

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет захисту рослин, біотехнології та екології

УДК 502:175:625.748.54

ПОГОДЖЕНО: Декан факультету
Захисту рослин, біотехнології та екології
ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ: Завідувач кафедри
екології агросфери та екологічного контролю

“ ” 2022 р. Коломієць Ю. В. “ ” 2022 р. Наумовська О. І.
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему Мониторинг і функціональна оцінка водно-болотних угідь м. Київ
Спеціальність 101 «Екологія»
Освітня програма Екологічний контроль та аудит

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна
Гарант освітньої програми доктор с.-г. наук, професор Чайка В.М.

Керівник магістерської роботи доцент, кандидат с/г наук Ядлик М.М.
Виконав Свдокімов Д.Ю.

КИЇВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факкультет (НИ) Захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології агросфери та екологічного контролю
доцент, кандидат с/г наук Наумовська О.І.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
“ ” 2022 року

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

Євдокімову Денису Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 101 Екологія
(код і назва)

Освітня програма Екологія та охорона навколишнього середовища
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Моніторинг і функціональна оцінка водно-болотних угідь м. Київ

затверджена наказом ректора НУБіП України від « 3 » Березня 2021 р. № 7

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: опрацювання літературних джерел інформації відповідно до теми дипломної роботи, постановка дослідів в лабораторних умовах, обробка отриманих даних, узагальнення інформації, підсумування результатів.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- здійснити літературний аналіз за темою дослідження;

НУБіП України

• здійснити натурні експедиційні дослідження водно-болотних угідь м. Києва на прикладі озер Алмазне, Совських ставків, озера Мартишів;

• оцінити якість води досліджуваних озер;

• здійснити біологічну оцінку урбанізованих водно-болотних угідь м. Києва;

• опрацювати методологію процедури функціональної оцінки урбанізованих ВБУ.

• комплексно оцінити сучасний екологічний стан урбанізованих ВБУ м. Києва.

Дата видачі завдання " _____ " _____ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____

Ладика М.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

Євдокімов Д.Ю.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Робота виконана на тему «Моніторинг і функціональна оцінка водно-болотних угідь м. Київ», охоплює 63 сторінки тексту, складається з реферату, вступу, трьох розділів, списку використаних джерел.

НУБІП України

Актуальність роботи: водно-болотні угіддя вважаються одним з найбільших джерел прісної води, продукують кисень, та є природним середовищем для проживання багатьох водоплавних тварин та рослин. На водно-

НУБІП України

болотних угіддях проживає близько 40% світових популяцій тварин і рослин, а деякі ендемічні види (більшість риб і земноводні) на певних етапах їхнього життєвого циклу, можуть вижити лише у водно-болотних угіддях. Тому території повинні підлягати ретельному контролю та збереженню.

НУБІП України

Мета: проаналізувати сучасний екологічний стан урбанізованих водно-болотних екосистем м. Києва та здійснити їх функціональну оцінку.

Завдання:

НУБІП України

- здійснити літературний аналіз за темою дослідження;
- здійснити натурні експедиційні дослідження водно-болотних угідь м. Києва на прикладі озер Алмазне, Совських ставків, озера Мартишів;

НУБІП України

- оцінити якість води досліджуваних озер;
- здійснити біологічну оцінку урбанізованих водно-болотних угідь м. Києва;
- опрацювати методологію процедури функціональної оцінки урбанізованих ВБУ.

НУБІП України

- комплексно оцінити сучасний екологічний стан урбанізованих ВБУ м. Києва.

НУБІП України
Об'єкт: екологічний стан водно-болотних угідь м. Києва та їх ефективне управління.

Предмет: екзогенні та ендогенні джерела забруднення, біологічна та функціональна оцінка водно-болотних екосистем.

НУБІП України
Методи дослідження:

- метод аналізу;
- кількісний та якісний метод обробки даних;

НУБІП України

- лабораторний метод;
- порівняльний метод.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	8

РОЗДІЛ I. УРБАНІЗОВАНІ ВОДНО-БОЛОТНІ УГІДЛЯ: ОСОБЛИВОСТІ,

ЗНАЧЕННЯ, ОХОРОНА ТА УПРАВЛІННЯ 10

1.1.	Водно-болотні угідля, основні характеристики	10
1.2.	Значення водно-болотних угідь в екосистемі	17
1.3.	Методи охорони та регенерації водно-болотних угідь	19
1.4.	Управління водно-болотними угідлями	22

РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА, УМОВИ, МІСЦЕ ТА ОБ'ЄКТИ ПРОВЕДЕННЯ

ДОСЛІДЖЕНЬ 25

2.1.	Мета та завдання дослідження	25
2.2.	Об'єкт та предмет досліджень	25
2.3.	Загальні відомості про територію досліджень	25
2.3.1.	Алмазне озеро	26
2.3.2.	Совські ставки	28
2.3.3.	Озеро Мартишів	28
2.4.	Методологія моніторингових досліджень урбанізованих водно-болотних екосистем	29
2.5.	Правила відбору проб води для лабораторного аналізу	30
2.6.	Характеристика показників якості води, що визначалися при дослідженні	31
2.7.	Методика проведення хімічного аналізу води	34

2.8. Методологія функціональної оцінки водно-болотних угідь.....	36
------------------------------------------------------------------	----

РОЗДІЛ ІІІ. МОНІТОРИНГ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА ОЦІНКА ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ М. КИСВА.....	38
------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

3.1. Функціональна оцінка водно-болотних угідь	38
------------------------------------------------------	----

3.1.1. Оцінка озера Алмазне.....	38
----------------------------------	----

3.1.2. Оцінка Совських ставків.....	40
-------------------------------------	----

3.1.3. Оцінка озера Мартишів	43
------------------------------------	----

3.2. Хімічний аналіз якості води досліджуваних об'єктів	45
---------------------------------------------------------------	----

3.2.1. Результати визначення рН води.....	47
-------------------------------------------	----

3.2.2. Результати визначення біохімічного споживання кисню.....	48
-----------------------------------------------------------------	----

3.2.3. Результати визначення вмісту нітратів.....	49
---------------------------------------------------	----

3.2.4. Результати визначення вмісту хлоридів.....	50
---------------------------------------------------	----

3.2.5. Результати визначення вмісту фосфатів.....	50
---------------------------------------------------	----

3.2.6. Результати визначення вмісту кальцію.....	51
--------------------------------------------------	----

3.2.7. Результати визначення вмісту магнію.....	52
-------------------------------------------------	----

3.3. Оцінка якості води за показником індексу забруднення води	53
----------------------------------------------------------------------	----

ВИСНОВКИ.....	56
----------------------	-----------

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58
--------------------------------------------	-----------

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Водно-болотні угіддя (ВБУ) — це території з невеликим заляганням

грунтових вод (менше 1 м), які періодично або постійно затоплюються через ускладнений відтік поверхневих вод. Їх роль в екосистемі на сьогодні є

недооцінена незважаючи на те, що угіддя вважаються одним з найбільших джерел прісної води, що продукує кисень, та є природним середовищем для проживання багатьох водоплавних тварин та рослин. В ВБУ проживає близько

40% світових популяцій тварин і рослин, а деякі ендемічні види (більшість риб і

земноводні) на певних етапах їхнього життєвого циклу, можуть вижити лише у водно-болотних угіддях. Такі території повинні підлягати ретельному контролю та збереженню. [1]

Задля збереження та правильного використання заболочених земель у

1971 році була підписана Рамсарська конвенція. Станом на 2017 рік існує 169 країн, що підписали цю конвенцію. Раз на три роки представники цих країн збираються задля обговорення та удосконалення системи управління роботи цієї конвенції.

Збереження та раціональне використання водно-болотних угідь, відповідно із зобов'язаннями, закріпленими в Рамсарській конвенції, передбачає:

- визначення місця розташування та екологічних характеристик усіх водно-болотних угідь (базова інвентаризація);

- оцінка стану, тенденцій та загроз для кожного водно-болотного угіддя (оцінка);

- моніторинг стану та тенденцій, включаючи виявлення існуючих загроз і появи нових загроз (моніторинг);

вжиття заходів для зменшення будь-яких негативних змін, що спричиняють або можуть спричинити шкоду екологічному стану угіддя [2]

В умовах сьогодення, коли роль природних та антропогенних змін зростає, виникає нагальна необхідність розробки та впровадження чітких заходів направлених на збереження водно-болотних угідь і раціональне їх використання.

Основою такої політики можуть бути лише сучасні, об'єктивні та системні дані які базуються на результатах інвентаризації, оцінки та моніторингу. Слід зазначити, що даний процес довготривалий та потребує чіткого розуміння щодо наявних матеріальних технічних і людських ресурсів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ. УРБАНІЗОВАНІ ВОДНО-БОЛОТНІ УГІДНЯ: ОСОБЛИВОСТІ, ЗНАЧЕННЯ, ОХОРОНА ТА УПРАВЛІННЯ

1.1. Водно-болотні угіддя, основні характеристики

Відповідно до визначення Рамсарської конвенції під водно-болотними угіддями розуміють райони мілководдя, боліт, торф'яників, водойм природних та штучних, постійних або тимчасових, стоячих або проточних, прісних, солонуватих або солоних, а також включаючи морські акваторії, глибина яких не перевищує 6 м під час відливу. [3]

Рамсарська конвенція - назва міжнародного договору про охорону природи, який був підписаний 2 лютого 1971 року на конференції в іранському місті Рамсар на березі Каспійського моря. Конвенція набула чинності 21 грудня 1975 року, відповідно до статті 10. Її повна назва - Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовища існування водоплавних птахів. Вона відкрита для підписання на невизначений термін усіма членами Організації Об'єднаних Націй. Депозитарієм є Генеральний директор Організації Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури (стаття 9). Укладено англійською, французькою, німецькою та російською мовами; у разі розбіжностей текст англійською мовою має переважну силу (стаття 12). Всесвітній день водно-болотних угідь відзначається 2 лютого, в чергову річницю підписання Конвенції. [4]

Метою угоди є охорона та збереження у вічному користуванні територій, визначених як "водно-болотні угіддя". Зокрема, це стосується популяцій водоплавних птахів, які мешкають або періодично заходять на ці території. Це 40 типів ділянок боліт, боліт, боліт або водойм; природних або штучних постійних або періодичних, зі стоячими або проточними, прісними, солонуватими або солоними водами, разом з морськими водами. [5]

Станом на червень 2011 року Рамсарською конвенцією охоплено 1 933 угіддя загальною площею понад 189 млн. га. На сьогоднішній день її підписала 171 країна, причому першими підписантами у 1971 році були 18 країн. Україна ратифікувала Конвенцію у 1991 році. Найбільшу кількість територій, внесених до реєстру Конвенції, має Сполучене Королівство, а найбільшу площу цих територій - Канада. Засідання країн-учасниць проводяться кожні три роки, а штаб-квартира організації розташована у швейцарському місті Гланд. [6]

Табл.1 . Перелік угідь, офіційно визначих Рамсарською конвенцією в

Україні

№	Назва	Дата додавання до переліку	Область	Площа, га
1	Аквально-скельний комплекс мису Казантип	29/07/04	АР Крим	251
2	Аквально-скельний комплекс Карадагу	29/07/04	АР Крим	224
3	Аквально-прибережний комплекс мису Опук	29/07/04	АР Крим	775
4	Бакотська затока	29/07/04	Хмельницька область	1 590
5	Гирло річки Берди, Бердянська затока та Бердянська коса	23/11/95	Запорізька область	1 800
6	Великий Чапельський під	29/07/04	Херсонська область	2 359
7	Білосарайська коса та Білосарайська затока	23/11/95	Донецька область	2 000
8	Центральний Сиваш	23/11/95	Херсонська область, АР Крим	80 000
9	Заплава Десни	29/07/04	Чернігівська, Сумська області	4 270
10	Межиріччя Дністра і Турунчука	23/11/95	Одеська область	76 000

№	Назва	Дата додавання до переліку	Область	Площа, га
11	Дніпровсько-Орільська заплава	29/07/04	Дніпропетровська область	2 560
12	Дельта Дніпра	23/11/95	Херсонська область	26 000
13	Східний Сиваш	23/11/95	Херсонська область, АР Крим	165 000
14	Каркінітська і Джарилгацька затоки	23/11/95	Херсонська область, АР Крим	87 000
15	Озеро Картал	23/11/95	Одеська область	500
16	Крива затока та Крива коса	23/11/95	Донецька область	1 400
17	Озеро Кугурлуй	23/11/95	Одеська область	6 500
18	Кілійське гирло	23/11/95	Одеська область	32 800
19	Озеро Синевир	29/07/04	Закарпатська область	29
20	Пониззя річки Смотрич	29/07/04	Хмельницька область	1 480
21	Молочний лиман	23/11/95	Запорізька область	22 400
22	Північна частина Дністровського лиману	23/11/95	Одеська область	20 000
23	Обитічна коса та Обитічна затока	23/11/95	Запорізька область	2 000
24	Болотний масив Переброди	29/07/04	Рівненська область	12 718
25	Поліські болота	29/07/04	Житомирська область	2 145
26	Заплава річки Прип'ять	23/11/95	Волинська область	12 000
27	Озеро Сасик	23/11/95	Одеська область	21 000
28	Система озер Шагани-Алібей-Бурнас	23/11/95	Одеська область	19 000
29	Шацькі озера	23/11/95	Волинська область	32 850
30	Заплава річки Стохід	23/11/95	Волинська область	10 000

№	Назва	Дата додавання до переліку	Область	Площа, га
31	Тендрівська затока	23/11/95	Херсонська область	38 000
32	Тилігульський лиман	23/11/95	Одеська, Миколаївська області	26 000
33	Ягорлицька затока	23/11/95	Херсонська, Миколаївська області	34 000
34	Черемські болота	24/10/12	Волинська область	2 975,7
35	Болотний масив Сира Погоня	24/12/13	Рівненська область	9 926
36	Заплава Сім маяків	24/12/13	Запорізька область	2 140
37	Болотний масив Сомине	24/12/13	Рівненська область	10 852
38	Архіпелаг Великі і Малі Кучугури	24/12/13	Запорізька область	7 740
39	Біле озеро та болото Коза-Березина	24/12/13	Рівненська область	8 036.5
40	Атак – Боржавське	23/02/11	Закарпатська область	283
41	Долина нарцисів	23/02/11	Закарпатська область	256
42	Печера Дружба	23/02/11	Закарпатська область	0,13
43	Чорне багно	23/02/11	Закарпатська область	15
44	Бурштинське водосховище	23/02/11	Івано-Франківська область	1 260
45	Витоки р. Погорілець	23/02/11	Івано-Франківська область	1 625
46	Витоки ріки Прут	23/02/11	Івано-Франківська, Закарпатська області	4 935
47	Ріка Дністер	23/02/11	Івано-Франківська область	820
48	Верхове болото “Надсяння”	23/02/11	Львівська область	37
49	Лядова-Мурафа	21/09/11	Вінницька область	5 394,28
50	Урочище Озирний-Бребенескул	21/09/11	Закарпатська область	1 656,91

НУБІП України

Водно-болотні угіддя класифікуються по-перше за типом води, існують солонуваті, прісні та морські угіддя. По-друге, вони можуть бути штучними або створеними людиною.

