

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально - науковий інститут екології
Кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

ЕКОЛОГІЧНА ЯКІСТЬ ВОДНОГО КЛАСТЕРУ ЕКОСИСТЕМИ ПАРКУ ЮНІСТЬ У М. ХАРКІВ

Виконав: студент 4 курсу, групи ДЕ-41
спеціальності : 101 «Екологія»
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Автор _____ / Олександр МІЛАШ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____ / Надія МАКСИМЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____ / _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри _____ / Надія МАКСИМЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ / Юлія МІРОШНИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ / Раїса САВІЦЬКА
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2021 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ /проф. Надія МАКСИМЕНКО
підпис ім'я та прізвище

“26” травня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Олександр МІЛАНУ
_____ (ім'я та прізвище)

1. Тема роботи Екологічна якість водного кластеру екосистеми парку Юність у м. Харків

керівник роботи Надія МАКСИМЕНКО, доктор географічних наук, професор
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “15” березня 2021 року № 0210-05/46

2. Строк подання студентом роботи _____ 27 квітня 2021 року _____

3. Перелік питань, які потрібно розробити :

1. Зробити коротку характеристику парку;
2. вивчити методику проведення дослідження води;
3. відібрати зразки води з ставка, джерела і опадів у трьох повторностях.
4. зробити аналіз в лабораторії та оцінити їх екологічний стан.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Характеристика парку Юність м. Харків.
2	Відбір проб взимку 2020, влітку 2020 та взимку 2021 років.
3	Хімічний аналіз води.
4	Порівняння хімічного аналізу води з ДСТУ.
5	Екологічна оцінка результатів.

5. Дата видачі завдання _____ 20.05.2020 р. _____

Студент _____
підпис

Олександр МІЛАШ
ім'я і прізвище

Керівник роботи _____
підпис

проф. Надія МАКСИМЕНКО
посада, ім'я і прізвище

АНОТАЦІЯ

**ЕКОЛОГІЧНА ЯКІСТЬ ВОДНОГО КЛАСТЕРУ ЕКОСИСТЕМИ ПАРКУ
ЮНІСТЬ У М. ХАРКІВ**

Олександр МІЛАШ

Кваліфікаційна робота «Екологічна якість водного кластеру екосистеми парку юність у м. Харків» містить 41 сторінку, 3 розділи, 3 таблиці, 14 рисунків, 19 використаних джерел та 3 додатки.

З огляду на те, що в різні сезони року стан водного кластеру парку має різні обсяги надходження і витрат води, досить цікаво дослідити ці зміни, що і обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи.

Мета роботи – дослідити залежність змін екологічної якості водного кластеру екосистеми парку Юність від зовнішніх чинників.

Основні завдання:

- проаналізувати літературні джерела про роль водного кластеру в урболандшафті;
- зробити коротку характеристику парку;
- вивчити методику проведення дослідження води;
- відібрати зразки води з ставка, джерела і опадів у трьох повторностях;
- зробити аналіз в лабораторії та оцінити їх екологічний стан.

Методи дослідження: теоретичні, практичні, метод обробки даних. Теоретичні : аналіз, синтез, порівняння, узагальнення. Практичні : польові – відбір проб з водних джерел, збір опадів, аналітичні – хімічний аналіз води. Метод обробки даних : порівняльний аналіз показників характеристики води в різні сезони року, статистична графічна обробка отриманих лабораторних даних.

Результати. Встановлено, що водний кластер парку складається з поверхневої водойми (ставок), підземних вод (джерело) та атмосферної вологи,

яка на поверхню надходить у вигляді опадів – снігу і дощу. Оцінка екологічної якості води протягом 2020–2021 року показала незначне покращення показників у всіх зразках, особливо в атмосферній воді. Вважаємо, що це відбувається завдяки зниженню обсягів викидів в атмосферу із-за зниження виробництва.

ВОДНИЙ КЛАСТЕР, ЯКІСТЬ ВОД, ПИТНА ВОДА, БЛАКИТНА
ІНФРАСТРУКТУРА, ЗЕЛЕНА ІНФРАСТРУКТУРА

ANNOTATION

ECOLOGICAL QUALITY OF THE WATER CLUSTER OF THE YUNOST PARK ECOSYSTEM IN KHARKIV

Oleksandr MILASH

Given the fact that in different seasons of the year the state of the water cluster of the park has different volumes of water inflow and consumption, it is quite interesting to study these changes, which led to the choice of the topic of qualification work.

The purpose of the work is to study the dependence of changes in the ecological quality of the water cluster of the ecosystem of the Youth Park on external factors.

Main tasks:

- analyze the literature on the role of the water cluster in urban landscapes;
- make a brief description of the park;
- to study the method of conducting water research;
- take water samples from the pond, source and sediment in triplicate;
- make an analysis in the laboratory and assess their environmental condition.

Research methods: theoretical, practical, data processing method. Theoretical: analysis, synthesis, comparison, generalization. Practical: field - sampling from water sources, precipitation collection, analytical - chemical analysis of water. Method of data processing: comparative analysis of water characteristics in different seasons of the year, statistical graphical processing of laboratory data.

The results. It is established that the water cluster of the park consists of a surface reservoir (pond), groundwater (source) and atmospheric moisture, which comes to the surface in the form of precipitation - snow and rain. The assessment of the ecological quality of water during 2020-2021 showed a slight improvement in all samples, especially in atmospheric water. We believe that this is due to the reduction of emissions into the atmosphere due to reduced production.

WATER CLUSTER, WATER QUALITY, DRINKING WATER, BLUE
INFRASTRUCTURE, GREEN INFRASTRUCTURE

АННОТАЦИЯ
**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАЧЕСТВО ВОДНОГО КЛАСТЕРА ЭКОСИСТЕМЫ
ПАРКА ЮНОСТЬ В Г.ХАРЬКОВ**

Александр МИЛАШ

Учитывая то, что в разные сезоны года состояние водного кластера парка имеет различные объемы поступления и расхода воды, достаточно интересно исследовать эти изменения, что и обусловило выбор темы квалификационной работы.

Цель работы - исследовать зависимость изменений экологического качества водного кластера экосистемы парка Юность от внешних факторов.

Основные задачи:

- проанализировать литературные источники о роли водного кластера в урболандшафтах;
- сделать краткую характеристику парка;
- изучить методику проведения исследования воды;
- отобрать образцы воды из пруда, источника и осадков в трех повторностях;
- сделать анализ в лаборатории и оценить их экологическое состояние.

Методы исследования: теоретические, практические, метод обработки данных. Теоретические: анализ, синтез, сравнение, обобщение. Практические: полевые - отбор проб из водных источников, сбор осадков, аналитические - химический анализ воды. Метод обработки данных: сравнительный анализ показателей характеристики воды в разные сезоны года, статистическая графическая обработка полученных лабораторных данных.

