну даними, завдяки цій базі всі охочі мають можливість скористуватися глобальною аналітичною базою даних для суспільних потреб.

ВМО створила програми ефективних дій, в якості Стратегічного і Комплексного планів діяльності на 2020-2023 роки, що дозволяють усунути упущення в обслуговуванні та покращити водний моніторинг, спрогнозувати та попередити водну небезпеку [99].

Світові інноваційні методи та рішення покращення стану якості вод поширюються ВМО шляхом розповсюдження інформації на паперових та електронних носіях (безкоштовно - на сайті організації) [99].

Під час вирішення водних проблем застосовують інновації, тому розроблено світовий план поширення досвіду покращення справ з водним сектором [100].

Державам залишається на свій вибір та державний гаманець обрати потрібний винахід та запровадити у себе.

Існує багато практичних механізмів, які допомагають охороняти та покращувати стан довкілля. Навчальна програма Esri Lessons американської компанії, яка виробляє геоінформаційні системи (GIS), надає технологію та допомогу (через конкретні навчальні вправи методів і технологій, які створені за модульною системою) професіоналам з охорони природи по всьому світу [101].

В ЄС підтримання поверхневих вод у доброму екологічному стані є однією з вимог Водної рамкової директиви.

Маючи ще випадки наявності в окремих містах ЄС очисних споруд, які не відповідають стандартам Директиви по очистці стічних вод, до країн – власників застосовуються штрафи за невідповідність нормам, до речі, на прикладі Італії це 40 млн. євро [48].

Японська технологія «Ефективні Мікроорганізми (ЕМ)-Колобки», в основі якої суміш глини та мікроорганізмів (шар переробляє майже 1м<sup>3</sup> мулу) швидко поширюється та використовується країнами світу через простоту та ефективність очистки донного осаду, як і метод очистки на біо-плазмі та нанорозчинів з рослин. Цей метод дешевше та ефективніше за механічну очистку [102].

У Швейцарії агентство, протягом 2017-2021 років ініціювало та фінансово підтримувало всі інноваційні дослідження та технології різних країн. Але Агентство мало умову - наступне відкрите поширення та використання всіма державами досягнутих результатів для того, щоб забезпечити водну безпеку в всьому світі, а також покращити світовий гідрологічний моніторинг сенсорними технологіями. За такою ж саме схемою профінансовані дослідження на 2022-2026 роки. Шляхом об'єднання державних та приватних дослідницьких лабораторій, цьому агентству вдалось отримати дуже корисні результати для практичного використання [103].

Бельгія є прикладом вкрай цікавого досвіду. В країні є і результативна діяльність екологічних підрозділів, і гарантування екологічної водної безпеки, основою якої є налагоджена оперативна державна міжвідомча співпраця, де жандарми, маючи доступ до інформативної бази галузевих урядових відомств та портативні прилади вимірювання та фіксування правопорушень, миттєво виявляють та припиняють несанкціоновані дії [104].

В Ізраїлі, країні – лідері за водними технологіями, дбайливо та раціонально використовують воду. Громадяни та сільськогосподарська

галузь країни забезпечені водою на 100%. У багатьох інноваціях лідирує Ізраїль, має майже 250 високотехнологічних компаній з водопостачання та водовідведення [105].

Ізраїль економно відносяться до питань пов'язаних з водою, отриманої з різних джерел. У країні, дощова вода, що випадає, потрапляє у спеціальні придорожні та прибудинкові устаткування. Очищення цієї води відбувається природним способом. Вода очищується, просочуючись через ґрунт, потім збирається у резервуари під землею, звідки її подають користувачам. Промислова забруднена вода очищується для наступного використання у зрошенні [105].

Одним з інструментів набору технологій водокористування та економії води в Ізраїлі обрано ціноутворення та системи обліку витрат води [106] (Додаток К).

У Німеччині є технологічні процеси успішного консервування недіючих шахт та унеможливлення негативних наслідків: запобігання процесу забруднення шахтними водами поверхневих вод через ґрунтові та підземні. Актуально для тих територій (це стосується і Донбасу), де у ґрунтах містяться радіоактивні елементи [107].

Безпрецедентний випадок – приклад міста Дубаї в пустелі та його ставлення до води, яке допомогло врівноважити стан екології, стрімке зростання економіки та благополуччя громадян. Висока екологічна свідомість громадян та можновладців допомогла втілити у життя програму повторного використання у промисловості, сільському господарстві та побутовому секторі [107].

Є приклад вирішення проблеми з забруднення річки Рейн (Німеччина), яка майже залишилась без кисню. Інвестування в обладнання очистки стічних вод дозволило річці покращити стан. А прийняття згодом дуже жорстких правових актів в країнах, по яких тече ця річка, значно зменшило вміст важких металів в пробах води за двадцять років. Нажаль, донні відкладення все ще мають ці речовини у своєму складі, тому що вони хімічно

не руйнуються. Азот (через добрива) та хлорид (через соляні шахти) ще мають високу концентрацію. Значні кошти, які йдуть на покращення устаткування очисних комплексів і в інших країнах дозволяють істотно знижувати екологічний відбиток [8].

В Австрії (м. Клагенфурт) водойму WortherSEE врятовано від забруднення стічними водами з туристичних комплексів за допомогою інноваційної кругової каналізаційної мережі, куди збирають рідкі нечистоти. Завдяки цьому відбулося самоочищення, а вода сягнула навіть позначки якості питної [107].

Китай очищує стічні води за допомогою найпотужнішого в світі обладнання, яке використовує електронно-пучкові технології [108].

В Чехії винайдено мікророботи, які здійснюють очистку водойми від мікопластику та живляться за допомогою сонячної енергії [109].

Досвід країн європейської співдружності свідчить про можливість зменшення і вмісту сполук фосфору, при значному обмеженні застосування у побуті мийних засобів, які містять фосфати, у евтрофікації водних об'єктів [107].

Румунія, за допомогою найсучаснішої системи біологічного очищення вод від словацького виробника, з успіхом вирішує питання покращення якості води [107].

Польські вчені використовують метод біомоніторингу - фільтраційну здатність мідій для моніторингу якості води. У Варшаві компанія Waterworks на водозабірній станції для підтвердження токсичності використовує молюски з датчиками, у разі надходження забруднювача спрацьовують датчики від стулення створів молюсків – постачання води припиняється. США теж застосував цей метод у Міннеаполісі [110].

Багато країн ще не дуже розуміють катастрофічну шкоду від зберігання пестицидів. Але Польща, усвідомлюючи жахливі наслідки, не шкодує коштів на власні науково-технічні розробки та втілює їх у життя, знешкоджуючі як свої, так і закордонні пестициди [50].

Досвід в цій сфері мають і інші країни: ЄС, США, Канада, Японія, які застосовують технологію «багатополичкових печей», але на жаль ця технологія недосконала, тому несе шкоду НПС [50].

Німеччина спалює пестициди у обертових печах [50].

Цікавий досвід Бразилії та інших держав Південної Америки, де замінюють отруту на біопестициди [50].

Білорусія застосовує високотехнологічні засоби своїх дослідників – вчених: метод рідинно-фазного окислювання (мокре спалювання), який потребує значного вкладання коштів в обладнання, але має чудову якість та рівень утилізації; технологія газифікації пестицидів (але вона не для всіх пестицидів). Також в цій країні існує реалізація різноманітних проектів екологічного спрямування для сільського господарства, яке там дуже поширено и використовує власні агрохімічні добрива [50].

Росія має багато науково-технічних розробок та технологію, яка є у світовому тренді екологічно інноваційних універсальних технологій – спосіб глибокого каталітичного окислення [50].

Поки ще людству не вдалося вигадати єдину технологію, яка б утилізувала всі пестициди, можливо тому, що не існує загальносвітового співробітництва, кожна країна намагається випередити інших, але для загального порятунку людини як виду треба об'єднатись, поки річки життя не перетворилися на річки смерті, бо отруті потрібен час для вбивства.

А поки що триває процес наукового об'єднання, вже є приклади превентивних заходів, поширюється волонтерський рух, створюються неурядові міжнародні установи, діяльність яких допомагає в покращенні стану водних об'єктів та рятуванні життя залежного від нього [50].

Правові підстави участі громадськості відображені у міжнародних деклараціях [111] та конвенціях [112].

Для наслідування досвіду країн щодо захисту та покращення якості водних об'єктів можна навести приклади механізмів громадської участі в вирішенні питання збереження найціннішого ресурсу – води.

Прикладів того, що екологічна свідомість змінює на краще довкілля багато.

Зупинити неодноразові (з 1868 по 1969 роки) займання пожежонебезпечних речовин, яких було занадто багато речовин в річках у США, допоміг широкий розголос журналістом про це лихо на шпальтах газет. Це стало поштовхом до загальнонаціонального руху за захист довкілля, якій змусив уряд США видати ще один жорсткий закон стандартів води (хоча до того вже існував закон, але його недодержувались), якій діє з успіхом і зараз, а також зупинити виникнення займання забруднюючих речовин [6].

Релігії різних конфесій об'єдналися з 1995 року у Альянс – найпотужніший рух суспільства у боротьбі за порятунок природи, вважаючи «смертним гріхом» забруднення НПС, незамінних повітря та води [113].

Дієвість громадської небайдужості підтверджують досвід литовської неурядової установи «Zveione», члени якої виявляють джерела забруднення річок, проводять роз'яснювальну роботу з громадськість щодо методів самостійного визначення якості води різними методами, залучаючи їх до активних взаємодій владою задля вирішення питань покращення стану водних ресурсів [114].

Є приклади успішного об'єднання громадських незалежних екологічних організацій Білорусії, Германії, Данії, Естонії, Латвії, Литви, Польщі, Росії, України, Фінляндії, Швеції [114].

Міжнародна громадська організація «Коаліція Чиста Балтика» збирає добровільні пожертвування та за ці кошти друкують посібники прикладів найдоступніших апробованих методів дослідження та моніторингу вод річок. Ці видання від фахівців – дієва допомога небайдужим громадянам змінити стан водного середовища у своїй місцевості [114].

А всі вчені Угорського Гідрологічного Товариства працюють волонтерами – проводять безліч цікавих еколого-просвітницьких заходів, залучаючи молодь до допомоги у збереженні ресурсів країни, а також беруть

участь у розв'язанні проблем на політичному рівні (для співпраці з країнами-сусідами Угорщини під час посух та повеней) [48].

У Британії екоактивістка креативним методом привернула увагу людей до проблеми забруднення поверхневих вод: за допомогою човна (у вигляді труни) здійснила подорож течією та перевірила стан якості води. Результати її досвіду спростували звіт влади Уельсу, у якому вказано, що якість води значно покращилась [115].

А Боснія та Герцеговина запроваджує біологічний моніторинг водних ресурсів власних держав, розробляючи та тестуючи спільні методології для поширення бажаними закладами [116].

Словенія має багато прикладів втілення екологічних методів і технологій для наслідування: використання оборотної води під час гідротермальної карбонізації – перетворення відходів у паливні тверді речовини [117]; переробка свинячого гною на екодобриво HUMAVIT [118]; численні інновації зі зменшення надходження ЗР та реабілітації поверхневих вод, які зазнали дифузного і точкового джерела техногенного тиску та впливу на річковий басейн [119]; практична спрямованість навчання аспірантів європейських країн (Хорватія, Чеська Республіка, Франція, Німеччина, Норвегія, Швейцарія, Нідерланди) міждисциплінарним навичкам та багатопрофільна підготовка співробітників водопостачальних компаній вказаних країн щодо виявлення, моніторингу та оцінці токсичних речовин [120].

Потужна Асоціація NORMAN у Словенії, базою якої є 59 провідних екоінститутів Європи та їх лабораторій, за 12 років існування розробила об'єднану методологію, яка розширює коло задіяних зацікавлених сторін - агентств країн світу щодо співпраці з природоохоронних заходів та постійного та своєчасного обміну інформацією щодо виникаючих забруднюючих речовин [121].

В ЄС останнім часом поширюються освітні проекти з виховання екологічної культури серед дітей, молоді та дорослих з метою покращення



стану НПС та виконання завдань Цілей сталого розвитку та досягнення рівноваги між екологією, економікою та соціумом.

Для виховання екологічної свідомості дітей різного віку – кращого розуміння ними необхідності покращення та охорони якісного стану водних ресурсів та їх екосистем Міжнародною асоціацією досліджень Дунаю створено електронну книгу та розмальовки про водне середовище, якими можуть безкоштовно користуватись поки що громадяни десяти країн (переклад на інші мови світу триває) [122].

Неурядова організація «Інститут інтегрального розвитку та навколишнього середовища» (ICRO) зі Словенії вже чверть століття поширює екознання за допомогою проекту «Як річка може очиститися?» Програми «Водний детектив», яка сприяє комплексному навчанню, поглибленню знань та підвищенню обізнаності щодо екосистем річок [123].

Застосовуючи цікавий матеріал, дорослі роз'яснюють дітям зв'язки людини з екосистемою водних ресурсів. Навчання за посібником «Як річка може очиститися?» має цілісний підхід, складається з наступних тем: «Річка та її басейн», «Форма річки», «Життя у річці», «Забруднення річок», «Якість води у річках», «Процеси самоочистки», «Річки з високою здатністю до самоочищення».

Програма «Водний детектив» (навчання дітей 6-15 років) формує дослідницькі навички оцінки якості і за допомогою біологічних методів [124].

Словенська громадська організація ELEDAN використовує власний пакет електронного цікавого матеріалу для виховання екологічної свідомості дорослих та дітей та поглиблення знань щодо охорони водних ресурсів.

У вільному доступі є електронні: бібліотека, ресурси для педагогів з посібниками и та учнівськими робочими зошитами, ресурси для дітей та юнацтва [125].

Міжнародна асоціація зберігачів річки «Есо-TIRAS», яка розташована в Молдовії, збираючи дітей влітку в табір, проводить цікаві навчання з

охорони водних ресурсів – під час науково-пізнавальних експедицій річками країни [126].

Чеська організація LIPKA (це шкільні заклади екологічної освіти – 5 закладів, кожного року 20 000 учнів) зосереджена на якісній креативній екологічній роботі з дітьми. Персонал LIPKA є викладачами екології в багатьох університетах. Організація радо навчає не тільки дітей, а членів їх сімей – навчання як одноденне, так і більш тривалі, основні навчання завершуються цікавими різними курсами – майстер-класами [127].

Своїм досвідом LIPKA ділиться з Інститутом прикладної екології зі Словаччини (DAPHNE), з Польщею (Fundacja CultureLab) та Україною (Yurashka) у міжнародному проекті, якій триває до 31 липня 2022 року для волонтерів України. Його мета - роз'яснити дітям те, як вони можуть допомогти дорослим у справі досягнення виконання цілей сталого розвитку - забезпечити себе і майбутнє чистим повітрям і водою [128].

Інститут східноєвропейських досліджень проводить конференції та навчання волонтерів з України та Молдови [129] на дуже корисному та цікавому досвіді Польщі щодо поширення знань про методи і засоби виконання ЦСР (у тому числі п'ятої цілі про чисту воду та дванадцятої про збереження морських ресурсів) на адаптованих матеріалах для роботи з дітьми від 3 до 12 років [130].

Всі волонтери безкоштовно отримують комплекс електронних навчально-методичних матеріалів під час навчання, а автори найвдаліших інтегрованих занять - ігор – друковані примірники книг з казками про ЦСР.

Польща (організація Fundacja CultureLab) теж має свій багаторічний результативний досвід власних та спільних проектів екологічного спрямування для юних мешканців. Ця діяльність сприяє формуванню екологічного світогляду дітей та підлітків, отриманню простіших навичок моніторингу та виконанню простих досвідів, заохоченню до діяльності з виконання завдань та досягненню цілей сталого розвитку, зокрема №6 «Чиста вода» [131].

Існують фонди, які, мають грандові програми та допомагають обміну та поширенню екологічного досвіду між учасниками, фінансують дієві результативні пропозиції з покращення стану НПС. Багато зроблено корисного фондом «Свобода» (США спільно з Польщею) для країн колишнього СРСР [132].

Польський фонд Veolia [133] здійснює фінансування проекту «Я кохаю Варшаву – я купаюсь у дощовій воді» де багато цікавих дитячих казок, ігор, за допомогою яких маленькі громадяни країни отримують екологічні знання щодо охорони водних ресурсів. Наведемо ось такі приклади: треба збирати дощову воду у контейнера, різні ємності, а потім використовувати в спекотні дні, економлячи воду з під кранів; газони міст більш випаровують води ніж квіткові луки, тому замість газонів потрібні насадження з квітів лугових; замість асфальтованих великих площадок біля будинків краще саджати дерева та чагарники [134].

Діти дивляться екомультимедійні фільми, слухають екоказку «Я економлю воду», вчать виготовляти екопоробки, та малювати, отримують нові екознання як діяти задля стійкого розвитку своїх населених пунктів, країни, світу завдяки веб – сайту, який створено за сприянням польського фонду «Програми громадських ініціатив» [135].

Міжнародний польсько-український освітній проект «Цілі сталого розвитку – ключові напрямки розвитку нашої планети» від Фонду CultureLab для 8045 українських дітей влітку 2021 року – ще один з таких прикладів фінансування [136].

Досвід «Зміни в регіоні» (Польща) є відповіддю – рішенням щодо забезпечення усунення екологічних ризиків, які спричинені погіршенням водної безпеки [132].

Річки Європи не втрачають здатності до самовідновлення завдяки силі екологічної грамотності, екологічному мисленню та сприйняттю населенням 4-х законів екології Б. Комонера [137].

Допомогти культурній людині стати Homo creativus для винайдення рятівних шляхів покращення стану водних ресурсів в ЄС допомагають інноваційні розробки, фінансове забезпечення наукової галузі, а також екологічна свідомість та екологічні знання населення, бажання жити в сталому світі. Дослідження розробок та практичного застосування водоохоронних заходів, технологій та директив в країнах світу та ЄС показало їх дієвість під час застосування протягом тривало часу.

Проаналізувавши різносторонні напрямки водозбереження та покращення стану водних ресурсів сусідніх держав, доходимо до висновку, що Україні треба вивчати, адаптувати та поширювати закордонний досвід, як міждержавний, міжгалузевий, міжрегіональний, так і міжміський, незважаючи на те, що узгодження інтересів різних українських населених пунктів, як і міністерств, завжди є складним (натомість як і до децентралізації), щоб досягнути сталості не тільки у водній сфері, а і в цілому (табл.3.1).

*Таблиця 3.1*

**Заходи з оздоровлення водних ресурсів,  
охорони вод залежно від сфери застосування та основні напрямки та  
методи покращення стану водних ресурсів — якості води**

<b>Сфера застосування</b>	<b>Заходи, напрямки, методи , інструменти та дії</b>
Екосистеми	Розчистка русел річок шляхом прибирання сміття, припинення вирубки рослинності та спалення сухоостою у природоохоронних зонах річок. Еколого-репродукційні попуски води з водосховищ. Використання технології біологічного очищення водойми за допомогою ефективних Мікроорганізмів “ЕМ-Колобки” ( глиняні шарики, котрі просочені ефективними мікроорганізмами, кожний з яких здатен переробити до 1 м <sup>3</sup> смердючого мулу).
Виробництво	Екологізація підприємств, економія води, повторне використання. Припинення залпових скидів. Оптимальні режими роботи устаткувань. Використання інноваційних технологій , залучення інвестицій. Екоінвестиції у модернізацію.

Продовження табл.3.1

Сільське господарство	Використання технології крапельного зрошення, спрямованого дощування. Дотримання агро-технологій у рослинництві. У тваринництві та птахіводстві – належне збереження та утилізація за екологічними нормативами відходів. Екологічне оздоровлення та забезпечення нормативної якості води (промивка русел річок) для зрошення. Впровадження екологічних практик і екотехнологій, біодобрив та біозасобів захисту рослин від шкідників.
Соціум	Заощадливе використання води та утримання природоохоронних зон у належному екологічному стані. Громадський контроль та моніторинг якості води, використання фандрейзінгових інструментів для вирішення водних проблем визначених територій. Роздільний збір побутових відходів. Екосвідома поведінка під час відпочинку біля водойм, у веденні підсобного господарства та присадибних ділянок, використання технологій крапельного зрошення та біозасобів захисту рослин, сортування сміття та його подальша утилізація або компостування, багаторазове використання. Волонтерська діяльність. Участь у громадських організаціях, рухах, об'єднаннях. Та можливість он-лайн спілкування та зворотного зв'язку під час звернень до відповідних відділів профільних відомств. Інформаційні, ігрові, тренінгові, науково-дослідницькі, навчально-виховні та інші превентивні технології з поширення екознань.
Державні законодавчий та виконавчий апарати влади	Підвищення рейтингу та іміджу України шляхом імплементації Директив ЄС, виконання вимоги Нітратної директиви ЄС, здійснення адекватної екологічної політики та жорсткого контролю за дотриманням екологічних нормативів. Фінансова підтримка науково – дослідницьких проектів, поширення кращих закордонних та вітчизняних інновацій щодо покращення стану водних ресурсів. Економія водовідведення за рахунок заощадливого використання зменшення втрат та підвищення ефективності систем постачання води.

\*складено автором

### 3.2. Євроінтеграція України щодо сталості поверхневих вод

Європейській вибір, який обрала Україна – це орієнтація на інноваційну модель розвитку, екологізацію усіх сфер життя: в політиці, економіці, суспільстві.

Останніми роками Україна намагається стабілізувати стан водних ресурсів: приймаються природоохоронні закони, вивчається авангардний досвід та технологічні рішення, реалізуються вітчизняні проекти різного

рівня та спільні міжнародні проекти, має місце участь у грантових проектах тощо.

Враховуючи важливість виконання ЦСР, українським урядом окреслені основні показники досягнення виконання ЦСР національного рівня для України [138]. На це направлена і нова екологічна політика держави, яка здійснюється з 2020 року [33].

Завдяки європейському напрямку інтеграції, від 2016 року по 2020 рік, Україна мала зростання економіки завдяки впровадженню Директив ЄС [139]. Карантинні обмеження через захворювання на COVID – 2019 завадили подальшому зростанню.

Світові дослідження The World Values підтверджують, що за традиційними цінностями, Україна стоїть майже поруч з країнами ЄС, а за фізичною та економічною безпекою – цінностями, дуже відстає: не має життєвого комфорту, недосконалий захист природи, бажає кращого природоохоронне законодавство, високі показники забруднення НПС [140].

Дев'яносто три відсотка мешканців України вважають охорону довкілля важливим питанням для себе [141].

Соціологічні опитування та дослідження доводять, що в порівнянні з громадянами ЄС, значно менша частина українців практикує екологічну поведінку та має економічну мотивацію до цього [142].

Економісти стверджують – за півтора століття в економіці почали домінувати цифрові засоби інтелекту та обробки інформації [143].

Україна теж не відстає від діджилізації інноваційного розвитку майбутнього. Створені державні електронні бази, а починаючи з 2015, державними установами оприлюднено десятки екологічних реєстрів.

На базі Урядового контактного центру вже рік (з грудня 2020 року) працює безкоштовна гаряча лінія «Міндовкілля на зв'язку» щодо екологічної інформації зі зворотним зв'язком, але ця послуга не доступна у вихідні дні [144].

Згідно низки законів та законодавчих актів [145], [112], [34], [146] , [147] ], громадяни України мають право вільного доступу до екологічних даних.

Громадськість, користуючись онлайн-сервісами [148], [149], може отримати інформацію про стан якості води з місць їх відбору, а також проаналізувати як змінюється концентрація забруднюючих речовин [148] та які підприємства кожної області України є найбільшими джерела забруднення поверхневих вод [149].

Має місце непрозорість та неналежне оформлення розміщених показників використання води за 2018 рік у базі відкритих даних «ДІЯ» [150]. Існують випадки відсутності даних загальних показників використання водних ресурсів в Україні за 2019 та 2020 роки [151, 152], а також за певним поверхневими водам на державних порталах даних [153], або не оновлення даних. Інформаційна система моніторингу та екологічної оцінки водних ресурсів України Державного агентства водних ресурсів України вже три роки не оновлює для публічних користувачів деякі дані перевищення нормативів ГДК за окремі роки по річкам Приазов'я . Система й досі перебуває в дослідній експлуатації [154].

Дані про якість поверхневих вод Приазов'я є на сайті системи моніторингу довкілля Донецької області (мережі теж у дослідній експлуатації) [155].

В Україні моніторинг поверхневих вод здійснюється за встановленим порядком [78].

На веб-сторінці українського порталу відкритих даних є інформація з різних галузей. На жаль, там взагалі відсутні дані про воду та її якість [156, 157].

Також не має списку ЗР поверхневих вод на сайті Державного Агентства Водних Ресурсів України (ДА ВРУ) [158].

Порівняння аналітичної інформації за попередні 2 роки (2019-2020 рр.) за якісними показниками щодо стану компонентів довкілля та процесів в них

через вплив забруднюючих речовин не можлива через непрозорість даних на сайті Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України [62] та Державного Агентства Водних Ресурсів України (ДА ВРУ).

Незважаючи на недоліки та зменшення науковців, Україні за попередні 5 років вдається збільшити вдвічі кількість винаходів технологій та впровадити інновації у галузеві процеси (від 1217 до 2318, у тому числі технологій, які зберезуть ресурси — 458 до 857), зменшивши скиди ЗР з 4521,3 тис. т. до 4119 тис. т. [159].

Є приклади, якими можна пишатись. Професор-хімік Владислав Гончарук є винахідником нового напрямку у водоочищенні - каталітичне і фотокаталітичне знешкодження токсичних домішок у природних і стічних водах [160].

Підвищенню авторитету українських вчених-екологів сприяють обов'язкові публічні звіти наукових досвідів, які започатковані з 2019 року. Це дає змогу швидкому пошуку джерел фінансування та впровадженню результатів у роботу різних фахових профільних установ [161].

Зменшують негативний вплив на водні об'єкти окремі свідомі бізнес-підприємства, беручі приклад з цивілізованих держав, за принципом «економічно вигідно те, що екологічно безпечно» [108].

Прикладом для наслідування є мийка, яка використовує технологію — повний замкнутий цикл в м. Обухів [108].

З успіхом втілюються в життя в Чорноморську технології зневоднення осаду за японською методикою [108].

Ведуться перспективні розробки використання осаду стічних вод, з метою біологічної рекультивації (столичний «ЦЕНТР Лтд») [108].

Масштабні реконструкції власних очисних споруд мають комунальні підприємства м. Києва, м. Чорткова [108].

Згідно Директиви 2000/60/ЄС Україна створила 9 районів річкових басейнів для яких розроблені Плани управління [162].



Українським урядом на Басейнову Раду та його басейнові управління було покладено контроль та узагальнення статистичних спостережень за використанням води, скидом стічних вод та забруднюючих речовин, але цей процес гальмувався, мав випадки не виконання [163].

Основним українським законодавчим актом, що регламентує використання, охорону та відновлення водних ресурсів є Водний Кодекс [164]. Але і він не передбачає усіх можливих чинників, що загрожують українським річкам.

На жаль, мали місце і раптові та необґрунтовані постанови: реструктуризації та кадрові перестановки у керівництві природоохоронного міністерства України, об'єднання двох міністерств та створення Міністерства енергетики та захисту довкілля України зі злиттям бюджетних коштів, а потім з наступним роз'єднанням його на окремі [165], [166].

Існуючі низькі штрафи для забруднювачів води невзможли компенсувати витрати на відновлення стану. Ось чому гальмуються екологізація споруд очистки – забруднювачу легше сплатити штраф. Реорганізація в водоохоронній справі теж завдає проблем [38].

Є в Україні і пропозиція утилізації засобів захисту рослин - пестицидів за допомогою надкритичного водного окислення – це метод спалювання у водному середовищі. На жаль він теж має недоліки. Але і найнижчу вартість знешкодження – 0,5 – 0,7 доларів за кг замість біологічного очищення – там це більше ніж 5 доларів за кг, та ще з недоліками — дуже висока вартість комплексу та складність знешкодження [167].