Основні групи водно-болотних угідь :

1. Озера - це внутрішні водойми різного розміру. Вони є резервуарами застійної води і періодично зазнають часткового або повного перемішування водних мас.

Можна виділити такі типи озер:

- Оліготрофні озера. Ці озера сьогодні є унікальними та рідкісними екосистемами. Їхні води характеризуються низьким вмістом поживних речовин та органічних компонентів, а також високою насиченістю киснем, у тому числі і в глибоких водах. Реакція води зазвичай приблизно нейтральна. Зазвичай це глибокі водоймища з чистою, прозорою водою, часто синього та зеленого кольору. Оліготрофні озера мають бідну високу рослинність та слабо розвинені водорості. Цвітіння фітопланктону в них дуже рідкісне явище, фауна нечисленна, але багата на види. Такі озера зустрічаються в горах та у вигляді розрізнених озер в озерному краї. Оліготрофні озера надзвичайно чутливі до деградації: це може бути спричинене будь-яким забрудненням води, включаючи кислотні стоки з осушеного торфовища, стоки добрив з полів, поверхневі стоки з лісозаготівельних робіт, рибальство та рекреаційне використання. [7]

- Оліго-мезотрофні озера. Оліго-мезотрофні озера є різноманітнішими водоймами з помірною родючістю. Рослинність озер може бути рідкісною, а колір води - смарагдовим. Вода містить відносно мало органічних речовин, тому вона прозора, а зона куди проникає світло досить глибока, що дозволяє розвиватися рослинності. Озера зазвичай насичені багатую сполуками кальцію та

НУБІП УКРАЇНИ

також сильно схильні до деградації, особливо під впливом забруднення та змін навколишнього середовища.

- Дистрофічні озера. Як правило, середнього розміру та характеризуються високим вмістом гумінових кислот, торфу або бутвіну. Фауна та флора дуже бідна - видів мало, загальна чисельність рослин і тварин низька.

Однак, з цим типом екосистеми пов'язані специфічні види, такі як планктон.

Цвітіння, як правило, немає. Часто на поверхні озера росте моховий торф - пояс мохів і торфовищ, що утворює плаваючу ковдру з численними торф'яними рослинами (ваточник, росичка, бобівник трилистий). Дистрофічні озера, як

правило, безстічні. Часто вони настільки малі, що взагалі не розмежовуються у земельному кадастрі, входячи до складу "боліт". Низька біологічна продуктивність зумовлена високою кількістю гумінових речовин, що зв'язують азот і фосфору в недоступні для рослин форми.

- Евтрофі озера. Вони характеризуються значно меншою прозорістю води. Характерною їх особливістю є рясна водна рослинність: очерет, каміш, латаття, водяні лілії, латаття, роголистники, кушир та рдесник. Вони дещо менше схильні до деградації, але забруднення води, забудова навколо озера, надмірне рекреаційне використання або надмірно інтенсивний вилов риби також може завдати їм шкоди. [8]

2. Штучні водойми та водосховища. Вода в таких водоймах швидко застоюється прогрівається і піддається процесу евтрофікації, що може призвести до надмірного заростання водоростями і, як наслідок, до дефіциту кисню. Такі озера також негативно впливають на природні процеси, що формують характер русла річок, інколи взагалі ліквідуючи їх на значних ділянках водотоку. Деякі штучні водосховища, однак, стали важливими пташиними притулками. В

цілому, однак, будівництво обох як малих, так і великих гребельних водосховищ є діяльністю, що негативно впливає на природу, а не захищає її. [9]

3. Стави - це водойми, призначені для утримання риби, з регульованим припливом води. Характерними рисами ставків є невелика глибина, відсутність зональності середовища та термічної сезонної стратифікації, характерної для озера. Трофічність водойми може змінюватися в залежності від типу води, що живить її, та інтенсивності її течії. Ці напівприродні екосистеми часто виявляються цінними з природної точки зору: вони, як правило, є важливі для птахів, вони можуть мати унікальну флору водних видів (кушир чотирилистий, лимфезя, рогіз водяний) або ефемерних видів, періодично з'являються на відкритих вологих ділянках дна ставків (цибора, гідрідя). Риби ставки також приваблюють багато "рибоїдних", але природно цінних видів тварин, таких як баклан, видра, скопа або орлан-білохвіст. [10]

4. Водотоки - це води, що безперервно або періодично течуть. Поповнення водних ресурсів відбувається за рахунок атмосферних опадів, танення снігового покриву та притоку в русло річки підземними шляхами, а також з інших, більш дрібних водотоків. Природні водотоки з меншою площею річкового басейну називаються струмками або потічками. Тому вони є більш-менш складними ландшафтними системами, диференційованими на ряд характерних морфологічних форм, до яких відносяться річкова долина, русло і заплава. Штучні водотоки - це канали та канали. [11]

5. Джерела - це природні виходи підземних вод на поверхню земної кори. Разом з ділянкою водотоку, що дренає воду, вони утворюють екосистему з унікальними властивостями, яку називають джерельною ділянкою. Тут переважають специфічні екологічні умови. Серед найважливіших - стабільність температури води протягом річного періоду (як правило, близька до середньорічної температури регіону). З цієї причини джерела є найхолоднішими

місцями в ландшафті влітку, в той час як взимку вони не замерзають. Важливими особливостями джерел є хімічні властивості підземних вод, що витікають з них, такі як вміст кальцію або наявність невідновлених форм заліза. Більшість джерел є низькотрофними екосистемами. [12]

6. Торфовища. Торфовище - це специфічна екосистема, в якій зустрічається торфоутворююча рослинність і в якій може відкладатися торф. Поклад торфу, як правило, є важливим компонентом живого торфовища. Торфовища зазвичай розвиваються на ділянках з постійним надлишком води.

Коли, наприклад, в результаті осушення та осушення болота припиняється торфоутворення, фахівці говорять вже не про "болото", а про "торф'яне родовище". Хоча в побуті таку ділянку все ще називають "болотом". Специфічною властивістю торфовищ є їх здатність накопичувати воду, яка може становити до 97% їх свіжої маси. Таким чином, живе торфовище є невидимою,

"наземною водоймою" і водночас окремою, самостійною гідрологічною системою. Розвиток торфовища може бути як стадією заростання водойми, так і результатом освоєння водно-болотного угіддя торфоутворюючими рослинами.

Торфовища також можуть утворюватися на пагорбах і схилах, якщо забезпечено постійне водопостачання - наприклад, поблизу виходів підземних вод і джерел.

Зростаючі болота зазвичай мають здатність самостійно блокувати стік і утримувати воду, збільшуючи свої розміри і протяжність водно-болотних угідь. [13]

1.2. Значення водно-болотних угідь в екосистемі

Природні, дикі водно-болотні угіддя (незабудовані річкові долини, затони та стариці, торф'яні болота і вологі луки, вільхові та байрачні ліси тощо) зникають з ландшафту, особливо в країнах економічно розвинених. У деяких західноєвропейських країнах такі території майже не зустрічаються. Масштаби

цього явища ілюструють дані США, де, за винятком штатів На Алясці та Гаваях

знищено більше половини водно-болотних екосистем. У Каліфорнії та Огайо залишилося лише 10% початкових водно-болотних угідь.

Водно-болотні угіддя зникають, тому що від них мало «користі» для швидкого і істотного прибутку. Не завжди угіддя використовують гармонійно, як наприклад випасання худоби, частіше використання угідь відбувається деструктивно, наприклад як видобування торфу. Найчастіше угіддя стикаються з трансформацією: меліорація, осушення або навіть засипка. [14]

Функції водно-болотних угідь - це фізичні, хімічні та біологічні процеси, що характеризують водно-болотні екосистеми, такі як затоплення, денітрифікація, забезпечення середовища існування організмів та підтримка водного життя. Багато функцій водно-болотних угідь є насправді корисними та важливими. Наприклад, затоплення водно-болотних угідь може запобігти збиткам від повеней в інших місцях, денітрифікація може поліпшити якість води, водно-болотні біотопи можуть сприяти збереженню популяцій водоплавних птахів, а анаеробіоз може впливати на розвиток унікальних рослинних угруповань, які сприяють збереженню біорізноманіття.

Водно-болотні угіддя також мають естетичну цінність. Цінність водно-болотного угіддя може бути оцінена безпосередньо або відносно інших видів використання угіддя, таким чином, розташування водно-болотного угіддя впливає на його цінність для суспільства. Наприклад, водно-болотні угіддя в міських умовах можуть мати вищу цінність для рекреації та освіти або для альтернативного використання, ніж водно-болотні угіддя на незабудованих землях або далеко від населених пунктів. Оцінка цінності водно-болотних угідь включає методи суспільних наук, особливо економіки. [15]

Необхідність збереження водно-болотних угідь також пояснюється їх функціями, які діють можливість підтримання екологічної стабільності.

До основних таких функцій належать такі :

НУБІП УКРАЇНИ

• тимчасове затримання поверхневих вод (дає можливість поповненню ґрунтової вологи, також відбувається переміщення матеріалів та організмів, покращення якості води, зменшується кількість завислих речовин)

• затримання ґрунтових вод (підтримка біохімічних процесів та живлення водотоків)

• уповільнення течії (відбувається забезпечення місцем проживання організмів та живлення водотоків)

• розсіювання енергії води (поповнення запасу енергії в екосистемі)

• кругообіг поживних речовин (поповнення запасу біотичних елементів в екосистемі)

• вилучення забруднюючих речовин шляхом переведення їх в менш шкідливі форми (покращення якості води)

• затримка органічних та неорганічних часточок (живлення екосистеми біотичними елементами)

• підтримка біорізноманіття рослинного та тваринного угруповань [16]

1.3. Методи охорони та регенерації водно-болотних угідь

Основні методи :

• Запобігання осушенню. Оскільки осушення є однією з найпоширеніших причин деградації угідь, перешкоджання відтоку води займає перше місце серед методів їх захисту. Відновлення водного режиму, що

розуміється як усунення збитків, завданих в результаті осушення в минулому, є

основним і, ймовірно, найважливішим елементом активного захисту водно-болотних угідь. Греблі, що регулюють потік води, повинні розташовуватися на штучних канавах, а не на природних водотоках. Проте щоразу слід

проаналізувати, які екологічні наслідки мало осушення водно-болотних угідь і чи

не утворилися, наприклад, вторинні, щонайменше цінні екологічні системи.

НУБІП УКРАЇНИ

Наприклад, на багатьох осушених верхових болотах, які спочатку були безлісими, внаслідок осушення можуть розвинути комплекси заболочених лісів та березняків із цінними видами рослин. У осушених озерах могли розвинути нові системи очеретяних угруповань. Такі мілководні угіддя можуть

бути кращими біотопами для амфібій, ніж заповнений ставок. Для запобігання стоку води використовуються різні технічні пристрої. Як тимчасове, спеціальне рішення можна використовувати нейлонові мішки з піском або торфом для блокування каналів. Однак найчастіше використовуються різні типи постійних перегородок, які споруджуються на каналах. Зокрема, можна рекомендувати

постійні бар'єри із постійним рівнем накопичення води, з натуральних матеріалів - особливо з дерева та торфу. Іноді необхідні постійні кам'яні або бетонні конструкції.

- Видалення дерев та кущів. У природних, непорушених гідрологічних

умовах угіддя можуть зберігати свій безлісний характер протягом сотні і навіть тисячі років. Однак при осушенні вони швидко заростають чагарником та деревами. Процес інтенсивного заростання торф'яних боліт розпочався останні 100-150 років. Тому найпоширеніший захід захисту торфовищ, крім поліпшення водного

режиму, це видалення дерев і чагарників. Такий метод необхідно застосовуватися

коли дерева вирости відносно недавно в результаті сухості угіддя, і тому вони посилюють цю сухість за рахунок високої транспірації. [17]

- Зняття верхнього шару ґрунту на торфовищах. Це радикальна та

експериментальна міра. Видалення поверхневого шару найчастіше проводиться

на сильно деградованих ділянках, де верхній шар ґрунту дуже деградований, наприклад, в результаті мінералізації торфу, накопичення органічних речовин, внесення добрив або надходження поживних речовин з атмосфери. Для відновлення умов, необхідних цільовим біоценозам, рослинність видаляється

разом із поверхневим шаром родючого ґрунту (зазвичай шар 20-40 см). Для того,

щоб використаний метод був успішним, необхідно забезпечити функціонування системи водонестачання водно-болотного угіддя, а також наявність насіння або вегетативних частин рослин, з яких може бути відновлена бажана рослинна біота.

Механічне видалення шару мінералізованого торфу пов'язане з великими витратами та високим ризиком невдачі.

- Відновлення природного характеру водотоків. Природні процеси, які тривали кілька століть і продовжуються досі, призводять до природної деградації більшості наших водотоків, як найбільших, так і найменших.

Поглиблення та випрямлення русла, зміцнення берегів, відсікання водотоку від

долини греблями – все це вкрай руйнівні процеси. Тому з метою захисту водно-болотних угідь є регульованих водотоків. Кожен водотік – це динамічна система, без втручання людини, вона стає спонтанною. Вже через десяток-другий років

після припинення так званого догляду за водотоком можна спостерігати повільне

обміління русла, заростання берегів і початок процесу їхнього розмиву.