Результаты. Установлено, что водный кластер парка состоит из поверхностного водоема (пруд), подземных вод (источник) и атмосферной влаги, которая на поверхность поступает в виде осадков - снега и дождя. Оценка экологического качества воды в течение 2020-2021 года показала

незначительное улучшение показателей во всех образцах, особенно в атмосферной воде. Считаем, что это происходит благодаря снижению объемов выбросов в атмосферу из-за снижения производства.

ВОДНЫЙ КЛАСТЕР, КАЧЕСТВО ВОД, ПИТЬЕВАЯ ВОДА, ГОЛУБАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА, ЗЕЛЕНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1 ЗЕЛЕНА І БЛАКИТНА ІНФРАСТРУКТУРА РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН ВЕЛИКИХ МІСТ	12
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНОГО КЛАСТЕРУ ПАРКУ ЮНІСТЬ.....	16
РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОДНОГО КЛАСТЕРУ ЕКОСИСТЕМИ ПАРКУ ЮНІСТЬ.....	18
3.1. Екологічний стан території екосистеми парку Юність, як чинник формування якості вод	18
3.2. Оцінка якості водного кластеру території парку	23
3.2.1 Оцінка екологічної якості поверхневих вод парку.....	23
3.2.2 Оцінка екологічної якості підземних вод парку	25
3.2.3 Оцінка екологічної якості атмосферних вод парку.....	30
ВИСНОВКИ.....	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	33
ДОДАТКИ.....	36

ВСТУП

Актуальність теми полягає в тому, що парк Юність є однією з рекреаційних зон м. Харків, яка ще не зазнала суттєвого дизайнерського перетворення. У зв'язку з цим найбільш привабливими ділянками для відвідувачів є водні об'єкти. Крім того, відповідно до сучасних тенденцій міського планування водний кластер урболандшафту є ключовим в зелено-блакитній інфраструктурі, що покликана забезпечити інфільтрацію опадів до ґрунтових вод, зменшуючи навантаження на міську каналізацію і очисні споруди. З огляду на те, що в різні сезони року стан водного кластеру парку має різні обсяги надходження і витрат води, досить цікаво дослідити ці зміни, що і обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи.

Мета роботи – дослідити залежність змін екологічної якості водного кластеру екосистеми парку Юність від зовнішніх чинників.

Основні завдання:

- проаналізувати літературні джерела про роль водного кластеру в урболандшафті;
- зробити коротку характеристику парку;
- вивчити методику проведення дослідження води;
- відібрати зразки води з ставка, джерела і опадів у трьох повторностях;
- зробити аналіз в лабораторії та оцінити їх екологічний стан.

Предмет дослідження: зміни у екологічній якості блакитної інфраструктури парку Юність.

Об'єкт дослідження: блакитна інфраструктура парку Юність у різні сезони року.

Методи дослідження: теоретичні, практичні, метод обробки даних. Теоретичні : аналіз, синтез, порівняння, узагальнення. Практичні : польові –

вдбір проб з водних джерел, збір опадів, аналітичні – хімічний аналіз води. Метод обробки даних : порівняльний аналіз показників характеристики води в різні сезони року, статистична графічна обробка отриманих лабораторних даних.

Для виконання роботи використано літературний огляд робіт з тематики ролі блакитної інфраструктури в урболандшафтах, результати власного експерименту на території парку Юність та фото- і картографічні матеріали за територією дослідження.

РОЗДІЛ 1

ЗЕЛЕНА І БЛАКИТНА ІНФРАСТРУКТУРА РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН ВЕЛИКИХ МІСТ

Багато міст стикаються з проблемами, пов'язаними з відсутністю необхідних систем екологічної підтримки. Це означає низький показник придатності для життя серед спільнот, що існують там та відсутність здорових екосистем, біорізноманіття, та навколишнього середовища. Деякі міста відповідають пропозиціями щодо створення облаштованих рекреаційних зон, що покращують мікроклімат міста та забезпечують населенню психологічний комфорт. У цьому випадку зростає роль міських біоаквальних мереж, які можна було б назвати комфортними [1]. Планування в старих містах як правило, зосереджується на реконструкції існуючих територій і об'єктів, а не створенні нових, більш сучасних.

Існує потреба вивчити та спланувати ці території, направити їх від концептуалізації, планування, впровадження та управління до досягнення стійких та придатних для життя майбутніх умов. Однією з таких стратегій є екологічне, зелене чи розумне зростання, яке формує майбутні міста, забезпечуючи зміну парадигми урбанізації. У своєму нинішньому глобальному імпульсі концепція «Зелено-голуба інфраструктура» (ЗГІ) виявляється популярною як один із засобів для досягнення такого стійкого розвитку. Хоча ЗГІ є неоднозначною у тлумаченні та реалізації, екологічні, природоохоронні та суспільні переваги, які вона дає там, де це практикується, не можуть бути оскаржені [2]. ЗГІ охоплює пов'язані мережі багатофункціонального, переважно не забудованого простору, що підтримує як екологічну, так і соціальну діяльність та процеси [3]. Крім того, таке планування та практики зосереджуються на розвитку взаємозв'язку для підтримки стійкості та надання переваг життєзабезпеченню та сприянню використанню відновлюваних джерел

енергії у міському ландшафті. Це передбачає створення зелених мереж та екологічних шляхів, покращення запобігання та пом'якшення наслідків впливу міста, а також управління водами поверхневого стоку (опади). ЗГІ також сприяє розвитку зеленої архітектури, покращенню мікроклімату міста, забезпеченню населення оновленими місцями для відпочинку тощо. Це сприяє зміцненню сім'ї та міжособистісних зв'язків, а також надає ідентичність та гордість жителям.

У Великобританії управління з планування ЗГІ [4] пропагує її важливість для міста. Розробка ЗГІ повинна розроблятися та управляти ним як багатофункціональним ресурсом, здатним надати ті екологічні послуги та переваги якості життя, які вимагають громади, яких вона обслуговує, та які необхідні для забезпечення стійкості [4].

У США Агентство з охорони навколишнього середовища (EPA) та партнерські організації керують програмами ЗГІ, зосереджуючись головним чином на поліпшенні якості води та управлінні стоком зливових вод [4].

Зелено-голуба інфраструктура – це адаптивний термін, що використовується для опису набору продуктів, технологій та практик, що використовують природні системи, або спроектовані системи, що імітують природні процеси [4]. Він включає розвиток з низьким впливом (LID), інтелектуальне зростання та розумні стратегії збереження, розвиток природоохоронної діяльності та найкращі практики управління міським зеленим середовищем (BMPS). На всіх своїх рівнях ЗГІ стверджує, що природний процес повинен бути основою для визначення розвитку (або пріоритетів, що не стосуються розвитку). Ця ідея вимагає екологічно свідомого підходу до землекористування – концепції, яка добре перегукується з ЗГІ. Зелено-голуба інфраструктура може бути реалізована у будь-якому масштабі: окрема ділянка, місцева громада, регіональна, національна чи навіть багатонаціональний рівень [5]. Таким чином, для розвитку концепції, необхідні

нові інструменти для планування, розробки, управління та оцінки ЗГІ як у сучасних, так і у майбутніх містах [2].

