



**Міністерство освіти і науки України  
Національний еколого-натуралістичний  
центр учнівської молоді**



**«GLOBE-ПРОЄКТ:  
ЕКОЛОГІЧНІ СТУДІЇ - МАЙБУТНЄ  
ПОЧИНАЄТЬСЯ ТУТ»**



**2026 р.**

УДК 373.5.016:502(082)

Матеріали Всеукраїнського проекту «GLOBE-проект: Екологічні Студії - майбутнє починається тут»: Зб. наук. Праць, Вип. 1/ За ред. Вербицького В.В., К.: 2026. 65 с.

#### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

**Вербицький Володимир Валентинович** – директор Національного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді МОН України, доктор педагогічних наук, професор.

## ПЕРЕДМОВА

Програма **GLOBE** — це унікальна міжнародна науково-освітня ініціатива, що об'єднує учнів, вчителів та науковців 127 країн світу. Це міст між теорією та практикою, який дозволяє кожному учаснику відчувати себе дослідником планети. Завдяки стандартизованим протоколам спостережень, дані, зібрані звичайними школярами, стають цінним ресурсом для світової наукової спільноти.

З 1999 року Національний еколого-натуралістичний центр (НЕНЦ) виступає національним координатором цієї програми в Україні під керівництвом доктора педагогічних наук, професора Володимира Валентиновича Вербицького.

Незважаючи на складні часи — воєнні дії та енергетичні виклики — мережа GLOBE в Україні продовжує жити. На міжнародному сайті зареєстровано **502 українські заклади**, і хоча зараз активну фазу досліджень підтримують близько 18 шкіл, ми спостерігаємо стійку тенденцію до зростання.

Українські вчителі та учні демонструють неймовірну відданість науці. Навіть переміщуючись у безпечніші регіони, педагоги продовжують активно працювати та проводити дослідження. Результати вражають: 42 викладачі разом із вихованцями внесли до глобальної бази даних понад **132 000 спостережень** у сферах фенології, атмосфери та клімату.

Саме тому було прийнято рішення започаткувати проєкт **«GLOBE-проект: Екологічні Студії — майбутнє починається тут»**, який стане логічним втіленням філософії «мислити глобально, діяти локально» та надасть молоді інструменти для реальних змін.

Адже, майбутнє не є чимось віддаленим — воно формується прямо зараз, у шкільних лабораторіях, на дослідницьких ділянках та в кожному прийнятому екологічному рішенні. Назва нашого проєкту підкреслює: точка відліку для позитивних змін знаходиться саме тут, у ваших руках.

«Ми не успадкували Землю у наших предків, ми беремо її в борг у наших дітей». Цей проєкт — наш внесок у те, щоб повернути цей борг, зберігши планету живою та стабільною.

Сьогодні, коли екологічні виклики стають дедалі масштабнішими, роль наукової освіти у формуванні свідомого покоління стає визначальною. Проєкт **«GLOBE-проект: Екологічні Студії — майбутнє починається тут»** є не просто черговим заходом, а важливою платформою для тих, хто готовий взяти відповідальність за довкілля у свої руки.

Директор НЕНЦ МОН України,  
доктор педагогічних наук, професор,  
національний координатор  
програми GLOBE в Україні