Відновлення водотоків можна спробувати прискорити. У крайніх випадках штучне створення каналу. Однак краще обмежитись невеликими заходами, які ініціюють спонтанні процеси. Ефективний та недорогий спосіб регулювання

русел малих водотоків - це створення перешкод шляхом вирубки або, що краще,

перекидання в русло дерева, що ростуть на березі. Такі напівприродні перешкоди уповільнюють відтік води, трохи підвищують рівень води. [18]

- Встановлення малих водних об'єктів у ландшафті та оптимізація їх формування. Ці заходи, які часто застосовуються у зв'язку з усуненням невеликих

басейнів і прудів у ландшафті. Насамперед, за відносно невеликих витрат

необхідно зупинити деградацію існуючих водосховищ. У разі проточного водосховища це часто є відносно простою справою – трохи збільшити дамбу або стабілізувати рівень води, відновивши стару греблю. Складніше зупинити

деградацію недренажних басейнів. Найбільш поширеною причиною їхнього

зникнення є падіння рівня ґрунтових вод, на що мало що можна зробити за допомогою місцевих заходів. Методом відновлення такого водоймища може бути його поглиблення шляхом днопоглиблювальних робіт та видалення частини осадових порід. Однак це вже радикальні заходи, з ризиком негативного впливу на навколишнє середовище та природу. Головна небезпека - часто зустрічається на практиці - можливість прориву через непроникний шар у землі і вихід води в ґрунтові води.

- Скошування заболочених лук. Скошування - це метод підтримки або відновлення вологих та болотистих угідь. У мезотрофних водно-болотних угіддях додатковий аспект скошування є видалення надлишку поживних речовин шляхом перенесення межі екосистеми біомаси, що виникає, наприклад, внаслідок зовнішнього евтрофування, тобто, пов'язаного з забрудненням повітря (і, отже, опадів) або підземних вод. Терміни та спосіб скошування повинні імітувати традиційне використання лук. Скошене сіно не можна залишати на лузі, навіть у подрібненому вигляді. [19]

1.4. Управління водно-болотними угіддями.

Моніторинг необхідна частина для здійснення управління водно-болотними угіддями. Він полягає на зборі різних типів інформації задля проведення наступної оцінки.

Моніторингом за станом водно-болотних угідь в Україні займається Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України.

Оцінка угідь – це визначення загального стану та можливих загроз водно-болотним угіддям. [20]

Інвентаризація угідь – це фундамент перед моніторингом та оцінкою. Під час інвентаризації проходить нагромадження інформації про угіддя, але такий збір даних не несе в собі на меті використання їх для процесу управління.

Первісні данні для інвентаризації це є опис флори та фауни, фізичних та хімічних показників угіддя, такі як рівень чи якість води.

Головна ж мета моніторингу – прослідкувати за змінами в структурі угіддя та за причинами цих змін, адже тільки такий комплексний результат оцінки може дозволити розробити максимально ефективні заходи з відновлення водно-болотних угідь. [21]

Функції загалом описують основні екологічні процеси, які відбуваються у водно-болотних угіддях. Оскільки функції та послуги зазвичай передбачають процеси, що відбуваються з часом, їх оцінка потребує повторних вимірювань для кількісного визначення швидкості процесу. Виділяють такі функції: пов'язані з якістю води (поліпшення, видалення/перетворення поживних речовин, видалення металів і токсичної органіки, видалення осаду); пов'язані з середовищем існування (середовище існування рослинних угруповань, ареал безхребетних видів, середовище проживання видів хребетних, підтримання біорізноманіття та чисельності дикої природи, підтримання виробництва первинної продукції та її експорту); пов'язані з гідрологією/кількістю води (зменшення пікових потоків, зменшення ерозії вниз за течією, стабілізація наносів, поповнення ґрунтових вод і водоносного горизонту). [22]

Узагальнена схема зв'язку інвентаризації, оцінки та моніторингу представлена на рисунку 1.1.

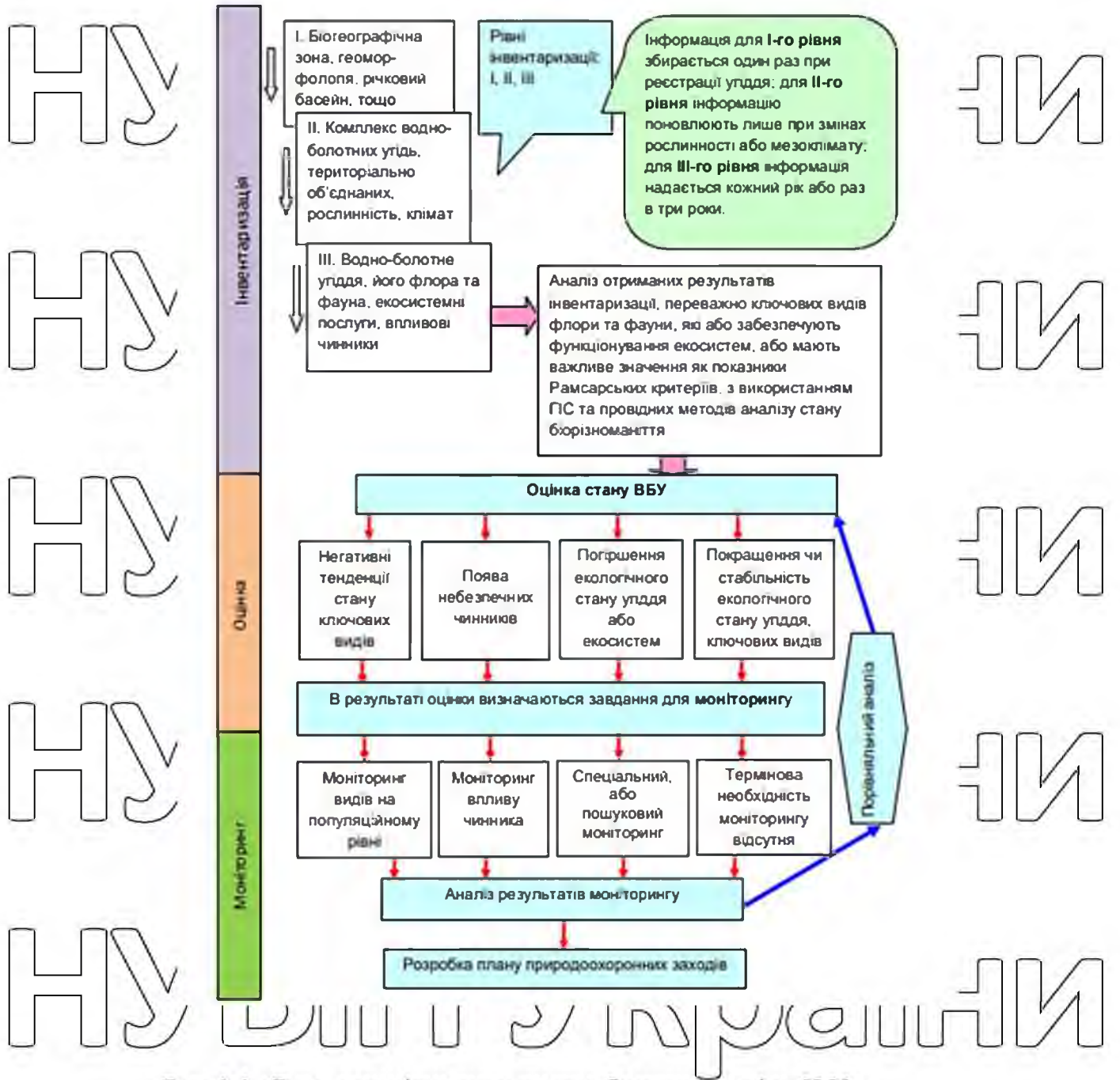


Рис. 1.1. Схема моніторингу водно-болотних угідь [23]

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ. МЕТОДИКА, УМОВИ, МІСЦЕ ТА ОБ'ЄКТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Мета та завдання дослідження

Мета роботи: проаналізувати сучасний екологічний стан урбанізованих водно-болотних екосистем м. Києва та здійснити їх функціональну оцінку.

Завдання, поставлені для досягнення мети:

- здійснити літературний аналіз за темою дослідження;
- здійснити натурні експедиційні дослідження водно-болотних угідь м.

Києва на прикладі озер Алмазне, Совських ставків, озера Мартишів;

- оцінити якість води досліджуваних озер,
- здійснити біологічну оцінку урбанізованих водно-болотних угідь м.

Києва;

- опрацювати методологію процедури функціональної оцінки урбанізованих ВБУ.

- комплексно оцінити сучасний екологічний стан урбанізованих ВБУ м. Києва.

2.2. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження – екологічний стан водно-болотних угідь м. Києва та їх ефективного управління.

Предмет дослідження – екзогенні та ендогенні джерела забруднення, біологічна та функціональна оцінка водно-болотних екосистем.

2.3. Загальні відомості про територію досліджень

Розташування досліджуваних водно-болотних угідь на мапі Києва представлено на рисунку 2.1.

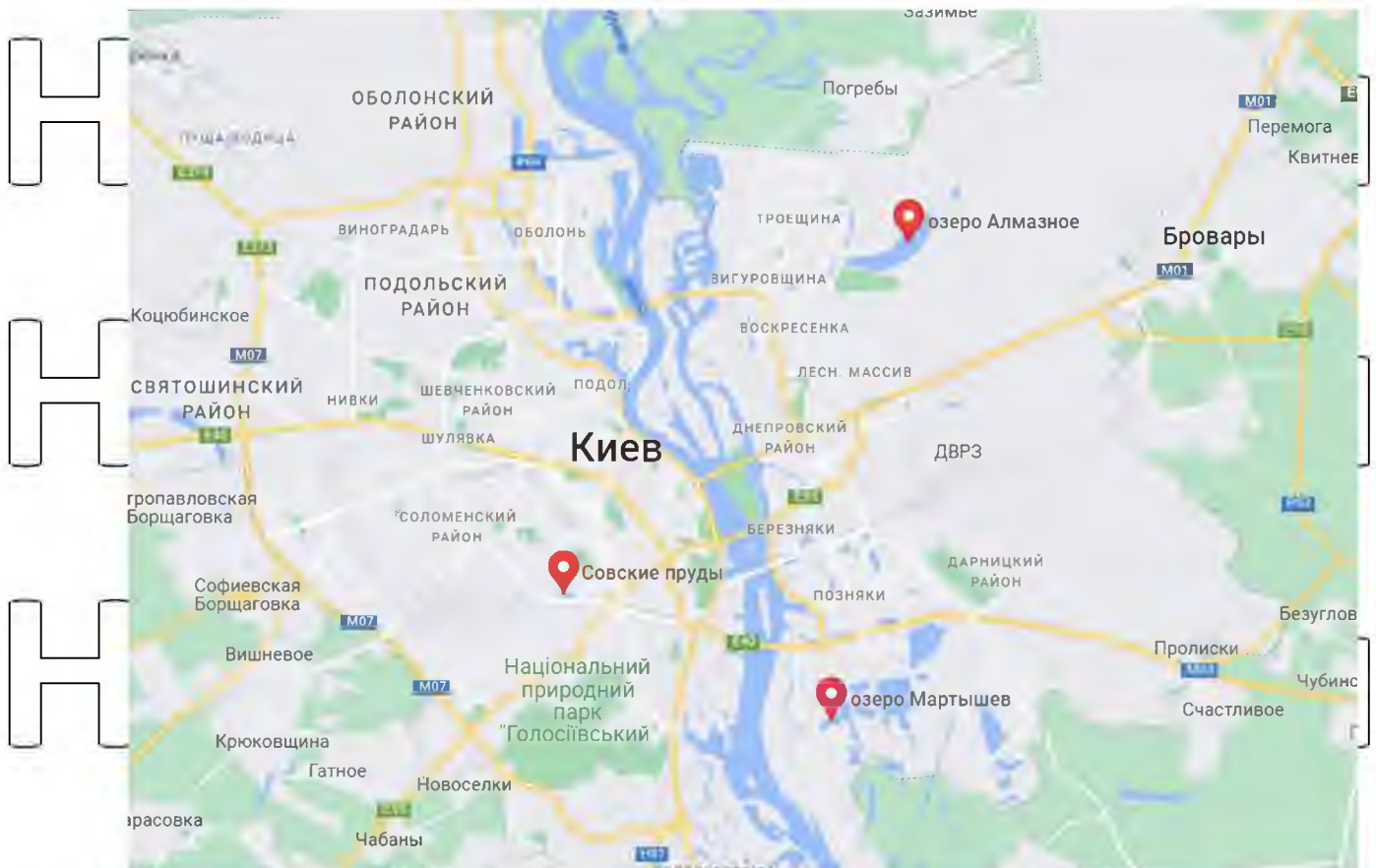


Рис. 2.1 Розташування досліджуваних водно-болотних угідь

2.3.1. Алмазне озеро

На лівому березі Києва на північ від Лисового масиву та на схід від Троєщини розташоване штучне озеро під назвою Алмазне. На місце цього озера знаходилось раніше горф'яне болото. Площа озера $1,65 \text{ км}^2$, що робить його найбільшим озером в місті Київ. Довжина озера 3.2 кілометри, а ширина становить 715 метрів. Периметр озера 9.06 км, а максимальна глибина досягає навіть 19.7 метрів. [24]

Координати озера $50^{\circ}30'24''$ пн. ш. $30^{\circ}38'58''$ сх. д.



Рис 2.2. Алмазне озеро

У 1980-х роках видобували ґрунт для будівництва масиву Вигурівщина-Троєщина. На цьому місці почало утворюватися озеро. До початку будівництва на цьому місці видобували торф, тому є ще одна назва цього озера – Торфи. Це озеро протічне, зі сходу в нього впадає струмок, а з заходу воно сполучене з Вигурівськими озерами, які з'єднані з річкою Десенка, що є в свою чергу правою притокою річки Либедь.

Біля озера за адресом Пуховська 6 було побудовано станцію технічного обслуговування та автомийку. Це підприємство зливає відходи без каналізації та очищення стічних вод. Така діяльність може призвести до забруднення озера. [25]

2.3.2. Совські ставки

Ставки розташовані на річці Совці у Голосіївському та Солом'янському районах міста Київ. С верхній та нижній каскад ставків. На верхньому каскаді налічують 6 ставків, та 11 в нижньому каскаді.