Рудольф та інші [6] розробили теоретичні основи та типологію, що зосереджується лише на природних екосистемах, які є єдиним компонентом ЗГІ. У той же час, значна частка ЗГІ є антропогенно перетвореними чи, навіть, антропогенно створеними ландшафтами. Це зумовлює необхідність розглянути можливості використання ЗГІ як кластеру, що забезпечує оздоровлення довкілля.

Проводячи дослідження водного кластеру міського середовища, необхідно керуватись Водною рамковою директивою ЄС 2000/60/ЄС [7] та Директивою ЄС «Міські стічні води» [19]. У той же час, для досягнення та підтримки збалансованого екологічного стану водних екосистем урболандшафтів, розроблено Загальнодержавну програму розвитку та реконструкції централізованих систем водовідведення населених пунктів України на 2012–2020 роки [11]. Саме ці нормативні документи дозволяють регулювати антропогенне навантаження на ЗГІ наших міст [18].

З огляду на вибір території нашого дослідження, а саме парк Юність, слід зауважити, що проблема екологічного, санітарного та зовнішнього стану парків міста Харків залишається актуальною. Не зважаючи на те, що вже значні площі рекреаційних зон приведені у належний стан, такі парки як Юність, Молодіжний, імені Маяковського та інші потребують реконструкції, оскільки вони втратили свою привабливість і не повною мірою виконують покладені на них функції. Останнім часом у Харкові використовується система матеріальної підтримки організацій, що створюють нові та модернізують існуючі елементи рекреаційної інфраструктури, але ще охоплена далеко не вся територія міста.

Парку Юність приділялась увага багатьох дослідників за різними напрямками:

- дослідження екологічного стану природних компонентів парку [13];

- соціологічне дослідження щодо готовності місцевих мешканців докладати фінансових зусиль у відновлення та реконструкцію парку [13];

- вивчення візуального середовища в Холодногірському районі [15] показало, що саме в парку Юність воно є найсприятливішим, оскільки там максимальний в районі показник озеленення – 37%, а гомогенність складає всього 3%.

Наше дослідження є новим в цьому переліку, оскільки присвячене окремому кластеру – водному, що виконує кілька важливих функцій: мікрокліматичну, естетичну, водорегулюючу, рекреаційну, утилітарну тощо.

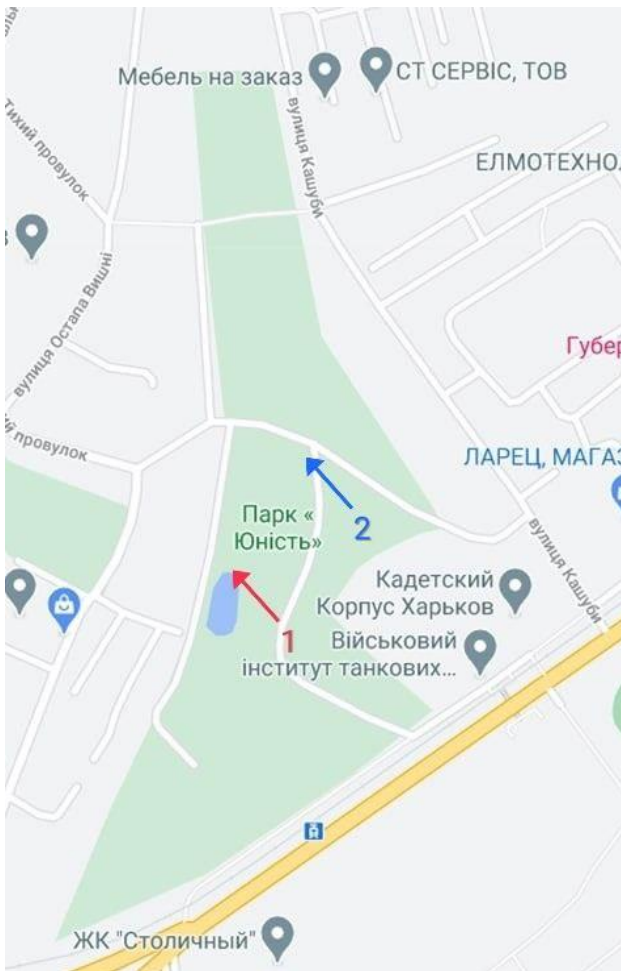
РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНОГО КЛАСТЕРУ ПАРКУ ЮНІСТЬ

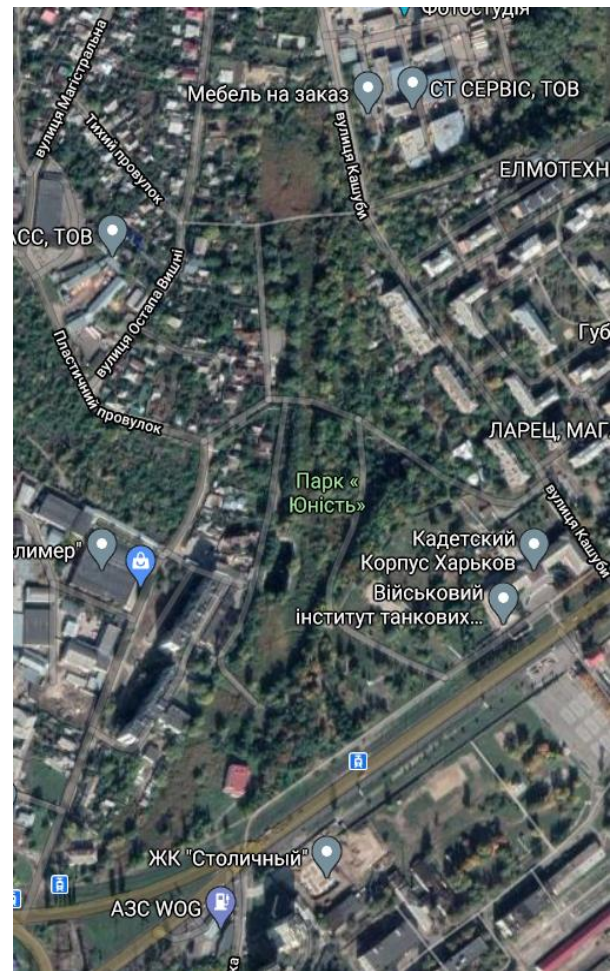
Експеримент з дослідження водного кластеру екосистеми парку Юність проведено за такою програмою:

- ознайомлення з науковими публікаціями за темою дослідження;
- вивчення методики проведення дослідження води;
- ознайомлення з територією парку та підготовка його короткої характеристики;
- відбір зразків води з ставка, джерела і дощової (снігу) та їх лабораторний аналіз [14];
- порівняння зразків двох зимових і одного літнього відбору з нормативами та проведення їх аналізу [9, 10];
- збір фотоматеріалів за територією парку Юність, включаючи місця навколо точок відбору;
- проведення натурних досліджень в парку з фото фіксацією території парку, у т. ч. газон, тротуари і доріжки, стоянки для транспорту, узбережжя ставка, територія навколо джерела, клумби, деревинні насадження та інші місця парку.