Поступова зміна клімату починає відображатись на водному стоку річок в спекотні пори року, це загрожує зниженню водозабезпечення територій України. Задля запобігання цього небажаного процесу у багатьох населених пунктах запроваджуються різні превентивні заходи починаючи з благоустрою маленьких джерел, відновлення річок, розчистки руслу, створення «дощових» садочків та закінчуючи вертикальним озелененням поверхонь стін багатолітніми рослинами, які в'ються [37].

Впроваджуючи європейській підхід до моніторингу вод, українські хіміки-лаборанти разом з закордонними колегами, виконують скринінг річок для досліджень забруднюючих речовин у спільному Європейському проєкті [168].

В тренді стає екологічний спосіб життя не тільки за кордоном, а й в Україні.

Експерти Professional Association of Ecologists of Ukraine (PAEU) закликають до екологічних дій, поширюють знання, запрошують до співпраці однодумців. Бо разом – це сила, яка змінює на краще довкілля [169].

Заслуговує уваги приклад працівників Сіверсько-Донецького басейнового управління водних ресурсів, які в Слов'янську навчають посадовців та фахівців різних галузей через цикл семінарів щодо охорони навколишнього середовища та шляхів досягнення сталого розвитку. Спільними заходами ведеться еколого-просвітницька робота з дорослими та юними мешканцями міста [170].

Яскравий приклад волонтерської діяльності викладачів Ужгородського національного університету, яка почалась з започаткування суспільної організації та фонду, продовжилась у церковних екокомісіях, завдяки цьому виникла спочатку одна установа – Центр, а завдяки плідній праці та допомогі німецьких фондів, реорганізувався у Інститут – студію (м. Ужгород) [171].

Задля сталого розвитку держави, продовження життя людства та порятунку середовища існування, українські релігійні установи та держава влітку 2021 року домовилися про співпрацю та спільні дії щодо захисту НПС, зокрема – поширення екологічної освіти та виховання екосвідомості, створення Ради з питань співпраці при природоохоронному міністерстві [172].

В Україні діють грантові проєкти, за допомогою яких посилюється вплив громадян країни на стан імплементації директив ЄС та реформ з покращення стану водних ресурсів країни на шляху євроінтеграції [173].

Небайдужі громадяни країни об'єднуються заради екологічної безпеки вітчизняних річок.

В Україні вже впроваджують японську технологію «ЕМ-Колобки» в багатьох регіонах, рятуючи річки від забруднення [108].

Екологічні ініціативи громадської організації «Екодія» приклад для наслідування – її активісти (експерти – екологи) не тільки перевіряють якість вод за допомогою експрес – тестів по всій території України, а і створюють інформаційний відео контент – інструкції та навчають новостворені сільські територіальні громади самим аналізувати якість річок [174].

За кошти громадських організацій друкуються та поширюються кращі світові та вітчизняні досвіди [50].

Сільські та міські об'єднані територіальні громади, які розміщені на морських та річкових берегах, розповсюджують буклети – пам'ятки щодо заощадливого використання води у побуті, проводять превентивні заходи з відмови застосування окремих мийних засобів, заходи з відродження річок та покращення стану якості води, меценати та активісти приводять до ладу джерела (див. Додаток Л), учні та студенти, мешканці пенсійного віку та працездатного приводять до ладу територію навколо.

Житомирська громада та її активні мешканці, а також громадські організації і військово-патріотичний клуб, журналісти та блогери, телевізійні робітники є гарним прикладом екосвідомої команди, яка спромоглася висунути обвинувачення проти Понінківської картонно-паперової фабрики – забруднювача річки Хомора та роботодавця цих людей, судовою справою залишити підприємство без дозволу на водокористування, встановити моніторинг якості води кожного місяця та за результатами його підтвердити масштабні скиди мікроцелюлози, яка не дозволяла дихати і купатися людям, вбивала рибу, труїла худобу, яка її пила. Небайдужими громадянами збиралися кошти на допомогу організації, постійно (до 100 разів на день) телефонували на урядову гарячу лінію про скиди забруднюючих речовин, писали та надсилали звернення до різних профільних відомств. Мешканці

міста виходили на акції протесту, на мітинги – пікети під будівлі різних відомств, навіть вдалось пакет документів передати самому Президенту України. В наслідок цих рішучих дій відбулися: зміна директорів, будівництво споруд, які очищують стічні води, модернізація устаткування - встановлено флотари. Шість років тяганини – і річка з найвищого 4-го рівня забруднення (2016 рік) повернулася до природнього стану якості води (влітку 2021 року), річкова екосистема оновилаь: колір, запах, наявність риби та лілій, та інших представників фауни та флори – доказ цього поновлення екосистеми. А екскаватор – амфібія, придбаний за отримані бюджетні кошти, чистив метрові донні відкладення бруду [175].

Звіти міністерств України підтверджують існування дієвого моніторингу стану водних ресурсів громадськістю та існування проблеми з контролю за якістю вод та прозорістю звітів їх моніторингу державними установами [176].

Для дітей – майбутніх дорослих, з метою виховання екологічної свідомості, в Україні підготовлено та поширено багато цікавого матеріалу: книжки-розмальовки, настільні ігри, художня та довідкова література. Є і електронні навчально-розважальні варіанти книжок для безкоштовного завантаження [177].

В Україні є небайдужі громадяни, які не тільки проводять майстер-класи та займаються просвітництвом, пишуть екологічні казки, а ще і безкоштовно їх розповсюджують (навіть за кордоном [178]) та надають безкоштовну можливість доступу до її електронної версії [179].

В закладах загальної середньої освіти України традиційні уроки та заняття з дітьми зазнають трансформацій - стають інтегрованими. Підвищенню екологічної обізнаності сприяє і впровадження наскрізної лінії «Екологія «Екологічна безпека та сталий розвиток», виконання проектів, екологічні акції «Річки мого дитинства» тощо [180].

В Донецькій області затверджено програму «Екологічна просвіта та інформування для сталого розвитку Донеччини на 2020-2025 роки» [181].

Заклади сфери культури теж не стоять осторонь питань реалізації курсу на сталий розвиток, беруть участь в українських та міжнародних проектах та успішно впроваджують європейський досвід у свої різноманітні заходи, стаючи тією платформою, де збираються громадяни різного віку, освіти, фаху, віросповідання, яких об'єднує спільне бажання зробити свій населений пункт краще, а зону відпочинку (парки, річки, морські берега тощо) вільною від забруднення.

Кризовий період, в якому опинилась країна через коронавірусну пандемію, відсторонює екологічні проблеми, відводе увагу населення, закриває малий бізнес. Все це безпосередньо погіршує і фінансування заходів з відновлення якості поверхневих вод. Але все ж в Україні поступово з'являються фермерські господарства, які використовують екотехнології, які не шкодять річковій воді, завдяки вимогам до екологічних продуктів.

В Україні на державному рівні має місце контроль за використанням та охороною водних ресурсів, виконуються місцеві програми та заходи з цього питання, є орієнтації на екологічне інформування населення та ліквідацію причин забруднення поверхневих вод. Зусилля новостворених громад, яким бракує фахової допомоги у вирішенні місцевих водних проблем, направлені на покращення НПС, забезпечуючи цим підґрунтя для зеленого туризму у рекреаційних зонах.

Громадськість в Україні є тією силою, яка може вплинути на встановлення очисних фільтрів і модернізацію багатьох підприємств – забруднювачів, самотужки ліквідувати наслідки такої діяльності, яка приносить шкоду навколишньому середовищу.

Європейський шлях, обраний державою, вимагає екологічної свідомості громадян, екологічної культури життя, а також адекватних рішень щодо виконання цілей сталого розвитку, екологізації галузей економіки.

Економіка та суспільство екологізуються в Україні повільно, допомогою мають стати розумні закони уряду, фінансова та інформаційна-

освітня допомога, що адекватна новітнім світовим цивілізованим стандартам, широкі впровадження передових технологій, створених на основі вітчизняної чи запозиченої інтелектуальної власності.

Вирішувати водні проблеми заважає корумпованість, брак коштів, кваліфікація фахівців або їх відсутність у штаті громади, низька або взагалі відсутня екологічна свідомість людей, низький відсоток використання альтернативних технологій фермерами.

Було проведено SWOT-аналіз впровадження превентивних та технічних заходів щодо покращення якості (див. табл. 3.2).

Табл.3.2

**SWOT-АНАЛІЗ впровадження превентивних та технічних заходів з покращення якості поверхневих вод**

<b>Позитивний вплив</b>	<b>Негативний вплив</b>
<b>Сильні сторони</b>	<b>Слабкі сторони</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- економічні вигоди для країни від запровадження Директив ЄС;</li> <li>- запровадження та поширення кращих екологічних практик у громадах, господарствах та підприємствах ; поширення суспільно значущої екологічної інформації;</li> <li>- зменшення навантаження на довкілля та покращення та збереження стану водних ресурсів;</li> <li>- сприяння внутрішнім реформам у контексті вирішення проблем малих річок ;</li> <li>- підвищення обізнаності громадян щодо стану екосистем водойм;</li> <li>- створення можливості для підвищення екологічної свідомості громадськості;</li> <li>- сприяння можливості створення більш обізнаних громадських організацій задля досягнення ЦСР;</li> <li>- запровадження передового досвіду закордонних країн щодо охорони водних ресурсів ;</li> <li>- поширення екологічних знань різними жанрами та засобами превентивної журналістики;</li> <li>- розвиток навичок найпростішого моніторингу стану річок шляхом інтегрованих – занять - ігор; збереження екосистем водних ресурсів;</li> <li>- набуття студентами-волонтерами власного практичного досвіду та використання отриманих знань та навичок в виникаючих життєвих обставинах;</li> <li>- розвиток потенціалу суспільства у створенні проєктів з екологічного оздоровлення водних ресурсів;</li> <li>- зменшення захворювання та підвищення імунітету громадян через покращення якості води</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наявність корупції та бюрократії у різних державних структурах;</li> <li>- тимчасовість інвестиції, вичерпаність фінансування благодійних організацій ;</li> <li>- неспроможність придбання періодичних видань, книжок через зубожіння частини населення;</li> <li>- незацікавленість частини населення та суб'єктів господарювання, бізнесу;</li> <li>- низькі штрафні санкції щодо порушників екологічних нормативів.</li> </ul>

## Продовження табл.3.2

Можливості	Загрози
<ul style="list-style-type: none"> <li>– зменшення та запобігання забрудненню вод обсягом викидів забруднюючих речовин;</li> <li>– створення ініціатив для контролю з боку громади;</li> <li>– раціональне використання водних ресурсів;</li> <li>– залучення інвестицій в покращені природоохоронних зони річок та морів;</li> <li>– створення дієвого механізму забезпечення стійкості гідрографічних мереж та впливу на виконавчі гілки влади;</li> <li>– отримання достовірних даних про стан поверхневих вод ;</li> <li>– створення передумов для досягнення сталості галузей економіки шляхом використання перспективних розробок та оптимальних рішень;</li> <li>– різноманітність впливу на забруднювачів та контролю за дотриманням екологічних нормативів;</li> <li>– отримати безкоштовну допомогу для вдосконалення очисних споруд підприємств України.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– карантинні обмеження через пандемію COVID;</li> <li>– загрози залежності від інвестиційних ресурсів;</li> <li>– несвоєчасність прийняття законодавчих актів;</li> <li>– нестабільність стану кадрового складу в уряді країни та міністерствах;</li> <li>– економічні, екологічні, міграційні та геополітичні загрози з боку інших сусідніх держав.</li> </ul>

*\*складено автором*

### 3.3. Технічні та організаційні заходи, рекомендовані для зменшення рівня негативного впливу на водні об'єкти України

Вчені вже багато років шукають та знаходять рішення покращення якості води, іноді це втрачає сенс, бо ж є і ті, хто цьому перешкоджає, чинить злочин, іноді навіть сам того не бажаючи, бо не розуміє наслідків для нащадків, або банально не бажає цього розуміти, бо так легше жити та вести свій бізнес. Тому, пам'ятаючи принципи екологізації, треба задіяти всіх та всі сфери життя задля того, щоб знищити причину - дію забруднення, окреслити коло відповідальності, враховуючі можливості, досягти максимального вирішення проблемного питання, незважаючи на обмаль коштів, або їх брак.

Людина не може відмінити закони природи, тому треба жити у злагоді, не порушувати рівновагу, захищати природне середовище. Це треба розуміти, бо воно як і вода, у якій ми з'являємося, розвиваємося до дня появи на світ – дня народження, яка з нами поруч впродовж всього земного віку, без якої ми не в змозі жити, як і все живе на планеті. Тому треба активно діяти у напрямку підвищення екосвідомості громадян.

Відомо, що безпека, захищеність знаходяться на другому рівні після фізіологічних потреб у теорії мотивації [182].

Стати на кроки ближче до сталого життя допомагає і бажання безпеки.

Думаючи глобально, треба діяти локально – девіз сьогодення.

Водні об'єкти мають ворога – Homo Contaminatus (Людина Забруднююча), якого треба здолати. Як що ж змушені здолати ворога, то треба починати з його дітей – з їх виховання.

Екологічне виховання впроваджували ще первісні українці, вони, не знаючі екології, її законів, жили за ними. Народні традиції, звичаї завжди були пов'язані з дбайливим ставленням до довкілля. Існувала свідомість, що природу треба шанувати, охороняти. Це підтверджує і усна народна творчість, яка дійшла до нас. Релігія теж закликала до шанобливого ставлення до навколишнього світу та була як природоохоронна інституція. На екологічному вихованні дітей наголошував видатний український педагог Сухомлинський В.

Зараз особливо треба широко вдосконалювати, поширювати та використовувати і екологічне просвітництво, і екологічну освіту, і власне екологічне виховання, прищеплювати відповідальність, взагалі піднімати екологічну культуру соціуму.

Якщо людина змінює свої поведінку та звички, то вона цим може вплинути на тих, хто поруч [183].

Треба волонтерам допомагати проводити екопросвітницьку діяльність не тільки у державних установах та закладах, а і в недільних церковних школах.

Екоактивісти, фахівці-екологи, студенти та небайдужі громадяни об'єднуються у громадські організації, волонтерський рух задля рішучих спільних дій, показуючи іншим приклад для наслідування. Приклади - «Let's Do It, GREEN Ukraine» та «ПОВІТРЯ» (м. Маріуполь) (Див. Додаток М).

Треба застосовувати принцип так званого «випереджаючого відображення», тоді свідомість людини повсякчас буде оцінювати діяльність



в контексті можливих наслідків для НПС. Діяти так, щоб людина сама бажала змінитись, виконувала етичні екологічні норми, була екологічно культурною і як результат — досягнути виконання ЦСР.

Відпочинок дорослих українців, молоді майже завжди відбувається в природному середовищі, дозвілля малюків теж. Дитині притаманно граючись навчатися - це добре допомагає у вихованні екологічної культури з перших років життя, закарбовується на все життя дитячі враження, перші дослідження оточуючого, виникає любов та турбота.

Ці перші кроки дуже вдало спрямовуються у досвіді Польщі, яка вже поступово поширює свої напрацювання і серед інших держав [184].

Так, зростаючи, екологічно виховані діти вчаться та свідомо стають вченими, які винаходять інноваційні шляхи.

Світова спільнота вже визнала і технічні здобутки Польщі у галузі екологізації промисловості, які значно покращити життя та наблизитись до сталого розвитку.

Маючи вже готові навчальні матеріали, розроблені та апробовані у Польщі, Угорщині, Україні, Словенії, а також власні розробки інтегрованих занять – ігор, студентам - практикантам освітньої ступені "магістр" не важко буде проводити волонтерську роботу. Додатковий матеріал (вітчизняний і закордонний) – картки та ігри, відео та мультиплікаційні фільми з екологічної теми теж вже існують.

Такий пакет напрацювань та додатків до нього, за котрими здійснюється навчання - гра, були застосовані (за місцем мешкання) у роботі волонтера–студента Васильченко Дарини, з дітьми різної вікової категорії в культурно-освітньому закладі м. Волноваха в комунальному закладі «Публічна бібліотека Волноваської міської територіальної громади» під час літніх канікул та восени 2021 року (Див. Додаток Н).

Вчені підкреслюють, що одним з важливіших шляхів вивчення оточуючого середовища є виміри, які допомагають пізнати закономірності у природі, допомагають встановити реальний стан справ. «Наука починається з

тих пір, як починають вимірювати...» – казав всесвітньо відомий вчений - хімік Дмитро Менделєєв [185].

Тому, якщо з малку діти навчаться, граючи у дослідників, проводити самостійні нескладні дослідження, то потім, у дорослому віці їм стане ще цікавіше займатися цим, бо вже матимуть більше отриманих знань, вивчать до того часу ще багато корисного (Див. Додаток О ). Легше будуть визначатись з професією. Навіть, якщо не оберуть науковий шлях, екологічні знання допоможуть їм бути екологічно свідомими.

Найкращим підтвердження доцільності волонтерської допомоги фахівців та студентів стає дитяча непідробна зацікавленість, бажання самим все робити (від відбору проб, проростання насіння до вимірювання та обчислювання), прохання наступних зустрічей, бо вони відчувають себе справжніми екогероями, яким під силу захищати, допомагати та змінювати на краще оточуючий світ.

Дитячі враження та навички, які отримують у ранньому віці, запам'ятовуються на все життя. Таким чином виховується екологічні: свідомість, відповідальність, етичні норми поведінки, загальна екологічна культура.

Тому з вище сказаного пропонуємо: внести невелику зміну у програму навчання, або ввести окремий предмет за вибором, або факультативно та започаткувати волонтерську діяльність магістрів під час проходження практики в еколого-натуралістичних центрах, культурних закладах позашкільної освіти, бібліотеках та релігійних недільних школах та рекомендувати методику ростового тесту для використання у громадах із залученням дітей та молоді.

«Якщо хтось не може сформулювати справу досить чітко, навіть розумний дванадцятирічний юнак міг це зрозуміти, він повинен залишатися в монастирських стінах університету та лабораторії, доки краще не зрозуміє предмет» - казала видатна Маргарет Мід [186].

Також корисно буде надати фахову допомогу новоствореним громадам та старостинським округам, головам ОСМД, церковнослужителям не тільки з картографування місцевості, а і допомогу у визначенні якості води за різними методиками, пересічним мешканцям населених пунктів - поради з ландшафтного дизайну біля річкової природоохоронної зони тощо.

Автором дослідження отримано сертифікати «Громаді про сталий розвиток», «Бізнесу про сталий розвиток», «Он-лайн освіта задля сталого розвитку» (див. Додаток П).

Сучасна людина повинна постійно набувати нової компетентності, самовдосконалюватись, займатись саморозвитком, вдосконалювати комунікативні здібності, бути креативним.

Приклад волонтерської діяльності – участь студентів у Всеукраїнській акції «Let s Do It, GREEN Ukraine» міжнародному освітньому проекті «Цілі сталого розвитку – ключові напрямки розвитку нашої планети», отримання сертифікату «Інтеграція європейського досвіду в культурно-освітні заклади України», участь у бібліотечному проекті «БібліоПОРУЧні» (за місцем мешкання) та отримання запрошення для участі у черговому міжнародному (Польсько -Українсько -Угорського) взимку 2022 року (див. Додаток Р).

Навіть дві – три зустрічі, неділя волонтерської роботи буде внеском у справу поширення знань - як і що робити, щоб виконати завдання та досягнути сталого розвитку. Також дієво буде співпраця студентів зі засобами масової інформації (ЗМІ). Це спонукає читачів на відгуки (Див. Додаток С).

«Ніколи не сумнівайся, що невелика група вдумливих і відданих своїй справі людей може змінити світ. Насправді лише таким групам і вдавалося щось змінити» - стверджувала Маргарет Мід [187].

Таким чином об'єднуються зусилля у подоланні існуючих екологічних, еколого - освітніх та еколого - виховних проблем на місцевому рівні.

Спираючись на досвід власного волонтерства та проаналізувавши досвіди держав світу, пропонується поширювати все наведене.

Дослідження волонтерського руху та власний досвід, дозволили розробити та запропонувати алгоритм дій волонтера (рис. 3.1).

**Рис. 3.1 Алгоритм дій волонтера**

#### **ПОШУК**

Аналіз стану водних об'єктів певної місцевості. Обрання напрямку допомоги.  
Визначення кола проблемних питань та сфери застосування знань та навичок фахівця – еколога.  
Визначення потенційних респондентів для волонтерської допомоги.  
Домовленість з зацікавленими особами – співorganizаторами.  
Забезпечення технічним обладнанням. Вибір місця проведення, часу.  
Визначення цільової аудиторії, вікової групи, тривалості заходу, форми участі.

#### **ДОПОМОГА ТА УЧАСТЬ (підготовчий етап)**

Застосування превентивної екологічної журналістики різних жанрів.  
Формування технічних рішень можливості запровадження превентивних заходів.  
Допомога в різних етапах підготовчої роботи. Розробка сценаріїв, підготовка візуального та звукового контенту, наочного матеріалу, роздаткового матеріалу. Розробка настільних ігор. Підбор типу активності.

#### **ДОПОМОГА ТА УЧАСТЬ**

Власний приклад поведінці в навколишньому середовищі. Адвокаційні проекти впливу на рішення влади. Проведення інформаційних кампаній. Науково-дослідницька робота з громадськістю, молоддю, дітьми. Екологічні: настільні ігри, рухливі, комп'ютерні. Екскурсії. Походи. Акції. Майстер – класи. Тренінги. Експерименти. Комплексні заняття – дослідження. Лекції. Читання вголос книжок з екологічним змістом вихованцям дитячих садків, реабілітаційних центрів. Інтеграційні заняття – ігри. Квести. Флеш-моби. Театральні дійства. Дебати. Форум – театри. Проекти з екологічного оздоровлення річок.

#### **ОЧІКУВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

Підвищення екологічної свідомості, обізнаності громадян різного віку щодо природних процесів у водоймах та наслідків від забруднення їх для природи та людства, а також набуття навичок моніторингу стану водних ресурсів.  
Практичні застосування студентами – волонтерами здобутих під час навчання знань.  
Набуття волонтером – студентом власного практичного досвіду.  
Професійний розвиток та розвиток потенціалу суспільства.  
Покращення якості води. Збереження водних ресурсів.  
Екологічна грамотність та сприйняття громадянами країни 4-х законів Б. Коммонера.  
Досягнення ЦСР № 6 та № 14

*\*складено автором*

Виходячи з вище вказаного дослідження про те, як трансформується робота з дітьми у Польщі, Словенії та досягнення цих держави не тільки у водній безпеці, а і в інших сферах життєдіяльності, пропонується взяти за приклад цей досвід.

Для України бажано б було звернутися і до багаторічного та плідного досвіду Польщі та Словенії у технічному плані вирішення нагальних водних проблем.

В наслідок того, що фінансовий стан України не дозволяє поки що це зробити – пандемія COVID- 2019, ООС (АТО) та багато іншого, куди йдуть запозичені кошти від міжнародного валютного фонду, треба приділяти увагу та піднімати рейтинг довіри вітчизняним науково-дослідним лабораторіям та інститутам, забезпечувати їх кадровим составом та фінансовою підтримкою; на державному та місцевому рівнях мобілізувати зусилля, зважено перерозподіляти кошти, долати корупцію, співпрацювати з місцевим бізнесом, якого зацікавити вигідним кінцевим результатом для нього, користуватись пропозиціями закордонних інвесторів, ретельно обираючи найвигідніші для України.

Всі вище наведені поради - це практичне збагачення європейським досвідом та розширення кола екологічних знань щодо покращення якості поверхневих вод та стабілізації доброго стану життєво необхідного елемента  $H_2O$  у разі системного застосування на теренах України забезпечить сприятливі передумови для досягнення сталого розвитку у недалекому майбутньому.

Прийшов час змін в першу чергу свідомості власної, це потрібно кожному для зменшення екологічного відбитку. Екологізація свідомості кожного мешканця та всіх сфер життя має стати порятунком та поштовхом до дій.

Нажаль брак коштів в державі не сприяє екологічно змінювати екологізацією всіх галузей економіки. Тому на даному етапі розвитку необхідно, задля сприяння екологізації, популяризувати корисність та

необхідність принципів сталого розвитку, об'єднувати зусилля фахівців - екологів, активістів, волонтерів, громадських організацій, територіальних громад, свідомих керівників підприємств, небайдужих громадян різного віку, використовуючи фандрейзингові інструменти та враховуючі доступні технології та методи, покращувати стан стратегічно важливих водних об'єктів країни, який на пряму відображається і на здоров'ї, і на тривалості життя населення, їх благополуччі.

А також, діями екологічного руху, спонукати: уряд - видавати адекватні розпорядження і контролювати їх неухильне виконання; бізнес різного рівня - виконувати природоохоронні зобов'язання та допомагати фінансово (разом з державою) вітчизняним вченим розробляти та втілювати наукові розробки в життя – у виробничі процеси; пересічних громадян - вчитися змінювати своє споживацьке відношення до природних ресурсів.

Життєво необхідно підвищити штрафи та ввести кримінальну відповідальність за порушення стійкого стану водних об'єктів та погіршення їх стану, за недбальство та гальмування екологізації, налагодити та вдосконалити відкриту базу даних щодо стану водних об'єктів в режимі он-лайн та зворотний зв'язок – населення має право на доступ до інформації.

Колапсу з водними ресурсами вдасться запобігти, якщо бути кожному частиною, яка терпляче робить все можливе і неможливе для порятунку своїх оточуючих співмешканців у природі: живе за гуманними етичними законами, навчається, працює, ділиться власним досвідом та набуває іншого, поширює кращі досвіди, кооперується та використовує досягнення науково-технічного прогресу (НТП) на користь сталого розвитку, на користь свої нащадків.

Якщо людина бажає жити якісно, то вона сама стає частиною змін спочатку в собі, потім довкола себе. Для цього треба наполегливо діяти кожному, об'єднувати зусилля з іншими для виконання завдань та досягнення того, щоб інтереси та дії держави, бізнесу різних ланок та соціуму були узгоджені та не перешкоджали звичайному стійкому існуванню НПС - враховували стійкі екологічні складові.

Інший підхід до змісту практики, ніж існуючий зараз, допоможе майбутньому фахівцю-екологу адаптуватися та спробувати себе у різних обставинах життя, а молодий вік волонтерів слугуватиме перевагою, яка допоможе дитині легше спілкуватися та не соромитись запитувати, тут спрацює ефект «прикладу старшої сестри чи брата», на якого бажають бути схожі та наслідують його поведінку та стиль життя.

Помилки у діяльності людства вже приводили до зникнення популяцій – зараз на кону існування всього біологічного виду *Homo sapiens*. Здоровий глузд має перемогти зупинити отруєння річок – поступове вбивство живих істот та рослин – життя на Землі.

Пам'ятаймо слова Маргарет Мід, які майже сто років: «У нас не буде суспільства, якщо ми знищимо довкілля» [186].

### **Висновки до розділу 3**

Проаналізувавши різносторонні напрямки водозбереження та покращення стану водних ресурсів сусідніх держав, доходимо до висновку, що Україні треба вивчати, адаптувати та поширювати закордонний досвід, як міждержавний, міжгалузевий, міжрегіональний, так і міжміський, незважаючи на те, що узгодження інтересів різних українських населених пунктів, як і міністерств, завжди є складним (натомість як і до децентралізації), щоб досягнути сталості не тільки у водній сфері, а і в цілому.

Допомогти культурній людині стати *Homo creativus* для винайдення рятівних шляхів покращення стану водних ресурсів в ЄС допомагають інноваційні розробки, фінансове забезпечення наукової галузі, а також екологічна свідомість та екологічні знання населення, бажання жити в сталому світі. Дослідження розробок та практичного застосування водоохоронних заходів, технологій та директив в країнах світу та ЄС показало їх дієвість під час застосування протягом тривалого часу.