Володимир ВЕРБИЦЬКИЙ

## ЗМІСТ

<b>Бабалік В.Г.</b> МОНІТОРИНГ КЛІМАТУ.....	5
<b>Бадай В.Я., Бойко Е.Б.</b> ДИНАМІКА ТЕМПЕРАТУР У КОНТЕКСТІ ЗМІНИ КЛІМАТУ В МІСТІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКУ.....	7
<b>Баса С.Ю.</b> GLOBE У STEM-ОСВІТІ: ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИННОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ ПРИШКІЛЬНОЇ ТЕРИТОРІЇ.....	9
<b>Березовська М.А, Менафова Л.А., Шубчинський В., Менафова Ю.В.</b> ТЕПЛО ЗЕМЛІ ДЛЯ МОЄЇ ОСЕЛІ.....	11
<b>Бобровська В.А.</b> 10 РОКІВ У GLOBE: ШЛЯХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ВІДКРИТТІВ (НАПРЯМ «GLOBE-ІСТОРІЇ»).....	14
<b>Богинич М.М., Лисенко О.Ю.</b> НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК ДЛЯ ВЧИТЕЛЯ.....	16
<b>Васильчишин Б.Б., Іванців Х., Чупірчук В.</b> МОНІТОРИНГ ОПАДІВ І ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ДО ОПАДІВ.....	19
<b>Веріх В.В., Данильченко А.В.</b> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ КОСТЯНТИНІВСЬКОГО ЛІЦЕЮ №9 КОСТЯНТИНІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ.....	21
<b>Волгарніст Т.В.</b> ОСВІТНІЙ ПРОСТІР GLOBE ЯК ЧИННИК ПРОФОРІЄНТАЦІЇ.....	23
<b>Гофтарчук Я.О., Роменський Р.Д.</b> ГІДРОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ВЕРХІВ'Я РІЧКИ СИРЕЦЬ.....	26
<b>Жук Н.М., Рудницька Є.О.</b> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ МІСЦЕВОГО СТАВКА СЕЛА МАВКОВИЧІ.....	28
<b>Колдун В.П.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ПРОБЛЕМ ДОВКІЛЛЯ.....	30
<b>Копильчак Р.В., Прус Б.А.</b> ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ У ВОДОЙМАХ «ПІЩАНЕ», «ГОРІХОВИЙ ГАЙ» ТА КУЛЬПАРКІВСЬКА М. ЛЬВІВ (2021–2025).....	33
<b>Лада О.В., Кисельова Л.Р., Кисельова А.М.</b> АНАЛІЗ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ШКІЛЬНІЙ ТЕРИТОРІЇ: КІЛЬКІСНЕ ТА ЯКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ.....	36
<b>Мішуста А.В., Сігінова В.А.</b> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРИРОДИ В УКРАЇНІ (НА ПРИКЛАДІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....	38
<b>Млот М.А., Данильченко А.В.</b> БІОІНДИКАЦІЯ СТАВКА-МІСЦЯ ВІДПОЧИНКУ ГРОМАДЯН М.КОСТЯНТИНІВКИ.....	40
<b>Слабакова О.А., Тимченко П., Сергєєва К.</b> ФЕНОЛОГІЧНА ДИНАМІКА QUERCUS ROBUR (ДУБА ЗВИЧАЙНОГО) У ВЕГЕТАЦІЙНИЙ ПЕРІОД.....	42
<b>Сторчай Ю.О.</b> ЦИФРОВА ФЕНОЛОГІЯ ДЕРЕВНИХ І КУЩОВИХ РОСЛИН (BETULA PENDULA, SYRINGA VULGARIS, MALUS DOMESTICA, ACER PLATANOIDES) ЗА ПРОТОКОЛАМИ GLOBE.....	45
<b>Тищенко Л.М., Таран Я.В., Рискаленко А.І.</b> ВОДА В МОЇЙ ГРОМАДІ, МАЛА РІЧЕЧКА БАКАЙ.....	47
<b>Філюк Г.П., Величко А.Д.</b> ВПЛИВ КОРОЇДА-ТИПОГРАФА НА СТАН РУКОТВОРНИХ ЛІСІВ ДП «ІЗЯСЛАВСЬКОГО ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА».....	49
<b>Чигарев Д.Д., Тугаріна Ю.С.</b> ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ МІСЦЕВОГО ДЖЕРЕЛА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ГРОМАДИ.....	52
<b>Шляхта Л.Р.</b> ЕКОЛОГІЧНИЙ ПРОЄКТ «АНАЛІЗ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ШКІЛЬНІЙ ТЕРИТОРІЇ: КІЛЬКІСНЕ ТА ЯКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ».....	54
<b>Юнцова Т.В.</b> ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ВИХОВАНЦІВ ПНЗ ЗАСОБАМИ ТЕАТРАЛЬНОГО МИСТЕЦТВА.....	59
<b>Яковенко О.С., Рябцева Н.І., Жукотанський М.Д.</b> АНАЛІЗ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ШКІЛЬНІЙ ТЕРИТОРІЇ ВАСИЛЬКІВСЬКОЇ ГІМНАЗІЇ №8: КІЛЬКІСНЕ ТА ЯКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ.....	60

## МОНІТОРИНГ КЛІМАТУ

*Бабалік Владислав Геннадійович*

учень 7-Б класу Курахівського закладу загальної середньої освіти I-III ступенів №1  
Курахівської міської ради Донецької області, вихованець гуртка «Лікарські рослини»  
ДОНЕЦ

Перед початком своєї роботи, я замислився про те, що важливо розрізнати «погоду» та «клімат».

**Клімат** — це багаторічний режим погоди, характерний для певної місцевості. Якщо погода змінюється щогодини (сьогодні дощ, завтра сонце), то клімат — це стабільна система, яку вивчають десятиліттями (зазвичай за 30-річними циклами).

**Простими словами:** Погода — це те, що ви одягаєте сьогодні, а клімат — це весь ваш гардероб.

**Моніторинг клімату** — це систематичні спостереження за кліматичними показниками (температура, опади, вологість), що дозволяють оцінювати зміни клімату та їхній вплив на довкілля й здоров'я людей, виявляючи негативні тенденції та розробляючи заходи для їх ослаблення чи усунення.

**Що включає моніторинг клімату**

• **Вимірювання ключових показників:** температура повітря, кількість опадів, вологість, коефіцієнт зволоження.

• **Спостереження за станом екосистем:** відстеження змін у рослинному і тваринному світі (біоіндикатори).

• **Вивчення впливу:** оцінка наслідків зміни клімату на здоров'я (серцево-судинні, респіраторні захворювання, алергії, психічні розлади), сільське господарство, водні ресурси.

• **Прогнозування:** використання зібраних даних для прогнозування майбутніх кліматичних сценаріїв.

**Наступне питання яке виникло в моїй голові:** « Хто був першим дослідником погоди?»

Люди спостерігали за небом завжди, адже від цього залежало виживання, але науковий підхід з'явився не одразу.

• **Давні часи:** перші записи про дощі вели ще в Давній Індії (близько IV ст. до н.е.) для потреб сільського господарства. У Давньому Китаї також фіксували незвичайні природні явища.

• **Перший «метеоролог»:** батьком метеорології вважають давньогрецького вченого Арістотеля. Близько 340 років до н.е. він написав трактат «Метеорологіка», де спробував пояснити появу дощу, граду та вітру.

• **Епоха приладів (XVII століття):** справжній моніторинг почався з винаходом інструментів:

○ Галілео Галілей винайшов термоскоп (прообраз термометра) у 1592 році.

○ Еванджеліста Торрічеллі винайшов барометр (вимірювач тиску) у 1643 році.

**Після того як вияснив хто і як спостерігав за погодою, вплигло ще одне питання: «Навіщо моніторинг потрібен людині?»**

Сьогодні моніторинг клімату — це не просто цікавість, а питання безпеки та економіки. Ось головні причини:

1. **Продовольча безпека:** фермери мають знати, коли садити культури. Зміна клімату зсуває терміни посівів та викликає посухи.