Відбір і «прив'язка» точок для дослідження здійснювався на основі карти і аерофотознімку (рис. 2.1).



а



б

Рис. 2.1 – Територія парку Юність на карті (а) та супутниковому знімку (б)

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОДНОГО КЛАСТЕРУ ЕКОСИСТЕМИ ПАРКУ ЮНІСТЬ

3.1 Екологічний стан території екосистеми парку Юність, як чинник формування якості вод

Парк «Юність» заснований в 1978 році. Має проєктну площу 30 га. Створювався він за проєктом архітекторів Ю. Шуліки, С. Міскова, А. Зобенко [16].

Початком історії парку вважається поява дитячого містечка, що включало кілька цікавих об'єктів: двох'ярусна фортеця з висячим мостом і казковими вежами (рис. 3.1 А).

З боку вулиці Полтавський Шлях новий парк був презентований обеліском «Орлятко», де знаходився майданчик для проведення різних урочистих заходів (рис. 3.1 Б).

За будівлею фортеці розміщувався паровоз на рейках, що став улюбленим місцем для ігор дітей (рис. 3.1 В). В паровозику кабіна машиніста була відкритою і всі охочі могли туди зайти. Це дуже тішило малюків. До головного паровозика приєднувались вагончики, в одному з яких був обладнаний кінотеатр для дітей, а в іншому - тир. Також на території парку знаходилися всілякі каруселі, дитячий майданчик, гойдалки, колесо огляду.

На території парку розміщувались в густій тіні паркових дерев скульптури з дерева, що привертали увагу дітей, оскільки мали вигляд тварин та казкових героїв (рис. 3.1 Г).

Крім того, в парку існувало кілька атракціонів, де відпочиваючі мали змогу розважитись. Санітарний стан підтримувався відповідним штатом і адміністрацією.



А. Фортеця



Б. Обеліск Орленя



В. Культовий паровозик



Г. Дерев'яні скульптури

Рис. 3.1 – Так виглядав парк Юність раніше

На теперішній час він зазнав певних негативних змін, що пов'язані зі зношенням обладнання, руйнуванням елементів, заростанням чагарником і рудеральною рослинністю. Протягом 2012–2013 років в парку були проведені масштабні роботи з його благоустрою. Але довгий час він є пристанищем різних маргінальних осіб і небажаним для прогулянок (рис. 3.2, рис. 3.3).

Водні об'єкти парку – ставок і джерело теж потребують оновлення (рис. 3.4).

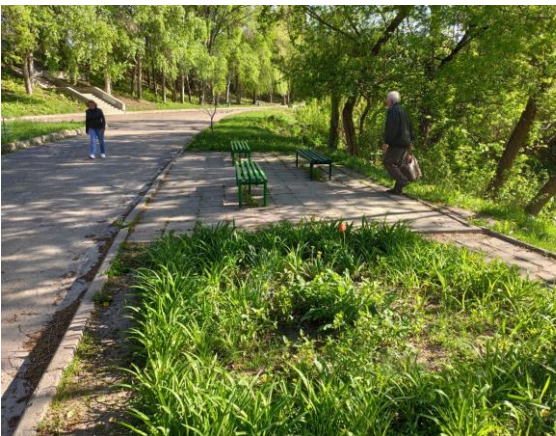
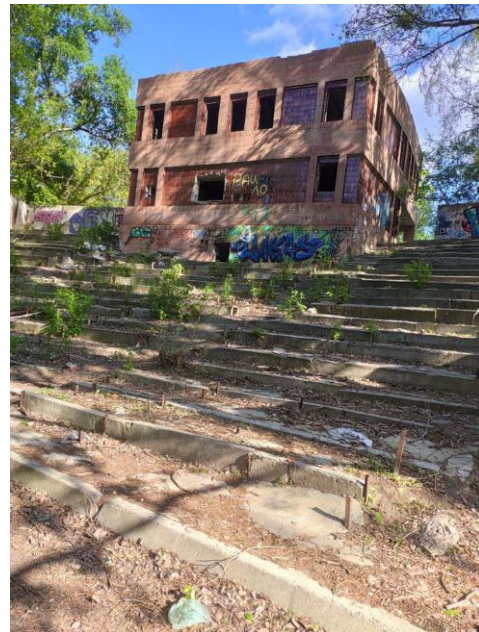


Рис. 3.2 – Сучасний вигляд території парку Юність (влітку)



Рис. 3.3 – Сучасний вхід до парку (А) та вид на ставок (Б) (взимку)



Рис. 3.4 – Ставок у парку Юність

На теперішній час розроблено проєкт реконструкції парку, ескіз якого показаний на рис. 3.5 та вже розпочато певні роботи (рис. 3.6) [17]. Парк закритий для відвідування населення, але певна категорія місцевих мешканців продовжують набирати воду в джерелі. Така практика змушує провести дослідження якості води і інформувати населення про доцільність її використання для питних потреб.



Рис. 3.5 – Ескіз проєкту реконструкції парку Юність



Рис. 3.6 – Новий волейбольний майданчик

3.2. Оцінка якості водного кластеру території парку

3.2.1. Оцінка екологічної якості поверхневих вод парку

До поверхневої частини водного кластеру екосистеми парку Юність належить ставок, який знаходиться неподалік від входу у понищі рельєфу. Живиться він, головним чином, водою з джерела, що самотоком надходить у водойму. З огляду на те, що територія парку досить занедбана, саме ставок є місцем потенційного тяжіння для рекреантів (рис. 3.5). Санітарний стан водойми і взимку, і влітку візуально досить негативний.



Рис. 3.5 – Ставок парку Юність

Для визначення зміни якості води у ставку протягом року відібрано зразки взимку 2020 і 2021 року та влітку 2020 року. Результати лабораторного аналізу зразків представлено у Додатках 1 – 3 та таблиці 3.1.

Встановлено, що якість води поступово погіршується. Взимку 2020 року зразок має найгірші з трьох показники вмісту нітратів і аміаку. Влітку найвища мутність, рН та вміст хлоридів, а взимку 2021 року у ставковій воді прозорість наблизилась до максимально допустимої, найвищою була жорсткість і лужність води.