Необхідно підвищити штрафи та ввести кримінальну відповідальність за порушення стійкого стану водних об'єктів та погіршення їх стану, за недбальство та гальмування екологізації, налагодити та вдосконалити відкриту базу даних щодо стану водних об'єктів в режимі он-лайн та зворотний зв'язок – населення має право на доступ до інформації.



## ВИСНОВКИ

У ході дослідження були зроблені наступні висновки:

- вивчення літературних джерел дало змогу з'ясувати, що водні ресурси мають велике значення для держави, екологічної та економічної безпеки;
- проведено дослідження водних ресурсів України та світу, тим самим виявлені екологічні проблеми щодо якості водних ресурсів;
- визначено, що особливості складу поверхневих вод Приазов'я не дозволяють використовувати їх для питного забезпечення людей, тому їх використовують для житлово-комунальних та сільськогосподарських цілей, промисловості та як рекреаційні зони. Багато води використовується на Донеччині через те, що на території краю зосереджено багато потужних промислових та щільно розташованих потенційно небезпечних об'єктів, зона проведення операції об'єднаних сил;
- було проведено гідрохімічний аналіз поверхневих вод, протягом дослідження спостерігалось підвищення ГДК забруднюючих речовин. Результатом дослідженням виявлено те, що у 6 разів зросла кількість випадків високого забруднення поверхневих вод річок Приазов'я і це тільки виявлених ( без залпових скидів) з 2015 року по 2020 рік;
- для оцінки сезонної зміни якості був використаний метод фітоіндикації – «Ростовий тест», який має низку переваг. Переважна більшість протестованих проб води не виявили гострої токсичної дії на тест-об'єкти, незначне погіршення якості води в окремих пробах може бути пояснене сезонними змінами у їх хімічному складі в наслідок несприятливих погодних умов у регіоні та впливу антропогенної діяльності.

- досліджена та проаналізована світова практика щодо захисту водних ресурсів (США, Бельгія, Ізраїль, Німеччина, Китай, Чехія, Румунія, Польща, Білорусія). Дослідження показало, що у провідних країнах відбувається удосконалення національної природної безпеки, процесів моніторингу, посилення громадської активності;
- був розроблений SWOT-аналіз, виявлено, що Євроінтеграційні процеси в Україні дозволять використати досвід провідних країн, що вже в нашій країні потроху роблять;
- дослідження теми та закордонного досвіду показало, що підвищення екообізнаності дозволить нашій країні стабілізувати та покращити стан водних ресурсів України. Запропоновано впровадження в практику Маріупольського державного університету волонтерську діяльність, факультативних занять на основі протестованого закордонного досвіду, шляхи поширення та впровадження методу Ростового тесту для використання у громадах, громадських організаціях під час природоохоронної діяльності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сент-Екзюпері А. Планета людей. К.: Молодь, 1984, 232 с.
2. Спенглер О. О. Слово про воду. Л. Гідрометеовидав, 1980, 152 с.
3. Кінько Т.А., Кінько М.Т. Земля – планета спраги. Україна в контексті глобальної водної кризи. К.: Літопис - ХХ, 2004, 284 с.
4. Global Climate in 2017–2021 – WMO. United in Science 2021. WMO. URL: [https://public.wmo.int/en/resources/united\\_in\\_science](https://public.wmo.int/en/resources/united_in_science).
5. Хільчевський В. К. Загальна гідрологія: Монографія. URL: <https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2018-07/REP0000672.PDF>.
6. Філіпс Т. Людство. Стисло про те, як ми все про\*\*али. К.: КМ-БУКС, 2019, 288 с.
7. Count every drop: every drop counts. URL: [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10206](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10206).
8. Медоуз. Д. Межі зростання. 30 років потому. К.: Пабулум, 2018, 464 с.
9. Цілі сталого розвитку. URL: <https://globalcompact.org.ua/pro-nas/tsilijstijjkiego-rozvytku/>.
10. 17 Goals to Transtorm Our World. United Nations. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>.
11. International Years. United Nations. URL: <https://www.un.org/en/sections/observances/international-years/index.html>.
12. International decade for action on water for sustainable development, 2018-2028. United Nations. URL: <https://www.un.org/en/events/waterdecade/>.
13. Responsible Future. URL: <https://responsiblefuture.com.ua/oon-progolosila-2021-2030-roki-desyatilittyam-vidnovlennya-ekosistem/>.
14. Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Millennium Ecosystem Assessment. URL: [http://pdf.wri.org/ecosystems\\_human\\_wellbeing.pdf](http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf).

15. GWP Strategy Towards 2020 A Water Secure World. URL: [https://www.gwp.org/globalassets/global/about-gwp/strategic-documents/gwp\\_strategy\\_towards\\_2020.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/about-gwp/strategic-documents/gwp_strategy_towards_2020.pdf).
16. Water and Climate Change. UN WATER. URL: <https://www.unwater.org/water-facts/climate-change/>.
17. The United Nation world water development report. URL: [https://www.unwater.org/publication\\_categories/world-water-development-report/](https://www.unwater.org/publication_categories/world-water-development-report/)
18. Atlas of mortality and economic losses from weather, climate and water extremes (1970–2019). URL: [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10902](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10902).
19. COVID-19 in Waste Waters. Environment. European Commission. URL: [https://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/info/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/info/index_en.htm).
20. Water. IAEA. International Atomic Tnergy Agency. URL: <https://www.iaea.org/topics/water>.
21. The state of the world's hland and water resources for food and agriculture/. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://www.fao.org/3/i1688e/i1688e.pdf>.
22. Дефіцит водних ресурсів – загроза для водокористувачів. ECOBUSINESS. Екологія підприємства. №9, 2020. URL: <https://ecolog-ua.com/news/deficyt-vodnyh-resursiv-zagroza-dlya-vodokorystuvachiv>.
23. Інформаційно-аналітична довідка про стан водних ресурсів держави та особливості сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату. URL: <http://naas.gov.ua/upload/iblock/78a/Інформаційна%20довідка%204.05.2020-конвертирован.pdf>.
24. Nature-based Solutions for Water. World Water Development Report 2018.UN-WATER. URL: <https://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2018/>.

25. For every child, every right The Convention on the Rights of the Child at a crossroads. URL: <https://www.unicef.org/media/62371/file/Convention-rights-child-at-crossroads-2019.pdf>.

26. Nature for Water - Nature for Life United Nations Development Programme. URL: <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/poverty-reduction/nature-for-water---nature-for-life.html>.

27. Goal 6: Ensure access to water and sanitation for all. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/water-and-sanitation/>.

28. Goal 14: Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources. Life below water. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/oceans/>.

29. Дикий Є. Ртуть, трамадол, промислові хімікати і навіть кофеїн з нікотинном: вчені представили результати аналізу, які забрудники виявлені у флорі та фауні Антарктики. ДУ Національний Антарктичний науковий Центр. URL: <http://uac.gov.ua/rtut-tramadol-promislovi-ximikati-i-navit-kofe%d1%97n-z-nikotinom-vcheni-predstavili-rezultati-analizu-yaki-zabrudniki-viyavleni-u-flori-ta-fauni-antarktiki>.

30. Стратегія розвитку водної політики України - Водна Стратегія на 2020-2050 рр. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/news/37578.html>.

31. Національна доповідь. Національні доповіді про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні за 2011-2019 рр. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamkidiyalnosti/zkhk/teplo-vodopostachannya-ta-vodovidvedennya/natsionalna-dopovid/>.

32. Адаменко О. М. Регіональні та глобальні екологічні проблеми // Науково-технічний журнал, 2016, №1(3), С.5-17.

33. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року Закон України; Стратегія від 28.02.2019 №2697-VIII. Відомості Верховної Ради, 2019, №16. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>.

34. Про охорону навколишнього природного середовища. Закон України, чинний, поточна редакція — Редакція від 01.01.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.

35. Овчаренко І. Публічний звіт Голови Державного агентства водних ресурсів України за 2018 рік. Державне агентство водних ресурсів України ДА ВРУ. URL: [https://www.davr.gov.ua/fls18/zvit\\_voda2\\_2018.pdf](https://www.davr.gov.ua/fls18/zvit_voda2_2018.pdf).

36. Водні ресурси. Сталий розвиток для України. URL: <http://www.sd4ua.org/golovni-temi-stalogo-rozvitku/vodni-resursi/>.

37. Основні проблеми зміни клімату та їх відображення на водних ресурсах. Державне агентство водних ресурсів України. Міжрегіональний офіс ДА ВРУ. URL: <https://www.mozmdv.gov.ua/osnovni-problemi-zmini-klimatu-ta-yih-vidobrazhennya-na-vodnih-resursah-2/>.

38. Стрімке падіння рівня води. Асоціації рибалок України. URL: <https://ns-plus.com.ua/2019/09/18/krytychnyj-stand-golovnoyi-vodnoyi-arteriyi-ukrayiny/>.

39. Україна може стикнутися з дефіцитом води – РНБО. Рада національної безпеки і оборони України. URL: <http://ecoprostir.com/2020/05/14/ukrayina-mozhe-styknutysya-z-defitsytom-vody-rnbo/>.

40. Аналіз актуальних чинників погіршення якості питного водопостачання в контексті національної безпеки України. Аналітична записка. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1037>.

41. Кожина Н. Про воду, здоров'я і не тільки. Аналітичний матеріал щодо проблем, які українці мають з одним з найнеобхідніших для життя – водою. Українська Г'ельсінська спілка з прав людини. URL: <https://helsinki.org.ua/articles/pro-vodu-zdorov-ya-i-ne-tilky/>.

42. Багатоводна Україна: державі потрібні чисті річки. URL: <http://epl.org.ua/environmental-news/mnogovodnaya-ukraina-strane-nuzhny-chistye-reki/>.

43. Осадчий В.І. Ресурси та якість поверхневих вод України в умовах антропогенного навантаження та кліматичних змін // Вісник НАН України, 2017, Вип. 8, С. 29-46.

44. Щодо прогресу впровадження Протоколу про воду і здоров'я в Україні у 2016 – 2018 рр.: короткий звіт. URL: <https://menr.gov.ua/news/33428.html>.

45. Стаднічук О. Біоіндикаційне оцінювання токсичності ґрунтів у зоні впливу військової діяльності. URL: [https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/6487/1/11\\_Stadnichuk\\_SBEENU\\_CHEM\\_2013\\_24%28273%29\\_37-42.pdf](https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/6487/1/11_Stadnichuk_SBEENU_CHEM_2013_24%28273%29_37-42.pdf).

46. Венгерцев Ю. О. Технологія зберігання та розподілу нафти і нафтопродуктів: навч. посібник. Київ : Комп'ютерпрес, 2010, 562 с.

47. Екологічний стан водойм України. Причини та наслідки забруднення води та замору риби у річках. Сталий розвиток для України. URL: <http://www.sd4ua.org/pres-konferentsiya-ekologichnyj-stan-vodojm-ukrayiny-prychyny-ta-naslidky-zabrudnennya-vody-ta-zamoru-ryby-u-richkah/>.

48. Пост-реліз V Львів Еко Форум12-13 вересня 2019 року. Водопостачання та водовідведення // Виробничо-практичний журнал. URL: <http://www.waterwork.kiev.ua/uk/haluzevi-podii/183-post-reliz-v-lviv-eko-forum-12-13-veresnya-2019-roku>.

49. Міжнародний день Дніпра: екологи заявляють про катастрофічне обміління р. Зелений світ // Екологічна газета України, 2018, 8, С.5. URL: [http://www.zelenysvit.org.ua/np/zelenysvit\\_338.pdf](http://www.zelenysvit.org.ua/np/zelenysvit_338.pdf).

50. Світові та національні тенденції утилізації пестицидів. URL: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.sgpinfo.org.ua/sites/default/files/pdf/svitovi\\_ta\\_nacionalni\\_tendenciyi\\_utyilizaciyi\\_pestycydiv.pdf&ved=2ahUKEwi\\_p7D0PbyAhVjk4sKHaDAC9EQFnoECAyQAQ&usg=AOvVaw3aNyrgapydISy1CoU-oivL](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.sgpinfo.org.ua/sites/default/files/pdf/svitovi_ta_nacionalni_tendenciyi_utyilizaciyi_pestycydiv.pdf&ved=2ahUKEwi_p7D0PbyAhVjk4sKHaDAC9EQFnoECAyQAQ&usg=AOvVaw3aNyrgapydISy1CoU-oivL).

51. Воронков С. А. Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів. Львів: Львівська політехніка, 2010, 316 с.

52. Струтинська В. Забруднення річок України: причини та наслідки. URL: <https://ns-plus.com.ua/2019/07/10/zabrudnennya-richok-ukrayiny-prychynyta-naslidky/>.

53. Про внесення зміни до пункту 11 Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією/видаленням. Постанова Кабінету Міністрів України №1212, чинна від 21.11.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/shos/1212-2018-%DO%BF#Text>.

54. Погорілій В. Ще один крок до безпечної утилізації пестицидів зроблено. European Business Association. URL: <https://eba.com.ua/shhe-odyn-krok-do-bezpechnoyi-utyilizatsiyi-pestytsydiv-zrobleno/>.

55. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2019 році. URL: <http://ecology.donoda.gov.ua>.

56. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. К.: ВАІТЕ, 2017, 88 с. URL: <https://www.osce.org/uk/project-coordinator-in-ukraine/362581?download=true>.

57. Статистичний щорічник України 2020. Державна служба статистики України. URL: [http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2021/zb/11/Yearbook\\_2020.pdf](http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/11/Yearbook_2020.pdf).

58. Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови. Індикатор. 6.3.2. Частка скидів забруднених (забруднених без очистки та недостатньо очищених) стічних вод у водні об'єкти у загальному обсязі скидів, %. Держстат України. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/csr\\_prezent/ukr/st\\_rozv/metadata/06/06.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/csr_prezent/ukr/st_rozv/metadata/06/06.htm).

59. Праці. Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського. К.: Бізнесполіграф, 2021, 124 с.



60. Стан забруднення природного середовища на території України. Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського . Державна служба України з надзвичайних ситуацій. URL: [http://cgo-steznevskyi.kyiv.ua/index.php?fn=u\\_zabrud&f=ukraine](http://cgo-steznevskyi.kyiv.ua/index.php?fn=u_zabrud&f=ukraine).

61. Васильченко Д. В., Терещенко В. М. Сталість водних ресурсів як запорука якісного життя. Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти: матеріали Всеукраїнської науково-практичної заочної конференції студентів, аспірантів та молодих учених 25 травня 2021 року. Маріуполь: МДУ, 2021, С. 19.

62. Національні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/timeline/Nacionalni-dopovidi-pro-stan-navkolishnogo-prirodnogoseredovishcha-v-Ukraini.html>.

63. Васильченко Д.В., Іванова В.В. Сучасний стан морських вод Азовського моря в Таганрозькій та Бердянській затоках (порівняльний аналіз за 2014–2018 рр.). Євроінтеграція екологічної політики України: матеріали другої всеукраїнської науково-практичної конференції 22 жовтня 2020 року. Одеса, ОДЕУ, 2020. С. 179 – 183. URL: <http://odeku.edu.ua/wpcontent/uploads/Zbirnik-materialiv-konferentsiyi-Ekorolitika-2020.pdf>.

64. Паспорт Донецької області. URL: <https://index.minfin.com.ua/reference/people/2020/>.

65. Семерак О. Повноцінна реінтеграція окупованих територій неможлива без екологічної складової. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів. URL: <https://mepr.gov.ua/news/32116.html>.

66. Тяпкін К. Ф. Основи геофізики. Київ: Карбон Лтд, 2000, 248 с.

67. Алимов В.Т., Тарасова Н.П. Техногенний ризик. Аналіз та оцінка. М.: Академкнига, 2004, 118 с.

68. Моніторинг. Басейнове управління водних ресурсів річок Приазов'я. БУВР річок Приазов'я. URL:

<https://buvrzp.gov.ua/%d0%bc%d0%be%d0%bd%d1%96%d1%82%d0%be%d1%80%d0%b8%d0%bd%d0%b3/>.

69. Іванюта С. П. Загрози безпеці водопостачання на сході України з урахуванням затоплення шахт і забруднення водних джерел. Аналітична записка. URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-06/zagroza-vodopostachannya-skhodu.pdf>.

70. Щорічник якості морських вод України за гідрохімічними показниками Азовське море. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Донецький регіональний центр з гідрометеорології: Маріупольська гідрометеорологічна обсерваторія, 2020, 59 с.

71. Васильченко Д.В. Якість води як фактор забезпечення сталого розвитку. С.54-59. Екологія та сталий розвиток: Матеріали VI Науково-практичної конференції 29-30 січня 2021 року. Маріуполь: ДонДУУ, 2021, С. 54-59.

72. Щорічні дані про якість поверхневих вод суші. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Донецький регіональний центр з гідрометеорології: Маріупольська гідрометеорологічна обсерваторія, 2018, 58 с.

73. Щорічні дані про якість поверхневих вод суші. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Донецький регіональний центр з гідрометеорології: Маріупольська гідрометеорологічна обсерваторія, 2019, 58 с.

74. Щорічні дані про якість поверхневих вод суші. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Донецький регіональний центр з гідрометеорології: Маріупольська гідрометеорологічна обсерваторія, 2020, 58 с.

75. Екологічний стан водних ресурсів України та перспективи забезпечення населення питною водою: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції 04 липня 2019 р. Дніпро: ДРІДУ НАДУ, 2019, 62 с.

76. Count every drop: every drop counts. E-library. URL: [https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice\\_display&id=21695#.YTubzWln2Nx](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21695#.YTubzWln2Nx).

77. Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля. Документ 391-98-п, поточна редакція — Редакція від 08.09.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF#Text>.

78. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод. Документ 758-2018-п, чинний, поточна редакція — Редакція від 08.09.2021. Порядок здійснення державного моніторингу вод. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-п#Text>.

79. Про затвердження Положення про Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/393-2014-п#Text>.

80. Водний кодекс України. Документ 213/95-ВР, чинний, поточна редакція — Редакція від 02.10.2021, підстава - 1726-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text>.

81. Директива ЄС 2000/60/ЄС. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/MU00298>.

82. Guidance Document No 7 Monitoring under the Water Framework Directive. Produced by Working Group 2.7 – Monitoring. URL: [https://circabc.europa.eu/sd/a/63f7715f-0f45-4955-b7cb-58ca305e42a8/Guidance%20No%207%20-%20Monitoring%20\(WG%202.7\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/63f7715f-0f45-4955-b7cb-58ca305e42a8/Guidance%20No%207%20-%20Monitoring%20(WG%202.7).pdf).

83. Набиванець Б. Й., Осадчий В. І., Осадча Н. М., Набиванець Ю. Б. Аналітична хімія поверхневих вод: Моногр. К.: Наукова думка, 2007, 456с.

84. Осадчий В.І., Набиванець Б.Й, Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Гідрохімічний довідник: Поверхневі води України. Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу. К.: Ніка-Центр, 2008, 656 с.

85. Національний стандарт України. Якість води. Відбирання проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами. ISO 5667-3:1994, IDT. ДСТУ ISO 5667-3—2001. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=54648](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=54648).

86. Наказ від 31.08.2017 № 473 Про затвердження Переліку галузевих стандартів і прирівняних до них інших нормативних документів колишнього СРСР, які будуть використовуватися у гідрометеорологічній діяльності до

01.01.2025. URL: [http://online.budstandart.com/ru/catalog/docpage.html?id\\_doc=75723](http://online.budstandart.com/ru/catalog/docpage.html?id_doc=75723).

87. Перелік забруднюючих речовин, скидання яких у водні об'єкти нормується. Про затвердження Порядку розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти та перелік забруднюючих речовин, скидання яких у водні об'єкти нормується. Документ 1100-96-п, поточна редакція — 17.09.2020, підстава - 826-2020-п. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1100-96-%D0%BF#Text>.

88. Семенов А.Д. Посібник з хімічного аналізу поверхневих вод суші. Ленінград: Гідрометеовидав, 1977, 541 с.

89. Нормативи для джерельних вод. ДСанПіН 2.2.4-171-10 URL: [http://pitnavoda.com.ua/sanpin\\_2.2.4-171-10.pdf](http://pitnavoda.com.ua/sanpin_2.2.4-171-10.pdf).

90. Мэннінг У.Д., Федер У.А. Біомониторінг забруднення за допомогою рослин. Л.: Гідрометеовидав, 1985, 144 с.

91. Мальцев В.І., Карпова Г.О., Зуб Л.М. Визначення якості води методами біоіндикації: науково-методичний посібник. Київ: Наукова думка, 2011, С. 22-25.

92. Дідух Я. П. Основи біоіндикації: Моногр. К: Наукова думка, 2012, 344 с.

93. Гончаренко І.В. Фітоіндикація антропогенного навантаження: Моногр. Дніпро: Середняк, 2017, 127 с.

94. Горова А. І., Павличенко А.В., Борисовська О.О., Грунтова В.Ю., Деменко О. В. Біоіндикація: методичні рекомендації. Д.: НГУ, 2014, 40 с.

95. Брагінський Л.П. Біотестування як метод контролю токсичності природних і стічних вод. Л.: Світ, 2003, 137 с.

96. Main provisions on surface water chemical pollution. Environment. European Commission website. URL: <https://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/index.htm>.

97. Priority substances under the Water Framework Directive. Environment. European Commission web - site. URL: [https://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pri\\_substances.htm](https://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pri_substances.htm).

98. Питання прикладної гідрохімії: моніторинг якості поверхневих вод суши та їх забруднення. URL: [https://ozlib.com/956242/fizika/voprosy\\_prikladnoy\\_gidrohimii\\_monitoring\\_kachestva\\_poverhnostnyh\\_vodsushi\\_zagryazneniya#821010](https://ozlib.com/956242/fizika/voprosy_prikladnoy_gidrohimii_monitoring_kachestva_poverhnostnyh_vodsushi_zagryazneniya#821010).

99. World meteorological Organization. URL: <https://public.wmo.int/en>.

100. Водопостачання. Водоотведення. Цифрова вода. URL: <https://waterwork.kiev.ua/uk/haluzevi-vydannia/184-tsifrova-voda>.

101. Preserving biodiversity with GIS Esri Conservation Program. URL: <https://www.esri.com/enus/industries/conservation/overview?rsource=%2Fenus%2Findustries%2Fsustainability%2Fsegments%2Fconservation>.

102. Японська технологія для очистки водойм. URL: <https://ecopolitic.com.ua/news/na-harkivshhini-volonteri-zakinuli-v-richku-udi-em-kolobki-2/>.

103. HydroHyb improves hydrological monitoring World meteorological Organization. URL: <https://public.wmo.int/en/media/news/hydrohub-improves-hydrological-monitoring>.

104. Кравців В. С., П.В. Жук, Колодійчук І. А. Регулювання екологічної безпеки транскордонного регіону в умовах євроінтеграції України: Наукова доповідь. НАН України. Львів: ДУ ІРД, 2015, 121 с.

105. Досвід управління водними ресурсами Ізраїлю. URL: <https://ns-plus.com.ua/2019/11/05/dosvid-upravlinnya-vodnyimi-resursamy-izrayilyu/>.

106. Сет М. Сігел Нехай буде вода. Ізраїльський досвід вирішення світової проблеми нестачі води. К.: Yakaboo Publishing, 2021, 352 с.

107. Тевтуль Я. Шляхи зменшення забруднення водних ресурсів // Екологічний вісник, 2018, №2, с 24 - 26. URL: [https://www.ecoleague.net/images/2018/Ev-6-2018-www\\_compressed.pdf](https://www.ecoleague.net/images/2018/Ev-6-2018-www_compressed.pdf).

108. Втретє в Україні вручено відзнаки «ЕКОтрансформація». PAEU. Professional Association of Ecologists of Ukraine ECOBUSINESS. URL: <https://ekolog-ua.com/news/vtreye-v-ukrayini-vrucheno-vidznaky-ecotransformaciya>.

109. Tiny swimming robots may help clean up a microplastics mess. URL: <https://www.sciencenewsforstudents.org/article/innovation-tiny-swimming-robots-may-help-clean-up-a-microplastics-mess>.

110. У Варшавському водоканалі молюски тестують чисту воду. URL: <https://joy-pup.com/ua/science-ua/midiji-na-varti-pitnoji-vodi-dosvid-pol/>.

111. Декларація Ріо-де-Жанейро щодо навколишнього середовища та розвитку. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_455#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_455#Text).

112. Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля. Орхуська Конвенція. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_015#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_015#Text).

113. International Network for Conservation and Religion announced. News and resources. The Alliance of Religions and Conservation. ARC. URL: <http://www.arcworld.org/news.asp?pageID=914>.

114. Спостереження річок: посібник щодо проведення громадського екологічного моніторингу. СПб.: Друзі Балтиці / Коаліція Чиста Балтика, 2015. 32 с. URL: <https://ccb.se/wp-content/uploads/2015/06/RiverWatchmanual-RUS.pdf>.

115. Смагіна А. Вода перетворилася на клей: як громада на Житомирщині врятувала річку. URL: <https://rubryka.com/article/save-river-zhytomyrshhyna/>.

116. Biological Monitoring / BiH URL: [https://www.ei.sk/projects\\_monitoring\\_biological.php](https://www.ei.sk/projects_monitoring_biological.php).

117. Hydrothermal carbonization. Environmental Institute. URL: [https://www.ei.sk/projects\\_technologies\\_carbonization.php](https://www.ei.sk/projects_technologies_carbonization.php).

118. New technology for processing pig's manure with follow-up production of organic fertilizer. URL: [https://www.ei.sk/projects\\_technologies\\_processing.php](https://www.ei.sk/projects_technologies_processing.php).

119. AQUAREHAB - Development of rehabilitation technologies and approaches for multipressured degraded waters and the integration of their impact on river basin management. URL: [https://www.ei.sk/projects\\_research\\_aquarehab.php](https://www.ei.sk/projects_research_aquarehab.php).

120. EDA-EMERGE - Novel tools in Effect Directed Analysis for identifying & monitoring of emerging toxicants on a European scale. URL: [https://www.ei.sk/projects\\_research\\_eda.php](https://www.ei.sk/projects_research_eda.php).

121. NORMAN – Network of Reference Laboratories and Related Organisations for Monitoring and Bio-monitoring of Emerging Environmental Pollutants (2005 – 2008) and permanent NORMAN Association (2009 – present). URL: [https://www.ei.sk/projects\\_research\\_norman.php](https://www.ei.sk/projects_research_norman.php).

122. The Adventures of Starry, the Brave Sturgeon: Why we developed this e-book? EDUCATIONAL ISSUES. International association for danube research. IAD. URL: [https://www.danube-iad.eu/index.php?item=educational\\_issues](https://www.danube-iad.eu/index.php?item=educational_issues).

123. Water detective program. ELEDAN - Developing an E-learning tool for Environmental Education for Primary and Secondary School in the Lower Danube Region. URL: <https://water-detective.net/all-about/>.

124. Water Pollution Detectives – Assessing Water Quality Using Simple Biological Methods. URL: <https://water-detective.net/topics/water-quality-in-rivers-lesson-1/water-pollution-detectives-assessing-water-quality-using-simple-biological-methods>.

125. How Can a River Clean Itself? Water-detective. URL: <https://water-detective.net/teachers/guidebooks/how-can-a-river-clean-itself/>.

126. News.Eco -Tiras. International Environmental Association of River Keepers. URL: <https://www.eco-tiras.org/index.php?start=40>.