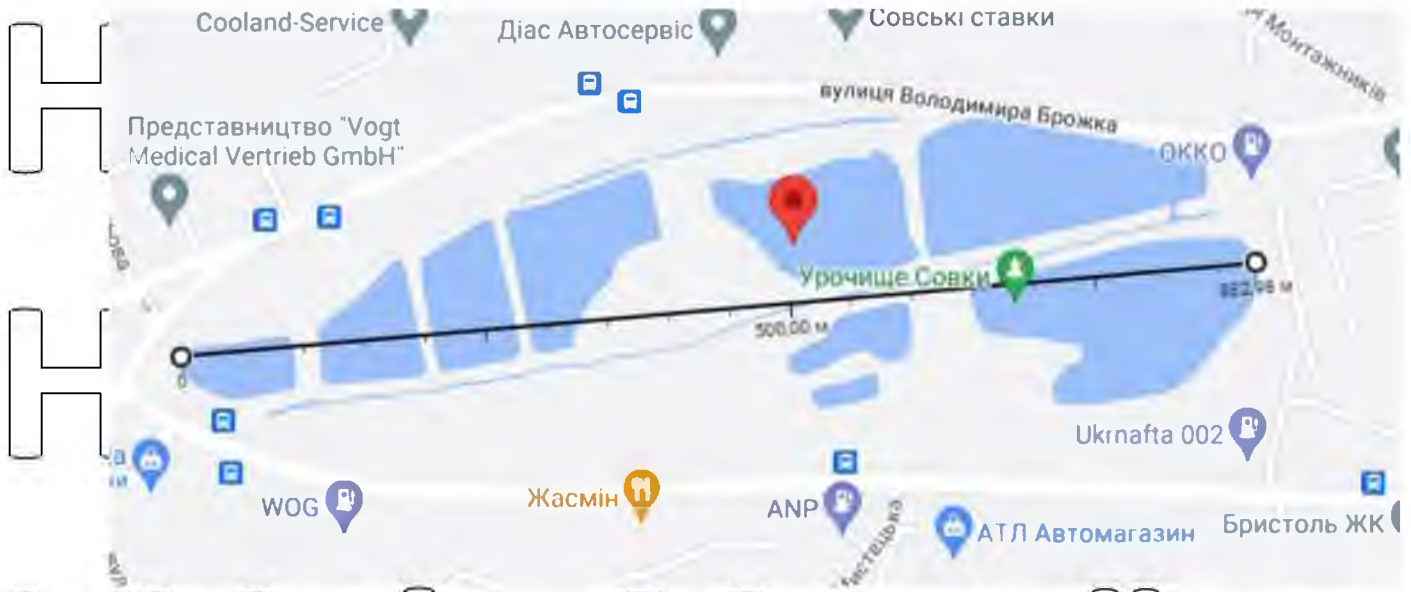


Рис. 2.3. Совські ставки

Близько пів століття тому ці ставки використовувались для вирощування риби, але на даний час ставки нижнього каскаду вже майже повністю поросли очеретом та висохли. Ставки верхнього все ще очищують для створення зони рекреації. На даний час створюється Екопарк Совські ставки задля збереження цього водно-болотного угіддя. [26]

Координати озера: 50°24'33" пн. ш. 30°29'54" сх. д.

2.3.3. Озеро Мартишів

Озеро Мартишів природного походження, але до врегулювання річки Дніпра часто затоплювалось під час повеней. Воно з'єднане протоками з іншими

озерами – Небреж і Підбірче на сході, а з озером Святище на півдні. Довжина озера близько двох кілометрів, а ширина – 0,37 км. На даний час озеро використовується для риболовства та рекреації. [27]

Координати озера: 50°22'02" пн. ш. 30°37'54" сх. д.



Рис.2.4. Озеро Мартишів

2.4 Методологія моніторингових досліджень урбанізованих водно-болотних екосистем

З метою вчасного реагування на зміни в урбанізованих водно-болотних екосистемах, необхідно здійснювати моніторингові дослідження та оцінку тенденцій змін. Оцінка міських водно-болотних угідь включає: польові дослідження з відбором проб, анкетне опитування місцевого населення, оцінку якості води та біологічну оцінку.

Для ВБУ урбанізованих регіонів притаманна значна мінливість як екзогенних джерел NO₃- (дощові стоки, забруднення підземних вод), так і ендегенних джерел через синдром міських потоків (горизанті береги струмків, зниження рівня ґрунтових вод) та зменшення запасів водозбірної води [3]. Тому важливим в системі моніторингу є оцінка якості води. Відслідковують такі показники рН, електропровідність, БСК, нітрати, лужність, хлориди, фосфати, кальцій і магній.

Біологічну оцінку здійснюють за ідентифікацію біологічних видів, зокрема флорі, присутніх у міських водно-болотних угіддях. Найбільш загальними показниками моніторингу є видовий склад рослинного покриву і його структура. Вони можуть виступати як біоіндикатори якості водно-болотних угідь та враховуватися у проєктах відновлення ВБУ.

Для проведення лабораторних досліджень були відібрані проби на глибині 20-30 см від поверхні води 2 рази – восени 2021 та восени 2022 року, об'ємом 1 дм³ у поліетиленові посудини прозорого кольору. Перед відбором посудина була сполоснута кілька разів досліджуваною водою. Вода була набрата так, аби під кришкою не залишалось бульбашок повітря.

2.5. Правила відбору проб води для лабораторного аналізу

Методика відбору проб води була проведена згідно з такими нормативними документами :

- ДСТУ ISO 5667- 1:2003 Якість води. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо проєкту програм проведення відбирання проб. [28]

- ДСТУ ISO 5667-2:2003 Якість води. Відбирання проб. Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб. [29]

- ДСТУ ISO 5667-3-2001 Якість води. Відбирання проб. Частина 3.

Настанови щодо зберігання та поводження з пробами. [30]

- ДСТУ ISO 5667-14:2005 Якість води. Відбирання проб. Частина 14. Настанови щодо забезпечення якості відбирання та оброблення проб природних вод. [31]

- ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора проб, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия. [32]

- ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. [33]

2.6. Характеристика показників якості води, що визначалися при дослідженні

- Водневий показник (рН). Дуже часто показник рН води плутають з такими параметрами, як кислотність, лужність води. Важливо розуміти різницю між ними. Головне полягає в тому, що рН – це показник інтенсивності, а не кількості. Тобто рН відображає ступінь кислотності чи лужності середовища, в той час як кислотність та лужність характеризують кількісний вміст у воді речовин, здатних нейтралізувати відповідно луги чи кислоти. Залежно від рівня рН природні води умовно можна розділити на кілька груп (табл. 8). [34]

Таблиця 8. Класифікація природних вод залежно від величини рН

Характеристика вод	Величина рН
Сильнокислі	<3
Кислі	3 – 5
Слабокислі	5 – 6,5
Нейтральні	6,5 – 7,5
Слаболужні	7,5 – 8,5
Лужні	8,5 – 9,5
Сильнолужні	>9,5

Водневий показник, рН води – один із найважливіших робочих показників якості води, який багато в чому визначає характер хімічних і біологічних процесів, що відбуваються і воді. В залежності від величини рН може змінюватися швидкість протікання хімічних реакцій, ступінь корозійної активності води, токсичність забруднюючих речовин тощо. Контроль за рівнем рН особливо важливий на всіх стадіях очищення води, оскільки його «зміщення» в той чи інший бік може не тільки суттєво відбитися на показниках присмаку, запаху та зовнішньому вигляді води, а й вплинути на ефективність водоочисних заходів. [35]

- Біохімічне споживання кисню (БСК5) – це показник, що описує кількість кисню, яка необхідна для окиснення органічних речовин аеробними бактеріями до CO_2 та H_2O за 5 днів без світла та повітря.

Чим більша кількість органічних речовин в воді тим вище є окисленість і це може призвести до швидкого росту аеробних бактерій та до загибелі деяких видів гідробіонтів. [36]

- Нітрати. Присутність аніонів NO_3^- у природних водах пов'язана з внутрішніми процесами нітрифікації йонів NH_4^+ у присутності кисню під дією нітрифікуючи бактерій. Іншим важливим джерелом є атмосферні опади, концентрація нітратів у яких може сягати 0,9-1,0 мг/дм³. Проте основним джерелом надходження нітратів є антропогенна діяльність (промислові та побутові стічні води, стоки із сільськогосподарських угідь, де застосовуються азотні добрива, змив з тваринницьких ферм) [37]

- Хлориди. Хлорид-іони зумовлюють солоність морської та океанічної води, а також солоних озер, у прісних водоймах хлориди за концентрацією посідають третє місце після гідрокарбонат- і сульфат іонів. Вміст йонів Cl^- в прісній регламентується і має не перевищувати 350 мг/ дм³.

НУБІП УКРАЇНИ

Вміст хлоридів у водах — важлива екологічна характеристика, оскільки різні види гідро біонт в пристосовані до життя у воді з певною солоністю. Більшість рослин (крім галофітів — рослин переважно прибережних зон морів і океанів) зазнають стресу і гинуть в разі підвищення солоності ґрунтових вод. (хоча картоплю, коли висота стебла досягає 20 см, рекомендують для підвищення врожайності один раз полити розчином кухонної солі — 800 г на відро води). [38]

- Фосфати. Фосфати — це солі фосфорної кислоти, тобто сполуки фосфорної кислоти з певними, частіше лужними металами.

Цей елемент виконує функцію потужного біогенного агента. У природних водоймах часто саме сумарний вміст мінерально-органічного фосфору стає фактором, що стримує подальше зростання продуктивності. Попадання в природні джерела надлишкових обсягів фосфорвмісних сполук запускає механізми неконтрольованого розростання рослинної біомаси. Малопроточні та непроточні об'єкти більше за інших піддаються змінам у трофічному статусі, що супроводжуються повною перебудовою всієї структури водойми: підвищується концентрація бактерій і солей, починають переважати гнильні процеси, внаслідок чого вода камамутиться. [39]

- Кальцій. Кальцій у воді зустрічається у вигляді солей сильних і слабких кислот: карбонатів і гідрокарбонатів (CaCO_3), сульфатів і сульфатів (CaSO_4 , CaSO_3), фторидів (CaF_2), фосфатів ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3$), а також інших солей.

Основні джерела кальцію у воді:

- Гірські породи, через які проходить потік води.
- Викиди від промислових підприємств.
- Добрива галузей сільського господарства, що потрапляють у воду безпосередньо або через шар ґрунту.

Сполуки кальцію присутні в більшості гірських порід і біогенних відкладень. Метал також міститься в усіх рослинних і тваринних тканинах. Його сполуки - основа кісткового скелета, раковин і панцирів безхребетних. [40]

- Магній. Магній - один із найпоширеніших лужноземельних металів.

Велика частина запасів магнію надходить у водойми під час вивітрювання і вимивання мінеральних відкладень, таких як доломіт і магнезит. Багаті на цю речовину моря і солоні озера, а також ґрунт у місцях, де вони перебували раніше. Магній часто надходить у воду зі стоками промислових підприємств.

Магній і кальцій утворюють так звані "солі жорсткості". Цей показник вкрай важливий у побутових і промислових умовах.

Хоча магній і вважається одним із найважливіших елементів для повноцінного здоров'я людини, його надлишок здатний викликати сильне отруєння. Симптомами магнієвої інтоксикації вважають насамперед нудоту, блювоту і діарею. Крім того, може з'явитися сонливість і дислексія, сповільнитися пульс, порушитися координація рухів. Через занадто жорстку воду висихає шкіра, волосся тьмяніє і стає ламким. [41]

2.7. Методика проведення хімічного аналізу води

Була проведений хімічний аналіз води за вмістом нітратів, хлоридів, фосфатів, кальцію та магнію, а також було визначено біохімічне споживання кисню та рН води. Результати були порівняні з визначеними гранично допустимими концентраціями.

Оцінка якості води була проведена згідно таких стандартів:

- ДСТУ 4077-2001 Якість води. Визначення рН (ISO 10523:1994, MOD)

[42]

- ДСТУ ISO 9297:2007 Якість води. Визначення хлоридів. Титрування нітрамом срібла із застосуванням хромату як індикатора (метод Мора) (ISO 9297:1989, IDT) [43]

- ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначання сумарного вмісту кальцію та магнію. Титрометричний метод із застосуванням етилендіамінтетраацтової кислоти (ISO 6059:1984, IDT) [44]

- ДСТУ 4078-2001 Якість води. Визначання нітрату. Частина 3. Спектрометричний метод із застосуванням сульфосаліцилової кислоти (ISO 7890-3:1988, MOD) [45]

- ДСТУ ISO 5815-2:2009 Якість води. Визначення біохімічного споживання кисню після п'яїб (БСКп). Частина 2. Метод для нерозведених проб (ISO 5815-2:2003, IDT) [46]

- ДСТУ ISO 6878:2008 Якість води. Визначення фосфору. Спектрометричний метод із застосуванням амонію молібдату (ISO 6878:2004, IDT) [47]

Основним екологічним нормативом в області нормування хімічних речовин у воді є гранично допустима концентрація (ГДК). ГДК – це максимальна концентрація забруднюючої речовини у ґрунті, яка б не спричинила негативного впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

Величини ГДК були зазначені згідно таких нормативних документів :

- Наказ Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення [48]

- Наказ Про затвердження Нормативів екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично

допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК-5), хімічного споживання кисню (ХСК), азотистих речовин та амонійного азоту). [49]

2.8. Методологія функціональної оцінки водно-болотних угідь

Для управління та прийняття рішень щодо водно-болотних угідь можна використовувати функціональну оцінку. Її застосовують для аналізу процесів та функцій, які виконують або можуть виконувати водно-болотні угіддя (гідрологічні, біогеохімічні та екологічні) і до якої міри виконується функція. Методологія процедури функціональної оцінки полягає у покроковій оцінці ВБУ шляхом відповідей на ряд запитань, визначених для кожного процесу або функції. Після того, як усі запитання щодо певного процесу чи функції завершено, відповіді порівнюються з варіантами, наданими в серії пошукових таблиць, у яких викладено реально можливі комбінації відповідей, кожна з яких дає результат оцінювання та пояснювальне обґрунтування. Після оцінки всіх процесів, пов'язаних із певною функцією, результати об'єднуються, щоб дати загальну оцінку цієї функції [50].