Таблиця 3.1

Результати лабораторного аналізу зразків води ставка з парку Юність

Показник	Проба 3 ставок	Проба 3.1 ставок	Проба 3.2 ставок
	26.02.2020	24.06.2020	22.02.2021
рН водне	7,835	8,438	8,122
Нітрати, мг/дм ³	38	31	0
Нітрити, мг/дм ³	0,002		0,001
Прозорість, бал	25	25	30
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	10	9	12
Мутність, бал	1,5	2	1,5
Хлориди, мг/дм ³	444	520	440
Лужність, мг/дм ³	7,1	7,45	7,5
Аміак, мг/дм ³	0,2	0,04	0,08
Загал. мінералізація, мг/дм ³	710	744	
Залізо, мг/дм ³	0,0021		0,05
Цинк, мг/дм ³	0,2179		
Мідь, мг/дм ³	0		
Марганець, мг/дм ³	0,0002		
Кадмій, мг/дм ³	0		
Хром, мг/дм ³	0,0004		

3.2.2. Оцінка екологічної якості підземних вод парку

Джерело на теперішній час є єдиним приваблюючим населення об'єктом у парку (рис. 3.6). У той же час, адміністрація розмістила попереджувальні написи щодо непридатності води джерела для питного водоспоживання. Для з'ясування реальної якості води проведено її лабораторне дослідження в різні сезони року, результати якого представлені у табл. 3.2.



Рис. 3.6 –Зовнішній вигляд джерела парку Юність взимку 2020 року (ліворуч) і навесні 2021 року (праворуч)

Результати лабораторного аналізу зразків води джерела з парку Юність

Показник \ Дата	Проба 3 джерело	Проба 3.1 джерело	Проба 3.2 джерело	Норматив питн. нецентр. (централ.)в.п.
	26.02.2020	24.06.2020	22.02.2021	
рН водне	7,94	7,518	7,874	6,5-8,5
Нітрати, мг/дм ³	34	30	0	5 (50)
Нітрити, мг/дм ³	0,002	0,002	0,002	0,02
Прозорість, бал	29	30	30	30
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	12,5	10	10,4	7
Мутність, бал	1	1	1	1,5
Хлориди, мг/дм ³	384	560	424	150 (250)
Лужність, мг/дм ³	7,65	7,85	8	0,5-6,5
Аміак, мг/дм ³	0,2	0,04	0,04	Відсутні (0,5)
Загал. мінералізація, мг/дм ³	721	670		1000
Залізо, мг/дм ³	0,0009		0,05	
Цинк, мг/дм ³	0,2268			
Мідь, мг/дм ³	0			
Марганець, мг/дм ³	0,0032			
Кадмій, мг/дм ³	0,0008			
Хром, мг/дм ³	0			

Серед трьох повторностей найвищі показники якості води виявлені взимку 2020 року, а найменші – через рік – взимку 2021 року. Відрізняється лише вміст хлоридів, який був найвищим влітку минулого року та лужність була найвищою взимку 2021 року.

Окремо проведено порівняння результатів лабораторного аналізу джерельної води із санітарними нормами для питної води нецентралізованого водопостачання [9].

Виявилось, що лише такі показники як рН, вміст нітритів, прозорість, мутність та загальна мінералізація не перевищують норматив. Решта показників має значне перевищення норми для питної води нецентралізованого водопостачання.

Вміст нітратів у 2021 року не виявлена у воді, а у 2020 році і взимку, і влітку у 6 разів перевищувала норму (рис. 3.7).

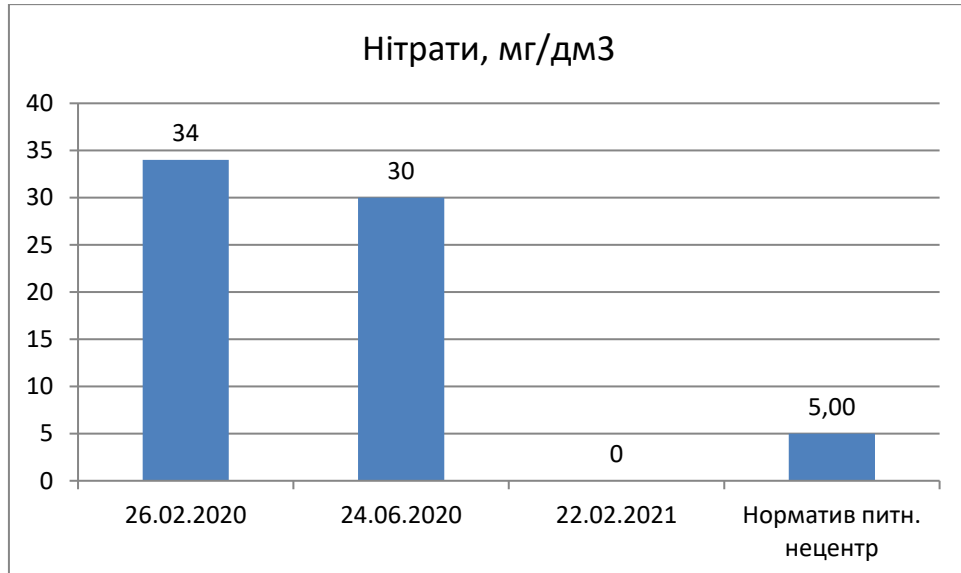


Рис. 3.7 – Вміст нітратів у воді джерела парку Юність в різні періоди спостереження у порівнянні з нормативами для питної води нецентралізованого водопостачання

Вміст хлоридів у всіх зразках вищий за норматив: взимку у 2,5 – 3 рази, а влітку досягає перевищення майже у 4 рази (рис. 3.8).

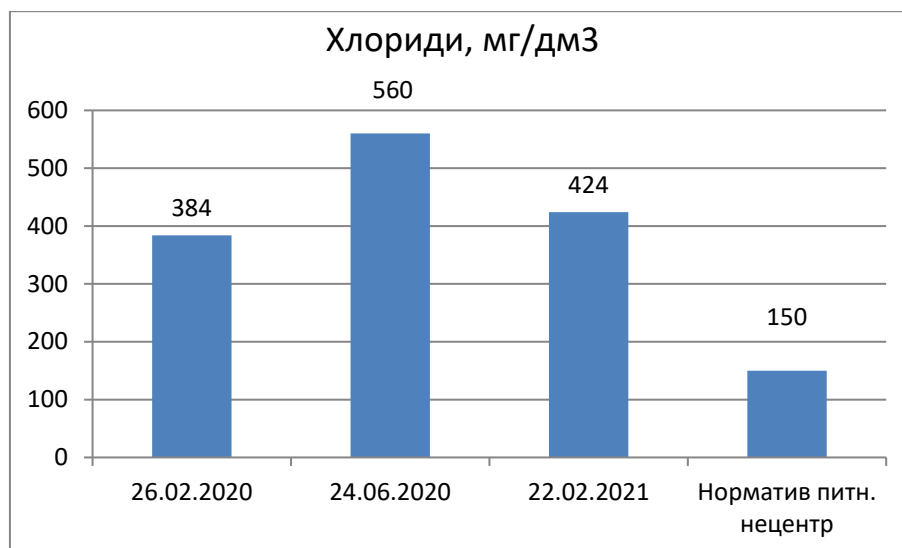


Рис. 3.8 – Вміст хлоридів у воді джерела парку Юність в різні періоди у порівнянні з нормативами для питної води нецентралізованого водопостачання

Загальна жорсткість найвища була взимку 2020 року – майже у 2 рази вище норми, а влітку минулого і взимку цього року знизилась, але також у 1,5 рази перевищувала норму (рис. 3.9).