2. **Попередження катастроф:** завдяки супутникам ми бачимо наближення ураганів, цунамі або повеней, що дозволяє вчасно евакуювати людей.

3. **Енергетика:** робота сонячних та вітрових електростанцій повністю залежить від кліматичних умов регіону.

4. **Боротьба з глобальним потеплінням:** тільки постійний моніторинг дозволяє вченим зрозуміти, як швидко тане лід в Арктиці та на скільки піднімається рівень світового океану.

**І останнє питання: «Як працює сучасний моніторинг?»**

Зараз це величезна мережа, що включає:

• **наземні метеостанції** (їх десятки тисяч по всьому світу).

• **океанічні буї**, що вимірюють температуру води та течії.

• метеорологічні супутники, які бачать планету цілісно.

змогли б планувати майбутнє нашої цивілізації.

**Висновок**

Моніторинг клімату — це «діагностика» нашої планети. Без нього ми були б беззахисними перед стихіями та не 2015 рік

Я теж провів власний моніторинг погоди за листопад місяць 2025 року (температура плюсова, місяць був дуже теплий).

2015 рік

День	Температура	Вітер	Стан неба	Опади
17.11	+5	↓	☁	☁
18.11	+5	↓	☁	☁
19.11	+4	↓	☁	☁
20.11	+5	↓	☁	
21.11	+3	↓	☁	☁
22.11	+3	↓	☁	
23.11	0	↓	☁	☁
24.11	+3	↓	☁	☁
25.11	-3	↓	☁	
26.11	-4	↓	☁	
27.11	-4	↓	☁	
28.11	-4	←	☁	
29.11	0	←	☁	☁
30.11	0	←	☁	☁

2025 рік

День	Температура	Вітер	Стан неба	Опади
17.11	9		☁	☁
18.11	11		☁	☁
19.11	9		☁	☁
20.11	9		☁	☁
21.11	10		☁	☁
22.11	8		☁	☁
23.11	10		☁	☁
24.11	9		☁	☁
25.11	10		☁	☁
26.11	10		☁	☁
27.11	9		☁	☁
28.11	10		☁	☁
29.11	8		☁	☁
30.11	8		☁	☁



В мережі інтернет, я знайшов показники погоди за листопад 2015 року на сайті <https://meteopost.com/weather/archive/>

частина Глобальної системи спостережень (GOS).

Простими арифметичними обчисленнями, середня температура за період з 17.11.2015 по 30.11.2015 становить +1, а за період з 17.11.2025 по 30.11.2025 становить +9,2 градуси. Можна зробити висновок, що за десять років температура підвищилася.

Станція «Академік Вернадський» — гордість української науки

**А далі в мене виникло питання: «А чи є моніторинг клімату в Україні?»**

Мало хто знає, але саме завдяки Україні світ має одні з найдовших в історії рядів кліматичних даних в Антарктиці.

Україна не просто спостерігає за погодою, вона має унікальні об'єкти, які визнані у всьому світі.

Наша антарктична станція проводить безперервні метеорологічні спостереження з 1947 року (спочатку як британська станція «Фарадей»).

Основним органом, що здійснює спостереження, є Український гідрометеорологічний центр.

Саме тут було вперше відкрито явище «озонової діри», що стало можливим лише завдяки щоденному моніторингу атмосфери.

- в Україні діє понад **160** метеостанцій, які працюють цілодобово.
- дані з цих станцій кожні 3 години передаються у міжнародні центри даних. Це

**Чому моніторинг клімату критично важливий для України зараз?**

Для нашої країни це питання не лише екології, а й виживання та відновлення:

1. За останні 30 років межі природних зон в Україні змістилися на північ на сотні кілометрів. Степи наступають на лісостеп, і моніторинг допомагає зрозуміти, які

культури тепер вигідніше вирощувати (наприклад, поширення бавовни або нових сортів винограду на півдні).

2. Україна часто страждає від паводків у Карпатах та сильних посух на Одещині. Моніторинг дозволяє будувати дамби та водосховища там, де вони будуть найбільш необхідні.

3. Зараз українські вчені використовують супутникові дані для моніторингу того, як пожежі, руйнування

гребель (як-от Каховської ГЕС) та забруднення ґрунтів впливають на мікроклімат цілих регіонів.

#### Підсумок

Україна інтегрована у світову систему моніторингу клімату. Наші дані з Антарктиди та наземних станцій допомагають всьому світу будувати математичні моделі майбутнього клімату Землі.

## ДИНАМІКА ТЕМПЕРАТУР У КОНТЕКСТІ ЗМІНИ КЛІМАТУ В МІСТІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКУ

*Бадай Валентина Яремівна*

методистка, керівниця гуртка Міської дитячої екологічної станції Івано-Франківської міської ради, Україна, м. Івано-Франківськ

*Бойко Еліза*

вихованка гуртка «GLOBE: нас багато – Земля одна» Міської дитячої екологічної станції Івано-Франківської міської ради

**Актуальність теми.** Глобальна зміна клімату стала однією з найнагальніших екологічних проблем, до вирішення якої прикута увага людства. Її наслідками є небезпечні погодні катаклізми, різкі зміни погоди, паводки, повені, сильні вітри, зливи і дощі, град, посухи, що призводять до значних екологічних та економічних збитків у всьому світі. Це питання безпеки, виживання, не окремо взятої людини, а всієї людської цивілізації.

Чи може сучасна людина впливати на техногенні наслідки минулого, прогнозувати майбутнє? Відповіді на ці питання є обґрунтуванням обраної теми.