127. About LIPKA. School facilities for environmental education. URL: <https://www.lipka.cz/lipka-en>.

128. Sustainable future – v4 teachers network meeting. URL: <https://www.lipka.cz/projekty?idc=5922>.

129. News .Water. Education. Centre for east European studies. URL: <https://studium.uw.edu.pl/>.

130. Цілі сталого розвитку: Міжнародний освітній проєкт. Комплекс навчальних відео. URL: [www.youtube.com/channel/UCNvcJBX0JFi3GiIqkxdjHIw](http://www.youtube.com/channel/UCNvcJBX0JFi3GiIqkxdjHIw).

131. Education for sustainable developmen. TUPTUPTUP. URL: <https://www.tuptuptup.org.pl/>.

132. Історії з проєктів.Program RITA .RITA Region in Transition. URL: <https://programrita.org/ua/historie-z-projektow>.

133. Resourcing the world. Fundacja Veolia. [Електронний ресурс] URL: <https://www.fundacja.veolia.pl/>.

134. Clean water. Games. Water Friendly City. URL: <https://tuptuptup.org.pl/en/water-friendly-city/>

135. SDG for Kids. URL: <https://tuptuptup.org.pl/en/education-for-sustainable-development/>.

136. Цілі сталого розвитку: Міжнародна освітня онлайн конференція. URL: [https://youtu.be/E\\_SrezAqA30](https://youtu.be/E_SrezAqA30).

137 . Комонер Б. Коло, що замикається. М.:Гідрометеовидав, 1974, 280с.

138. Цілі сталого розвитку. Національна доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна». URL: <https://mepr.gov.ua/news/32686.htm>.

139. Аналітична частина проєкту Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2027 року. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wpcontent/uploads/2020/05/analityka.pdf>.

140. Інтернет-аналіз даних. Інструмент аналізу даних Світового опису цінностей. The World Values. URL: <https://www.eui.eu/Research/Library/ResearchGuides/Economics/Statistics/DataPortal/WVS>.



141. 93% українців вважають охорону довкілля важливим питанням – соціопитування. Громадська синергія. Громадськість за євро інтеграційні реформи. URL: <https://www.civic-synergy.org.ua/news/93-ukrayintsiv-vvazhayut-ohoronu-dovkillya-vazhlyvym-pytanniam-sotsopytuvannya>.

142. Екологічний портрет громадянина України: порівняння з ЄС та рекомендації. Суспільство і довкілля. Ресурсно-аналітичний центр. URL: "<https://www.rac.org.ua/priorytety/politychni-protsey-ta-dovkillya/stavlennya-gromadyan-do-dovkillya/ekologichnyy-portret-gromadyanyna-ukrayiny-porivnyannya-z-es-ta-rekomendatsiyi-2018>.

143. Геращенко О.Л. Економіка XXI: країни, підприємства, людини. Київ: Довженко БУКС, 2016, 303 с.

144. Міндовкілля на зв'язку. Міністерство запустило гарячу лінію для громадян 0 800 500 115. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/news/36946.html>.

145. Конституція України. Документ чинний, поточна редакція — Редакція від 01.01.2020, підстава - 27-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>.

146. Про інформацію. Закон України, чинний, поточна редакція — Редакція від 16.07.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text>.

147. Закон України Про доступ до публічної інформації, чинний, поточна редакція — Редакція від 02.10.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2939-17#Text>.

148. Чиста вода. URL: <https://bit.ly/3hzw3r>.

149. Відкрите довкілля. URL: <https://bit.ly/2t59wae>.

150. Загальні показники використання води в Україні за 2018 рік\_територіальний розріз.xls. ДІЯ. Єдиний вебпортал відкритих даних. URL: <https://data.gov.ua/dataset/2054e342-fd89-4419-b130685a9d042990/resource/1fe50c1f-d71e-48e0-afa6-6923d1dd305e>.

151. Дані та ресурси. Загальні показники використання водних ресурсів України за 2019 рік у регіональному розрізі. Єдиний державний веб-портал відкритих даних. ДІА. URL: <https://data.gov.ua/dataset/2054e342-fd89-4419-b130-685a9d042990/resource/8d8c817c-5859-4c88-890e-c27cd22aea58>.

152. Дані державного моніторингу поверхневих вод. URL: <https://data.gov.ua/dataset/surface-water-monitoring>.

153. Мапи. Вода. Open access Environment. URL: [http://openenvironment.org.ua/index.htm?amp%3Butm\\_medium=banner&amp%3Butm\\_campaign=home&utm\\_source=openaccess&utm\\_medium=link\\_OpenEnvironment&utm\\_campaign=07\\_2021](http://openenvironment.org.ua/index.htm?amp%3Butm_medium=banner&amp%3Butm_campaign=home&utm_source=openaccess&utm_medium=link_OpenEnvironment&utm_campaign=07_2021).

154. Перевищення нормативу ГДК. Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index>.

155. Автоматизована система моніторингу довкілля у Донецькій області в режимі дослідної експлуатації. URL: <http://193.110.113.83:8091/aseмDR/>.

156. Навколишнє середовище. Єдиний державний веб -портал відкритих даних. URL: [https://data.gov.ua/group/ekolohiia?q=%D1%8F%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C+%D0%B2%D0%BE%D0%B4&sort=score+desc%2C+metadata\\_modified+desc](https://data.gov.ua/group/ekolohiia?q=%D1%8F%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C+%D0%B2%D0%BE%D0%B4&sort=score+desc%2C+metadata_modified+desc).

157. Дані державного моніторингу поверхневих вод. Єдиний державний веб-портал відкритих даних. ДІА . URL: <https://data.gov.ua/dataset/surface-water-monitoring>.

158. Перелік забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод, затверджено наказом Мінприроди. Державне Агентство Водних Ресурсів України. ДА ВРУ. URL: <https://www.davr.gov.ua/perelik-zabrudnyuyuchyuh-rechovyn-dlya-vyznachennya-himichnogo-stanu-masyviv-poverhnevuyh-i-pidzemnyh>.

159. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

160. Сафронова В. Г. Гончарук Владислав Володимирович // Енциклопедія Сучасної України: електронна версія [онлайн] / гол. редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2006. URL: [https://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=30936](https://esu.com.ua/search_articles.php?id=30936).

161. Відтепер всі наукові-дослідні установи Мінприроди публічно звітуватимуть про результати наукових досліджень. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/news/33116.html>.

162. Методики гідрографічного та водогосподарського районування території України відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу / В. В. Гребінь, В. Б. Мокін, В. А. Сташук, В. К. Хільчевський, М. В. Яцюк, О. В. Чунарьов, Є. М. Крижановський, В. С. Бабчук, О. Є. Ярошевич - К.: Інтерпрес ЛТД, 2013, 55 с.

163. Криворученко З.Р. Стан впровадження басейнового принципу водокористування на Україні // Актуальні проблеми гуманітарних та природничих наук. 2015. С.103 – 106.

164. Водний кодекс України. Документ 213/95-ВР, чинний, поточна редакція — Редакція від 02.10.2021, підстава - 1726-ІХ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text>.

165. Про затвердження Положення про Міністерство енергетики та захисту довкілля України. Постанова КМ України від 21.01.2015 р. №32. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/KP150032.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP150032.html).

166. Деякі питання оптимізації системи центральних органів виконавчої влади. Документ 425-2020-п, чинний, поточна редакція — Прийняття від 27.05.202. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/425-2020-%D0%BF#Text>.

167. Пестициди. Утилізація з використанням інноваційних методів спалювання у водних середовищах (надкритичне окислення). Український науковий інститут технічної екології. URL: <http://www.ieco.in.ua/index.php/uk/tekhnologiji/pestitsidi>.

168. Скринінг всіх забруднюючих речовин для визначення базових показників забруднення водних об'єктів. Міжрегіональний офіс. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://www.mozmdv.gov.ua/skrining-zabrudnyuyuchih-rechovin-dlya-viznachennya-bazovih-pokaznikiv-zabrudnennya-vodnih-ob-yektiv/>.

169. Бойко Ю. Екологічно стійкий спосіб життя: маленькі кроки, великі зміни. Крок перший: бережи воду — рятуй природу! Professional Association of Ecologists of Ukraine. Ecobusiness Group. URL: <https://ecolog-ua.com/news/ekologichno-stiykuu-sposib-zhyttya-malenki-kroky-velyki-zminy-krok-pershyu-berezhy-vodu-ryatuy>.

170. Екопросвіта заради сталого розвитку: розпочато цикл навчальних семінарів. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://www.davr.gov.ua/news/ekoprosvita-zaradi-stalogo-rozvitku-rozpochato-sikl-navchalnih-seminariv>.

171. Інститут еколога - релігійних студій Ужгородського національного університету. URL: [https://www.uzhnu.edu.ua/uk/cat/deps-ndi\\_ecology](https://www.uzhnu.edu.ua/uk/cat/deps-ndi_ecology).

172. Міндовкілля та Всеукраїнська Рада Церков і релігійних організацій об'єднали зусилля для розвитку державно-конфесійних відносин у сфері захисту довкілля. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/news/37758.html>.

173. Екологічно свідомий громадянин – запорука успішного виконання Угоди про асоціацію. Громадська синергія. Громадськість за євроінтеграційні реформи. URL: <https://www.civic-synergy.org.ua/grant-projects/ekologichno-svidomyj-gromadyanyn-zaporuka-uspishnogo-vykonannya-ugody-pro-asotsiatsiyu/>.

174. Як проаналізувати якість води у власній громаді? Інструкція від Екодії. URL: <https://ecoaction.org.ua/eko-volonter-10.html>.

175. Суд зупинив виробництво ТОВ «Понінківська картонно-паперова фабрика Україна», яка роками забруднює своїми скидами місцеві річки. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/news/33515.html>.

176. Антикорупційний та соціальний вплив відкритих державних даних в екологічній сфері України. Аналітичний звіт. Міністерство цифрової трансформації України. URL: <https://tapas.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/Ecology-OD-Impact-Study.pdf>.

177. Електронна книга. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/news/36947.html>.

178. Українці, які мотивують ставати еко-свідомими. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/news/36826.html>.

179. Красавцев Б. Еко-історії для моїх маленьких друзів. URL: <https://dl.orangedox.com/ecohistory>.

180. Васильченко Д.В. Екологічна складова шляху України до сталого існування. Дебют: Збірник тез доповідей студентів економіко-правового факультету за результатами участі у Декаді студентської науки – 2021. Маріуполь: МДУ, 2021, С. 206 – 208.

181. Екологічна просвіта та інформування для сталого розвитку Донеччини на 2020-2025 роки. Міжвідомча регіональна програма. URL: [http://ecology.donoda.gov.ua/wp-content/uploads/2020/03/документ-№21\\_0\\_5-20-id1174704.pdf](http://ecology.donoda.gov.ua/wp-content/uploads/2020/03/документ-№21_0_5-20-id1174704.pdf).

182. Маслоу А. Нові рубежі людської природи. М.: Думка, 2011, 496 с.

183. Салтовський О. Ш. Основи соціальної екології: Курс лекцій. К.: МАУП, 1997, 168 с.

184. Education for sustainable developmen.tuptuptup.URL:  
<https://www.tuptuptup.org.pl>.

185. «Наука починається з тих пір, як починають вимірювати...» – казав Д.І. Менделєєв. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/nauka-pochynajetsja-z-tyh-pir-jak-pochynajut-vymirjuvaty-d-i-mendeljejev/>.

186. National academy of sciences/ URL: <http://www.nasonline.org/member-directory/deceased-members/20000871.html>.

## ДОДАТКИ

## Додаток А



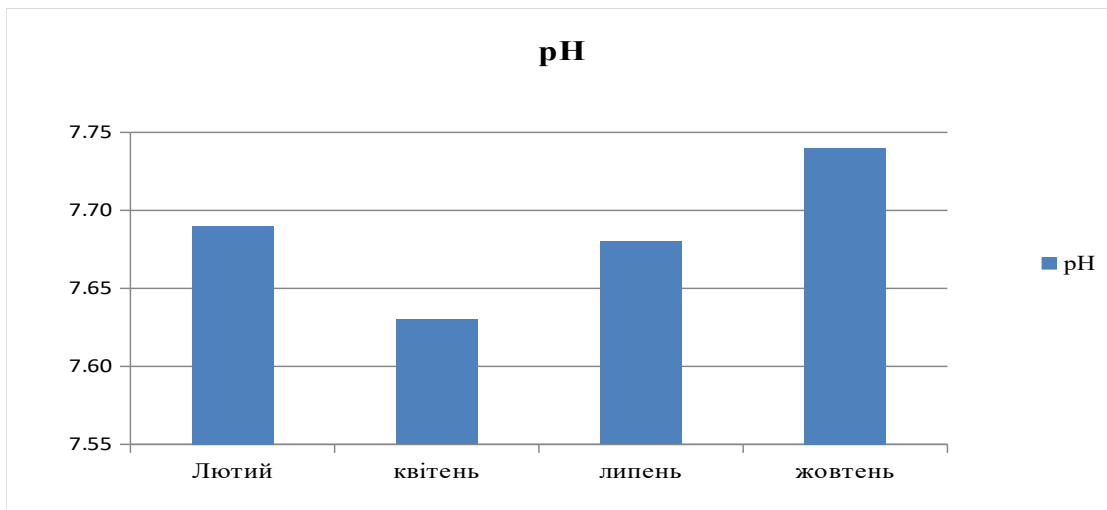
а) Відбирання проб води



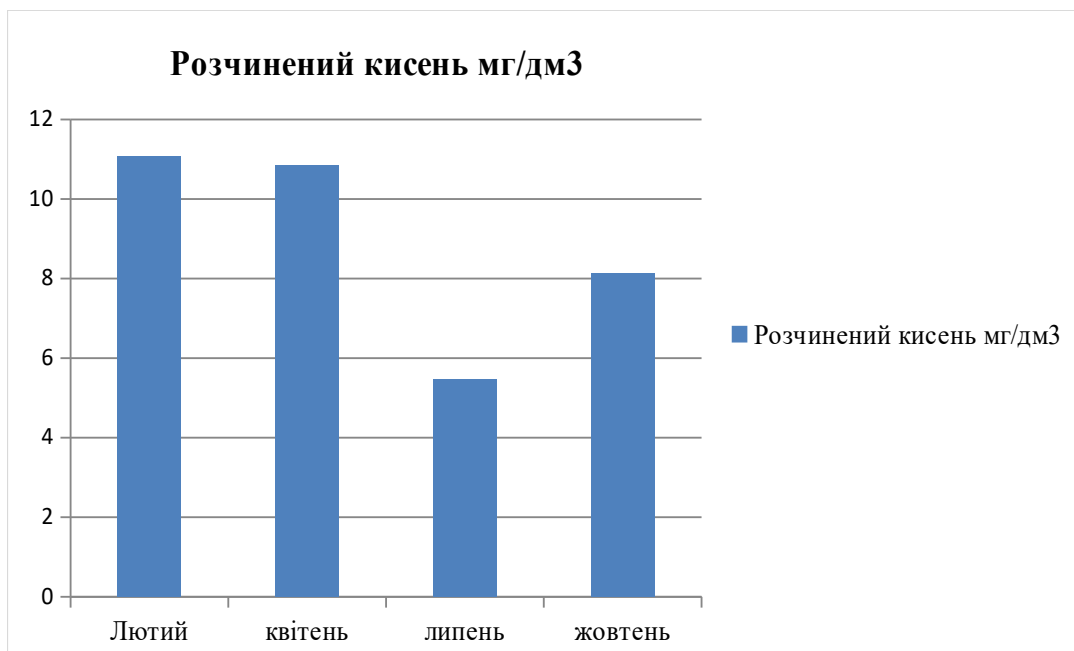
б) рН-метр

## Додаток Б

**Результати аналізу зразків досліджуваних поверхневих вод р. Кальчик  
(гирло) поблизу парку культури та відпочинку ім. Н.А. Гурова**

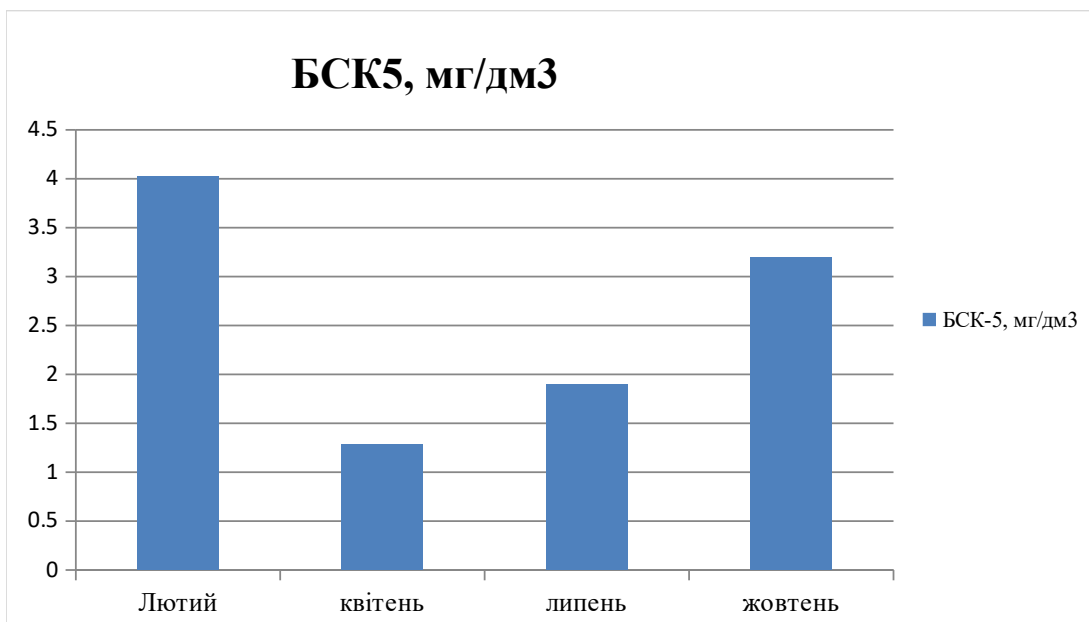


1)

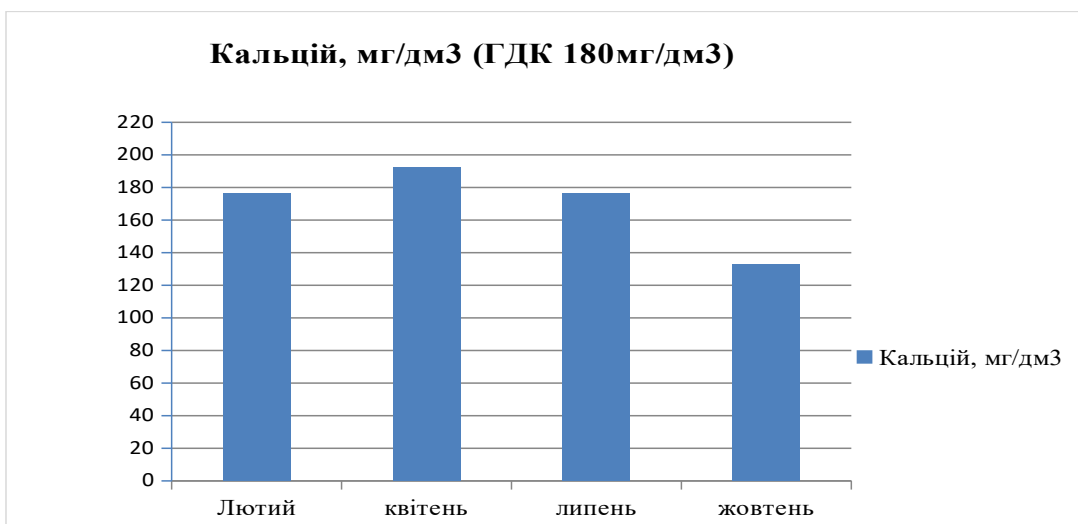


2)

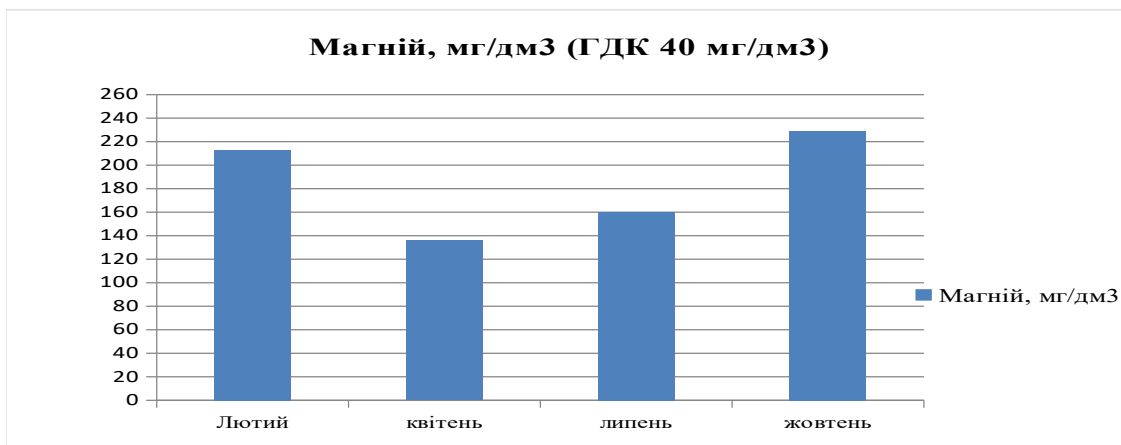




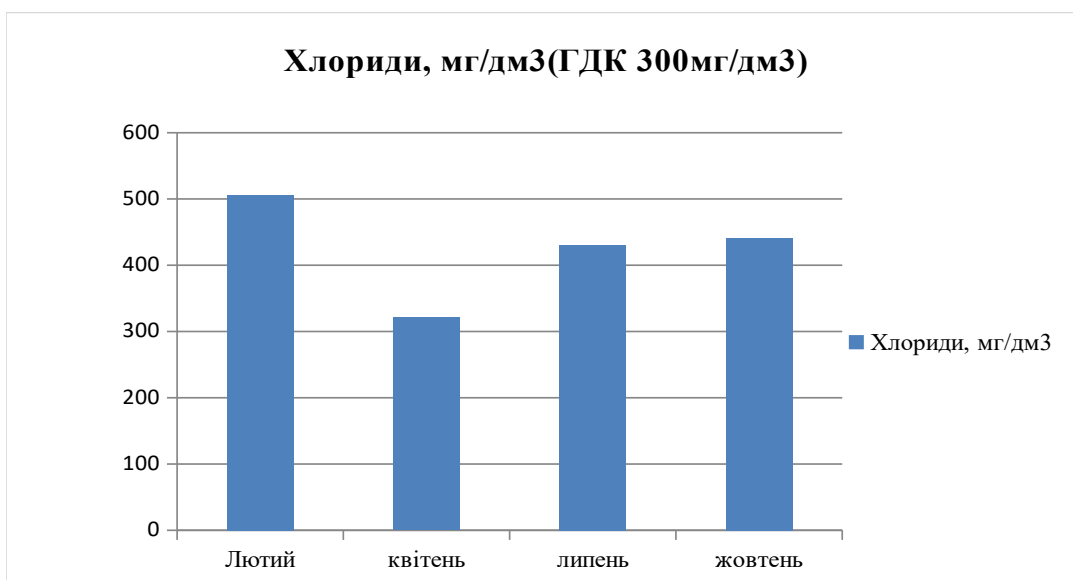
3)



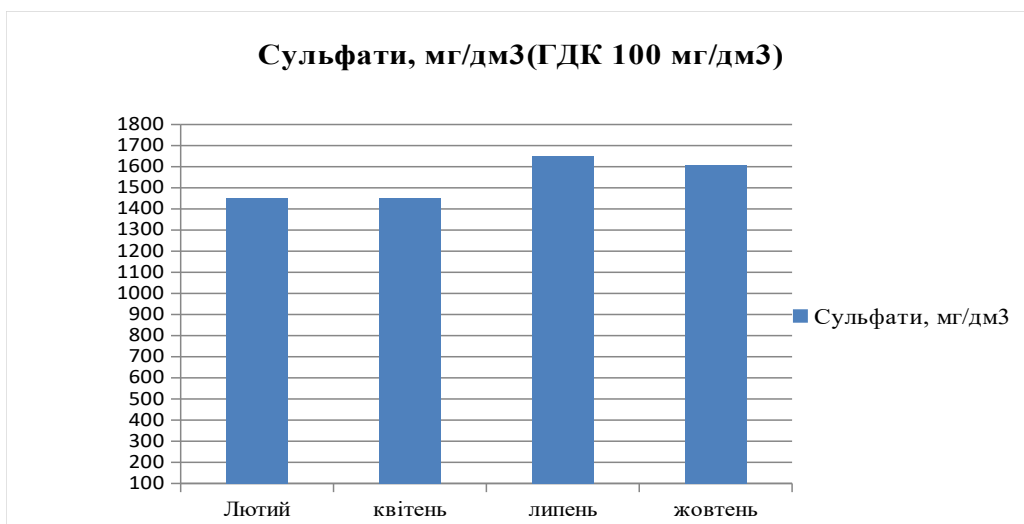
4)



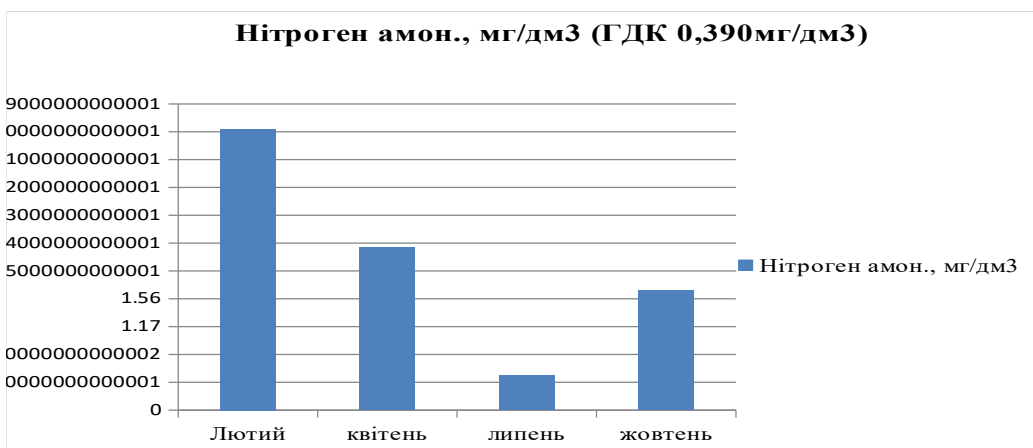
5)



6)



7)



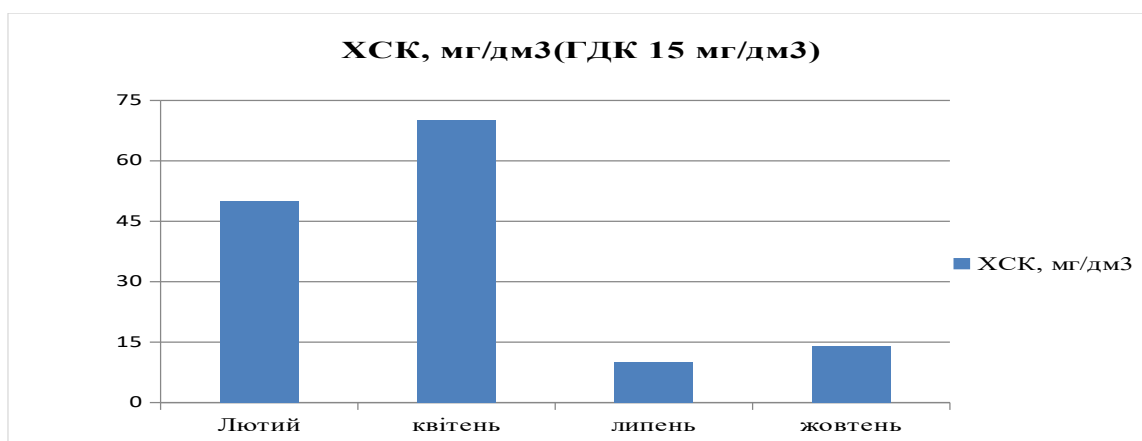
8)