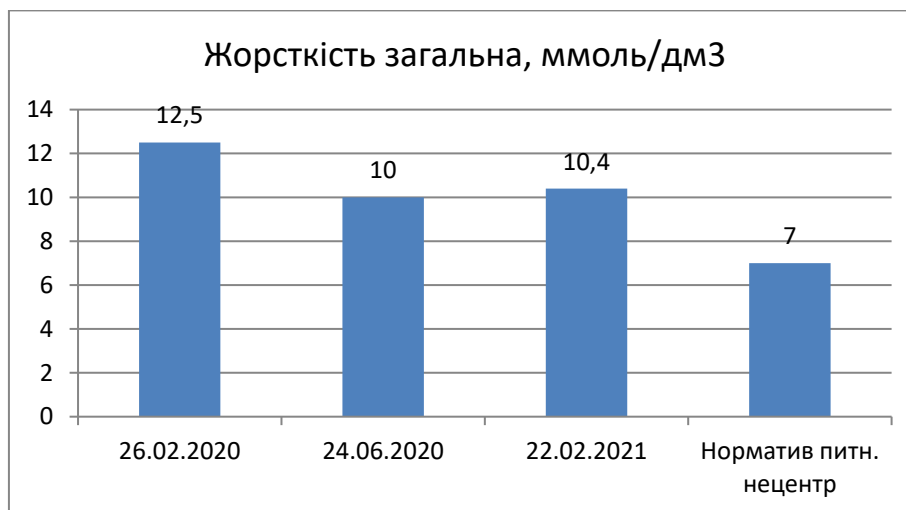


Рис. 3.9 – Загальна жорсткість води у джерелі парку Юність в різні періоди спостереження у порівнянні з нормативами для питної води нецентралізованого водопостачання

Виявлено також незначне, але все ж перевищення показника лужності (рис. 3.10).

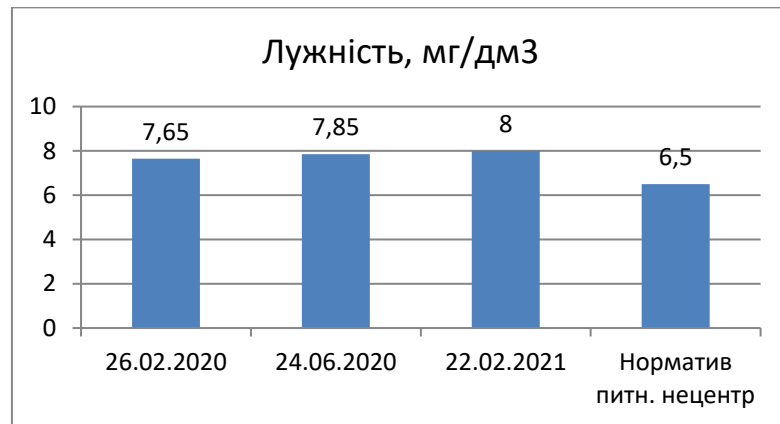


Рис. 3.10 – Лужність води джерела парку Юність в різні періоди у порівнянні з нормативами для питної води нецентралізованого водопостачання

Крім того, у всіх трьох зразках виявлено вміст аміаку, якого за нормативом не повинно бути у питній воді (рис. 3.11). Особливо високе значення вмісту виявлено взимку 2020 року – у 5 разів вище ніж влітку 2020 і взимку 2021 років.

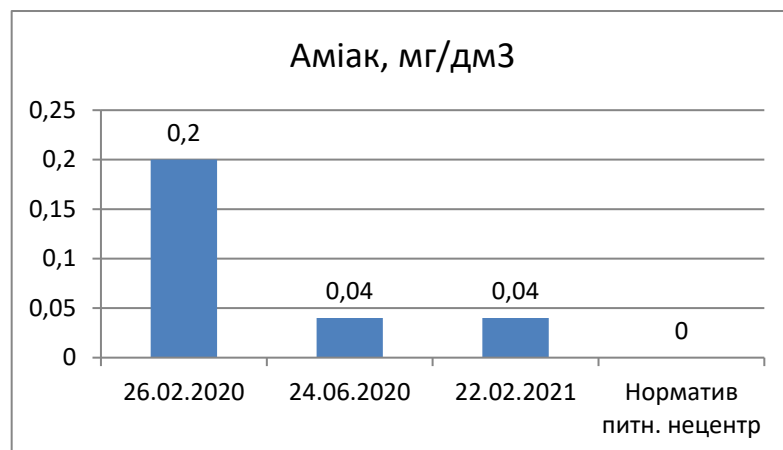


Рис. 3.11 – Вміст аміаку у воді джерела парку Юність в різні періоди спостереження порівняно з нульовим нормативом для питної води нецентралізованого водопостачання

3.2.3 Оцінка екологічної якості атмосферних вод парку

Оцінка екологічної якості опадів, що зібрані на території парку Юність здійснена взимку і влітку 2020 року та взимку 2021 року (рис. 3.12). Взимку відбирався сніг, а влітку дощова вода. Порівняння трьох зразків свідчить про те, що сніг 2020 року мав найвищі показники жорсткості та вмісту хлоридів, а в дощовій воді містяться нітрати, яких у снігу не виявлено. Також дощ має найвищі серед трьох зразків рН водне, мутність, лужність і загальну мінералізацію.



Рис. 3.12 – Сніг у парку – об'єкт дослідження опадів

Результати лабораторного аналізу зразків води опадів з парку Юність

Дата	Проба 1	Проба 2	Проба 3
	сніг	дощ	сніг
Показник	26.02.2020	24.06.2020	22.02.2021
рН водне	6,571	7,594	7,407
Нітрати, мг/дм ³	0	1	0
Нітрити, мг/дм ³	0,001		0,001
Прозорість, бал	25	30	30
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	6	1,6	0,6
Мутність, бал	1,5	2	1,5
Хлориди, мг/дм ³	220	204	204
Лужність, мг/дм ³	0,45	1,2	0,7
Аміак, мг/дм ³	0,08	0,08	0,2
Загал. мінералізація , мг/дм ³	11	55	
Залізо, мг/дм ³	0		0,05
Цинк , мг/дм ³	0,0206		
Мідь, мг/дм ³	0		
Марганець, мг/дм ³	0,0002		
Кадмій, мг/дм ³	0,0001		
Хром , мг/дм ³	0		

ВИСНОВКИ

1. На території парку Юність проведено дослідження води з джерела, ставка та опадів (дощу і снігу) в три етапи : взимку 2020, влітку 2020 та взимку 2021 років з аналізом зразків у навчально-науковій лабораторії аналітичних екологічних досліджень ННІ екології Каразінського університету.