**Мета дослідження:** дослідити зміни клімату в Івано-Франківську.

**Завдання дослідження:**

- здійснити аналіз температури повітря;
- прослідкувати тенденцію зміщення температури повітря;
- оцінити вплив зміни температури повітря на галузі народного господарства.

Дослідження виконувалось із застосуванням системного і порівняльного методів аналізу та синтезу. При обробці

фактичних даних використовувались розрахунково-аналітичні, графічні, математичні методи.

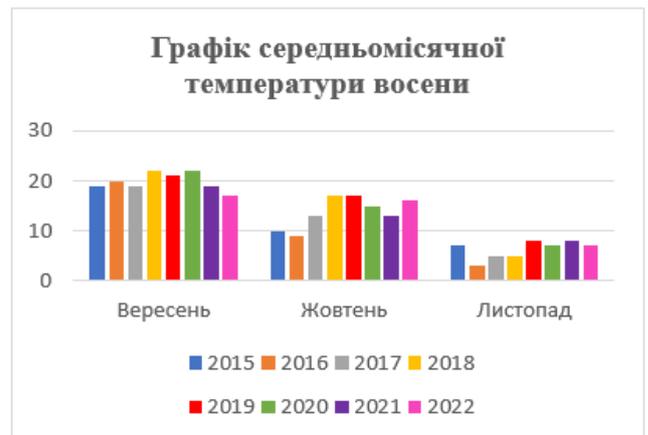
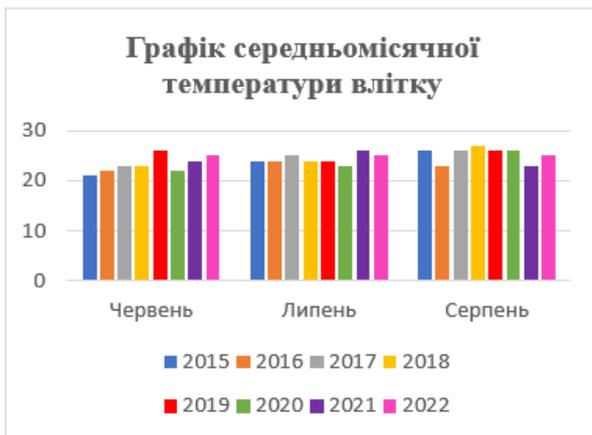
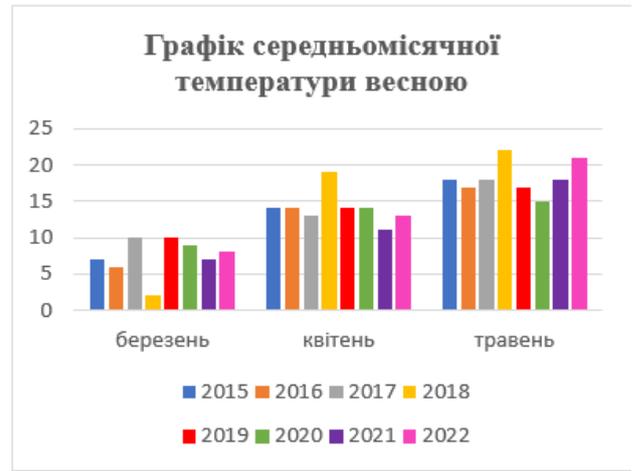
Спостереження за температурою повітря проводились в рамках Міжнародної програми GLOBE (Глобальне вивчення та спостереження з метою поліпшення довкілля) та використовувались протоколи даних температур, які заповнювались Міською дитячою екологічною станцією на сайті програми.

Почали спостереження з січня 2015 року і продовжуємо спостерігати і в даний час. Спочатку використовували звичайний термометр, а з 2018 року – користуємся цифровою метеостанцією.

Значення температури повітря відмічаєм в сонячний полудень.

Всі дані спостережень заносили в таблиці, в яких зазначали найвищу та найнижчу температури, а також амплітуду коливань температур.

Аналіз проводили за таблицями та графіками по порах року.



Зробивши аналіз даних наших спостережень, ми побачили:

- середньорічна температура підвищується;
- температура повітря взимку рідко коли опускається нище 0°C,

На основі проведеного аналізу наукових статей, доповіді Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату та інших літературних джерел на відповідну тему виявилось, що підвищення середньорічної температури на 1°C веде до зміщення кордонів агрокліматичних зон на 100-200 км. Тому зараз можна стверджувати, що лісостепова агрокліматична зона, в якій знаходиться місто, поступово змінюється на степову. А це означає, що умови для культивування звичних нам культур значно погіршаться.

### Висновки

Клімат в Івано-Франківську зазнає змін.

1. За період з 01.01.2015 року по 31.12.2022 року простежується зростання кількості жарких днів відносно кліматичної норми. Жаркі дні протягом цього періоду

спостерігаються кожного року з квітня по вересень.

2. Найвищі значення денних температур повітря останнім часом спостерігались у серпні (+35°C), а найнижчі – у січні (-17°C). І майже у всі місяці року температура повітря підвищилися.

3. Влітку і взимку від одного року до іншого протягом досліджуваного періоду прослідковується тенденція на зростання температури.

4. За останні роки значення середньої температури зросли, причому найбільше у зимовий сезон.