9)



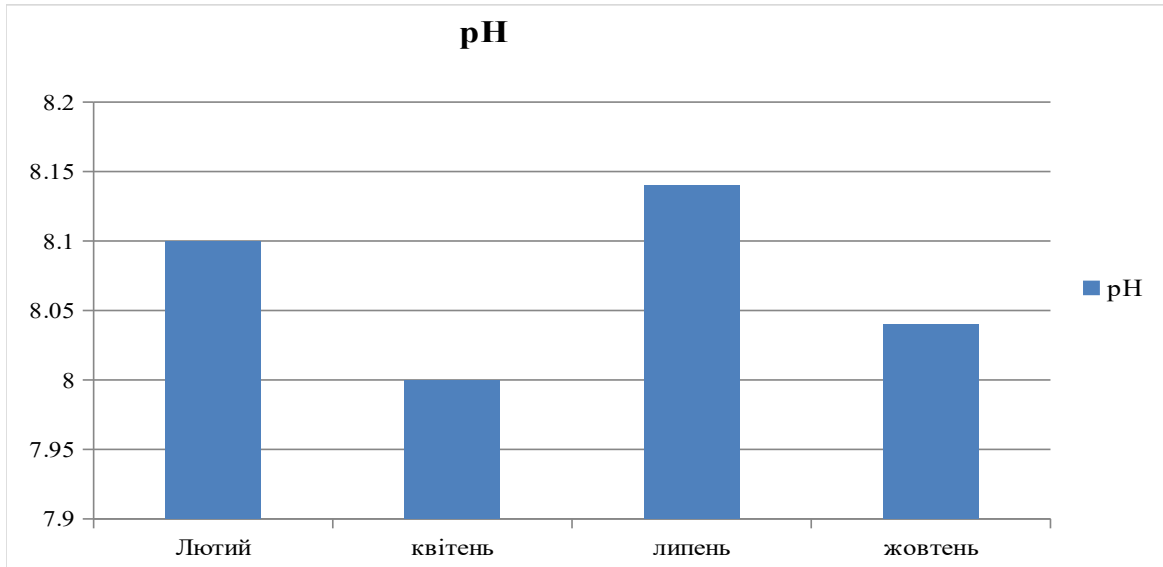
10)



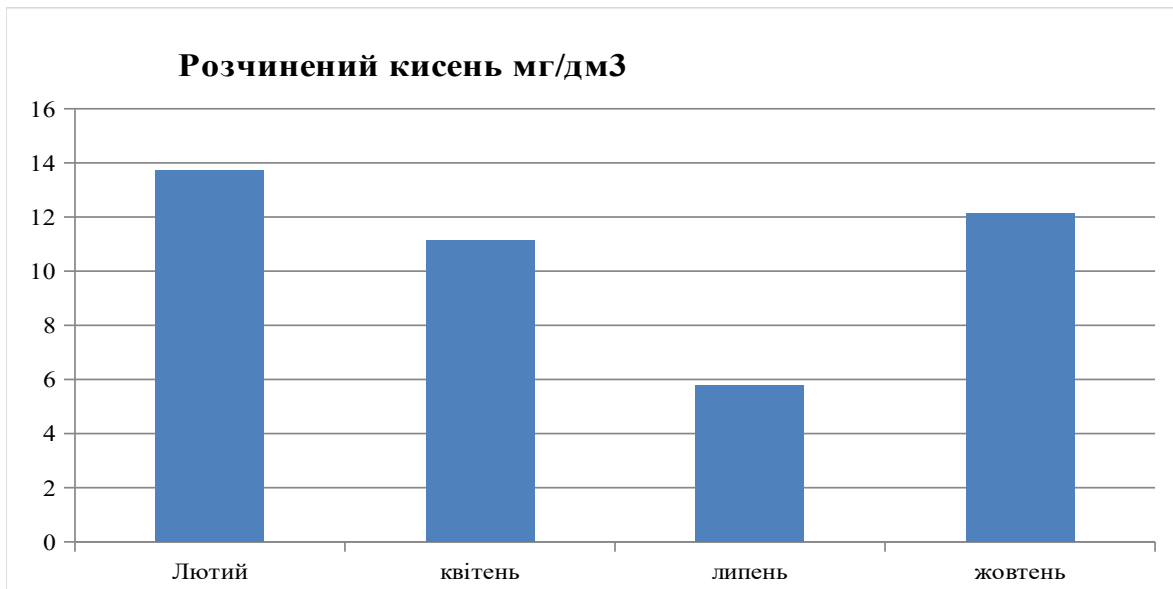
11)

## Додаток В

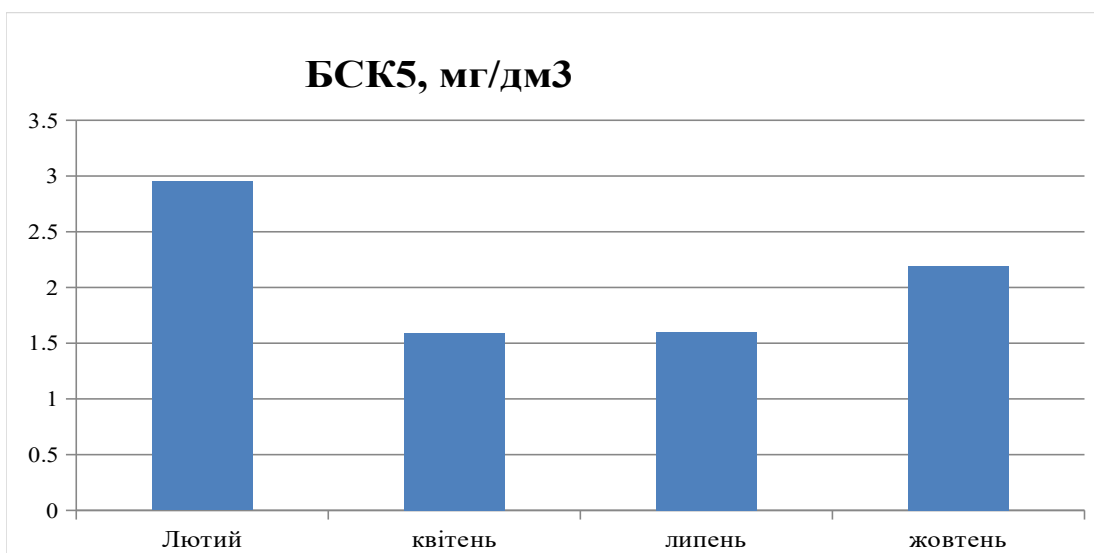
Результати аналізу зразків досліджуваних поверхневих вод р.  
Кальміус(гирло) поблизу комбінату «Азовсталь»



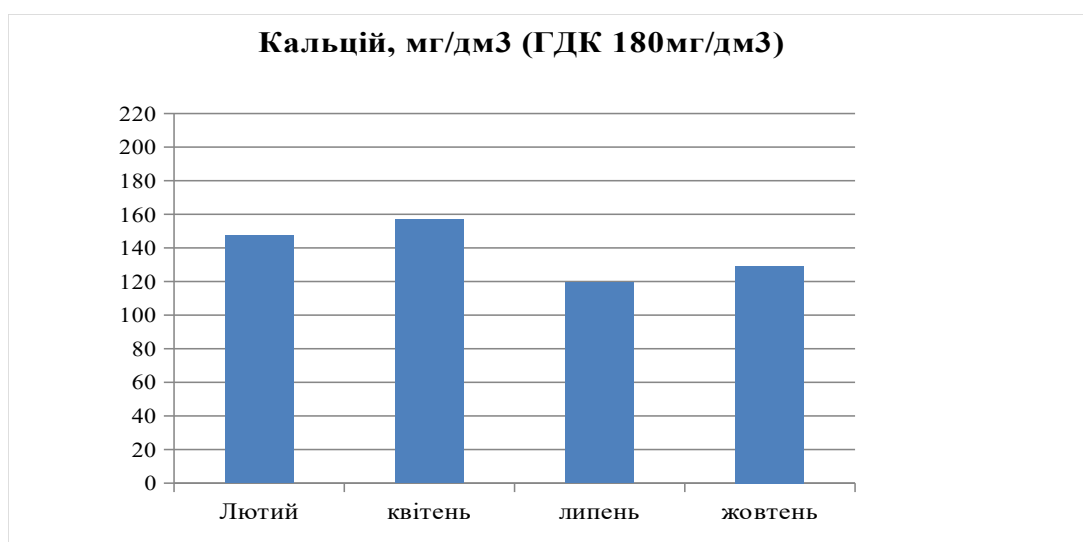
1)



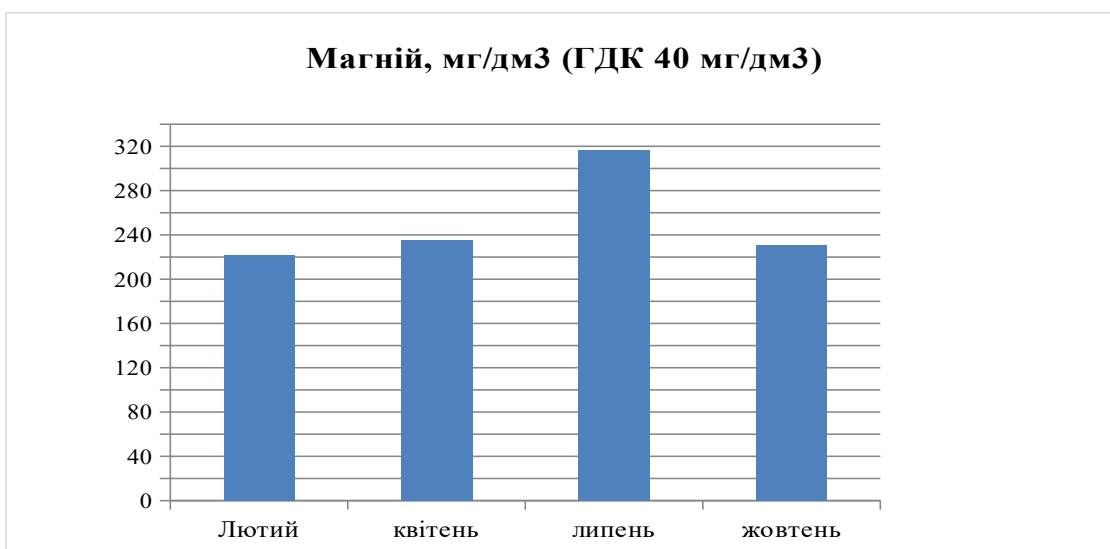
2)



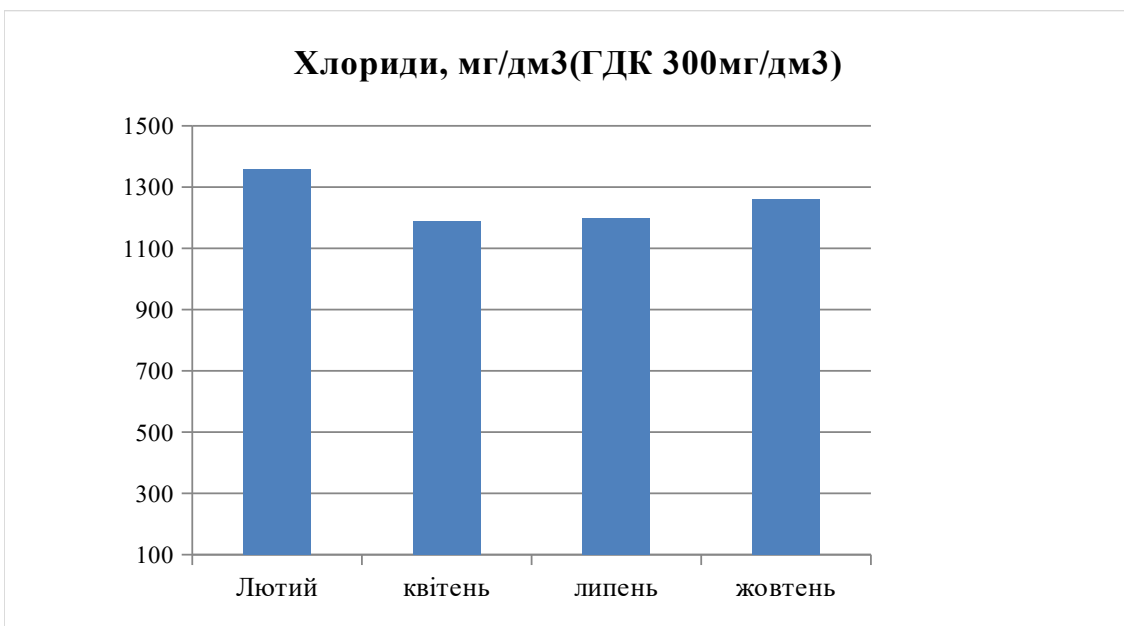
3)



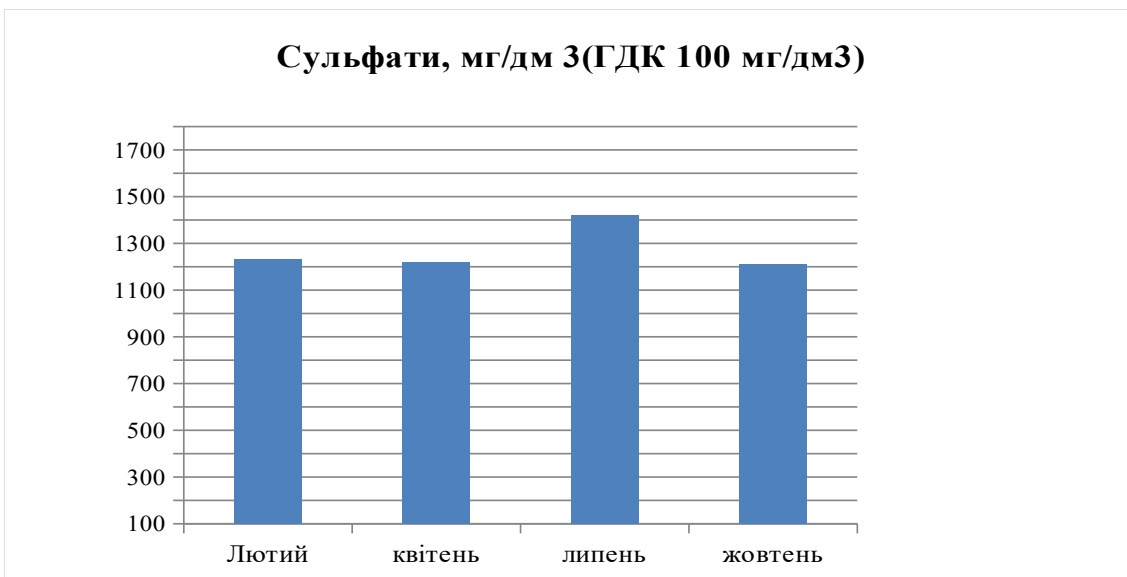
4)



5)



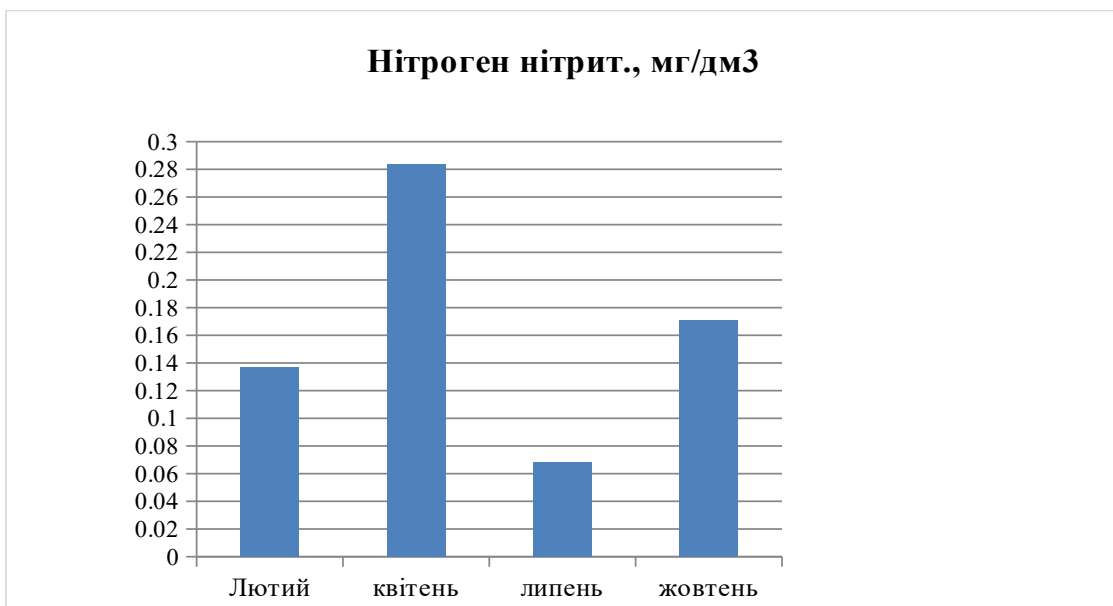
6)



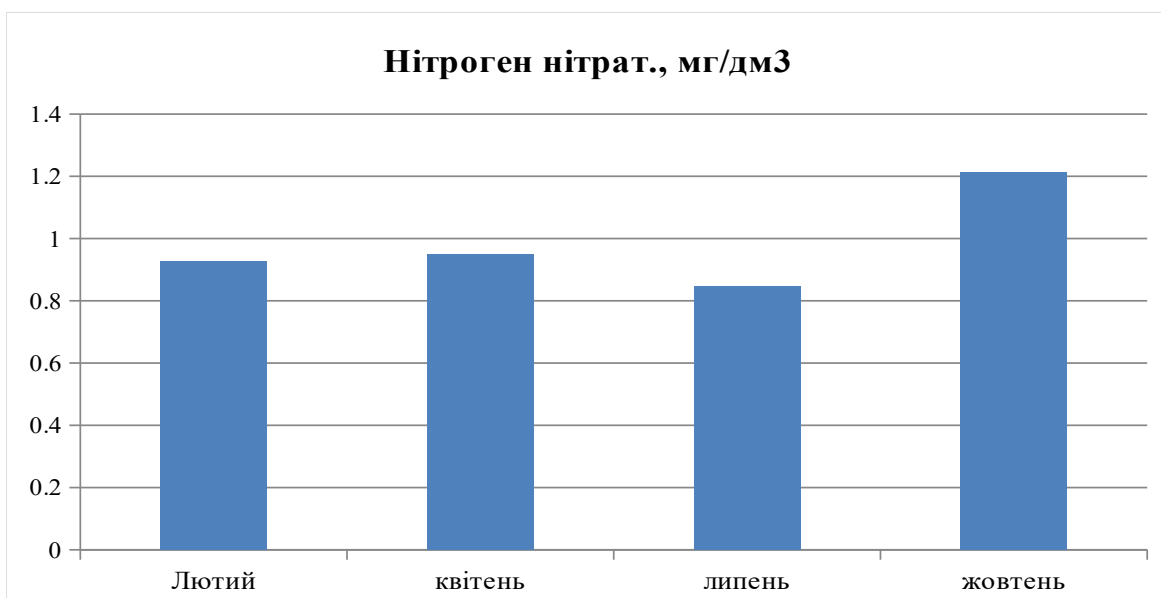
7)



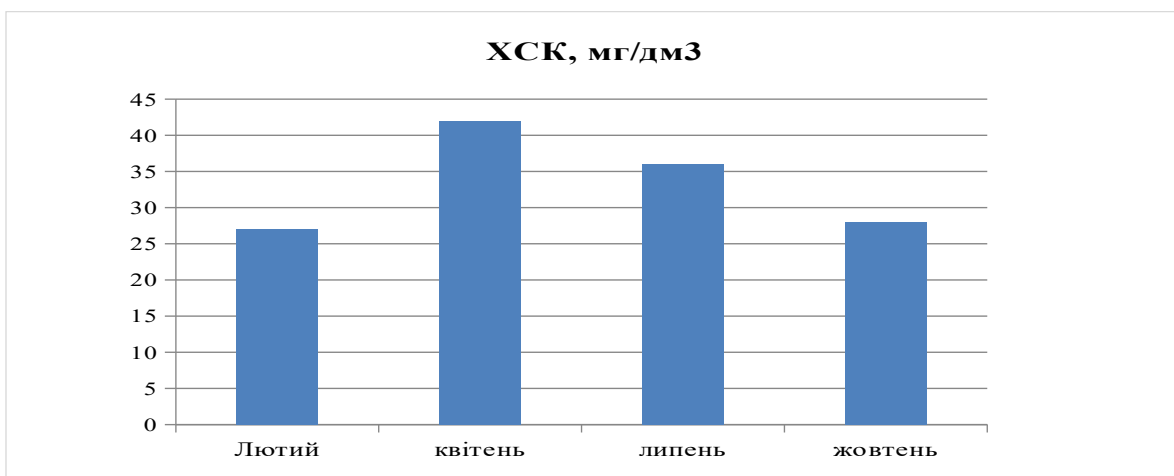
8)



9)

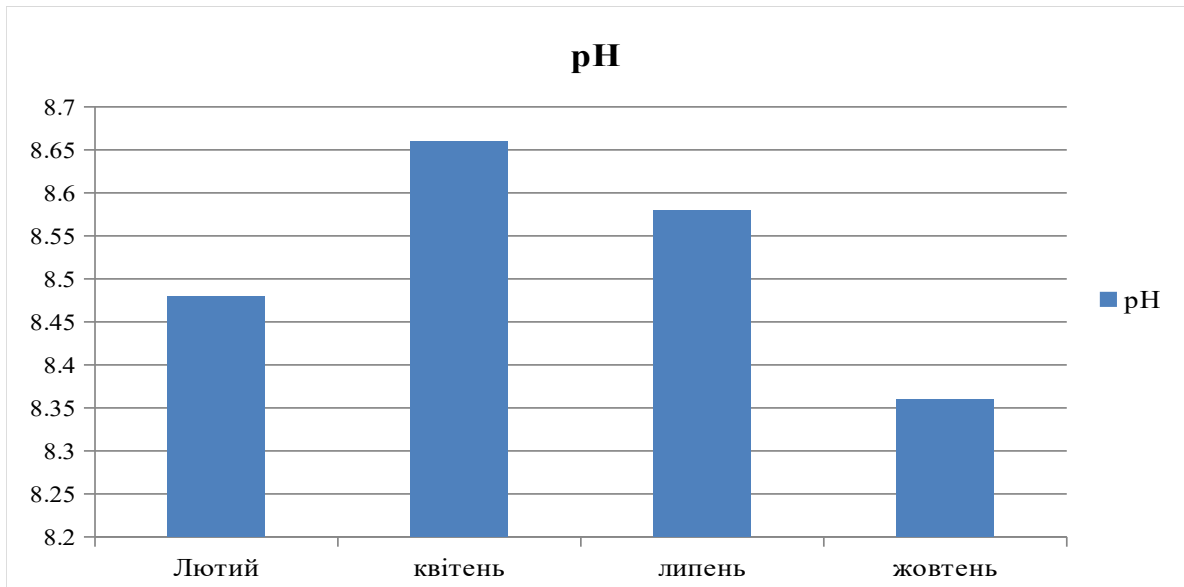


10)

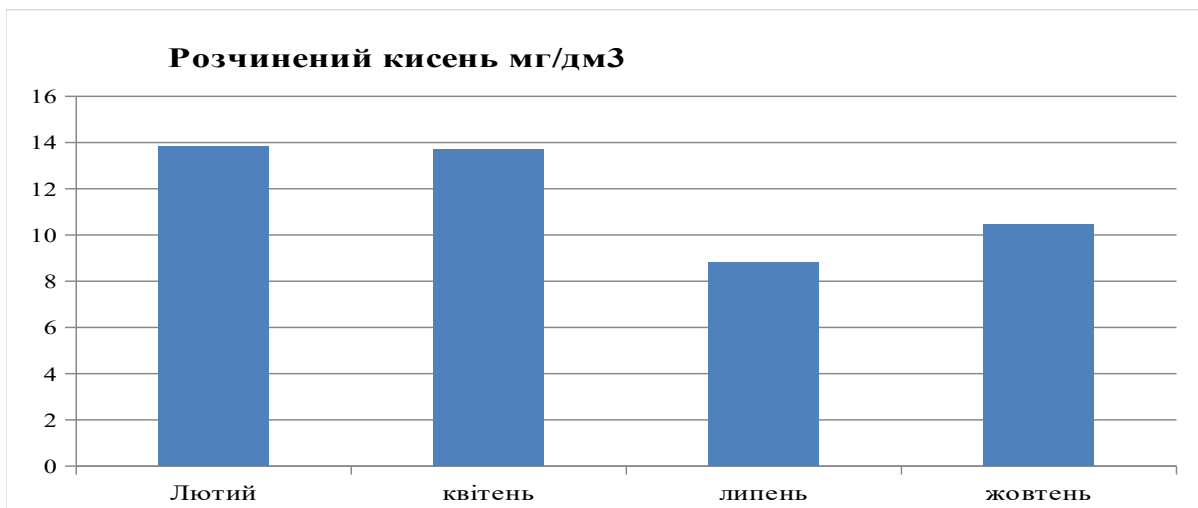


11)

## Додаток Г

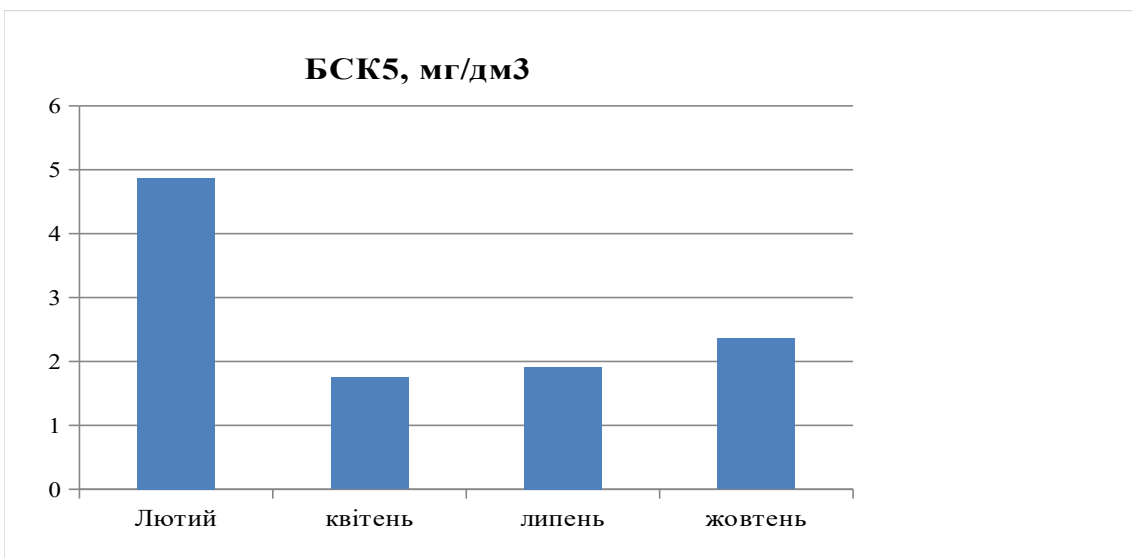
**Результати аналізу зразків досліджуваних поверхневих вод р. Кальміус,  
селище Сартана**

1)