Функції загалом описують основні екологічні процеси, які відбуваються у водно-болотних угіддях. Оскільки функції та послуги зазвичай передбачають процеси, що відбуваються з часом, їх оцінка потребує повторних вимірювань для кількісного визначення швидкості процесу. Виділяють такі функції: пов'язані з якістю води (поліпшення, видалення/перетворення поживних речовин, видалення металів і токсичної органіки, видалення осаду); пов'язані з середовищем існування (середовище існування рослинних угруповань, ареал безхребетних видів, середовище проживання видів хребетних, підтримання біорізноманіття та чисельності дикої природи, підтримання виробництва

первинної продукції та її експорту); пов'язані з гідрологією/кількістю води (зменшення пікових потоків, зменшення ерозії вниз за течією, стабілізація наносів, поповнення ґрунтових вод і водоносного горизонту) [51].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ III. МОНІТОРИНГ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА ОЦІНКА ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ М. КИЄВА

На території міста Київ є багато на водних об'єктів з унікальними водно-болотними екосистемами – 129 озер, 102 ставки, 43 невеликих штучних водойм, 32 джерела, 9 річок, 27 каналів, 28 струмків, 2 протоки і 24 затоки [6], то доцільно здійснювати оцінку їх екологічного стану шляхом систематичного моніторингу та фіксувати зміни з метою розроблення і впровадження шляхів ефективного природоохоронного менеджменту.

3.1. Функціональна оцінка водно-болотних угідь

Однією з основних функцій водно-болотних угідь – це бути середовищем для існування різних видів. Вони виступають біотопом, підтримують біорізноманіття фауни та флори нашого середовища. Визначення та оцінка цього біорізноманіття водно-болотного угіддя є головною задачею функціональної оцінки.

3.1.1. Оцінка озера Алмазне

Рослинність озера представлена такими видами як кушир занурений (*Ceratophyllum demersum*), спіродела багатокренева (*Spirodela polyrhiza*) та ряска мала (*Lemna minor*), латаття біле (*Nymphaea alba*) та глечики (*Nuphar lutea*). На прибережжі ростуть лепешняк великий (*Glyceria maxima*), рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia*), широколистий (*T. latifolia*) та Лаксмана (*T. Laxmannii*), очерет (*Phragmites australis*), частуха подорожникова (*Alisma plantago-aquatica*), омег водяний (*Oenanthe aquatica*), стрілолист звичайний (*Sagittaria sagittifolia*), водопериця колосиста (*Myriophyllum spicatum*), рдесник плаваючий (*Potamogeton natans*), пронизанолистий (*P. perfoliatus*) та лискучий (*P. lucens*), гірчак

земноводний (*Persicaria amphibia*), куга озерна (*Schoenoplectus lacustris*),
 водяний хрін земноводний (*Rorippa amphibia*), сусак зонтичний (*Viola
 umbellatus*), півники болотяні (*Iris pseudacorus*) та сідач коноплевий (*Eupatorium
 cannabinum*), обліпиха (*Hippophae rhamnoides*).

Алмазне озеро має багату іхтіофауну. Тут, зокрема, зустрічаються плітка
 звичайна (*Rutilus rutilus*), краснопірка звичайна (*Scardinius erythrophthalmus*),
 вівсянка (*Leuciscus deloneatus*), верховодка звичайна (*Alburnus alburnus*),
 плоскирка (*Blicca bjoerkna*), лящ (*Abramis brama*), карась сріблястий (*Carassius
 gibelio*), карась звичайний (*Carassius carassius*), окунь звичайна (*Cobitis taenia*),
 багатоголова келечка південна (*Pungitius platygaster*), окунь (*Perca fluviatilis*),
 бичок-писсчник (*Neogobius fluviatilis*) та бичок-гоніць (*Babka gymnotrachelus*),
 сонячний окунь звичайний (*Lepomis gibbosus*). Промислові риби становлять 75%
 видів, що створює великі можливості для рибальства на цій водоймі.



Рис.3.1. Озеро Алмазне

Береги озера створюють умови для гніздування коловодних птахів : крижня (*Anas platyrhynchos*), попелюха (*Aythya ferina*), чирянки великої (*Anas querquedula*), пірникози великої (*Podiceps cristatus*), лиски (*Fulica atra*), чаплі рудої (*Ardea purpurea*), бугайчика (*Ixobrychus minutus*), підсоколика великого (*Falco subbuteo*), рибалочки (*Alcedo attis*), ремеза (*Remiz pendulinus*), синьошийки (*Luscinia svecica*), чорнолобого (*Lanius minor*) та тернового (*Lanius collurio*) сорокопутів тощо, сокола-сапсан (*Falco peregrinus*) (включений до Червоної книги України). Восени спостерігаються баклани (*Phalacrocorax carbo*), жовтоногі мартини (*Larus cachinnans*) та пірникоза велика (*Podiceps cristatus*). Взимку можна помітити снігурів (*Pyrrhula pyrrhula*). Також спостерігається норка американська (*Neovison vison*). [52]

3.1.2. Оцінка Совських ставків

Совські озера (нижні) — це досить багата на види тварин і рослини і унікальна прісноводна ландшафтна екосистема. Тут поширені такі тварини як: білка звичайна (*Sciurus vulgaris*), вовчки (сірий, лісовий) (*Glis glis*), ховрахи (*Spermophilus*) (крапчастий, європейський), сліпак подільський (*Spalax zemni*), шулка чорний (*Milvus migrans*), яструб великий (*Accipiter gentilis*), канюк звичайний (*Buteo buteo*), орлан-білохвіст (*Haliaeetus albicilla*), чеглок (*Falco subbuteo*), голуб-синяк (*Columba oenas*), припущень (*Columba palumbus*), дятли (*Dendrocopos*) (сивий, білоспинний, середній), жайворонок лісовий (*Lullula arborea*), дрізд чорний (*Turdus merula*), дрізд співочий (*Turdus philomelos*), ящірки (*Lacerta*) (живородна, зелена), веретінниця (Anguidae), гадюка звичайна (*Vipera berus*), жаба трав'яна (*Rana temporaria*), із молосків-слизняки (*Gastropoda*).

Із сусідніх заплавл річок сюди потрапляють: кутора мала (*Neomys anomalus*), полівки (Rodentia) (водяна, економка), ондатра (*Ondatra zibethicus*),

бобр європейський (*Castor fiber*), видра річкова (*Lutra lutra*), норки (*Lutreola*) (європейська, американська), тхір чорний (*Mustela putorius*), норець чорноший (*Podiceps nigricollis*), скопа (*Pandion haliaetus*), луні (*Circus*) (болотяний, лучний), яструб-тювик (*Accipiter brevipes*), чаплі (*Ardea*) (руда, велика та мала білі, квак, бугай, бугайчик), гуска сіра (*Anser anser*), лиска (*Fulica*), курочка водяна (*Gallinula chloropus*), фазан (*Phasianus*), кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), великий веретенник (*Limosa limosa*), марлін звичайний (*Chroicocephalus ridibundus*), крячки (*Sterna*) (річковий, малий, чорний), дятел малий строкатий (*Dryobates minor*), плиска жовта (*Motacilla flava*), плиска біла (*Motacilla alba* Linnaeus), синьошийка (*Luscinia svecica*), очеретянка велика (*Acrocephalus arundinaceus*), очеретянка лучна (*Acrocephalus schoenobaenus*), ремез (*Remiz pendulinus*), синиця вусата (*Panurus biarmicus*), вивільга (*Oriolus*), вівсянка очеретяна (*Emberiza schoeniclus*), черепаха болотяна (*Emys orbicularis*), ящірка різнокольорова (*Eremias arguta*), вуж водяний (*Natrix tessellata*), гадюка степова (*Vipera renardi*), тритон звичайний (*Triturus vulgaris* або *Lissotriton vulgaris*), тритон гребінчастий (*Triturus cristatus*), кумка червоночерева (*Bombina bombina*), часничниця (*Pelobates*).

Навколо ставків сформувалися рослинні комплекси :

- 1) водної та прибережно- водної рослинності;
- 2) болотистих лук;

- 3) вологих вербово-тополевих деревостанів.

Водна рослинність представлена в основному угрупованням куширу зануреного (*Sagittaria demersum*) за участі рдесника гребінчастого (*Stuckenia pectinata*), водопериці кільчастої (*Myriophyllum verticillatum*). Наповерхні ставків розвиваються ряски мала (*Lemna minor L.*) та трироздільна (*Lemna trisulca*), а також спіродела багатокоренева (*Spirodela polyrhiza*). Навколоводна рослинність

на Совських ставах суцільного шару неутворює. В її складі присутні хвощ річковий (*Equisetum fluviatile*), кука озерна (*Scirpus lacustris*), лепешняк великий (*Glyceria maxima*), рогіз широколистий (*Typha latifolia*) та вузьколистий (*Typha angustifolia*), бульбокомиш морський (*Bohosschoenus maritimus*). Місцями береги зарослі вербами сірою (*Salix alaxensis*), тритичинковою (*Salix triandra*) та білою (*Salix alba*).

На вологих ґрунтах, прилеглих до ставків, сформувалися болотисті луки. Вони представлені угрупованнями осоки гострої (*Carex acuta*), рідше лепешняку великого (*Glyceria maxima*). Флористичне ядро в них утворюють такі гідрофільні види як правілат річковий (*Geum rivale*), калюжниця болотна (*Caltha palustris*),



осока щорстка (*Carex acuta*), жовта (*Carex flacca*), заяча (*Carex teretica*), лисяча (*Carex virgata*) та несправжньоосмикавцева (*Carex pseudocyperus*), гадючник в'язолистий (*Filipendula ulmaria*), ситник розлогий (*Juncus effusus*), жовтець повзучий (*Ranunculus repens*), плакун верболистий (*Lythrum salicaria*), вербозілля

звичайне (*Lysimachia vulgaris*). В складі таких лук трапляється така малочисельна в Києві рослина як валеріана лікарська (*Valeriana officinalis*). [53]

Рис.3.2. Совські ставки

3.1.3. Оцінка озера Мартишів

Озеро Мартишів має розвинену прибережно-водну та водну рослинність.

По берегам зростають групи дерев верби білої (*Salix alba*). Місцями розвинені фрагменти угруповання очерету (*Phragmites australis*).

Тут також зростають костриця Бекера (*Festuca beckeri*), кунічник наземний (*Calamagrostis epigejos*), миколайчики плоскі (*Eryngium planum*),

хвилівник звичайний (*Aristolochia clematidis*), полин дніпровський (*Artemisia campestris*) пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare*), жовтушник сірий (*Erysimum canescens*),

гвоздика Борбаша (*Dianthus borbasii*), смілка татарська (*Silene tatarica*), молочай лозний (*Euphorbia esula subsp. tommasiniana*), енотера дворічна

(*Oenothera biennis*), мітлиця виноградникова (*Agrostis vinealis*), шавель кислий

(*Rumex thyrsiflorus*), льоник звичайний (*Linaria vulgaris*), вероніка довголиста (*Veronica longifolia*) та шавель горобиний (*Rumex acetosella*), колодок лікарський

(*Asparagus officinalis*). Кінцевою стадією розвитку цих угруповань є зарості верби гостролистої (*Salix acutifolia*).

Тваринний світ представляють такі види : лептодора велика (*Leptodora kindtii*), мізиди (*Mysidacea*), зокрема, *Limnomysis benderi*, бокоплави (*Amphipoda*),

малощетинкові черви, кишковопорожнинні, зокрема, гідри, а також личинки бабок, одноденок, двокрилих, личинки комарів дзвінців, жуків, зокрема, гребця

(*Agabus sp.*) та волохатокрильців. Червононогі молюски представлені наступними

видами: котушка біла (*Acroloxus lacustris*), котушка гребінчаста (*Armiger crista*) та ставковик яйцевидний (*Lymnaea ovata*), ставковик трансільванський (*Lymnaea transsylvanica*), фіза пухирчаста (*Physa fontinalis*). Також тут мешкають метелики, зокрема надзвичайно цікавий водний метелик ацентропус білий (*Acentropus niveus*), ранатра (*Ranatra linearis*).

В прибережній фауні озера також трапляються птахи: крижень (*Anas platyrhynchos*), водяна курочка (*Gallinula chloropus*), мартин звичайний (*Chroicocephalus ridibundus*) та ссавці — ондатра (*Ondatra zibethicus*). [54]



Рис.3.3. Озеро Мартишів

3.2. Хімічний аналіз якості води досліджуваних об'єктів

Проби води з озера Алмазне, Мартинців та Своських ставків була відібрані 2 рази: восени 2021 (проба 1) та восени 2022 (проба 2) року на глибині 20 см згідно з методикою відбору проб. Були проведені лабораторні дослідження на вміст у воді нітратів, фосфатів, кальцію, магнію а також на аналіз біохімічного споживання кисню та визначення рівню рН води. Результати представлені на таблиці 3.1.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.1. Результати хімічного аналізу води

Об'єкт	рН		БСК5 мгО2/дм3			Нитрати мг/дм3			Хлориди мг/дм3			Фосфати мг/дм3			Кальцій мг/дм3			Магній мг/дм3			
	1	2	1	2	ГД К	1	2	ГД К	1	2	ГД К	1	2	ГД К	1	2	ГД К	1	2	ГД К	
Проба №																					
Алмазне озеро	7,1	8,3	1,7	1,4	3	5	10	45	141	159	350	4	4,2	3,5	92	105	200	12,2	15,3	50	
Совські ставка	6,2	7,5	2,8	2,7		5,6	6,7		103	143		1,5	2,1		80	75		30,2	25,4		
Озеро Мартиши В	6,7	6,2	2,4	2,2		2,5	3,8		84,5	98,6		2,3	2,8		42	40		14	12,5		

3.2.1. Результати визначення рН води.

За проведеними дослідженнями вода озера Алмазне має нейтральну та слаболужну реакцію. Вода з Совських озер дає слаболужну реакцію, а вода з озера Мартишів має слаболужну та лужну реакцію. Прісноводні озера та струмки зазвичай мають рівень рН від 6,0 до 8,0. В 2 пробі води з озера Алмазне можна побачити невелике перевищення за показником. Зміни рН також можуть викликати перевантаження доступних поживних речовин для рослин, що призведе до надмірного зростання рослин та зниження рівня кисню в рибі. Цей стан, відомий як евтрофікація, загрожує виживанню рослин та тварин у воді. Результати визначення представлені на рисунку 3.4.