Отже, процеси потепління клімату в Івано-Франківську активізувались і у майбутньому вони будуть посилюватись. Зменшити масштаби наслідків цього явища (змін клімату) все ще можна. Для цього ми пропонуємо:

*На побутовому рівні:*

- проводити енергозбереження в квартирі («ні віконним шпаринам», «звільнити батареї від занавісок», «вдягайся по сезону навіть дома», «зовнішнє утеплення будинку»);

- вимикати режим очікування, коли не користуєшся телевізором, комп'ютером тощо;

- економити воду («душ замість ванни», не допускати протікання з кранів);

- проводити енергозбереження на кухні (застосовувати прилади з маркуванням А++ та А+, «кришка береже тепло», «холодильник не повинен потіти»);

- проводити економію освітлення (використовувати енергозберігаючі лампочки, «виходиш –вимкни світло», «чисті шибки, лампи, плафони – краще освітлення»).

*На місцевому та державному рівнях:*

- відновлення та збільшення площі лісів;

- розвиток залізничного та громадського транспорту;

- запроваджувати системи роздільного збору та переробки побутових відходів;

- розвиток вітрової енергії;

- застосовувати енергозберігальне освітлення в установах та на вулицях;

- перехід на біопаливо;

- впровадження нових технологій на виробництві;

- використання сонячної енергії.

### Список використаних джерел:

1. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. – К. : НІСД, 2020. – 110 с.

2. Нова кліматична ера: глобальне потепління може мати для України як негативні, так і позитивні наслідки. URL: <http://tyzhden.ua/Society/5585>

3. Тихомирова Є. Зміна клімату як складова міжнародних програм безпеки / Є. Тихомирова / Вісник Львівського університету. Серія міжнародні відносини. 2018. Випуск 44 С. 31-31.

4. <https://osvita.ua/vnz/reports/geograf/26084>

5. <https://globe.gov>

## GLOBE У STEM-ОСВІТІ: ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИННОГО БІОРИЗНОМАНІТТЯ ПРИШКІЛЬНОЇ ТЕРИТОРІЇ

*Баса Софія Юрївна*

вчителька біології Середньої загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів №29, м. Винники, Львівської області

### Вступ

Сучасна система загальної середньої освіти орієнтована на формування в учнів ключових компетентностей, серед яких важливе місце посідає екологічна грамотність та STEM-мислення. Реалізація компетентнісного підходу передбачає активне залучення учнів до дослідницької діяльності, що ґрунтується на спостереженні за реальними природними об'єктами та аналізі отриманих даних.

Міжнародна освітньо-наукова програма GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) є ефективним інструментом громадянської науки, який дозволяє інтегрувати наукові протоколи у навчальний процес. Пришкільна територія є доступною та безпечною природною лабораторією, що створює умови для

вивчення біорізноманіття рослин і формування в учнів відповідального ставлення до довкілля.

### Мета та завдання розробки

Метою методичної розробки є інтеграція протоколів програми GLOBE у навчальний процес з біології 7 класу через дослідження рослинного біорізноманіття пришкольній території.

Завдання методичної розробки:

– формувати в учнів навички польових біологічних досліджень;

– навчити ідентифікувати види рослин та визначати їх життєві форми;

– здійснити кількісну та якісну оцінку рослинного різноманіття;

– розвивати STEM-компетентності, аналітичне мислення та екологічну свідомість;

– виховувати відповідальне ставлення до природного середовища.

### Методичні засади та використання протоколів GLOBE

Методична розробка реалізується під час вивчення розділу «Рослини» курсу біології 7 класу та базується на використанні протоколів GLOBE Biosphere (Plant Diversity & Phenology). Об'єктом дослідження є рослинний світ пришкольної території Середньої загальноосвітньої школи I–III ступенів №29 м. Винники.

У процесі роботи учні проводять інвентаризацію рослин, визначають їх видовий склад, життєві форми, екологічні групи та фенологічний стан. Отримані дані фіксуються у таблицях, аналізуються та порівнюються, що дозволяє зробити висновки про стан біорізноманіття.

### STEM-модуль «біорізноманіття рослин пришкольної території»

Реалізація методичної розробки здійснюється у форматі STEM-модуля, який включає підготовчий, дослідницький, аналітичний, інженерний та презентаційний етапи. Такий підхід сприяє формуванню цілісного наукового світогляду та практичних навичок учнів.

Під час інженерного етапу учні розробляють пропозиції щодо покращення озеленення та збереження біорізноманіття пришкольної

території, що формує навички розв'язання реальних екологічних проблем.

### Висновки

Інтеграція програми GLOBE у STEM-освіту сприяє ефективному поєднанню теоретичних знань і практичної діяльності. Запропонована методична розробка може бути рекомендована для використання у закладах загальної середньої освіти.

### Апробація та результати дослідження

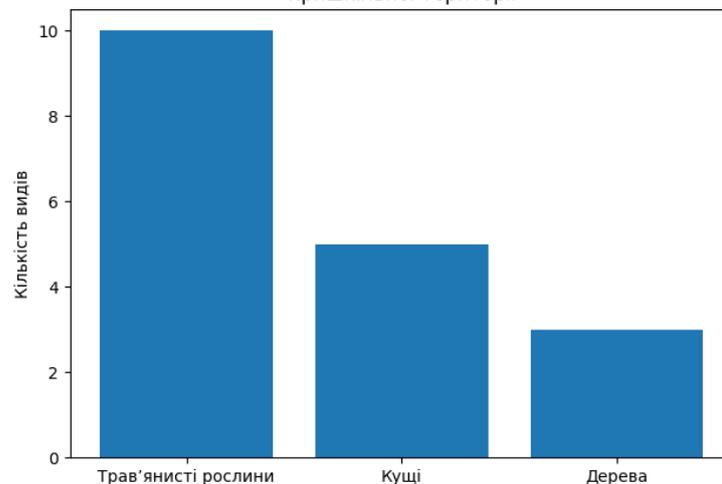
Методична розробка була апробована у 7 класі СЗОШ I–III ступенів №29 м. Винники протягом трьох тижнів у рамках вивчення розділу «Рослини» курсу біології. У дослідженні взяли участь учні віком 12–13 років, які працювали в малих групах.