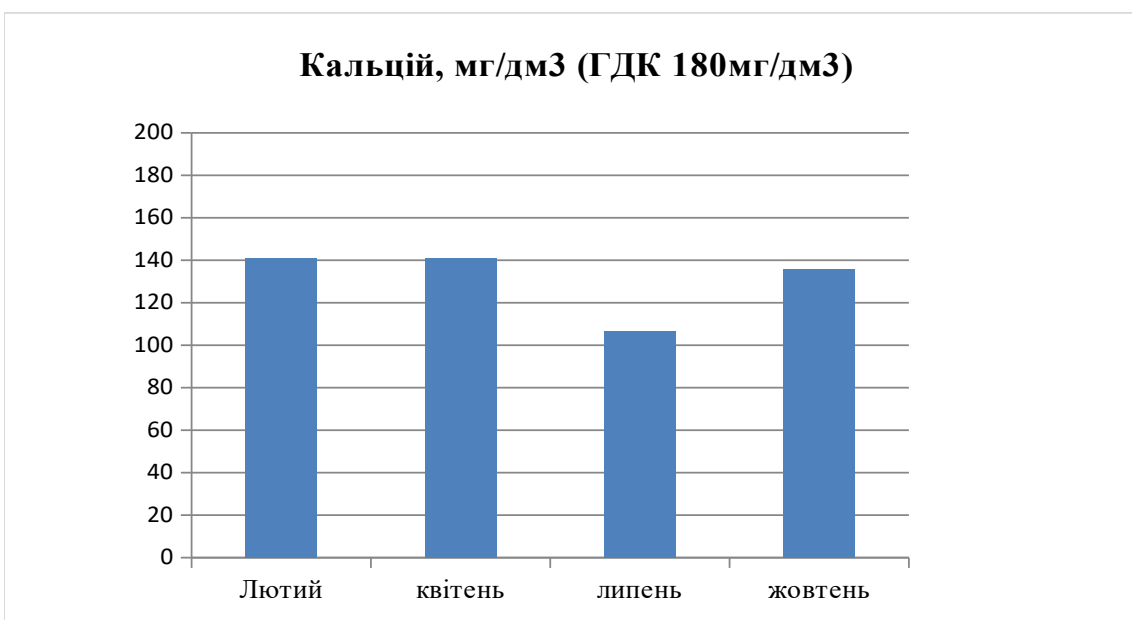


2)

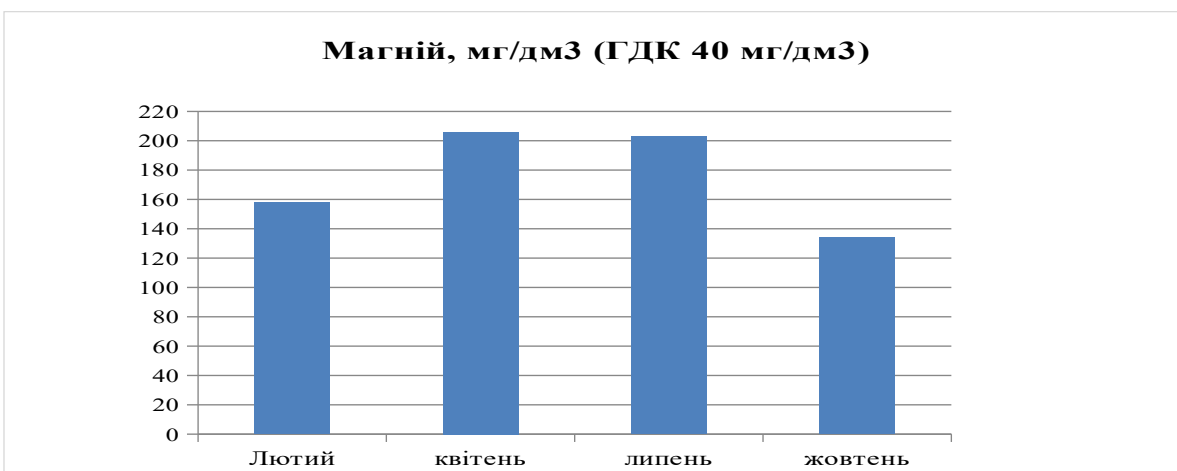




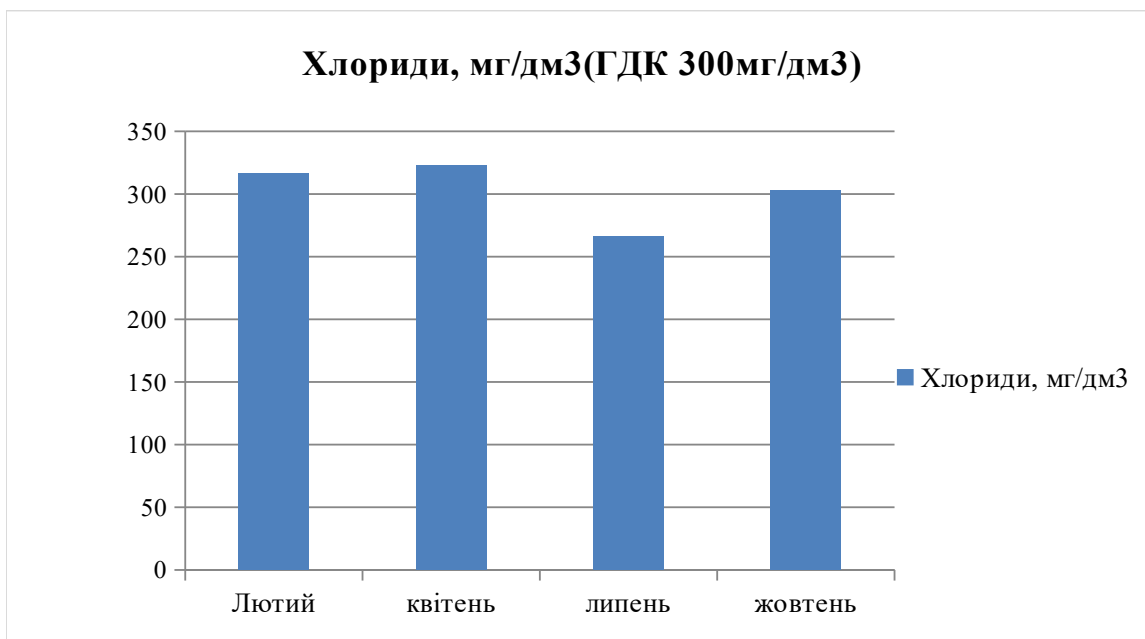
3)



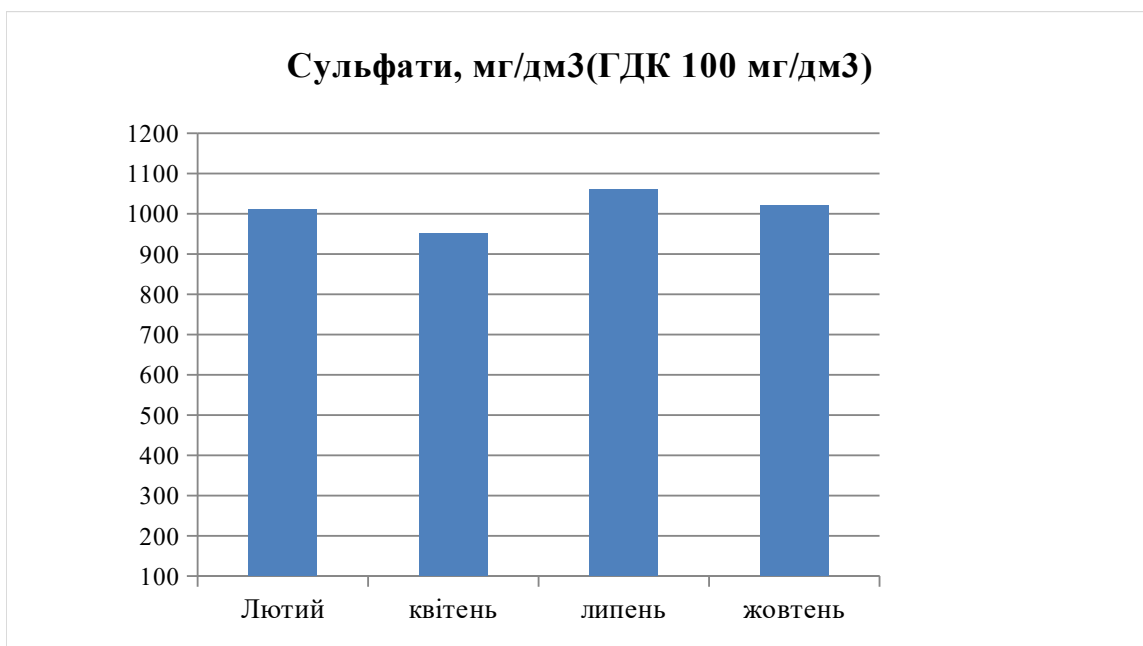
4)



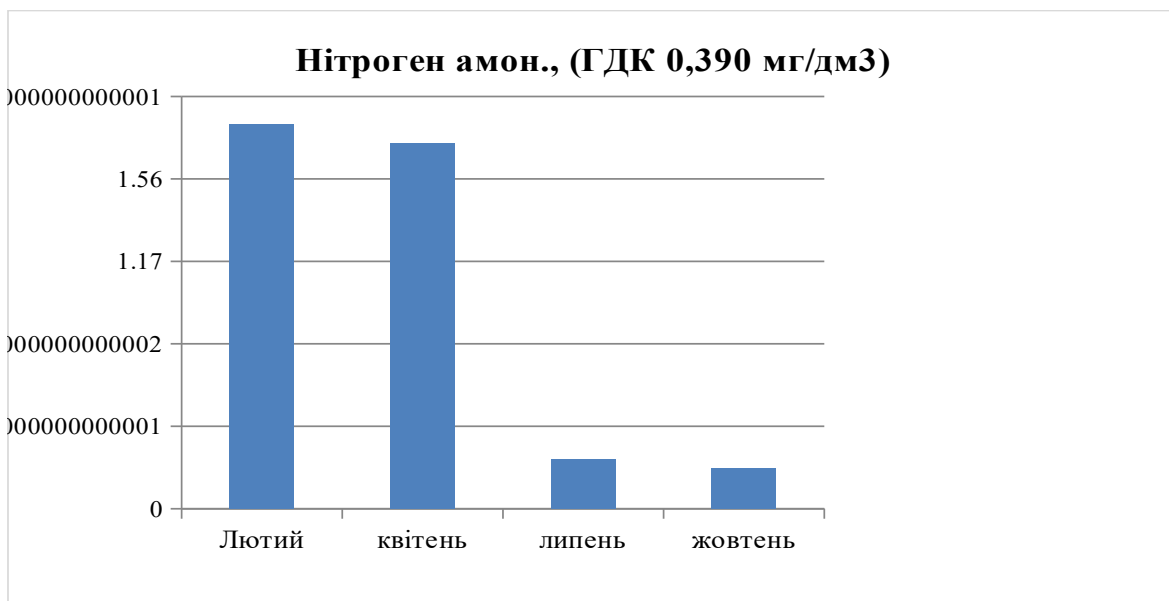
5)



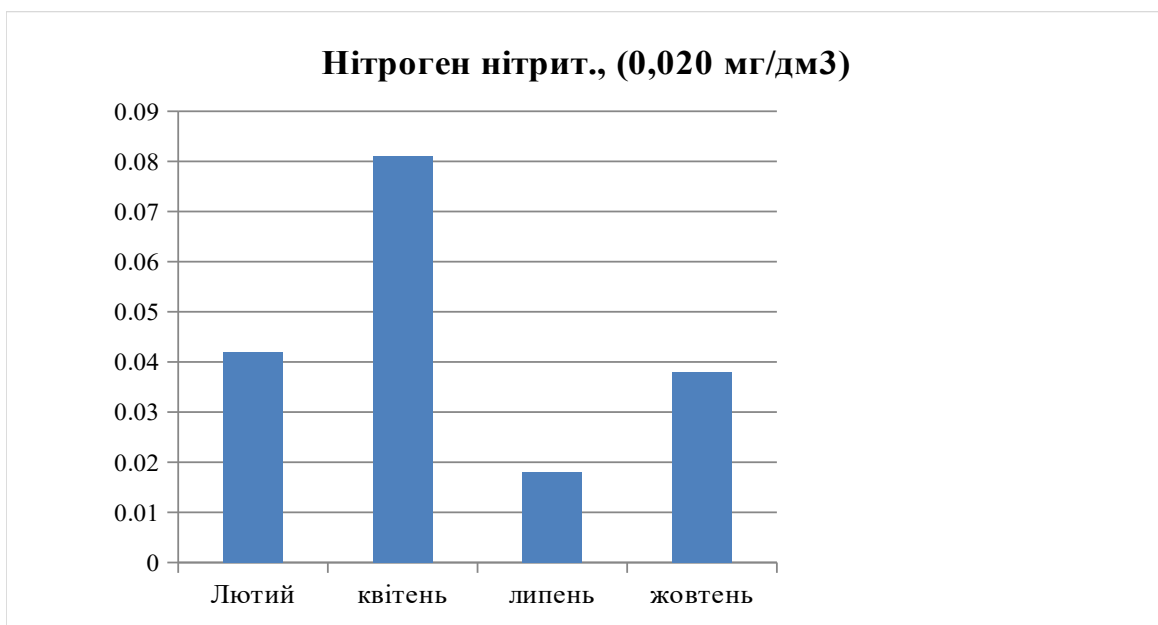
6)



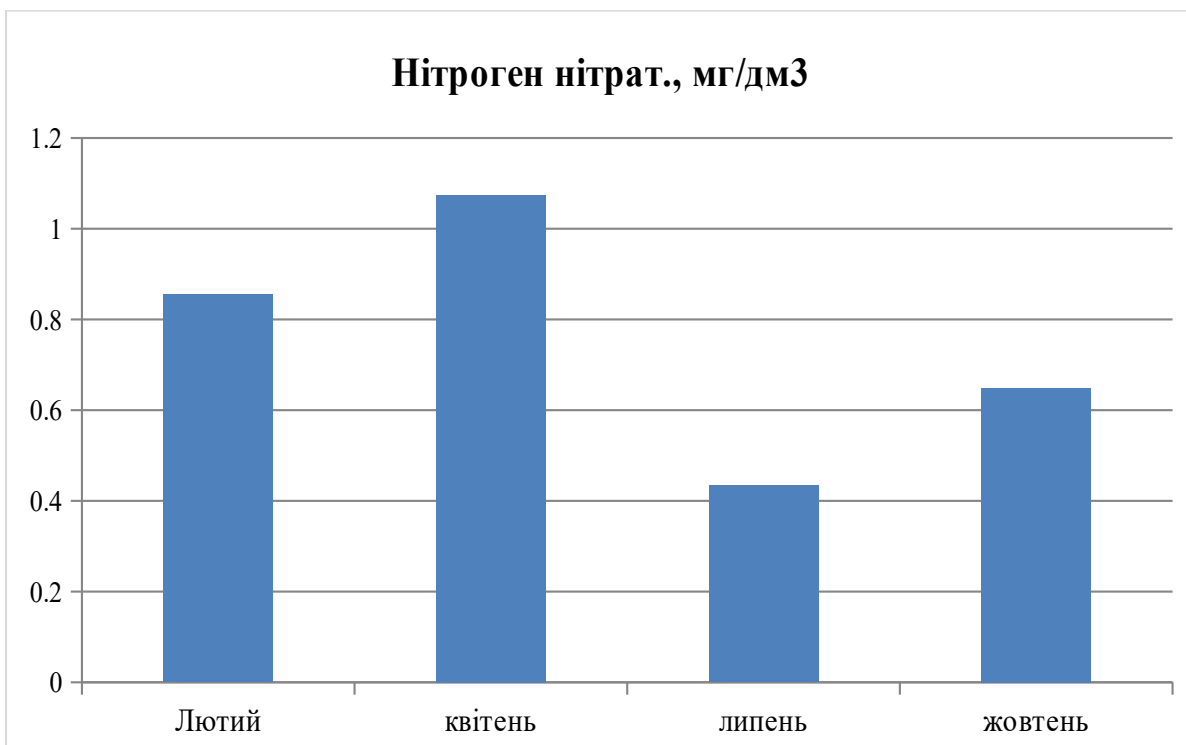
7)



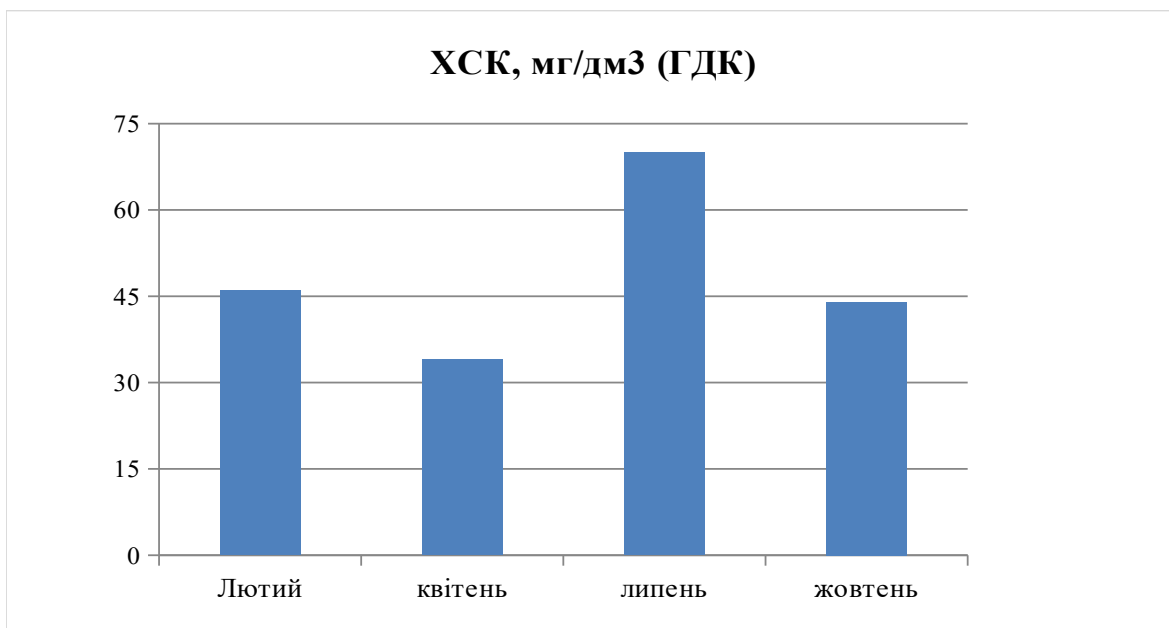
8)



9)



10)



11)

**Додаток Д**

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Наказ Міністерства екології  
та природних ресурсів України,  
Міністерства регіонального розвитку,  
будівництва та житлово-комунального  
господарства України  
06.04.2016 № 145/84

**Міністерство екології та природних ресурсів України  
Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального  
господарства України**

**ПАСПОРТ  
артезіанської свердловини № 429г**

**с. Бугас**

2019 рік

# І. ОГЛЯДОВА КАРТА

масштаб 1:50000



● місце розташування свердловини № 429г

## І. АРТЕЗІАНСЬКА СВЕРДЛОВИНА № 429г

1. Місце розташування (адміністративна прив'язка артезіанської свердловини: область, район, населений пункт, вулиця, номер будівлі) Донецька область, Волноваський р-н, с.Бугас, 320 м східніше села, правий схил безіменної балки, яка впадає зліва в р. Мокра Волноваха, в 15 м південніше свердловини № 846

2. Географічні координати свердловини з точністю прив'язки до 1 секунди та зазначенням системи координат - (із застосуванням GPS):  
ПнШ 47°38'6,7" СхД 37°35'9,3"

3. Належність артезіанської свердловини

**Бугаській сільській раді**

4. Призначення артезіанської свердловини (відповідно до потреб водокористування та класифікатора корисних копалин) експлуатаційна для господарчо-побутового водопостачання населення та об'єктів соціально-культурного побуту

5. Буріння артезіанської свердловини виконувалось за проектом (організація-проектувальник, дата затвердження проекту: немає відомостей)

6. Для відновлених паспортів (назва фактичних (фондових) матеріалів та їх належність, результати геофізичних досліджень (діаграма геофізичних досліджень)) фондові матеріали ДРГП «Донецькгеологія», геофізичні дослідження не проводились

7. Експлуатаційна артезіанська свердловина пробурена: Макіївським ПМК-46, тресту «Донбасводбуд»  
(найменування юридичної особи / прізвище, ім'я, по батькові виконавця робіт)

8. Глибина артезіанської свердловини 70,0 м

9. Початок буріння нема відомостей

Закінчення буріння нема відомостей

Буріння виконувалось нема відомостей

Бурова установка нема відомостей  
(тип)

Буровим майстром нема відомостей  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Буріння артезіанської свердловини виконувалось таким діаметром:

Д = 395 мм від 0,0 до 6,0 м

Д = 295 мм від 6,0 до 14,0 м

Д = 195 мм від 14,0 до 70,0 м

10. Артезіанська свердловина закріплена обсадними трубами:

Д = 325 мм від 0,0 до 6,0 м

Д = 219 мм від 0,0 до 14,0 м

11. Від глибини 14,0 м до глибини 70,0 м артезіанська свердловина пройдена діаметром 195 мм і обсадними трубами не закріплена.

12. У артезіанській свердловині встановлений фільтр дротяний (тип фільтра) з робочою частиною 1-го ярусу діаметром 219 мм, що встановлений в інтервалі 6,0-14,0 м.

Загальна довжина робочої частини фільтра 1-го ярусу 8,0 м. Надфільтрові труби довжиною 6,0 м, діаметром 219 мм встановлені в інтервалі від 0,0 до 6,0 м.

13. Цементация обсадної колони проведена в інтервалі 0,0-6,0 м

14. Герметизация устя артезіанської свердловини проведена

### III. Геологічний розріз і конструкція артезіанської свердловини

Абсолютна відмітка гирла (устя) артезіанської свердловини 161,0 м

Масштаб	№ шару	Категорія порід	Геологічний вік порід	Геологічний розріз	Конструкція свердловини	Потужність шару, м			Рівень води, м		Кріплення свердловини		Примітка
						від	до	всього	статичний, м	динамічний, м	Діаметр, мм	Глибина, м	
5,0	1	II	H	Грунтово-рослинний шар	395	0,0	0,5	0,5					
	2	III	P1-III	Глина середньої щільності	325	0,5	6,0	5,5	▼ 5,0		D 325 мм	от 0,0 до 6,0 м	цементация кондуктора в інтервалі 0,0-6,0 м фільтр (дротяний) встановлено в інтервалі 6,0-14,0 м,
10,0				Кора вивітрювання. Дресва граніту.	295								
15,0	3	V	eAR-PR		219	6,0	14,0	8,0	▼ 14,0		D 219 мм	від 0,0 до 14,0 м	
20,0													
25,0													
30,0	4	VII		Граніт сірий, різнозернистий, тріщинуватий		14,0	30,0	16,0					
35,0													
40,0					195								
45,0													
50,0													
55,0													
60,0													
65,0				Граніт сірий, різнозернистий, слабо тріщинуватий		60,0	65,0	5,0					
70,0	5	VIII	AR-PR										

Склад:

гідрогеолог

(посада)

Глаголева І.М.

(прізвище, ім'я, по батькові)





## IV. РЕЗУЛЬТАТИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

за ходом пробної (дослідної) відкачки води із артезіанської свердловини № 429г

Дата	Час, хв.	Номер зниження	Рівень води		Зниження рівня, м	Дебіт артезіанської свердловини, м <sup>3</sup> /добу	Питомий дебіт, м <sup>3</sup> /добу	Характеристика ерліфта				Характеристика насоса		Примітки
			статичний, м	динамічний, м				водопідійомні труби		повітряні труби		марка насоса	глибина завантаження, м	
								діаметр труб, мм	глибина завантаження, м	діаметр труб, мм	глибина завантаження, м			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2019р.		1	5,0	15,0	10,0	240,0	24,0	-	-	-	-	ЕЦВ-6-10-140	17,0	За даними експлуатації

При відкачці досягнуто повне освітлення води, яке відбулося через \_\_\_\_\_ годин після початку відкачки.

Відкачку виконував : машиніст бурової установки  
(посада)

" " 20\_\_ р.

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

## V. ВИПИСКА

даних аналізів лабораторій, що виконали дослідження проб води, відібраних із артезіанської свердловини № 429г, Волноваський р-н, с.Бугас, 320 м східніше села, правий схил безіменної балки, яка впадає зліва в р. Мокра Волноваха, в 15 м від свердловини №846 (місце розташування)

Дата відбору " 18 " лютого 2019р.

### САНІТАРНО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ безпеки та якості води

Протокол № 6

Лабораторія: Волноваська міськрайонна

Філія Державної Установи «Донецький  
обласний лабораторний центр»

#### Органолептичні показники

1. Запах\* (бали) \_\_\_\_\_ 0 \_\_\_\_\_ 2. Забарвленість\* (градуси) \_\_\_\_\_ 5<sup>0</sup> \_\_\_\_\_  
3. Каламутність\* (градуси) \_\_\_\_\_ <0,58 \_\_\_\_\_ 4. Смак та присмак\* (бали) \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

#### Фізико-хімічні показники

5. Водневий показник (одиниці рН)\* \_\_\_\_\_ 7,2 \_\_\_\_\_  
6. Залізо загальне\*, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 0,14 \_\_\_\_\_ 7. Жорсткість загальна\*, ммоль/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 31,5 \_\_\_\_\_  
8. Загальна лужність, ммоль/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 9. Йод, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_  
10. Кальцій\*, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 11. Магній\*, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 12. Марганець\*, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ <0,01 \_\_\_\_\_  
13. Мідь, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 14. Фосфати, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_  
15. Сульфати\*, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 1506,0 \_\_\_\_\_ 16. Сухий залишок\* при 110° С, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 2966,0 \_\_\_\_\_  
17. Хлориди\*, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 310,0 \_\_\_\_\_ 18. Цинк, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_

#### Санітарно-токсикологічні показники

19. Алюміній, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 20. Амоній, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 0,10 \_\_\_\_\_  
21. Кадмій, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 22. Кремній, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_  
23. Миш'як, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ 24. Молібден, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_  
25. Натрій\*, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 26. Нітрати\* по NO<sub>3</sub>, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 54,2 \_\_\_\_\_  
27. Нітрити, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ <0,003 \_\_\_\_\_ 28. Ртуть, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ 29. Свинець, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
30. Фториди, мг/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ 0,36 \_\_\_\_\_

\* Показники обов'язкові для визначення.

## РАДІАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ

"\_\_" \_\_\_\_ 20\_\_ р.

Лабораторія \_\_\_\_\_

1. Сумарна активність природної суміші ізотопів U, Бк/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
2. Питома активність 226 Ra, Бк/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
3. Питома активність 228 Ra, Бк/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
4. Питома активність 222 Rn, Бк/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
5. Питома активність 137 Cs, Бк/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
6. Питома активність 90 Sr, Бк/дм<sup>3</sup> \_\_\_\_\_

### ПОКАЗНИКИ

#### епідемічної безпеки питної води

Бактеріологічні дослідження № 20 Волноваська міжрайонна філія ДУ «ДОЛЦ»  
(назва лабораторії)

"14" 02 2019р.