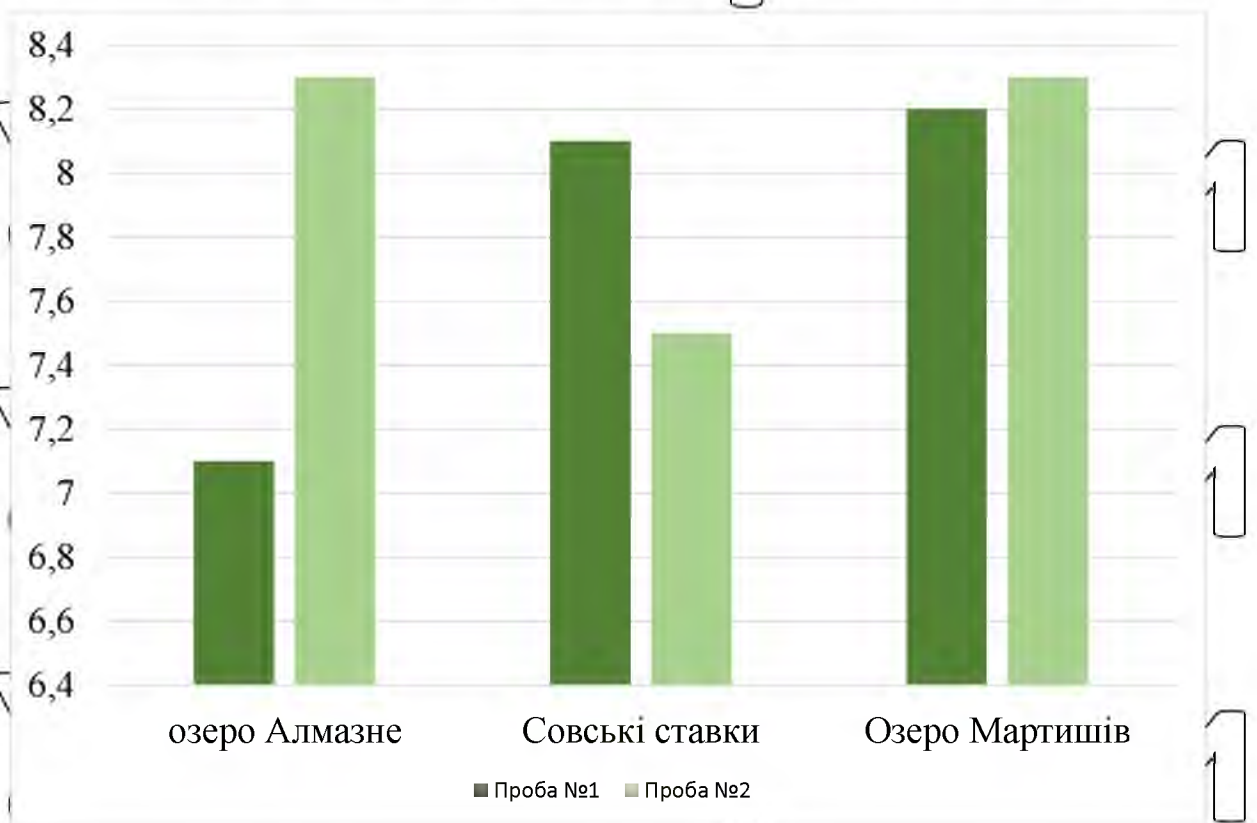


Рис.3.4. Результати визначення рН води

НУБІП України

3.2.2. Результати визначення біохімічного споживання кисню

Біохімічне споживання кисню за результатами досліджень не перевищує норму ГДК. Найнижчий результат аналізу спостерігається в воді озера Алмазне в 2 пробі, це 1,4 мг O₂/дм³, найвищий результат в воді Совських ставків – в 1 пробі 2,7 мг O₂/дм³.
Результати визначення представлені на рисунку 3.5.

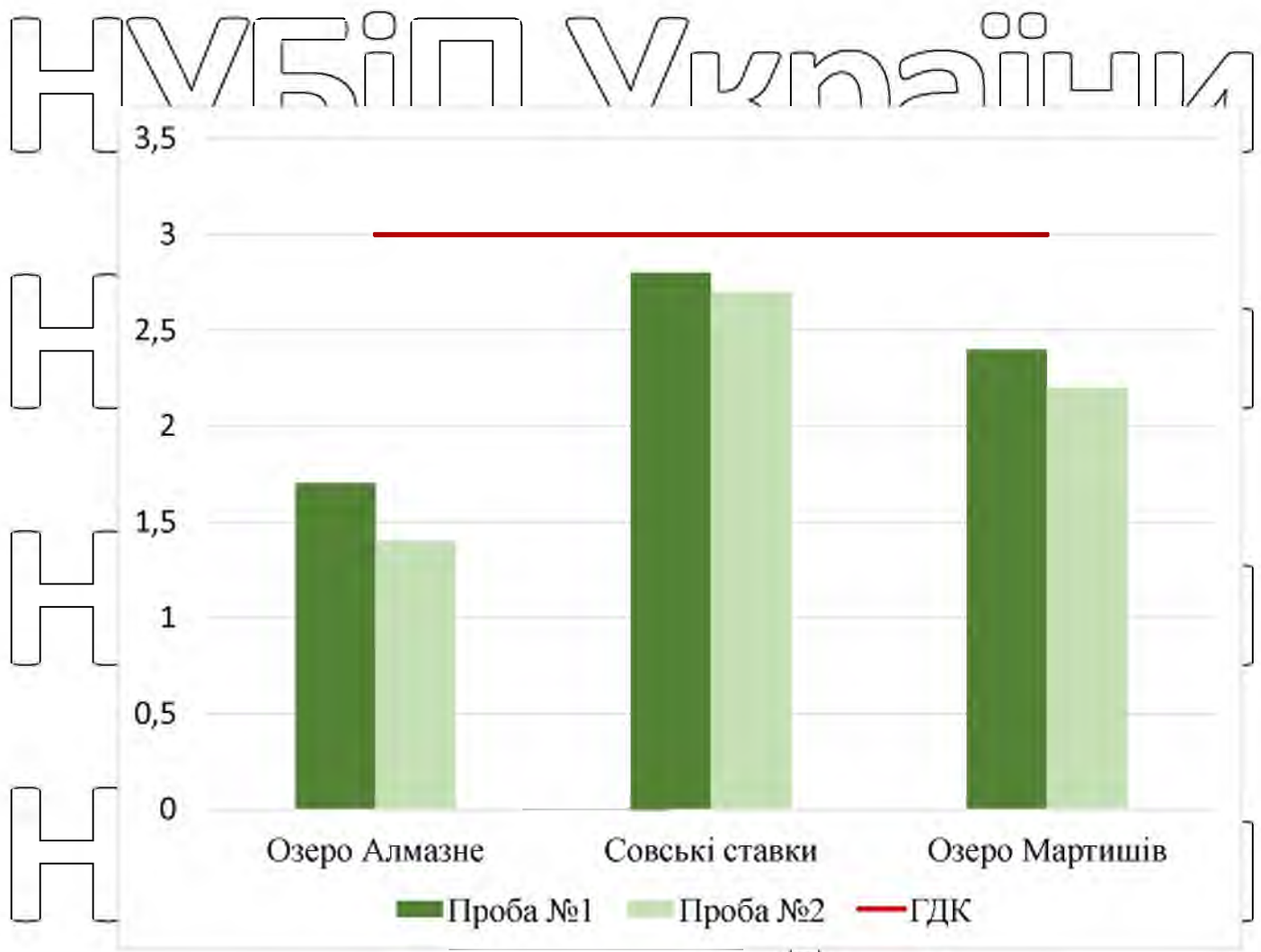


Рис.3.5. Результати визначення біохімічного споживання кисню

НУБІП України

3.2.3. Результати визначення вмісту нітратів.

Рівень нітратів у воді досліджуваних озер не перевищує норму ГДК.

Результати визначення представлені на рисунку 3.5.

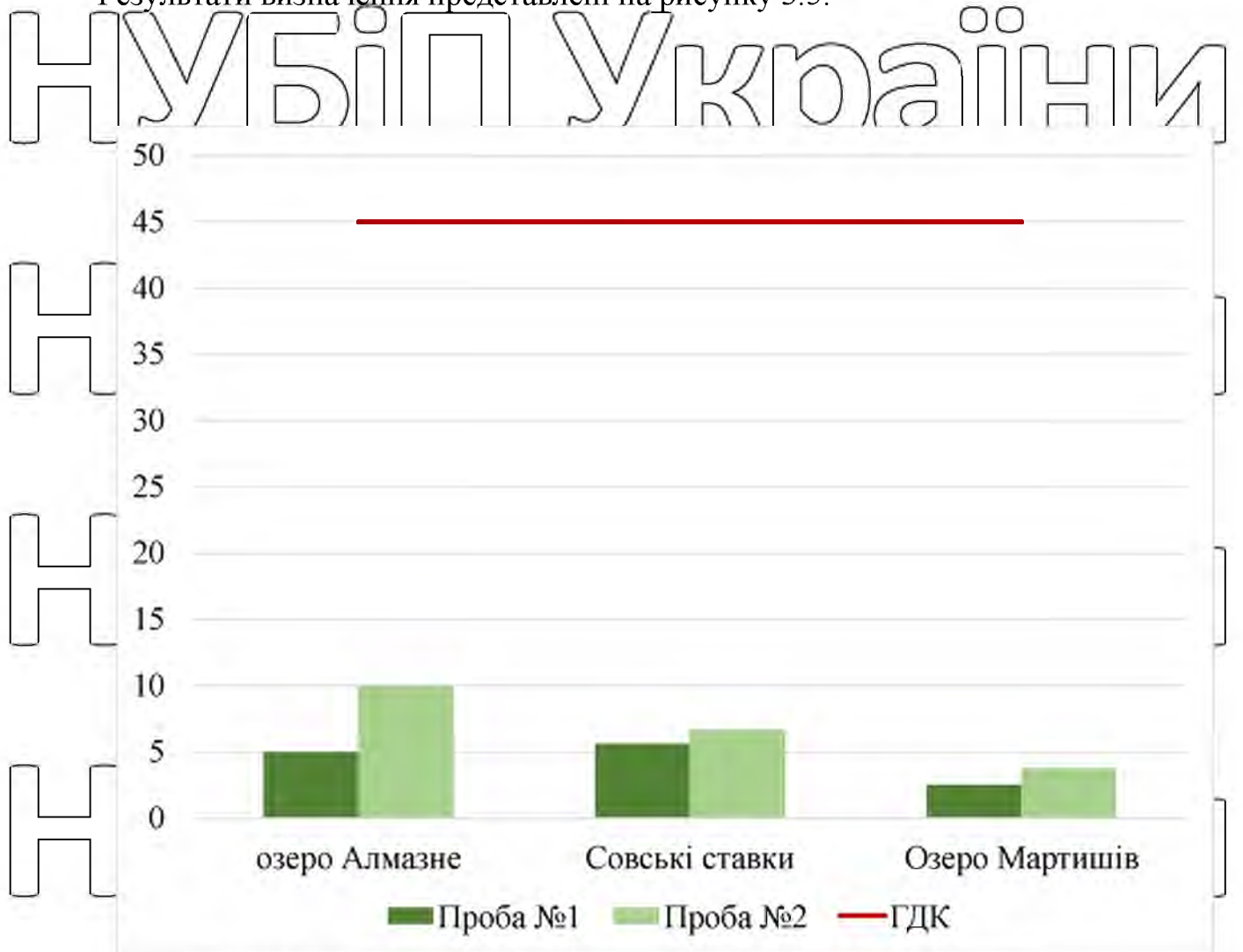


Рис.3.5. Результати визначення вмісту нітратів

Найнижчий результат був зафіксований у пробі 1 озера Мартишів – 2,5

мг/дм³, а найвищий результат в озері Алмазне у пробі № 2 – 10 мг/дм³, при ГДК

45 мг/дм³.

НУБІП України

3.2.4. Результати визначення вмісту хлоридів.

Рівень хлоридів у воді досліджуваних об'єктів знаходиться в межах гранично допустимої норми. Найнижчий результат можна спостерігати у пробі №1 озера Мартишів 84,5 мг/дм³, найвищий в воді озера Алмазе у другій пробі 159 мг/дм³. ГДК хлоридів у воді при цьому становить 350 мг/дм³. Результати визначення представлені на рисунку 3.6.

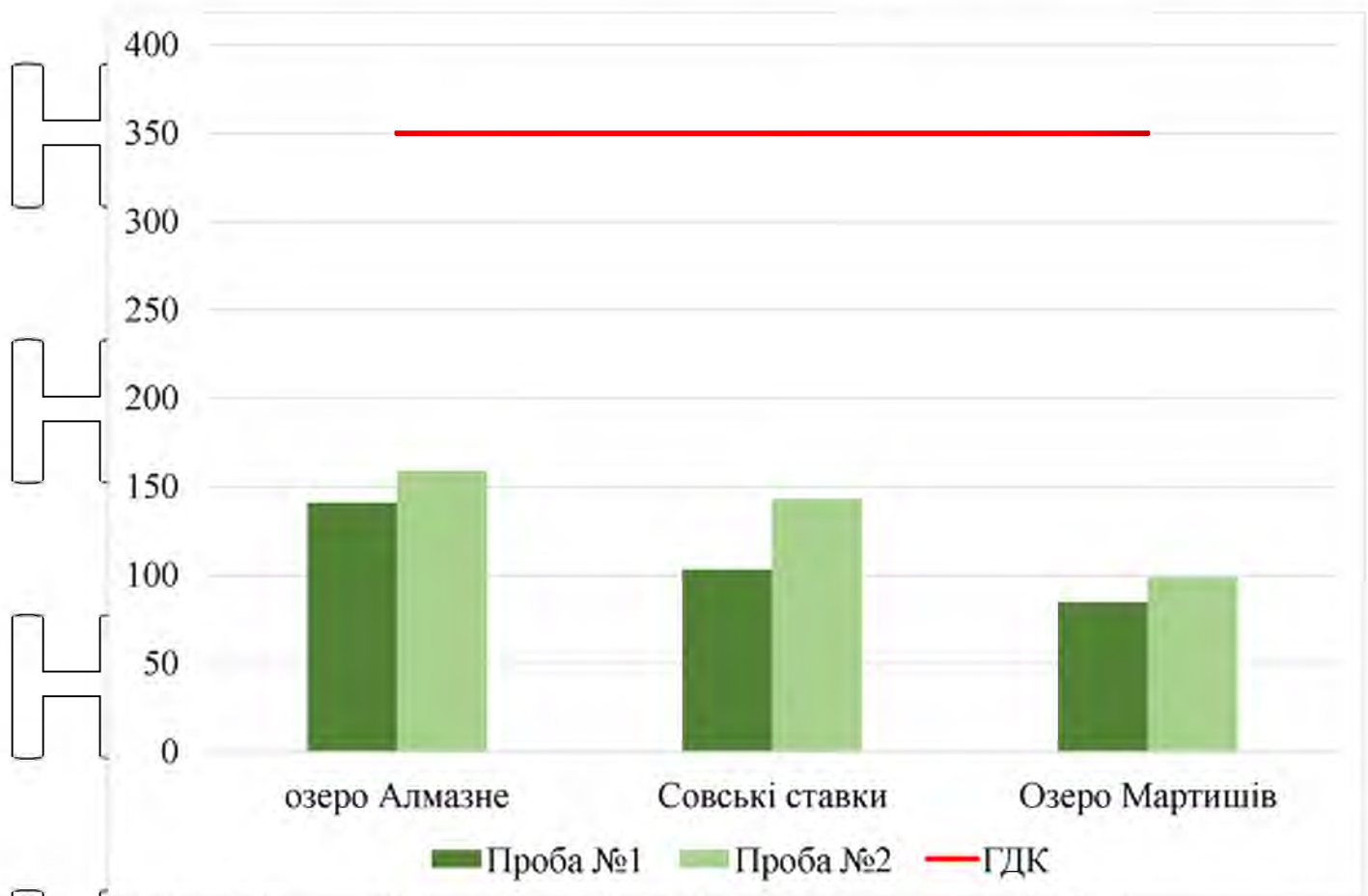


Рис.3.6. Результати визначення вмісту хлоридів

3.2.5. Результати визначення вмісту фосфатів.