Робота здійснювалася поетапно. На підготовчому етапі учні ознайомилися з протоколами GLOBE Biosphere (Plant Diversity), навчилися користуватися визначниками рослин та складати таблиці спостережень.

На дослідницькому етапі учні провели інвентаризацію рослин пришкольної території. Було ідентифіковано 18 видів рослин, серед яких 10 видів трав'янистих рослин, 5 видів кущів та 3 види дерев.

Аналітичний етап передбачав опрацювання отриманих даних, обчислення відсоткового співвідношення життєвих форм та побудову діаграм. Результати представлено на діаграмі нижче.

Співвідношення життєвих форм рослин пришкольної території



Аналіз результатів показав домінування трав'янистих рослин (56%), що є типовим для пришкольних територій із регулярним скошуванням. Менша кількість

кущів і дерев свідчить про необхідність подальшого озеленення.

На завершальному етапі учні підготували презентації та пропозиції щодо покращення біорізноманіття пришкольної

території, що сприяло розвитку STEM-компетентностей та екологічної свідомості.

#### Список використаних джерел:

1. GLOBE Program. Official Website. – <https://www.globe.gov>
2. GLOBE Observer App. – <https://observer.globe.gov>
3. Міністерство освіти і науки України. Навчальні програми для закладів загальної середньої освіти.
4. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої освіти.
5. Біологія. 7 клас: підручник для закладів загальної середньої освіти.

## ТЕПЛО ЗЕМЛІ ДЛЯ МОЄЇ ОСЕЛІ

### *Березовська Мілана Артурівна*

учениця 7-го класу, Донецького обласного еколого-натуралістичного центру, вихованку гуртка «Основи екологічної безпеки» м. Краматорськ

### *Шубчинський Василь*

завідділу Донецького обласного еколого-натуралістичного центру, м. Краматорськ

### *Менафова Луїза Андріївна*

вихованка гуртка «Основи екологічної безпеки» Донецького обласного еколого-натуралістичного центру, м. Краматорськ

### *Менафова Юлія Валентинівна*

методист Донецького обласного еколого-натуралістичного центру, м. Краматорськ

**Аналіз проблеми.** Підтримка комфортного мікроклімату у приватних будинках сьогодні є особливо важливою для умов воєнного стану, коли відсутній газ, а тверде паливо (вугілля, деревина і т.п.) дефіцитне і дороге (як і всі енергоресурси) одним із шляхів вирішення проблеми є використання геоконтури.

Поверхневий шар ґрунту Землі — це природне джерело теплової енергії. Відомо, що

глибина промерзання ґрунту приблизно 1,5 метри у Донецькій області. Нижче цього рівня температура ґрунту не залежить від сонячних променів і практично не змінюється протягом року. Температура землі на глибині 1,5-3 метра літом коливається у діапазоні від +10 до +12°C, а взимку від +5 до +7°C. Ця властивість ґрунту є головною підставою для використання такої технології, як геоконтур (рис.1).



**Рис.1. Геоконтури для теплових насосів**

**Актуальність проєкту.** Другими словами це ґрунтовий теплообмінник (ГТО). У ґрунті, нижче рівня його промерзання, монтується система повітропроводів. Вони

виконують функцію ГТО між повітрям, яке по ним проходить, і землею, де вони укладені. Повітря, що проходить по повітропроводах і яке надходить до будинку, змінює свою

температуру в залежності від сезону: влітку охолоджується, а взимку нагрівається, що, безперечно, позитивно впливає на мікроклімат у будинку. При правильному розміщенні повітропроводів у ґрунті з'являється можливість отримання значної кількості теплової енергії від ґрунту, завдяки чому знижується потреба у великих об'ємах електричної енергії на підігрів або охолодження повітря [1].

Ця технологія є доповненням до системи припливно-витяжної вентиляції. При необхідності можливо переключатися між ГТО і припливною решіткою. Така решітка повинна бути розташована у надземній частині стіни. Для підвищення ефективності цю систему можливо доповнювати рекуператором. Існує два варіанти. У першому випадку, при надходженні повітря до будинку, необхідно подавати його на вхід рекуператора, і, відповідно, відпрацьоване повітря – на його вихід. У другому випадку, у ролі рекуператорів буде теплообмінник типу «труба у трубі» з внутрішніми повітропроводами із нержавіюча сталь, а зовнішніми – із пластика. У теплу пору року замість рекуператора може бути встановлена спеціальна літня вставка. Також, завдяки попередньому нагріву повітря у ГТО рекуператор захищений від намерзання конденсату.

**Результати дослідження.** Проаналізуємо як змінюється принцип роботи ГТО в залежності від сезону.

Як було сказано раніше, у теплу пору року, ГТО виконує функцію охолодження припливного повітря. Вуличне повітря надходить через повітрянозабірний пристрій (при необхідності нагнітається) до ГТО, де його температура знижується за рахунок температури ґрунту. Далі він надходить по повітропроводам у припливно-витяжну установку вентиляції. Головною перевагою цього методу є відчутна економія електроенергії без необхідності кондиціонування повітря.

Для подачі свіжого повітря в будинок восени і навесні можна використовувати припливну решітку. Це обумовлено невеликою різницею температур зовнішнього і внутрішнього повітря. Більш того, в міжсезоння від ГТО можливо отримати прямо протилежний результат - коли повітря повинно було нагрітися, воно охолоджувалось і навпаки.