У доставленій пробі води, відібраній із артезіанської свердловини № 429Г, що  
Бугаській сільській раді  
(найменування юридичної особи / прізвище, ім'я, по батькові власника)

#### Мікробіологічні показники

1. Загальне мікробне число при t 37° С - 24 год. (КУО/куб. см) ЗМЧ 35
2. Патогенні ентеробактерії (наявність в 1 куб. дм) не виявлено
3. Ентеровіруси, аденовіруси, антигени, ротавіруси, реовіруси, вірус гепатиту А та інші (на 10 куб. дм) не виявлено

#### Паразитологічні показники

4. Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспоридій, із оспор, цисти дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші (клітини цисти в 50 м<sup>3</sup>)
5. Кишкові гельмінти (клітини, яйця, личинки в 50 куб. дм)

### VI. ГЕОФІЗИЧНІ ДАНІ ТА ВИСНОВОК ПО АРТЕЗІАНСЬКІЙ СВЕРДЛОВИНІ

Геофізичні дослідження не проводились

### VII. ГІДРОГЕОЛОГІЧНИЙ ВИСНОВОК ПО АРТЕЗІАНСЬКІЙ СВЕРДЛОВИНІ

*Свердловиною № 429г розкритий і експлуатується водоносний горизонт у тріщинній зоні кристалічних порід архей-протерозою та кори їх вивітрювання.*

*Водовмісними породами є древа граніту та граніт тріщинуватий.*

*Статичний рівень води у свердловині встановився на глибині 5,0 м.*

*Дебіт свердловини прийнятий за результатами експлуатаційного відкачування 10 м<sup>3</sup>/годину при зниженні рівня води на 10,0 м.*

Рекомендації по експлуатації артезіанської свердловини № 429Г (періодичність техогляду, заміна та профілактика насосів кислотною та іншими обробками, ремонти артезіанської свердловини)

*Періодичність техогляду - 1 раз на квартал.*

*Профілактика насоса - 1 раз на квартал.*

*Ремонт свердловини - за потребою.*

**Підпис**

гідрогеолог \_\_\_\_\_ Глаголева І.М.,  
(посада) (прізвище, ім'я, по батькові)



(підпис)

"25"

// (дата)

## VIII. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ АРТЕЗІАНСЬКОЇ СВЕРДЛОВИНИ І МОНТАЖ ВОДОПІДЙОМНОГО ОБЛАДНАННЯ

1. Тип насоса: електрозанурювальний \_\_\_\_\_ ЕЦВ-6-10-140
2. Ерліфт-система (центральна, паралельна) \_\_\_\_\_
3. Глибина артезіанської свердловини \_\_\_\_\_ 70,0 м, робочий діаметр артезіанської свердловини \_\_\_\_\_ 195 мм
4. Водопідйомна колона діаметром \_\_\_\_\_ 63 мм, занурена до глибини \_\_\_\_\_ 17 м
5. Гирло артезіанської свердловини обладнане відводом (гусак) діаметром \_\_\_\_\_ мм, що встановлений на \_\_\_\_\_ м вище поверхні землі
6. Обладнана \_\_\_\_\_ ЕЦВ-6-10-140 (тип насосної установки, тип двигуна)
7. Із артезіанської свердловини проведена відкачка, при якій з'ясувалося:
  - 1) статичний рівень води в артезіанській свердловині \_\_\_\_\_ 5,0 м від поверхні землі;
  - 2) динамічний рівень води в артезіанській свердловині \_\_\_\_\_ 15,0 м від поверхні землі;
  - 3) зниження рівня води в артезіанській свердловині (нижче статичного) \_\_\_\_\_ 10,0 м;
  - 4) допустиме зниження рівня води в свердловині \_\_\_\_\_ м
9. Продуктивність артезіанської свердловини при зниженні \_\_\_\_\_ 10,0 м \_\_\_\_\_ 10,0 м<sup>3</sup>/годину
10. Тривалість відкачки \_\_\_\_\_ години з \_\_\_\_\_ годин \_\_\_\_\_ хвилин \_\_\_\_\_, до \_\_\_\_\_ годин \_\_\_\_\_ хвилин
11. Дебіт (вимірний) артезіанської свердловини \_\_\_\_\_ 240,0 м<sup>3</sup>/добу, рекомендований \_\_\_\_\_ 240,0 м<sup>3</sup>/добу
12. Питомий дебіт \_\_\_\_\_ 24,0 м<sup>3</sup>/добу
13. Робота з монтажу насосної установки виконана \_\_\_\_\_ (найменування/прізвище, ім'я, по батькові виконавця робіт) згідно з договором від " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року № \_\_\_\_\_ і здана " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року 14.

**Паспорт складений на основі гідрогеологічного обстеження.**

Відомості про заміну насосної установки: \_\_\_\_\_

Головний геолог \_\_\_\_\_ Карелов М.І. \_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові)

Інженер-гідрогеолог \_\_\_\_\_ Глаголева І.М. \_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові)



(підпис)

(підпис)

### ІХ. НАДСВЕРДЛОВИННІ СПОРУДИ

Тип насосної станції: підземна, поверхнева, розміри в плані d - 2.0 м, глибина 1,85 м

Наявність люка в даху для монтажу насоса \_\_\_\_\_ так  
(так, ні)

### Х. ЗОНА САНІТАРНОГО РЕЖИМУ

Зона суворого режиму (1-й пояс санітарної охорони) \_\_\_\_\_ є \_\_\_\_\_  
(є, немає)

Розміри зони суворого режиму 30 x 25 м, тип огороження \_\_\_\_\_ огорожа з бетонних плит \_\_\_\_\_

Споруди у межах зони розташування: \_\_\_\_\_ Свердловина №846 \_\_\_\_\_

### ХІ. ВІДОМОСТІ ПРО РЕМОНТ АРТЕЗІАНСЬКОЇ СВЕРДЛОВИНИ №429г

(заповнюється власником свердловини або виконавцем ремонтних робіт)

Стан артезіанської свердловини у процесі її експлуатації (ступінь замулення стовбура, піскування) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дані про зміну динамічного рівня, дебіту та якості води в процесі експлуатації артезіанської свердловини або за певні періоди \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ремонт артезіанської свердловини виконали \_\_\_\_\_  
(найменування/прізвище, ім'я, по батькові виконавця ремонтних робіт)

Терміни виконання ремонту: початок " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ року  
закінчення " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

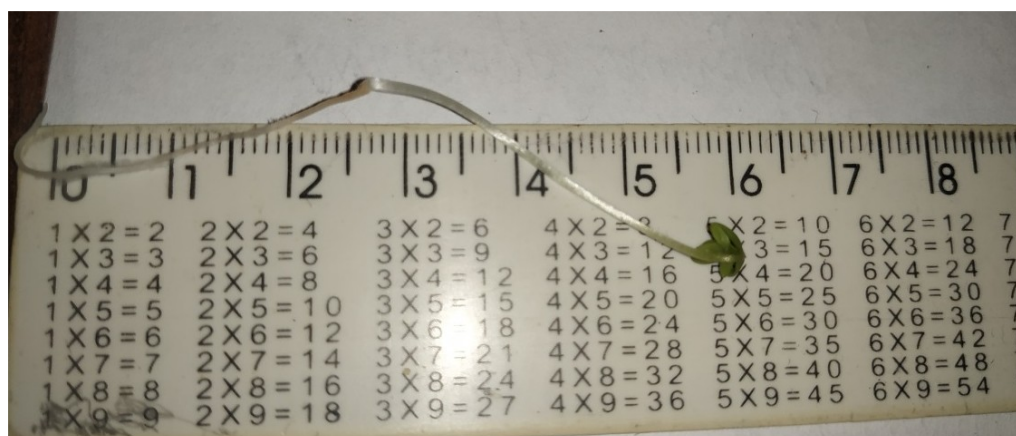
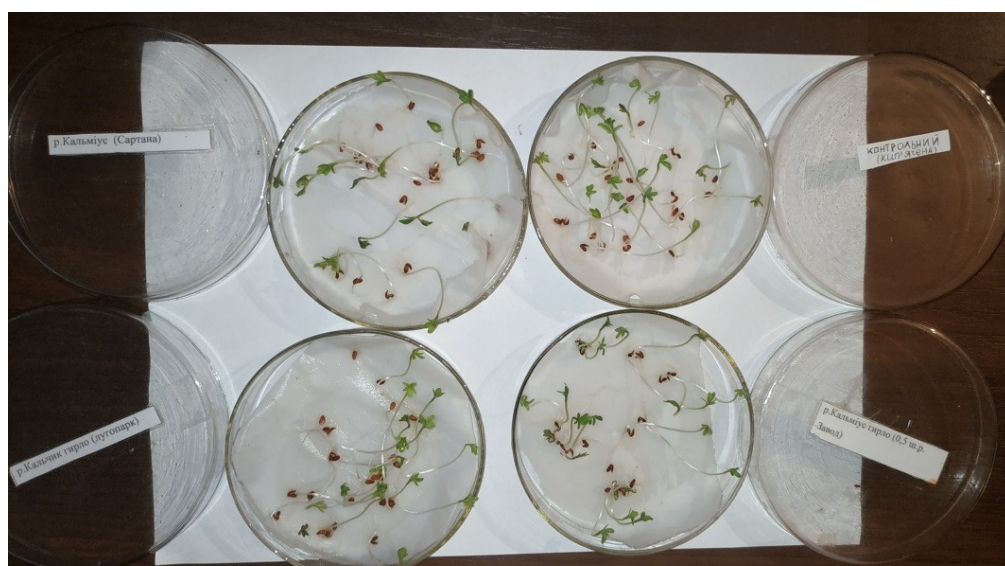
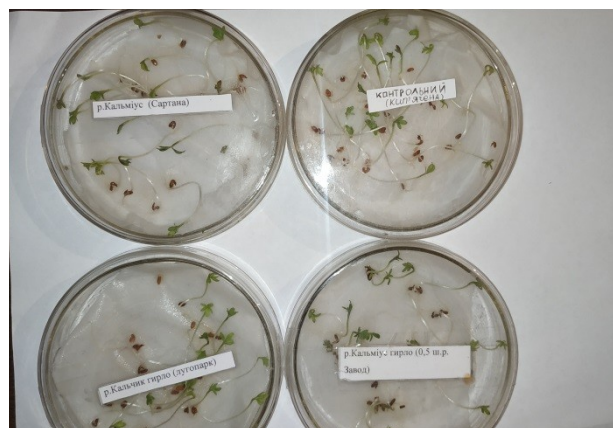
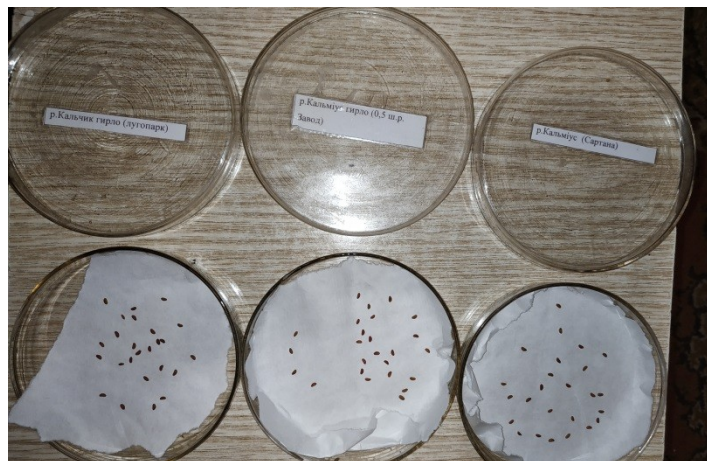
У процесі ремонту виконані такі роботи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Зміна конструкції в результаті ремонту \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Результати дослідної відкачки після ремонту та режим експлуатації, що рекомендується: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Додаток Ж

Біотестування за допомогою тест-об'єкту — насіння *Lepidium sativum*  
(крес-салат)



## Додаток 3

**Розрахунки математичної обробки результатів ростового тесту протягом дослідження**

**Розрахунки обробки результатів ростового тесту за лютий 2021р**

Вага суха (г)	Зразок №1		Зразок №2		Зразок №3		Зразок №4		Зразок №5	
	0,0222		0,0186		0,0268		0,0265		0,0320	
№	Довж. коренів,	Висот. рослин,	Довж. коренів, см	Висот. рослин, ---	Довж. коренів, см	Висот. рослин, ---	Довж. коренів, см	Висот. рослин, ---	Довж. коренів, см	Висот. рослин, ---
1	2	2,5	0,5	1,5	2	3	2	2,5	3	3,5
2	1,5	1,4	1,5	2,5	1,3	2	2	2,8	2	3
3	1	2	1,4	2	1,5	3,6	1,5	1,3	2	2
4	1,9	1,5	7	1,8	2,9	3,3	1,5	2	2	2,5
5	1,7	1,5	1	1,5	2	3,2	2,3	3	3	3,5
6	1,5	2	1	2,5	0,7	2,9	1	2	3,5	3,5
7	1	1,3	2	2	2	2,7	2	2,6	1,8	2
8	1	1,5	1,4	3	1,2	2,2	2,5	3,5	2,5	2
9	0,5	1	2	2,5	2	2,3	1,2	2,6	3	2,5
10	1	1,5	1,7	3	2	3,4	1,5	1,7	2,5	2
11	2	2	1	2,5	2	3,2	1,3	2,9	2,5	3,5
12	2	2,5	1,2	2,5	0,5	1,5	3	3,4	3	3
13	1	2	1	2,5	1,5	1,5	3	3	2	2,5
14	1,8	2	1,4	2	2	1,8	1,3	2	0,1	0,5
15	0,8	3	2	5	1,3	1	2	2,4	1	3
16	1,5	3	1	2	0,7	1,5	2	2,3	3,5	3,5
17	1,5	2	1,5	3	2,8	2,5	1,4	2	2	3
18	1,5	2	1	1	2,5	2,5	1	1,3	2,5	2,5
19	1,7	2,3	0,8	2,2	2,5	1,7	1,5	1,9	2	3
20	1,5	3	1,6	2,4	1	1,8	1,5	2,5	1,5	2
21	2	2,5	1,9	2,5	2	2,5	1,5	3	3	3
22	2	3	1	1,7	1	1	2	3,3	1	2
23	1	2	1,4	2,5	0,5	0,3	0,2	0,2	1	1
24	0,5	1	0,5	0,2	-	-	-	-	0,2	0,5

**Середні арифметичні висоти рослин та довжини коренів, їх помилки та дисперсія для кожного варіанта (лютий 2021 р)**

Варіант	показник(см)	дисперсія	сер.арифм(см)	$x \pm m$ пом сер	t-критерій
Зразок1	висота	0,36	2,02	$2,02 \pm 0,12$	2,23
	довжина	0,22	1,41	$1,41 \pm 0,10$	3,26
Зразок2	висота	0,73	2,26	$2,26 \pm 0,17$	0,89
	довжина	1,48	1,53	$1,53 \pm 0,25$	1,85
Зразок3	висота	0,73	2,23	$2,23 \pm 0,18$	0,98
	довжина	0,48	1,65	$1,65 \pm 0,14$	1,95
Зразок4	висота	0,57	2,36	$2,36 \pm 0,16$	0,48
	довжина	0,39	1,7	$1,70 \pm 0,10$	1,78
Зразок5	висота	0,76	2,48	$2,48 \pm 0,18$	-
	довжина	0,85	2,11	$2,11 \pm 0,19$	-

### Розрахунки обробки результатів ростового тесту за квітень 2021 р

Вага суха (г)	Зразок №1		Зразок №2		Зразок №3		Зразок №4		Зразок №5	
	0,0182		0,0166		0,0176		0,0150		0,0187	
№	Довж. коренів, ...	Висот. рослин,	Довж. коренів,	Висот. рослин,	Довж. коренів, ...	Висот. рослин,	Довж. коренів, ...	Висот. росло,	Довж. коренів,	Висот. рослин,
1	1,8	2	4	2,5	3	3	2,5	2,5	2	2,2
2	2	2,5	4	2,5	4	4	2,8	3	3	3
3	2,5	2,5	3	3	2,8	3	3,4	3,5	3	3
4	3	4	2,5	2	3	2,5	3	2,3	4	2,2
5	2,5	2,6	3	3,5	3,5	3	2	3,5	3,5	3
6	1,5	2,5	1,5	1,5	2	2,5	3,5	2,5	3,8	3
7	2,5	2	1	1	2,5	2,5	2	3,5	3,5	3,5
8	4	3,5	1	1,5	2,5	4	3,7	1,5	2,5	2,5
9	3	4	1	1,5	1,5	2,4	1	2	2	3
10	2,8	3	2	3	6	5	4,2	2,6	3,8	1,5
11	4	3,5	4,8	3	4	3	0,5	0,5	2,5	3
12	2,5	2,50	2	4	1	2,5	2	2,5	2	3
13	2,5	2,7	3	3,2	3	3,5	2,8	2,8	3,5	3
14	1,0	1,5	3	0,3	1	1	3	3,6	2	3
15	4	3,5	3,2	3	3	3,5	2,5	3,2	3,5	3,5
16	4,5	3	1,5	2,5	1,5	2,5	2	2,5	3	3,5
17	0,5	0,5	2	2,5	3	2,5	3	2,5	4	3,5
18	5	4	1	1,5	4	3,5	3,7	1	1	0,5
19	5	4	1,5	3	2,5	3	2,8	1,5	4,5	3
20	3	3	1,2	3	2	3	2	2,8	4	3,4
21	3	3	4	3,5	1	0,5	2,5	3,5	2,8	2,5
22	3	3	1	0,5	2,5	2	2,5	3	3	3
23	1	0,3	1,5	2,5	0,5	0,5	1	2,5	2	2
24	-	-	2	3	3	2,5	-	-	3	2,5



**Середні арифметичні висоти рослин та довжини коренів, їх помилки та дисперсія для кожного варіанта (квітень 2021 р)**

Варіант	показник(см)	дисперсія	сер.арифм(см)	$x \pm m$ пом сер	t-критерій
Зразок 1	висота	0,97	2,74	$2,74 \pm 0,21$	0,08
	довжина	1,42	2,81	$2,81 \pm 0,25$	0,46
Зразок 2	висота	0,90	2,40	$2,40 \pm 0,19$	1,53
	довжина	1,26	2,28	$2,28 \pm 0,23$	2,34
Зразок 3	висота	1,02	2,73	$2,73 \pm 0,21$	0,12
	довжина	1,44	2,62	$2,62 \pm 0,24$	1,12
Зразок 4	висота	0,65	2,56	$2,56 \pm 0,17$	0,91
	довжина	0,8	2,54	$2,54 \pm 0,19$	1,61
Зразок 5	висота	0,47	2,76	$2,76 \pm 0,14$	-
	довжина	0,68	2,95	$2,95 \pm 0,17$	-

**Розрахунки обробки результатів ростового тесту за липень 2021 р**

№	Зразок №1		Зразок №2		Зразок №3		Зразок №4		Зразок №5	
	Довж. коренів, см	Висот. рослин, см	Довж. коренів, см	Висот. рослин, см	Довж. коренів, см	Висот. рослин, см	Довж. коренів, см	Висот. рослин, см	Довж. коренів, см	Висот. рослин, см
	0,0172		0,0230		0,0166		0,0142		0,0156	
Вага суха (г)										
1	2,3	4,2	2,5	4,3	3,5	5,4	2,5	3,5	2,5	4,5
2	3,5	4,2	2,3	4	3,2	4	2,7	2,6	4	6
3	4	6	3	4	2,6	5,5	2	2,7	2,5	5,8
4	4,5	5	2,8	4,7	4,4	5,2	2,5	2,7	2,5	5,7
5	2,2	4	2,5	3,5	2,4	3,2	3	3	2	4,7
6	1,5	3,5	2,7	5	2,5	5,3	3	3	2,7	5,2
7	4,5	5	1,5	2,5	2,5	4,5	3,5	3,5	3	4,2
8	3,5	4,5	1,5	3,5	3,5	6,2	2	3,5	3,2	4,7
9	3	4,5	2	2,5	2,7	4,7	1,7	2,5	1,8	5
10	2,5	4,4	2,3	3,8	2,5	3	3	3,2	3,8	5
11	3,8	6	1,4	1	2	4	2	2,5	3,5	2,7
12	2,7	3,5	3,8	5	2,2	3,5	3	3,5	4	6
13	1,5	3,5	2	2,5	2,3	4	1,7	3,5	1,8	5
14	2	2,5	1,5	2,5	3,3	3,5	2,5	3	0,5	2
15	0,4	0,2	2,4	4	2,2	3,7	0,5	1	4	4
16	2	4,5	2	1,5	1	2,2	3	2	2	4,5
17	3,3	2,7	2	3,5	4,5	4,5	1	1,2	2	3

18	1	3,5	2	1,5	1,2	2,4	0,2	1	2,5	2
19	2,5	4,5	1,4	0,5	-	-	0,4	1,5	3,8	3,5
20	-	-	1,2	0,8	-	-	0,5	1	2,5	3
21	-	-	2,8	2,5	-	-	2,5	3	1,5	4,5
22	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
23	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3

**Середні арифметичні висоти рослин та довжини коренів, їх помилки та дисперсія для кожного варіанта (липень 2021 р)**

Варіант	показник(см)	дисперсія	сер.арифм(см)	$x \pm m$ пом сер	t-критерій
Зразок 1	висота	1,61	4,01	4,01±0,29	0,55
	довжина	1,24	2,67	2,67±0,26	0,09
Зразок 2	висота	1,80	3,00	3,00±0,29	3,19
	довжина	0,40	2,17	2,17±0,40	2,25
Зразок 3	висота	1,15	4,16	4,16±0,25	0,17
	довжина	0,81	2,69	2,69±0,21	0,04
Зразок 4	висота	0,83	2,59	2,59±0,19	3,38
	довжина	0,96	2,03	2,03±0,21	2,37
Зразок 5	висота	1,44	4,22	4,22±0,25	-
	довжина	0,79	2,70	2,7±0,19	-

**Розрахунки обробки результатів ростового тесту за жовтень 2021 р**

	Зразок №1		Зразок №2		Зразок №3		Зразок №4		Зразок №5	
Вага суха (г)	0,0222		0,0186		0,0268		0,0265		0,0320	
№	Довж. коренів, см	Висот. рослин, см	Довж. коренів, см	Висот. рослин, см	Довж. коренів, см	Висот. рослин, см	Довж. коренів, см	Висот. рослин, см	Довж. коренів, см	Висот. рослин, см
1	2,5	3	2,5	2	1	1,7	0,2	0,5	2	2,2
2	4	2,2	0,5	1,5	3	3	0,5	2,3	2,5	3
3	2	2,5	1	2,5	2	2,5	0,5	2,3	2,3	3
4	6	2,7	1,7	2,5	1	1,8	0,5	2	2,8	2,2
5	4	2,5	1	2	2,2	3,5	0,5	2	3,5	3
6	3,3	3	0,5	2	1,4	2,5	1,8	3	2,8	3
7	4	2,4	3,5	2,5	4	2,8	1	3	3,5	3,5
8	2,5	2	1,2	2,5	4	3,2	0,5	2	2,5	2,5
9	3	3,7	2	3	2	2	1	3	2	3

10	3	3,5	2	1,7	2,5	3	0,5	0,5	3,8	1,5
11	2	3	1	1,5	2,8	3	0,5	0,5	2,5	3
12	2,5	3	4,7	2	2,8	2	0,9	3,5	2	3
13	2,5	1,3	2,5	2,5	0,5	1,2	0,4	0,5	2,7	3
14	1,3	1	2	1,2	2,5	3	1	0,5	2	3
15	5	3	1	3	3,5	2,5	1,3	2,3	2,5	3,5
16	2	1	0,5	0,2	0,2	1	0,5	2,7	3	3,5
17	2	2	0,5	2,7	0,1	0,3	0,5	1,5	2,7	3,5
18	3	1,5	-	-	2	2,8	1,5	2	1	0,5
19	2	2	-	-	0,5	1	1,5	2,3	2,5	3
20	1	2,3	-	-	0,5	1,7	1	1,5	4	3,4
21	-	-	-	-	2,5	2,5	2	1,6	2,8	2,5
22	-	-	-	-	1	0,8	0,5	1	3	3
23	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	2
24	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	2,5

**Середні арифметичні висоти рослин та довжини коренів, їх помилки та дисперсія для кожного варіанта (жовтень 2021 р)**

Варіант	показник(с м)	дисперсія	сер.арифм(с м)	$x \pm m$ пом сер	t-критерій
Зразок 1	висота	0,56	2,38	$2,38 \pm 0,17$	1,73
	довжина	0,75	2,57	$2,57 \pm 0,19$	0,07
Зразок 2	висота	0,48	2,08	$2,08 \pm 0,17$	3,09
	довжина	1,28	1,65	$1,65 \pm 0,27$	2,85
Зразок 3	висота	0,75	2,17	$2,17 \pm 0,18$	2,59
	довжина	1,37	1,91	$1,91 \pm 0,25$	2,17
Зразок 4	висота	0,84	1,84	$1,84 \pm 0,20$	3,77
	довжина	0,24	0,85	$0,85 \pm 0,10$	8,1
Зразок 5	висота	0,47	2,76	$2,76 \pm 0,14$	-
	довжина	0,48	2,59	$2,59 \pm 0,19$	-

**Результати фітотоксичного ефекту за сезонами 2021 р (%)**

р. Кальчик (лугопарк- гирло) Параметр	лютий	квітень	липень	жовтень
ФЕ 1(за висотою)	18,5	0,7	5	13,8
ФЕ2(за довжиною)	33,2	4,7	1	0,8
ФЕ3(за сухою масою)	30,6	2,7	9	30,6
ФЕср.	27,4	2,7	5	15,1

р. Кальміус (гирло) Параметр	лютий	квітень	липень	жовтень

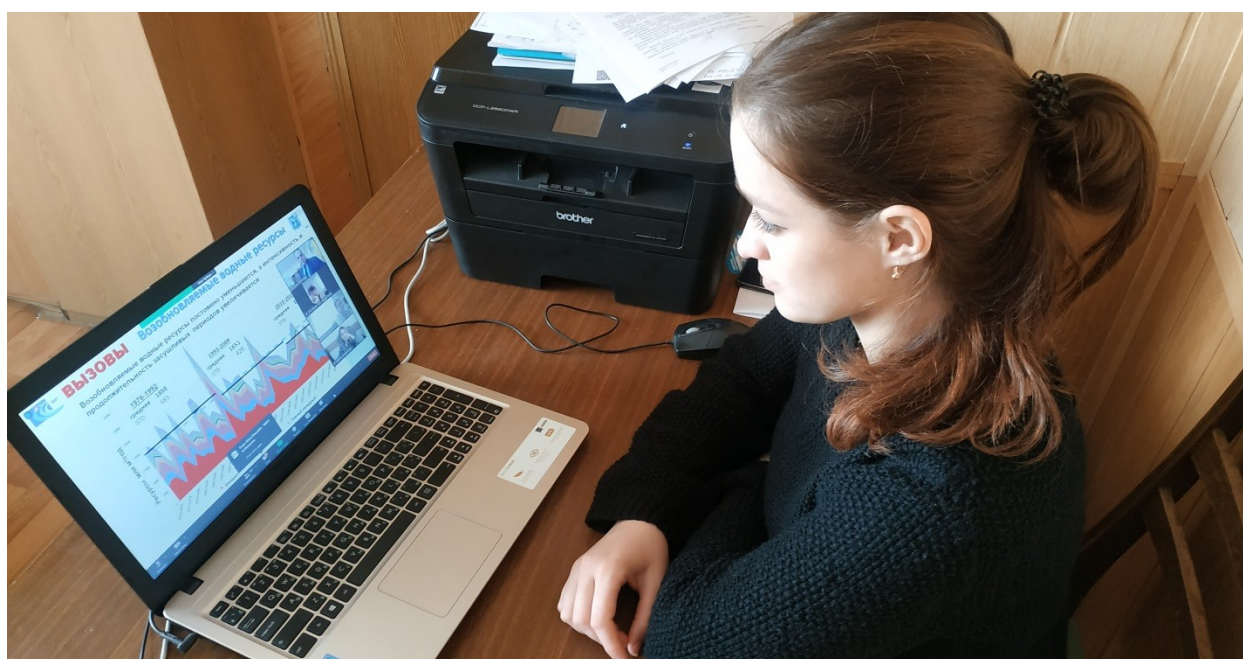
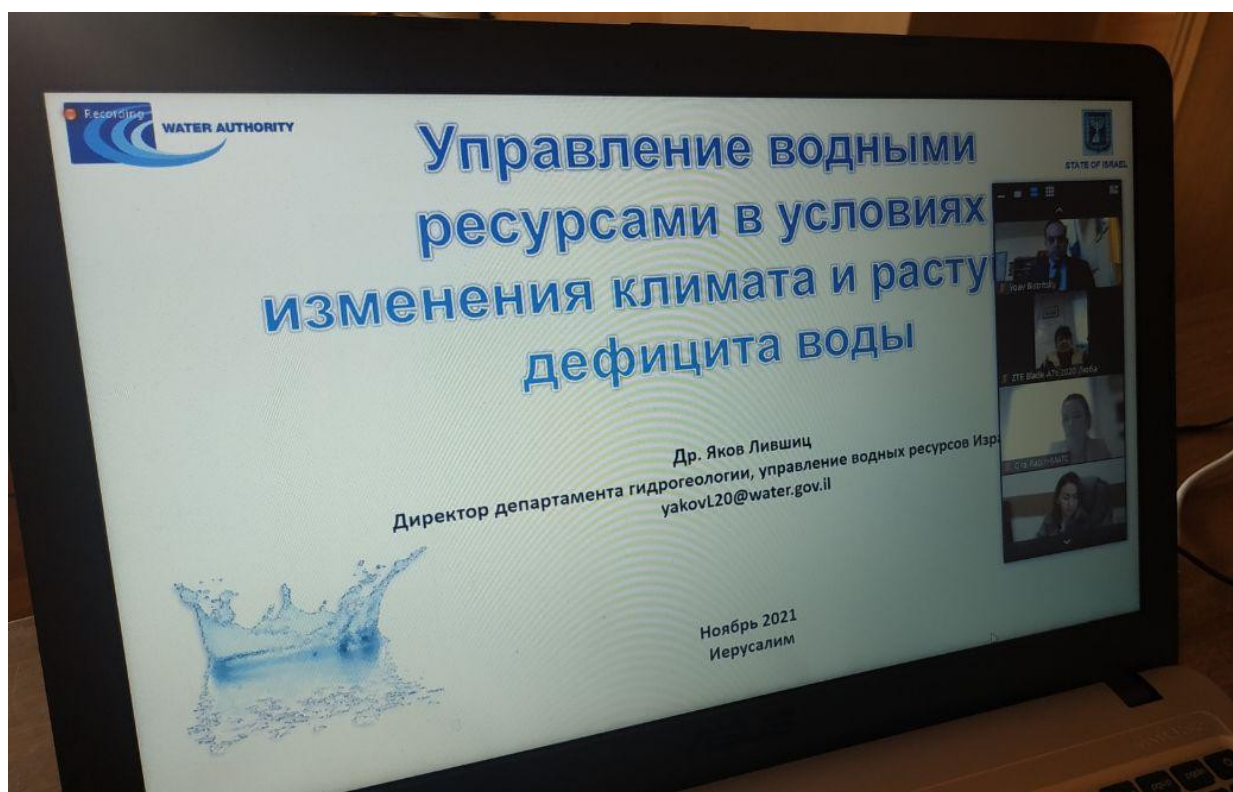
ФЕ 1(за висотою)	8,8	13	28,9	24,6
ФЕ2(за довжиною)	27,5	22,7	19,6	36,3
ФЕ3(за сухою масою)	41,9	11,2	16	41,9
ФЕср.	26,1	15,6	21,5	34,3

р. Кальміус (Сартана) Параметр	лютий	квітень	липен ь	жовтень
ФЕ 1(за висотою)	10,1	1,1	1,4	21,4
ФЕ2(за довжиною)	21,8	11,2	0,4	26,3
ФЕ3(за сухою масою)	16,3	5,9	6	16,3
ФЕср.	16,1	6,07	2,6	21,3

артезіанська свердловина №429г (с. Бугас) Параметр	лютий	квітень	липен ь	жовтень
ФЕ 1(за висотою)	4,8	7,2	38,6	30
ФЕ2(за довжиною)	19,4	13,9	24,8	67,2
ФЕ3(за сухою масою)	17,2	19,8	9	17,2
ФЕср.	13,8	13,6	24,1	38,1

## Додаток К

**Міжнародна конференція «Управління водними ресурсами в умовах зміни клімату та зростаючого дефіциту води»**



## Додаток Л

## Джерело в селі Бугас



## Додаток М

## Екологічні акції



Let's do it,  
Ukraine!