2. На теперішній час парк Юність зазнав певних негативних змін, що пов'язані зі зношенням обладнання, руйнуванням елементів, заростанням чагарником і рудеральною рослинністю.

3. Обстеження території парку показало, що на теперішній час його територія потребує реконструкції, особливо це стосується зеленої інфраструктури, що в перспективі буде сприяти оптимізації блакитної інфраструктури, тобто водного кластеру. Водні об'єкти парку – ставок і джерело теж потребують оновлення.

4. Встановлено, що водний кластер парку складається з поверхневої водойми (ставка), підземних вод (джерело) та атмосферної вологи, яка на поверхню надходить у вигляді опадів – снігу і дощу.

5. Оцінка екологічної якості води протягом 2020–2021 року показала незначне покращення показників у всіх зразках, особливо в атмосферній воді. Вважаємо, що це відбувається завдяки зниженню обсягів викидів в атмосферу через зниження виробництва.

6. Дослідження динаміки хімічного складу водного кластеру показало найгірші показники в літній період.

7. Аналіз динаміки показників стану води з джерела підтвердив, що вона не придатна для питного водоспоживання ні в зимовий, ні в літній сезон, оскільки має значні перевищення вмісту нітратів, хлоридів, аміаку та високу лужність і жорсткість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Schaffler, A., Swilling, M. Valuing green infrastructure in an urban environment under pressure. *The Johannesburg case. Ecological Economics*, 2012. P. 246–257.
2. Wright, H. Understanding green infrastructure: the development of a contested concept in England. *Local Environment*. Vol. 16, № 10, 2011. P. 1003–1019.
3. Kambites, C. and Owen, S. Renewed prospects for green infrastructure planning in the UK. *Planning Practice and Research*, Vol. 21, №4, 2006. P. 483–496.
4. Martin Mwirigi M’ikiugu et al. Green Infrastructure Gauge: A tool for evaluating green infrastructure inclusion in existing and future urban areas. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Vol. 68. 2012. P. 815–825.
5. Benedict M. A., McMahon E. T. Green infrastructure: Linking landscapes and communities. Island Press, Washington. 2006.
6. Rudolf S. de G., Mathew A. W., Roelof M. J. B. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 2002. Vol. 41, № 3. P. 393–408.
7. Водна Рамкова Директива № 2000/60/ЄС від 25.10.2000 р. URL: [http://buvrtysa.gov.ua/newsite/download/WFD\(ukr\).pdf](http://buvrtysa.gov.ua/newsite/download/WFD(ukr).pdf)
8. Директива Ради 91/271/ЄЕС «Про очистку міських стічних вод» від 21.05.1991 р. URL: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_911_\(дата звернення 20.03.2020\)](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_911_(дата%20звернення%2020.03.2020)).
9. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості [Чинний від 2015-02-01]. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 26 с. (Інформація та документація).
10. ДСТУ 3013 – 95. Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Правила контролю за відведенням дощових і снігових вод з

території міст і промислових підприємств. [Чинний від 1995-02-23]. Київ : Держстандарт України, 1995. 14 с. (Інформація та документація).

11. Про схвалення Концепції Загальнодержавної програми розвитку та реконструкції централізованих систем водовідведення населених пунктів України на 2012–2020 роки : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 22.08.2011р. № 1004-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1004-2011-%D1%80#Text> (дата звернення 20.03.2020).

12. Ковтун В. Д. Типологія парків: стан та перспективи розвитку в Україні. *Фундаментальні і прикладні дослідження рекреаційно-дозвілєвої сфери в контексті євроінтеграційних процесів* : матеріали між-нар. наук. практ. конф. Ч. 2. Київ : Видавничий центр КНУКіМ, 2008. С. 160–165.

13. Кравченко Н., Зеленська Є., Лукієнко М. Природоохоронні заходи з оптимізації функціонування рекреаційної зони. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2017. № 3–4 (28). С. 74–84.

14. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / за ред. В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Окнісюк та інші. Київ: Символ, 1998. 28 с.

15. Некос А., Гладир В., Сапун А. Оцінка візуального середовища міста (на прикладі Холодногірського району м. Харків). *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2020. Т. 33. С. 80–90.

16. Офіційний сайт Харківської міської ради. URL: <http://www.city.kharkov.ua/ru/gorodskaya-vlast/ispolnitelnyie-organyi.html> (дата звернення 15.04.2021).

17. Парк Юность. URL: https://ua.igotoworld.com/ru/poi_object /76220_park-yunost.htm (дата звернення 15.04.2021).

18. Ричак Н., Гричаний О. Оцінка навантаження поверхневого стоку на водний об'єкт в умовах урболандшафту. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. Т. 31. С. 104–116.

19. Стратегія розвитку міста Харкова до 2020 року URL:
<http://www.city.kharkov.ua/assets/files/docs/zakon> (дата звернення 12.08.2017).

ДОДАТКИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА
 НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ
 НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ
 АНАЛІТИЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

атестована для проведення вимірювань ДП "Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації" в сфері об'єктів вимірювань та процесів системи вимірювань і має відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005.

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ №1485-1487 від 26.02.2020р.

Вимірювання: Мілаш О.О.

Найменування об'єкту контролю: Проба 1 – Вода з джерела (м.Харків Холодногірський район парк "Юність"); Проба 2 – Вода тала (м.Харків Холодногірський район парк "Юність"); Проба 3 – Вода пруд (м.Харків Холодногірський район парк "Юність");

Вид проби: разова;

Показники, що визначаються: pH водний, хімічні показники;

Позначення НД за якими отримано результат вимірювання: ДСТУ 4077-2001, ДСТУ ISO 7890-1:2003, ДСТУ ISO 15923-1:2018, ДСТУ ISO 7027:2003, ДСТУ ISO 7027:2003, ДСТУ ISO 9297:2007, ДСТУ ISO 6059:2003, ДСТУ ISO 9963-1:2007, ДСТУ EN 1420-1:2004, ДСТУ ISO 11732:2003, ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09

Вміст важких металів у пробі

Показник	Проба 1	Проба 2	Проба 3
pH водне	7,940	6,571	7,835
Нітрати, мг/дм ³	34	0	38
Нітрити, мг/дм ³	0,002	0,001	0,002
Прозорість, бал	29	25	25
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	12,5	6	10
Мутність, бал	1	1,5	1,5
Хлориди, мг/дм ³	384	220	444
Лужність, мг/дм ³	7,65	0,45	7,1
Аміак, мг/дм ³	0,2	0,08	0,2
Загал. Мінералізація, мг/дм ³	721	11	710
Залізо, мг/дм ³	0,000900	0	0,002100
Цинк, мг/дм ³	0,226800	0,020600	0,217900
Мідь, мг/дм ³	0	0	0
Марганець, мг/дм ³	0,003200	0,000200	0,000200
Кадмій, мг/дм ³	0,000800	0,000100	0
Хром, мг/дм ³	0	0	0,000400

Відповідальні виконавці:

В. Р. Голуб

хіміки-аналітики лабораторії

В. О. Воронін

Зав. лабораторією,

канд. с.-г. наук, с.н.с., доц.