Якщо ж різниця суттєва, то необхідно використовувати ГТО для підігріву або охолодження зовнішнього повітря.

Взимку завдання ГТО полягає в нагріванні зовнішнього повітря. Принцип роботи установки прямо протилежний принципу її роботи влітку. Повітря також через повітрянозабірник надходить до ГТО, де воно нагрівається, а потім надходить у будинок. Прогрів повітря в ГТО значно знижує ймовірність обмерзання рекуператора припливно - витяжної вентиляції. Як і влітку, головною перевагою цієї системи є мінімізація енерговитрат на наступне нагрівання повітря за допомогою радіаторів, або водяних і електричних нагрівачів [2].

**Запропоновані технології.** Ідея геоконтур має досить великі перспективи на майбутнє, але є кілька головних питань, які потрібно розібрати:

1. Ріст бактерій і конденсату в трубах.

Безумовно, це дуже важливий аспект в даній системі. Для того, щоб вищевказана проблема не виникла, необхідно:

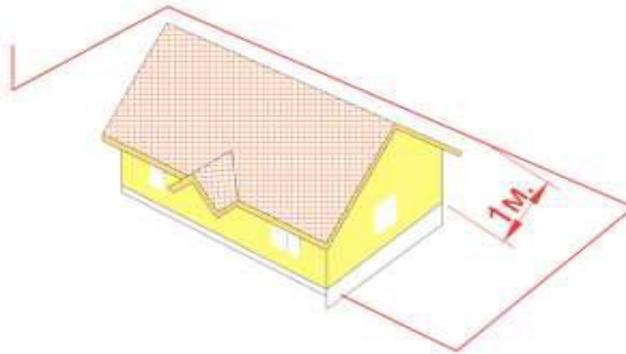
- використовувати максимально гладку, без стиків або з мінімальними стиками трубу;
  - монтувати труби з ухилом приблизно в 2 сантиметри на 1 погонний метр;
  - мати дренажний колодязь, який промивається через кожні півроку;
  - використовувати труби з поліпропілену
2. Розрахунок витрат енергії.

Ми розглянули приклад надходження повітря при нормативі 300 м<sup>3</sup> за годину в зимовий час до нашого сімейного будинку у якому проживає 5 чоловік. Для нашої місцевості середньодобова температура у зимовий період приблизно становить -10 °С. Для того, щоб підігріти повітря до 20 °С для вищевказаної кількості повітря необхідно 2,9 кВт на годину.

Якщо застосовувати геотермальну систему, то відбувається підігрів повітря приблизно до + 3 °С - + 5 °С, що скорочує витрати енергії на 1,5 кВт на годину. За весь зимовий період, якщо прийняти, що він триває 90 днів і на підігрів повітря ми витрачаємо 12 годин на день, буде витрачено 3132 кВт на годину, а при застосуванні геоконтур - 1512 кВт на годину. Таким чином, маємо економію енергії у 2 рази. В інші пори року економія також складе приблизно 2 рази [3].

3. Правильне укладання повітропроводів.

Існує два варіанти укладання труб ГТО для нашого будинку. Перший (рис.2) використовуємо, якщо навколо нього є чимала за площею ділянка землі. Тоді навколо будинку укладається одна труба на відстані не ближче 1 метра до нього.

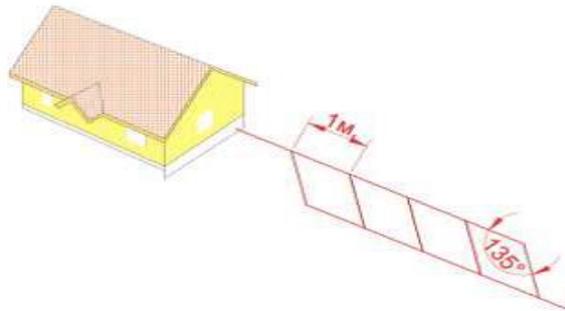


**Рис.2. Укладання труб ГТО на великій ділянці**

Для другого (рис. 2) необхідності у великій площі ділянки немає. У цьому випадку, кілька труб укладається паралельно, але не ближче 1 метра одну до одної. Важливо при виборі способу укладання порахувати поверхню теплообміну, а також час контакту з землею в обох випадках і вибрати найкращий варіант. Також необхідно врахувати опір протіканню повітря і відмовитися від прямих

кутів, наприклад, поставити коліна з кутом  $135^\circ$ , як це показано на (рис. 3).

**Висновки:** система вентиляції із застосуванням геоконтура є очевидним прикладом так званої енергопасивної системи максимум користі при мінімумі витрат енергії. Вона може застосовуватися в різних сферах: медичні та шкільні установи, житлові і громадські будівлі.



**Рис.3. Укладання труб ГТО на малій ділянці**

Система геоконтура має значні переваги, такі як нагрівання повітря до  $9^\circ\text{C}$  (зима) і охолодження до  $14^\circ\text{C}$  (літо), значна економія витрат енергії на кондиціонування та опалення. Але щоб використання цієї альтернативної системи вентиляції було

ефективним, не слід забувати про ухили труб, їх якість і так далі. Безумовно, у майбутньому будуть застосовуватися якомога більше систем з економією енергії, і природна вентиляція із застосуванням геоконтура не виняток.

### Список використаних джерел:

1. Палійчук У. Ю. Економічні особливості використання енергії відновлюваних джерел в індивідуальних господарствах. / У. Ю. Палійчук // Науковий вісник ІФНТУНГ. – 2013. – Вип. № 2(35). – С. 242-250.