**ГРАМОТА**

НАГОРОДЖУЄТЬСЯ

Засильченко Раїма

За вагомий внесок у розвиток молодіжного, екологічного волонтерського руху, корпоративної соціальної відповідальності, формування здорового способу життя серед населення, активну громадську діяльність та сприяння у проведенні Всеукраїнської екологічної акції «Зробимо Україну чистою разом!» та Всеукраїнського екологічного фестивалю «ЧИСТОФЕСТ»

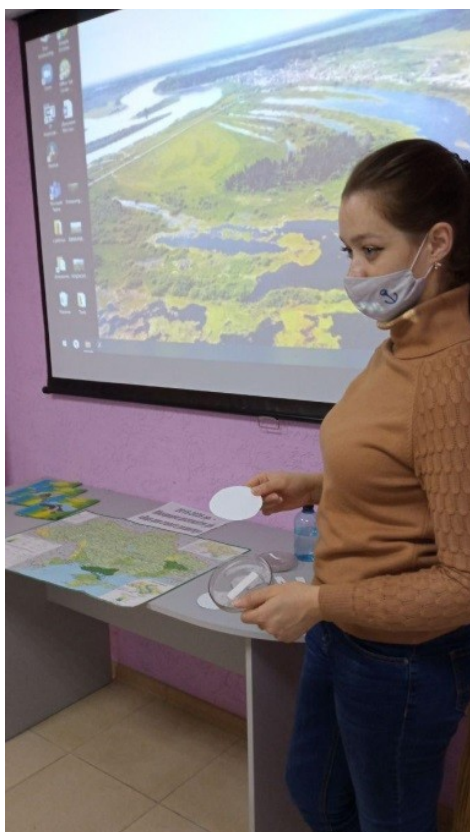
Президент громадської організації  
"Let's Do It, Ukraine"



Юлія Мархель

## Додаток Н

### Волонтерство у міжнародному освітньому проєкті





# Стаття у газеті «Наше слово»

Наше слово №45, 12 листопада 2021 р.

**Д**ень народження, привітання, святкування, спогляди дитинства... Дитинств – яке забути неможливо! До нього повертаєшся у спогадах все життя, яке нестримно плине, радісно тобі чи сумно. Життя – воно як річка, яка тек багато від чого і кого залежить.

Волноваха, Мокра Волноваха... Я пам'ятаю цю річку з дитинства. У спогадах вона постійно поруч, як мама! Скільки було мені років? Питання були «... Чому мокра? І скридли, їй боляче, вона плаче, постійно плаче? А що зробити для неї, щоб їй було гарно, – заспівати пісеньку? А ліки їй треба – які?», – задала мама. Я була тоді ще мала. Дуже мала, і вода була для мене чарівницею, яка допомагала і рослинам на горіди швидко рости, і мені не хворіти взимку після глибокого відпочинку на морі та біля річки.

«А пока, пока по камушкам, по хрусткам камушкам река бежит, в даль далекою, к морю синему путь ее бесполохийный лежит», – співала я пісеньку А. Морозова.

А музичним супроводом мені було джорданія вода.

Я ж згадую, як забилася на мальовничому березі, поки дорослі ловили євдоку рибу. Потім вони смажили її, а мені було жаль, я відмовлялася її їсти, а як же – вона була жива, а потім опинилась в тарілці. Мене запевняли, що її багато і так треба, таке життя, риба та річка для цього і існують, щоб ми жили.

## Річка нашого життя

Пам'ятаю, як мій пухлястик кіт приніс в двір малесеньких риб, десь сантиметрів з десять. Він теж намагався мене пригостити! А потім і мої друзі, Данило та Кузьма, теж бігли в кінцею городу ловити таку рибку.



А взимку ми каталися на ковзанах, тек на цій річці, уявля! Навіть одного разу Кузьма провалявся по льоду, виробовуючи мильні бульбашки для гри у коней! Ми спостерігали за водними мешканцями (така прозора була вода тоді) та бабками, з комішну робили дудочки та звомагали біля річкового дзеркала, в олівці зовалися під кронами дерева, читачки «Незвичайні пригоди Каріка та Вальї Яна Ларрі». Наші чотирирольні друзі отримували інші імена – кіт Анюта (саме так), пес Джек, на які вони не відгукувалися, та Бабурка! Професор Євдока, Карік, фотограф Шмидт, Валья – ми були цими героями, залюбки проводили досліди. «Чаклували» з водою, змішували олію, пісок, землю, сіль.

Ми боялися, щоб наші незмінні супутники – домашні упобілки не втратилися, поки воду з річки на вигляд та запах добра! До речі, такі а нас були живі гриби, не комп'ютери, та і спілкувалися ми вживу, як то кажуть зараз. Фото теж робили, спочатку старенькою «Чайкою» (з 36 кадрів отримували у два рази більше фотографій, фаваці «розуміють», як це робитися), потім «Skill BF 116», – мобільні телефони. Намагалися бути великими дослідниками – хіміками не за зростом, а за розумом вже під час навчання у школі (завдяки вчительці Юлії Володимирівні Мальованій).

Ми подорослішали, розпелілися, як ті пастельні спокійних дощів у імпрізований «бесіді» (це була споруда на чотирьох високих «ногах» для зберігання сіна взимку). Птахи кожного року поверталися до свого гнізда виисиджувати нове покоління, бо поруч річка з їжею для майбутніх «жовторотих» малючків і безліччю – ми ніколи не дозволяли собі скридлити їх. А «дартас» нам замінляли шматок тканини та грудка реп'яхів... Так, як і пташки, ми повертаємося на маленьку батьківщину, де наші рідні, де батьківські хати. І обов'язково, незважаючи на погоду та пори року, посідаємо на «наше» місце – річку, посиди на бетонній широкій балці – місточку, що допомагає з'єднатися друзям з різних вулиць, поспілкуватися, зробити фото на згадку про зустріч – так, бо ми завжди молоді! Іноді робимо і «дубль-2» старих фото – та сама місцевість, сюжет, але ми на фото вже дорослі... Сидимо, розглядаємо старі фото і знову згадуємо, але все частіше з сумом – не тому що вже дорослі, а тому що все змінюється у природі не на краще. Вирубали майже всі великі дерева по обидва боки річки (дороге взимку опалення, от і рубують...), палаєть рогоз, який екстрій потрібен річці та її мешканцям (бачте – він екстрій завжди), рибу вже не ловлять – вода забруднена, іноді навіть смердюча (в як там наші очінісі споруди – мають власника, не державні?), та і пливають по ній не паперові «човнички» дитячі, а купли сміття, пластику, мікрочастинки якого знаходять вже навіть у плаценті вагітних жінок...

Так, жажливо, що водою стає непридатною а ні для купання, а ні для поливу, бо в них отрута та мікроби. Наша річка – притока річки Кальміус, яка впадає в Азовське море. Ось так по ландшафту забруднюються і вони, зникають мешканці водою.

«Які ліки річці потрібні, як лікувати?» Я вже сама в змозі дати відповідь на ці та інші дитячі запитання, бо річка дитинства привела мене навчатися до досвідчених викладачів Маріупольського державного університету та зокрема кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища. Роки навчання і практики швидко промайнули, як у дитинстві, знову біля води, біля моря. Знову досліди з водою, дослідження її якості, прогнозування, пошуки іновіаційних заходів порятунку та поліпшення стану.

Знову, як у дитинстві, читання книжок, але вже це не художня література, а опрацювання галузеві для написання дипломної роботи (вгадайте, про що? Якість води річок краю), бо попереді отримання диплому магістра. Частіше це у читальній залі бібліотеки – аптеки для душі, знайомі ще з раннього віку, але зараз вона теж змінилася, розташована за новою адресою, має чудовий літній читальний зал – мрія читачів різного віку.

Бачу привітний, знайомий з дитинства колеги фахівці (якому ми, діти, іноді залюбки допомагали), який проводить різні заходи зустрічі для дітей та дорослих, використовує цікавий простір та обладнання бібліотеки. Комуніальний заклад «Публічна бібліотека Волноваської міської територіальної громади» після друге місце в обласному конкурсі «Краща бібліотека Донецьчини сучасної культурної послуги». Працівники бібліотеки, як і ми, молоді, теж постійно навчаються, щоб задовольняти найвибачливіших читачів – дорослих і наймолодших, допомагають їм навчатися та самовдоскоконувати, а також беруть участь у різних просвітницько-навчальних проєктах, навіть міжнародних (польсько-українській з екологічної освіти дітей) та запрошення до міжнародного тристороннього проєкту, який стартує в листопаді цього року! Проєкт «Волноваські бібліопоруччя» себе виправдовує. Виникло бажання знов допомагати, як волюнтер, але вже як фахівець – екологі.

Сертифікат на право впровадження матеріалів в культурно-освітній роботі з дітьми і диплом бакалавра стали в пригоді. Завдяки директору бібліотеки, креативній та відданій своїй справі людині Ларі Тетри Іванівні, грантовій програмі RITA «Зміни в реалізацію, уніи шкіль!» Бо в екологічному календарі є не тільки такі дні, як Міжнародний день річок, Всесвітній день моніторингу якості води, Всесвітній День річок, Всесвітній день моря, Попереду переддипломна практика, захист дипломної роботи та праця в Маріупольській гідрометеорологічній обсерваторії Донецького регіонального центру з гідрометеорології Державної служби України з надзвичайних ситуацій, але я, як завжди, залюбки допомагати як волюнтер поширювати екологічні знання, виховувати екоєвідомість не тільки дітей, а і дорослих, допомагати громаді своїми знаннями. Як то кажуть, де народився, там і згодився! А сила України в об'єднанні заради майбутнього! Це наша Земля, нам на ній жити!

**Р. S.** З чого починається людина? З усвідомлення того що, ти ЛЮДИНА – Homo sapiens – частинка єдиного світу Природи, з твій дім – планета Земля. Ми маємо бути екоєвідомі, тоді а нас і наших нащадків буде майбутнє, тоді все буде дома, все буде добре! Змінюємо світ разом! Починаємо з себе! І життя – як річка, чим її наповнюємо, така вона і стає.

Дні народження, привітання, святкування, спогляди дитинства... Вони будуть у наших нащадків, мешканців мальовничих краєвидів, де будуть чисті води річок та океанів.

**Дарина ВАСИЛЬЧЕНКО,**  
м. Волноваха.

## Узяли



Фото Наталії К... з дошкільним підр...

## Наш оцінен

Документальний фільм «Лозниця увійшов до Awards (Європейська премія)» у номінації «Кращий фільм» за перемогу у конкурсі «Оскар» за режисері «Бабин Яр. Конте» «Ткач», режисер І «Містер Бахман та на».

«Приборкання савчичка».

Найкращий кліп режисер Крістіан Пев European Film Awards рино за видачі дос нагороді Європейська премія у конкурсі з «Оскар» об'єднанні Європи. Переможець оголошено.

На Канському фестивалі розділивши перше місце режисера. У жовтні стартує в номінації «Краще розмовне кінофестиваль «Особлива подія» /

Про що «Бабин Яр» Картина заснована як призвели до вбив Києві 29-30 вересня.

Фільм складється сюжетом, прямо з Баб'яру. У картині високі (РДЛФ), Бундесармія імені Північного, а «Деякі матеріали з'являються у створенні документи», – говорив фільму.

Фільм знятий за п Голокосту «Бабин Яр» картині Сергія Лозниці історію «Ткач» розповідає про суд у яких звинувачили у похорони – про локс...

Що відомо Меморіальний центр аа Центр започатує біля Києва та Україн Вакарчука, боксера Е та Польщі Александр Намечини, Ізраїлю, Центр фінансуєть ми. Зокрема, російські знаходиться у санди та Германов Ханом, на» Міністерства фінансів Центр очолює російський за фільмом «Дав» Окрім приватного п бин Яр» є державний ний зовнідних «Бабин

## Додаток П

## Сертифікати



## Додаток Р

## Всеукраїнська акція «Let s Do It, Ukraine»



## Сертифікат про волонтерську діяльність

Отримує Васильченко Дарина

За активну волонтерську участь у Всеукраїнському екологічному фестивалі "ЧИСТОФЕСТ" на центральній локації Донецької області, місто Маріуполь (Міський сад), та у наймасштабнішому прибиранні країни, акції "Зробимо Україну чистою разом!", що проводилися 29 квітня 2017 року на 6 локація міста.

Організатори фестивалю та акції - громадська організація "Let's do it, Ukraine!" учасник міжнародного руху "Let's do it! World".

Проект проходить під патронатом Дружини Президента України Марини Порошенко спільно з Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства, Міністерством молоді та спорту України, Міністерством екології та природних ресурсів України, Міністерством соціальної політики України, Міністерством освіти і науки України, Українським державним центром позашкільної освіти, Київською державною адміністрацією, а також Програмою Волонтерів ООН в Україні, Київським молодіжним центром.

Президент ГО "Let's do it, Ukraine"



Юлія Мархель

01001, Україна, Київ, а/с B525

ГО «Let's do it, Ukraine»

Тел.: +38 044 221 62 87

E-mail: [info@letsdoitukraine.org](mailto:info@letsdoitukraine.org)

[www.ldu.com.ua](http://www.ldu.com.ua)

## Відгук читача на статтю студента

Наше слово №47, 26 листопада 2021 р.

Прочитав в газеті за 19 листопада статтю «Річка нашого життя», і виникла поребність поговорити о наших ставках. Меня, як і автора статті, волнують вопросы екології, сстояния окружающей среды; как краеведа, коренного жителя Волновахи – сстояние нашего города, его благоустройство, создание мест отдыха для горожан и возрождение ранее существовавших. Это и заставило меня вернуться к истории наших городских ставок, которую я непосредственно с интересом изучал. Итак –

### О том, что создавали и что не бережем

Не так много в нашей стране городов, где бы в символике была и вьющаяся змейкой река, и бурлящие ключи в её истоках. Так что само название нашего города Волноваха связано с водой.

А если учесть, что наш город раскинулся на одной из самых высоких точек Приазовской возвышенности (232 м над уровнем моря), то место, где возникла вначале станция, а затем город Волноваха, было выбрано не случайно. И вот в 1880 году Мариупольская земская управа отводит 156,1 десятин земли за счет Платоновского общества для строительства казенной железной дороги. По железной дороге пошли первые паровозы. Основным движителем паровоза являлся пар – одно из сстояний воды.

В 1880 году, за год до строительства железнодорожного вокзала, на одном из истоков реки Мокрая Волноваха наёмные рабочие-грабери начинают отрывать пруд. Пруд отрывали по всем правилам строительства гидротехнических сооружений, была произведена выемка грунта. Площадь водного зеркала составляла 1,18 км, длина водотока – 1,50 км, а средний уклон водотока 22,0%. Ширина тела плотины по гребню от 7 до 30 м. Глубина пруда от 3,5 до 4 метров. В верховьях пруда находился отстойник, куда попадала дождевая и талая вода, взвешенные частицы оседали, а очищенная вода через стенку, выложенную шпалами, перекатывалась в пруд Родников в пруду было множество. Чтобы вода в пруду была чистой, вдоль его берегов до 150 метров от пруда были посажены многолетние травы, которые являлись фильтром для сточных вод, а пятидесятиметровая полоса деревьев по берегам пруда укрепила их. А если учесть, что дно было глинистым и пруд имел обводной канал, то этот пруд ожидало большое будущее.

В ноябре 1882 года местная водоканка по первому в Волновахе трёхкилометровому водопроводу начала подавать воду на станцию Волноваха. Верой и правдой служил пруд железной дороге, а в честь первой, построенной на нём водоканки, его так и называли – «Водоканчак».

Время шло, и в 1929 году было решено очистить пруд. Плато мая десяток телег (после того, как была опущена вода и дно пруда высохло), запряжённые лошадами, стали ездить в пруд и вывозить ил. Очистка пруда продолжалась два месяца, потом он снова вступил в строй.

Вода в пруду была технической, не пригодной для питья, но для железной дороги она могла использоваться.

Кто и как запустил в пруд рыбу, неизвестно, скорее всего, птицы на своих лапках принесли икринки, из которых появились малёк, но, естественно, жители прилегающего к пруду с Платоновки также запускали малёк в пруд. Выловленный со дна водоёма и рассыпанный по обеим берегам богатый сапропелем ил удобрил почву, и местные жители делали здесь грядки и выращивали огромные тыквы и другие овощи. Выросли деревья по берегам искусственного озера, и в чистой прохладной воде мелькали стаи рыб. Много молодёжи ещё до войны приходило отдыхать на берега пруда, работала насосная станция, тело плотины не было разрушено, разве что две бомбы попали в землю рядом с прудом да так и не взорвались (их в 60-е годы обезвредили сапёры).

Когда на смену паровозам пришли тепловозы и электровазы, необходимость в водоканке для нужд железной дороги отпала, хотя для нужд города вода ещё использовалась. Со временем пруд заиливается, скрылся под двухметровым слоем «Водоканчки» поросли камышом, и водное зеркало уменьшилось на 25%. И хотя водоросли и камыш являлись хорошим фильтром, но купаться в пруду уже нельзя. От улицы Орлова без всякой очистки бегут ручьи талых и дождевых вод, образовался целый мысок, состоящий из грязи, мусора и бытовых отходов. К правому берегу вплотную приближаются огороды и сады местных жителей. На левом берегу сохранилась часть посадки и даже есть два маленьких причала, хотя и удочку оттуда не забросишь, а под лодку не привяжешь. Рядом с вершиной пруда проходит автомагистраль, асфальтированные дорожки, только все родники в верховьях реки засыпаны мусором.

Сто двадцать три года прослужил пруд железной дороге, городу, людям, да вот последние 75 лет его никто не чистил. Так и стоит он в центре города, районного центра, как памятник бесхозяйственности, безразличия к своей истории, к истории образования нашего родного города.

А что же происходит с речкой Мокрая Волноваха? Особых загрязнений по течению реки нет. Со стороны улицы Дачной впадает еще один ручей, а перед Бугасом еще и Попова балка. За Бугасом еще один небольшой ручей, а далее – огромная Николаевская плотина, небольшое греческое село Стыла без каких-либо промышленных объектов. Пустые фермы для крупного рогатого скота. А перед Стылой – огромное Раздольнское водохранилище, где в районе Килучей Криницы происходит слияние Мокрой и Сухой Волновахи. А за селом Раздольным река, чье имя носит наш город, впадает в реку Кальмиус. Еще одна беда: городской канализационный коллектор проложили непосредственно

Колодцы этого коллектора постоянно забиваются городскими нечистотами ручьями бегут Волноваха и, слава Богу пока не в масштабе: весна 2003 года, март – огромное количество талой воды стекает в пруд. Уровень



поднялся выше критической отметки, во избежание размыва дамбы было решено отрыть отводной канал. Да беда в том, что его отрыли непосредственно над самой шахтой водоспуска, которая была завалена мусором, а сам шахтный колодец наполовину разрушен. Вода размывала шахту и бурной рекой хлынула по балке, затопляя огороды, подтапливая дома. В самой балке образовались два временных водохранилища. А что же дальше? А дальше то, что мы видим и сегодня. Почти наполовину ступенчатый пруд, разваленный шахтный колодец, толщина ила от 1,5 до 4 метров. Пруд в центре города находится в антисанитарном состоянии. А ведь по идее он мог бы быть самым чистым и красивым прудом в городе. Ведь прежде чем попасть в «Водоканчак» (один левый приток Мокрой Волновахи) и в Первомайском пруду (правый приток Мокрой Волновахи). А что же сама речка? По итогам похода в августе 2003 года установлено, что в месте впадения речки Мокрая Волноваха в реку Кальмиус в районе п. Раздольное река имеет ширину до 15-20 метров с глубиной 1м-1м 20 см. Выделение метана из ила не позволяет человеку длительное время находиться в реке. Это еще одна трагедия волновахского пруда.

По возрастным меркам самым молодым в городе является Первомайский пруд или, как его еще называют, №1. До 1952 года Платоновку связывал с центром города деревянный мост. Толстые бревна были сбиты досками, и мост был уложен над маленькой речкой без названия правым притоком реки Мокрая Волноваха. По этому мосту шли пешеходы, ехали тележки к центру города. А начинался ручейк недалеко от современного центрального рынка. Обилие родников и близкие к поверхности подземные воды постоянно поддерживали уровень воды в пруду. По руслу речки проложены бетонные трубы диаметром в 1 метр, а через тело будущей плотины прошла труба диаметром 30 см с клинковой задвижкой для спуска воды из пруда, длина плотины около 100 метров, ширина 7 метров, длина пруда до 200 м. Площадь водозабора 1,31 кв км, длина водотока-1,3 км. Тело плотины осыпано песчаными суглинками, уплотнено, а со стороны воды засыпано камнем. По плотине посажены деревья, уложено твердое покрытие, по краю плотины проложена асфальтированная дорожка, а недалеко от гребля маленького причала для двух лодок и плота. С восточной стороны (улица Короленко) появился небольшой пляж и два грибка. Вышек для прыжков в воду не было, но их заменили трубы с одетыми на них скатками. Так в городе появился третий зеленый оазис. Вечерами в центре города по субботам и воскресеньям звучала музыка, по освещенным улицам ходили пожилые люди и молодежь. Желаящие могли покатаются на лодках по пруду. Местные ребята летом могли отдыхать не только в пионерских лагерях или на море, но и в родном городе. Летом плавание, а зимой хоккей для детей; рыбалка для всех любителей ловли и многое другое, чего сейчас нам так недостает, давали волновахские пруды.

К девяностым годам все три пруда города превращаются в источники инфекционных заболеваний и представляют реальную угрозу здоровью жителей города. Общественность начинает бить тревогу, появляются статьи в местной прессе. Разгораются жаркие споры в городском совете, поднимается вопрос и в районном совете. И вот 14 октября 1991 года Волновахский горсовет (председатель Тишковский В.В.) дает задание на разработку рабочего проекта расчистки пруда №2 в городе. Начало строительства – 1991 год, окончание в 1992 году. Проектная организация – Донецкий филиал института Запорожжипроводхоз, подрядная строительная организация – концерн «Донбассводострой», заказчик – исполнитель Волновахского городского совета. Казалось бы, лед тронулся: есть рабочий проект, есть кому и для кого строить, и даже платательщик есть. Итак, к 1992 году Волноваха могла превратиться в маленькую Венецию. Три пруда образовывали зону отдыха в городе с пляжами, аллейками, kiosками на берегу. Всё это могло быть, но... последующие инфляция, падение уровня жизни, бюджетный кодекс, лишениящие малые города средств для развития, а может, и не особо острое желание властей не позволили Волновахе иметь чистые пруды. А примеров по очистке водоёмов вокруг достаточно. Можно приводить множество примеров, когда либо вода спускалась и пруд очищали, либо земснарядными бед спуска воды очищался водоём. А можно просто вернуться к рабочему проекту по очистке пруда №2 в Волновахе всем заинтересованным сторонам – общественности, прессе, органам власти и превратить наш город действительно в маленькую Венецию с красивым именем – Волноваха.

Анатолій ТОМЧЕНКО,  
краевед

SHOT ON REDMI 9  
AI QUAD CAMERA

27 лист

Эт

Я н  
нию,  
сверс  
нас, с  
ют ег  
вают  
пере  
людь  
деду

Мо  
тоуст  
забот  
бабу  
люде  
Вспо  
кажи  
ли н  
бей,  
похо  
брат  
еды,  
него  
рилс  
ва Б  
чек  
и ми  
Ба  
да г  
харн  
на  
ев г

Н  
ли  
жид  
вал  
едь  
на  
С

па  
ча  
кр  
п  
ми  
му  
ар

ло  
бы  
Д  
9

ма  
на  
мо  
ти  
ро

кет  
кор  
сто  
цік

ю  
та  
ки  
ці  
де  
те  
се  
вч  
дс  
се  
ле

н  
П  
П  
д  
л  
к  
п  
ж  
л

т

т

т

т

т

т

т

т