НУБІП України

ГДК хлоридів у воді становить 3,5 мг/дм³. В озері Алмазному було виявлено перевищення в першій пробі на 14,2% (4 мг/дм³) від ГДК, а в другій пробі на 20% (4,2 мг/дм³).

Найнижчий результат можна спостерігати в пробі №1 в відібраній воді з Совських ставків, що становить 1,5 мг/дм. Результати визначення представлені на рисунку 3.7

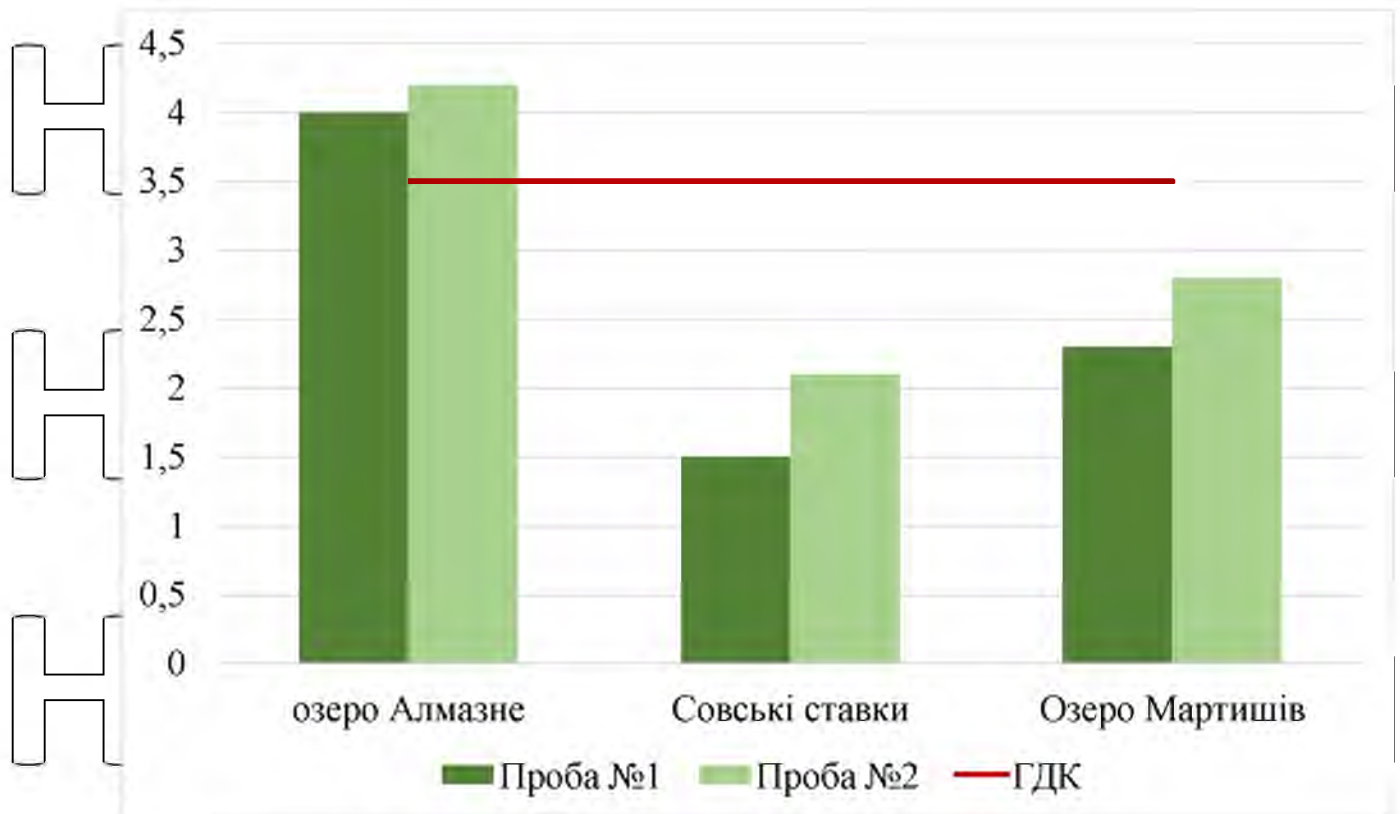


Рис.3.6. Результати визначення вмісту фосфатів

3.2.6. Результати визначення вмісту кальцію

Вміст кальцію у воді за результатами досліджень не перевищує норму

ГДК 200 мгО₂/дм³. Найнижчий результат аналізу спостерігається в воді озера

Мартишів в 2 пробі, це 40 мгО₂/дм³, найвищий результат в воді озера Алмазне – в 2 пробі – 105 мгО₂/дм³. Результати визначення представлені на рисунку 3.7.

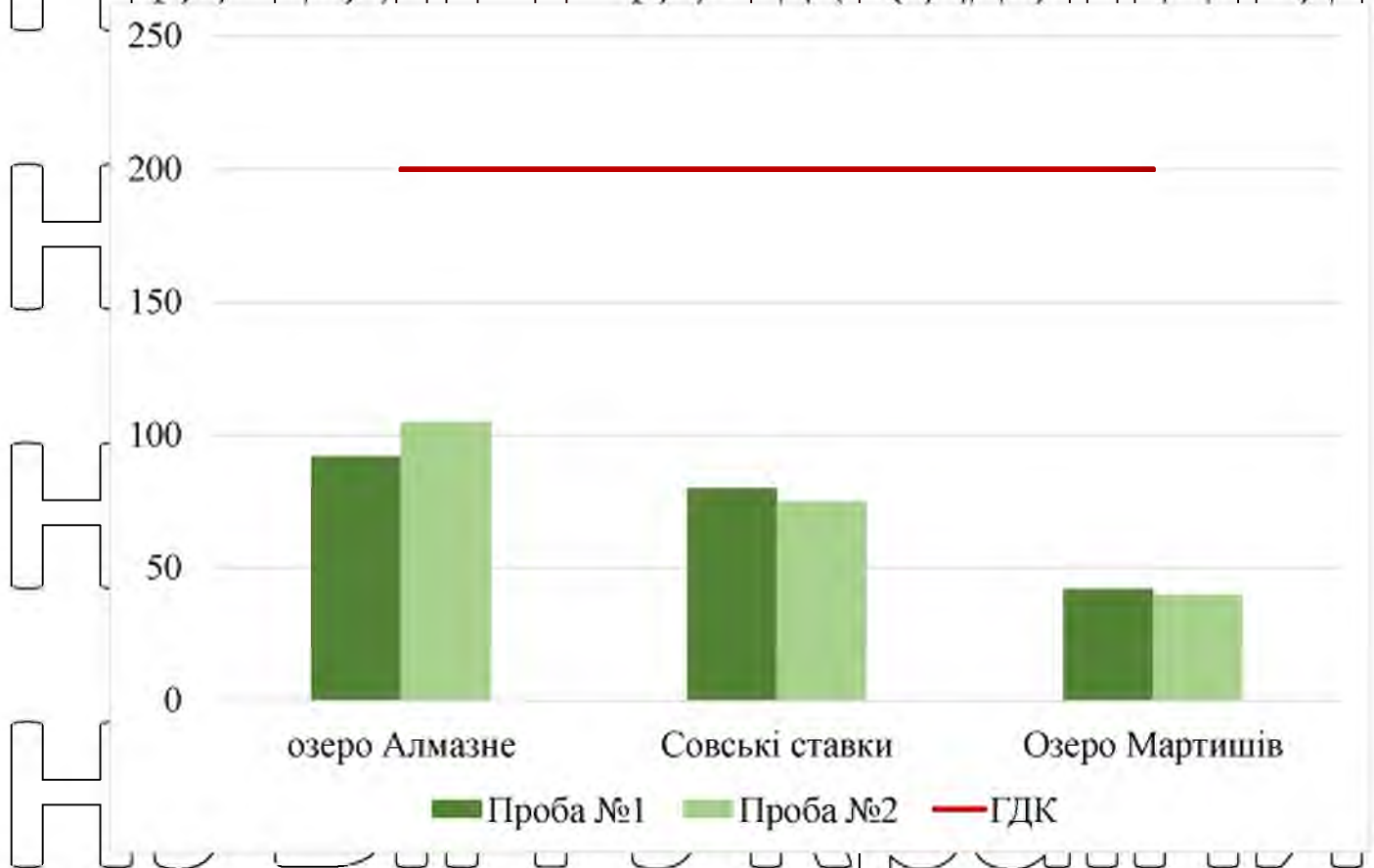


Рис. 3.7. Результати визначення представлені вмісту кальцію.

3.2.7. Результати визначення вмісту магнію

Рівень магнію у воді досліджуваних об'єктів знаходиться в межах гранично допустимої норми, ГДК 50 мг/дм³. Найнижчий результат можна спостерігати у пробі №1 озера Алмазне 12,2 мг/дм³, найвищий в воді Совських ставків у першій пробі 30,2 мг/дм³. Результати визначення представлені на рисунку 3.8.

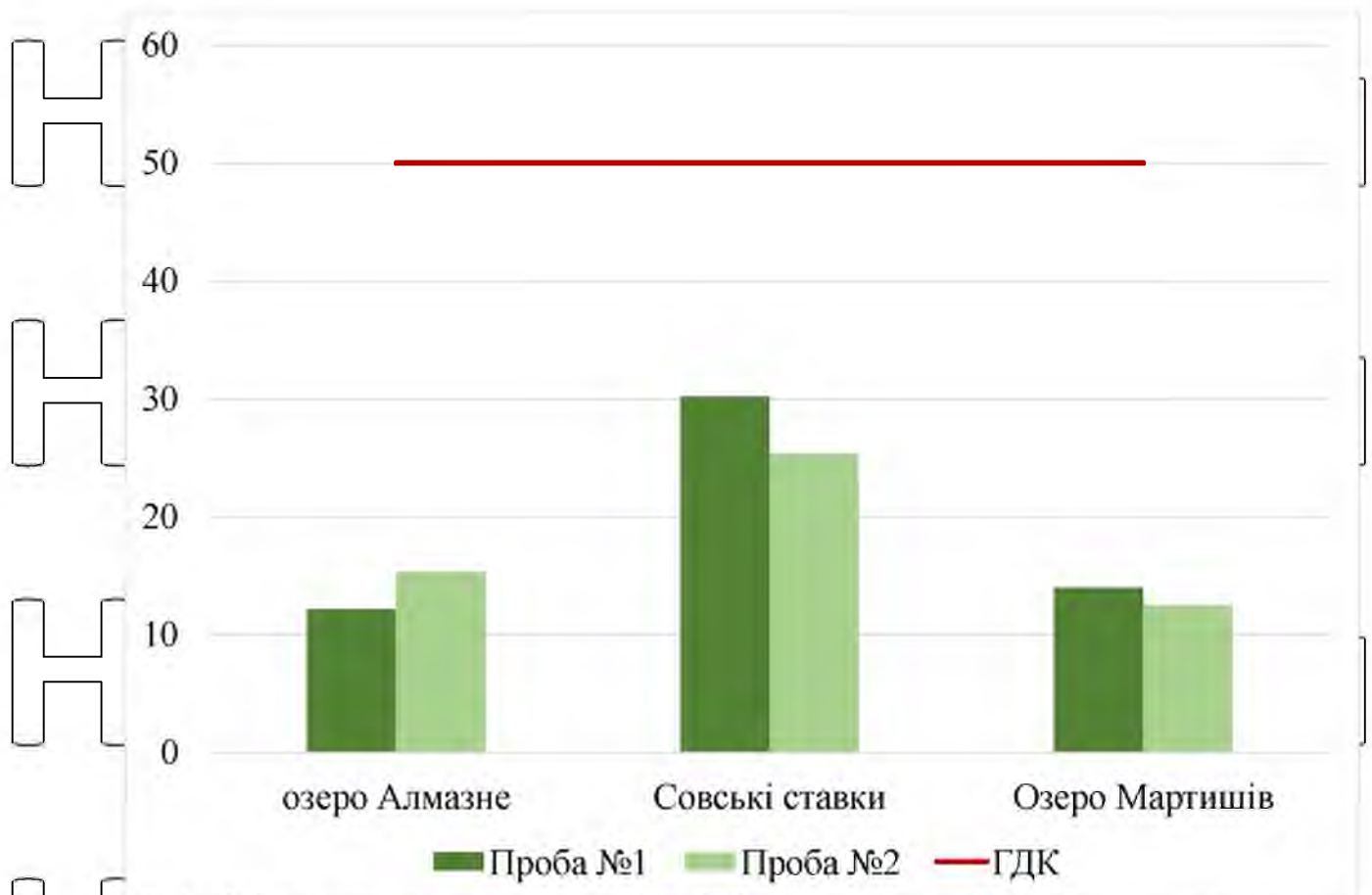


Рис. 3.8. Результати визначення представлені вмісту магнію.

3.3. Оцінка якості води за показником індексу забруднення води

Індекс забруднення для поверхневих вод розраховується лише за певною кількістю показників. За результатами аналізів кожного з показників виводиться середньоарифметичне значення. Кількість аналізів для визначення середнього значення має бути не меншою за 5.