А. А. Лісняк

Додаток 1. - Групування води за показниками гранично-допустимої концентрації хімічних показників у воді
(нормативні значення згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10)

Назва показника	Стандарт за яким визначається показник	Нормативне значення
pH водне	ДСТУ 4077-2001	6,5-8,5
Нітрати, мг/дм ³	ДСТУ ISO 7890-1:2003	≤ 50
Нітриди, мг/дм ³	ДСТУ ISO 15923-1:2018	≤ 3,3
Прозорість, см	ДСТУ ISO 7027:2003	> 30
Каламутність	ДСТУ ISO 7027:2003	≤ 1,0
Хлориди, мг/дм ³	ДСТУ ISO 9297:2007	≤ 250
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	ДСТУ ISO 6059:2003	≤ 7,0
Лужність загальна, мг/дм ³	ДСТУ ISO 9963-1:2007	0,5-6,5
Запах	ДСТУ EN 1420-1:2004	≤ 1
Аміак, мг/дм ³	ДСТУ ISO 11732:2003	≤ 2,0
Загальна мінералізація, мг/дм ³	ДСТУ 7525:2014	≤ 1000
Цинк, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 1,0
Мідь, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 1,0
Марганець, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 0,05
Кадмій, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 0,01
Залізо загальне, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 0,2
Хром, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 0,05

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ
 НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ
 АНАЛІТИЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
 атестована для проведення вимірювань ДП "Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації" в сфері об'єктів вимірювань та процесів системи вимірювань і має відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005.

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ №1524-1526 від 24.06.2020р.

Вимірювання: Мілаш О. О.

Найменування об'єкту контролю: Проба 1 – Джерело №1 (м. Харків, Холодногірський р-н, парк "Юність" джерело); Проба 2 – Вода опади №2 (м. Харків, Холодногірський р-н, вода опади); Проба 3 – Вода ставок (м. Харків, Холодногірський р-н, парк "Юність", ставок).

Вид проби: разова;

Показники, що визначаються: рН водний, хімічні показники;

Позначення НД за якими отримано результат вимірювання: ДСТУ 4077-2001, ДСТУ ISO 7890-1:2003, ДСТУ ISO 15923-1:2018, ДСТУ ISO 7027:2003, ДСТУ ISO 7027:2003, ДСТУ ISO 9297:2007, ДСТУ ISO 6059:2003, ДСТУ ISO 9963-1:2007, ДСТУ EN 1420-1:2004, ДСТУ ISO 11732:2003, ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09

Вміст важких металів у пробі



Показник	Проба 1	Проба 2	Проба 3
рН водне	7,518	7,594	8,438
Нітрати, мг/дм ³	30	1	31
Нітриди, мг/дм ³			
Прозорість, бал	30	30	25
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	10	1,6	9
Мутність, бал	1	2	2
Хлориди, мг/дм ³	560	204	520
Лужність, мг/дм ³	7,85	1,2	7,45
Аміак, мг/дм ³	0,04	0,08	0,04
Загал. мінералізація, мг/дм ³	670	55	744
Залізо, мг/дм ³			
Цинк, мг/дм ³			
Мідь, мг/дм ³			
Марганець, мг/дм ³			
Кадмій, мг/дм ³			
Хром, мг/дм ³			

Відповідальні виконавці:
 хіміки-аналітики лабораторії
 Зав. лабораторією,
 канд. с.-г. наук, с.н.с., доц.

В. Р. Голуб
 В. О. Воронін
 А. А. Лісняк



Додаток 1. - Групування води за показниками гранично-допустимої концентрації хімічних показників у воді
(нормативні значення згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10)

Назва показника	Стандарт за яким визначається показник	Нормативне значення
pH водне	ДСТУ 4077-2001	6,5-8,5
Нітрати, мг/дм ³	ДСТУ ISO 7890-1:2003	≤ 50
Нітриди, мг/дм ³	ДСТУ ISO 15923-1:2018	≤ 3,3
Прозорість, см	ДСТУ ISO 7027:2003	> 30
Каламутність	ДСТУ ISO 7027:2003	≤ 1,0
Хлориди, мг/дм ³	ДСТУ ISO 9297:2007	≤ 250
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	ДСТУ ISO 6059:2003	≤ 7,0
Лужність загальна, мг/дм ³	ДСТУ ISO 9963-1:2007	0,5-6,5
Запах	ДСТУ EN 1420-1:2004	≤ 1
Аміак, мг/дм ³	ДСТУ ISO 11732:2003	≤ 2,0
Загальна мінералізація, мг/дм ³	ДСТУ 7525:2014	≤ 1000
Цинк, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 1,0
Мідь, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 1,0
Марганець, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 0,05
Кадмій, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 0,01
Залізо загальне, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 0,2
Хром, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	≤ 0,05

N 1730

Вода N2 (оруж)	студ. Милан А.А.
pH - 8,122	Города N2 (оруж)
NO ₃ - 0	отбор - 22.02.21г.
Горозр - 30	примато - 24.02.21г.
Мутн - 1,5	
NO ₂ - 0,001	
NH ₃ - 0,08	
Cl - 440	
железо - 7,5	
жест - 12,0	
Fe общ - менее 0,05 мг/л	
TDS - 664	

2.03.21г N 1729

Вода N1 (Соег)	студ. Милан А.А.	Вод
pH - 4,107	IV курс, ДФ-42	pH
NO ₃ - 0	Города N1 (Соег)	N
Горозр - 30	отбор - 22.02.21г.	Fe
Мутн - 1,5	дослідка - 24.02.21г.	NO
NO ₂ - 0,001	рук. Максименко Н.В.	NH
NH ₃ - 0,2		Cl
Cl - 204		железо
железо - 0,7		жест
жест - 0,8		Fe
Fe общ - менее 0,05 мг/л		T
TDS - 46		

N 1731

Вода N3 (родник)	студ. Милан А.А.
pH - 7,874	Города N3 (родник)
NO ₃ - 0	отбор - 23.02.21г.
Горозр - 30	примато - 24.02.21г.
Мутн - 1	
NO ₂ - 0,002	
NH ₃ - 0,04	
Cl - 124	
железо - 8,0	
жест - 10,4	
Fe общ - менее 0,05 мг/л	
TDS - 624	