Розрахунок ІЗВ виконується за формулою

$$ІЗВ = \sum \frac{c}{ГДК} / n$$

де ГДК – гранично допустима концентрація (значення) показника; С – фактична концентрація (значення) показника; n – кількість показників. [55]

Таблиця 3.1. Критерії оцінки якості вод за ІЗВ для поверхневих вод

Клас якості вод	Текстовий опис	Величина ІЗВ
I	Дуже чиста	$\leq 0,3$
II	Чиста	$> 0,3 - 1,0$
III	Помірно забруднена	$> 1,0 - 2,5$
IV	Забруднена	$> 2,5 - 4,0$
V	Брудна	$> 4,0 - 6,0$
VI	Дуже брудна	$> 6,0 - 10,0$
VII	Надзвичайно брудна	$> 10,0$

Показник ІЗВ для озера Алмазне :

$$ІЗВ = \frac{1,7+1,4}{3} + \frac{5,6+10}{45} + \frac{141+159}{350} + \frac{4+4,2}{3,5} + \frac{92+105}{200} + \frac{12,2+15,3}{50} / 6 =$$

$$(1,03+0,33+0,84+2,34+0,98+0,55)/6 = 6,07/6 = 1,01$$

Для озера Алмазне величина ІЗВ дорівнює 1,01. Озеро має 3-клас якості та є помірно забрудненим.

Показник ІЗВ для озера Совських ставків :

$$ІЗВ = \frac{2,8+2,7}{3} + \frac{5,6+6,7}{45} + \frac{103+143}{350} + \frac{1,5+2,1}{3,5} + \frac{80+75}{200} + \frac{30,2+25,4}{50} / 6 =$$

$$(1,83+0,26+0,7+1,02+0,77+1,11)/6 = 0,94$$

Показник ІЗВ для Совських ставків становить 0,94, отже угіддя має 2 клас якості та є чистим.

Показник ІЗВ для озера Мартишів:

$$\text{ІЗВ} = \frac{2,4+2,2}{3} + \frac{2,5+3,8}{45} + \frac{84,5+98,6}{350} + \frac{2,3+2,8}{3,5} + \frac{42+40}{200} + \frac{14+12,5}{50} / 6 =$$

$$(1,53+0,14+0,52+1,45+0,41+0,51)/6 = 4,56/6 = 0,76$$

Озеро Мартишів має 2 клас якості та його можна вважати чистим, так як показник ІЗВ дорівнює 0.76.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП України

1. У преамбулі Конвенції зазначено, що водно-болотні угіддя є ресурсом, що має велику економічну, культурну, наукову та рекреаційну цінність, а їх втрата була б непоправна. Тому водно-болотні екосистеми розглядаються як надзвичайно важливі для людей, які де-факто залежать від цих систем. Обидві потреби людини та надзвичайна природоохоронна цінність водно-болотних угідь є аргументами на користь захист і збереження їх ролі та функцій.

НУБІП України

2. Водно-болотні угіддя виступають біотопом, підтримують біорізноманіття фауни та флори нашої планети, отже необхідно проводити їх функціональну оцінку, аби моніторити кількість видів, що використовують угіддя як середовище для існування. Для досліджуваних озер спільні такі види флори : кушир занурений (*Ceratophyllum demersum*), спіродела багатокоренева (*Spirodela polyrhiza*), латаття біле (*Nymphaea alba*), лепешняк великий (*Glyceria maxima*), рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia* L.), очерет (*Phragmites australis*) та фауни : карась сріблястий (*Carassius gibelio*), баклан (*Phalacrocorax carbo*), мартин звичайний (*Chroicocephalus ridibundus*), ондатра (*Ondatra zibethicus*). Можна зазначити такі види, які на даний час занесені до Червоної книги, що спостерігаються на водно-болотних угіддях міста Київ : карась звичайний, сокол-сапсан, крапчастий та європейський ховрахи, сліпак подільський, шушка чорний, орлан-білохвіст, дятел білоспинний, видра річкова та ставковик.

НУБІП України

НУБІП України

3. Після проведеного хімічного аналізу води в озерах Алмазне, Мартишів та в Совських ставках не було знайдено перевищень за такими показниками : вміст у воді нітратів, кальцію, магнію а також на аналіз біохімічного споживання кисню та визначення рівню рН води. У озері Алмазне можна помітити перевищення за вмістом фосфатів в першій пробі на 14,2% від ГДК, а в другій

НУБІП України

пробі на 20%. Це може бути spowodоване викидом стічних вод в озеро. В воді інших озер не було знайдено перевищень за вмістом фосфатів.

Також необхідно зазначити, що найнижчий результат аналізу біохімічного споживання кисню спостерігається в воді озера Алмазне в 2 пробі, це 1.4 мгО₂/дм³. Такий результат пов'язаний з збільшенням фосфатів у воді цього озера. Фосфати потрапляють в воду разом з стоками та провокують розвиток синьо-зелених водоростей. Річкова рослинність активно розмножується, а потім відмирає і розкладається. В цих процесах активно беруть участь бактерії, що поглинають більшість кисню, створюючи його дефіцит.

За показником індексу забруднення води Озеро Алмазне має III клас якості та є помірно забрудненим. Совські ставки та озеро Маргишів мають II клас якості та є чистими.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Водно-болотні угіддя України. Довідник / Під ред. Марушевського Г. Б., Жарук І. С. — К.: Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл, 2006. — 312 с.
2. Рамсарська конвенція URL : <https://wownature.in.ua/pro-nas/nasha-dijalnist/mizhnarodna-dijalnist/ramsarska-konventsia/>
3. Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_031#Text
4. Рамсарська конвенція URL : <https://www.wiki-uk.ua/pilna/az/%D0%A0%D0%B0%D0%BC%D1%81%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F.html>
5. КОНВЕНЦІЯ про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_031#Text
6. Рамсарська конвенція URL : <https://wownature.in.ua/pro-nas/nasha-dijalnist/mizhnarodna-dijalnist/ramsarska-konventsia/>
7. Jezioro oligotroficzne URL : https://www.szkolnictwo.pl/szukaj/jezioro_oligotroficzne
8. Podziały jezior URL : <https://www.jezioro.com.pl/przyroda/artykuly/item/view/obszar/page/2/item/3>
9. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. — М.: Мысль. — 1987.
10. Rzeki, stawy i wodospady URL : <https://www.liberec-region.pl/pl/dotyk-przyrody/rzeki-stawy-i-wodospady.html#orderby=2|ASC;page=0>

11. Водетик URL : <https://www.wiki.uk-ua.ring.az/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%82%D1%96%D0%BА.htm>

НУБІП УКРАЇНИ

12. Джерело — це що таке: тлумачення URL : <https://what.com.ua/dierelo-ce-sho-take-tlymach/>

НУБІП УКРАЇНИ

13. Торфові ґрунти Малого Полісся : монографія / М. В. Нешик, В. Г. Гаськевич. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 198 с.

НУБІП УКРАЇНИ

14. Krzysztof Henel Dlaczego chronić obszary podmokłe? <https://dzikiezycie.pl/pl/pdf/17056>

НУБІП УКРАЇНИ

15. Екологія водно-болотних угідь і торфовищ (збірник наукових статей) // Головний редактор В. В. Коніщук. – Київ: ДІА, 2013. – 300с.

НУБІП УКРАЇНИ

16. L. T. Costa, J. C. Farinha, Hecker > (ed)temnear Wetlands Inventory A Reference manual / MedWe Insituto da Coservacao de Natuza/ Wetlands international

НУБІП УКРАЇНИ

publication. – Volume 1. –2016.

НУБІП УКРАЇНИ

17. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2004.

НУБІП УКРАЇНИ

18. Jermaczek A., Wołejko L., Chapiński P. 2012. Mokradła Sudetów Środkowych i ich ochrona. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodz

НУБІП УКРАЇНИ

19. Pawlaczuk P., Wołejko L., Jermaczek A., Stańko R. 2001. Poradnik ochrony mokradeł. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodziń.

НУБІП УКРАЇНИ

20. Functional Assessment of Wetlands National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 1995. Wetlands: Characteristics and Boundaries.

НУБІП УКРАЇНИ

Washington URL : <https://nap.nationalacademies.org/read/4766/chapter/12>

НУБІП УКРАЇНИ

21. Методичні рекомендації з організації інвентаризації, оцінки, моніторингу водно-болотного угіддя міжнародного значення та складання інформаційного опису / За заг. ред. В. Демченка, О. Петрович. – Херсон:

НУБІП УКРАЇНИ

Видавництво «ОЛДІ-ПЛЮС», 2020. – 228 с.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

22. GIBSON, Joel F. et al. Wetland ecogenomics—the next generation of wetland biodiversity and functional assessment. *Wetland Science and Practice*, 2015, 32: 27-32. URL:

http://ftp.sccwrp.org/pub/download/DOCUMENTS/WorkPlan/RestrictedJournalArticles/851_WetlandEcogenomics_DoNotPost.pdf

23. Методичні рекомендації з організації інвентаризації, оцінки, моніторингу водно-болотного угіддя міжнародного значення та складання інформаційного опису / За заг. ред. В. Демченка, О. Петрович. – Херсон:

Видавництво «ОЛДІ-ПЛЮС», 2020. – 228 с.

24. Озеро Алмазное, Киев URL: https://ua.igotoworld.com/rupoi/object/67525_ozero_almaznoe.htm

25. Озеро Алмазное на Троєщині може бути погребено під завалами нелегальної помойки URL: <http://moygrad.kiev.ua/2016/04/14/ozero-almaznoe-na-troeshine-mozhet-byt-pogrebena-pod-zavalami-nelegalnoj-pomojki/>

26. Совські ставки — екопарк без забудови для всіх киян URL: <https://www.sovki.org/>

27. Озеро Мартишів планують зробити ландшафтним заказником URL: <https://vechirniy.kyiv.ua/news/56969/>

28. ДСТУ ISO 5667-1:2003 Якість води. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48494

29. ДСТУ ISO 5667-2:2003 Якість води. Відбирання проб. Частина 2.

Настанови щодо методів відбирання проб. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48495

30. ДСТУ ISO 5667-3:2001 Якість води. Відбирання проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=54648

31. ДСТУ ISO 5667-14:2005 Якість води. Відбирання проб. Частина 14. Наставови щодо забезпечення якості відбирання та оброблення проб природних вод. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52472

32. ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора проб, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294835/4294835624.pdf>

33. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200008297>

34. 33. ВОДНЕВИЙ ПОКАЗНИК URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1788/vodneviy-pokaznik>

35. Поняття про рН розчину. Значення рН для характеристики кислотного чи лужного середовища URL: <https://naurok.com.ua/ponyattya-pro-rn-rozchynu-znachennya-rn-dlya-harakteristiki-kislotozgo-chi-luzhnogo-seredovizcha-253157.html>

36. С-7 Біохімічне споживання кисню (БСК) URL: <https://mepr.gov.ua/content/s7-biohimichne-spozhyvannya-kisnyu-bsk-ta-konzentraciya-azotu-amoniynogo-v-nichkoyiv-vodi.html>

37. НІТРАТИ У ВОДІ І ЇХ ВПЛИВ URL: <https://ziko.com.ua/all-article-nitraty-u-vodi/>

38. Звідки беруться хлориди у воді та що з ними робити? URL: <https://ecosoft.ua/ua/blog/chlorides-in-water/>

39. Фосфати в воді URL: <https://ecosoft.ua/ua/blog/fosfaty-v-vodi/>

40. Кальцій. Кальцій гідроксид. URL: <http://sufl.it/qcemi>

41. Мінеральна вода, що містить магній URL: <https://www.roiwater.com.ua/bloh/mineralna-voda-shcho-mistyt-mahnii>

НУБІП УКРАЇНИ

42. ДСТУ 4077-2001 Якість води. Визначення рН (ISO 10523:1994, MOD)

URL : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52791

43. ДСТУ ISO 9297:2007 Якість води. Визначення хлоридів. Титрування

нітратом срібла із застосуванням хромату як індикатора (метод Мора) (ISO 9297:1989, IDT) URL : [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53158)

[page?id_doc=53158](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53158)

44. ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначення сумарного вмісту

кальцію та магнію. Титрометричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6059:1984, IDT) URL :

http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52715

45. ДСТУ 4078-2001 Якість води. Визначення нітрату Частина 3.

Спектрометричний метод із застосуванням сульфосаліцилової кислоти (ISO 7890-3:1988, MOD) URL : [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73287)

[page?id_doc=73287](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73287)

46. ДСТУ ISO 5815-2:2009 Якість води. Визначення біохімічного

споживання кисню після п'яти діб (БСК_п). Частина 2. Метод для нерозведених проб (ISO 5815-2:2003, IDT) URL : [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=29532)

[page.html?id_doc=29532](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=29532)

47. ДСТУ ISO 6878:2008 Якість води. Визначення фосфору.

Спектрометричний метод із застосуванням амонію молібдату (ISO 6878:2004, IDT) URL : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=58908

48. Наказ Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних

об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22>

49. Наказ Про затвердження Нормативів екологічної безпеки водних

об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та

прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК-5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту). URL : <http://surl.li/dqemj>

50. MALTBY, Edward (ed.). *Functional assessment of wetlands: towards evaluation of ecosystem services*. Elsevier, 2009

51. GIBSON, Joel F., et al. Wetland ecogenomics—the next generation of wetland biodiversity and functional assessment. *Wetland Science and Practice*, 2015, 32: 27-32.

http://ftp.sccwrp.org/pub/download/DOCUMENTS/WorkPlan/RestrictedJournalArticles/851_WetlandEcogenomics_DoNotPost.pdf

52. Ландшафтний заказник місцевого значення «Озеро Алмазне» URL :

<https://www.mysteredrevo.com.ua/index.php?Node=202819&Lang=uk>

53. Обґрунтування створення ландшафтного заказника місцевого значення “Нижній каскад Совських ставків URL :

<http://surl.li/dqemh>

54. Екопарк Осокорки URL : <https://ecopark-osokorky.com.ua/flora-fauna/>

55. Методичні вказівки до практичної роботи з дисципліни “Гідрохімія річок і водойм України” для студентів V курсу денної форми навчання гідрологічного факультету за спеціальністю “Гідрологія” /Укладачі: Шакірманова

Ж.Р., Кічук Н.С., – Одеса, ОДЕКУ, 2013, 29 с., укр. мова.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України