2. Басок Б.І. Укрупнена оцінка теплової потужності та обсягів виробництва відновлюваної енергії тепловими насосами в

Україні. / Б.І. Басок, С.В. Дубовський // Теплові насоси в Україні. – 2019. – №1. – С. 2-6.

3. Бугай В. С. Техніко-економічний аналіз режимів відпуску теплової енергії для опалення від гібридного джерела теплоти "котел-тепловий насос" / В. С. Бугай, С. Л. Ліberman // Науковий вісник будівництва. – 2017. – Т. 88, № 2. – С. 207-212.

## 10 РОКІВ У GLOBE: ШЛЯХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ВІДКРИТТІВ (НАПРЯМ «GLOBE-ІСТОРІЇ»)

*Бобровська Валентина Анатоліївна*

методистка комунального закладу «Центр національно-патріотичного виховання та позашкільної освіти» Рівненської обласної ради

У сучасному світі, де питання збереження довкілля та сталого розвитку набувають особливої актуальності, надзвичайно важливим є залучення учнівської молоді до практичної науково-дослідницької діяльності. Саме таку можливість надає Міжнародна науково-освітня програма GLOBE, заснована у День Землі 1995 року. Україна приєдналася до програми GLOBE у 1999 році, а з 2001 року її координатором є Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді МОН України. Сьогодні в межах програми активно працюють 130 закладів освіти, а сотні українських школярів долучаються до міжнародних досліджень і роблять свій внесок у спільну справу вивчення планети Земля [1].

Особливе місце в розвитку програми в Україні посідає Рівненщина. Координатором роботи програми GLOBE в області став комунальний заклад «Станція юних натуралістів» Рівненської обласної ради. На базі цього закладу 4 листопада 2015 року спільно з Національним еколого-натуралістичним центром учнівської молоді Міністерства освіти і науки України проведено перший регіональний семінар-тренінг для вчителів біології та географії «Впровадження Міжнародної науково-освітньої програми GLOBE в освітніх закладах Рівненщини».

У семінарі взяли участь 24 педагоги, для яких провели навчальні тренінги «Користування веб-сайтом GLOBE», «Фенологія», «Наземний покрив/біологія», «Атмосферні спостереження», обговорено плани щодо розвитку програми в регіоні. По закінченню семінару-тренінгу всім учасникам вручили сертифікати вчителів GLOBE міжнародного зразка, що дає право працювати за програмою і вносити дані спостережень та досліджень на веб-сайт GLOBE.

23 березня 2016 року проведено другий регіональний семінар-тренінг «Реалізація

Міжнародної науково-освітньої програми GLOBE в освітніх закладах Рівненщини». У семінарі взяли участь 14 педагогів з 10 навчальних закладів області. Під час заходу заступником координатора програми GLOBE в Україні Наталією ПУСТІЛЬНИК та завідувачем методичного відділу Станції юних натуралістів Людмилою ГАЙДАЧЕНКО проведено навчальні тренінги за темами «Візуалізація та отримання GLOBE даних для використання в учнівських проектах», «Фенологічні спостереження за програмою GLOBE», «Дослідження ґрунту за програмою GLOBE», обговорено плани щодо розвитку програми в регіоні [3].

З 2024 року Станція юних натуралістів стала складовою комунального закладу «Центр національно-патріотичного виховання та позашкільної освіти» Рівненської обласної ради, який зараз є координатором роботи програми GLOBE в області. Саме тут уже 20 років я працюю з дітьми керівником гуртків. Свою роботу у програмі GLOBE разом з вихованцями гуртка «Я досліджую природу» я розпочала у 2015 році, коли пройшла відповідне навчання і отримала сертифікат вчителя програми.

Під час роботи керівником гуртка, я щодня переконуюся, що найкращі знання діти отримують на практиці — безпосередньо в природі. Участь наших гуртківців в Європейській фенологічній кампанії стала для нас не просто освітнім проектом, а справжнім спільним дослідженням, у якому кожен гуртківець відчув себе маленьким науковцем. Наші фенологічні спостереження ми проводили на географічному майданчику, який знаходиться на території закладу освіти.

Географічний майданчик нашого закладу — це відкрита з усіх сторін ділянка без ям, горбів і будівель із природними умовами ґрунту, засіяна багаторічною травою. На ньому ми розмістили всі

необхідні прилади і поряд облаштувати «зелений клас» під відкритим небом. Географічний майданчик обгороджений сіткою висотою 1 м, пофарбованою в зелений колір. На майданчику у нас є такі прилади: флюгер, метеобудка з термометрами і гігрометром, опадоміром, снігомірною рейкою, нефоскопом. На майданчику обладнені найпростіші астрономічні прилади: гномон-показчик Полярної зорі, екліметр, румбічне кільце, показник сторін горизонту. «Зелений клас» використовується для занять з вихованцями на географічному майданчику.

Одним із основних завдань було вимірювання температури повітря. Діти вчилися користуватися термометром, правильно розмішувати його в затіненому місці та фіксувати показники в один і той самий час. Окрім температури, гуртківці вимірювали атмосферний тиск за допомогою барометра. Ми обговорювали, як зміна тиску пов'язана з погодними умовами, появою опадів або зміною вітру. Діти з цікавістю порівнювали показники різних днів і робили висновки про наближення дощу чи покращення погоди.

Важливою частиною роботи було визначення напрямку та сили вітру. Для цього гуртківці користувалися флюгером і спостерігали за рухом хмар та рослин. Також ми проводили спостереження за опадами. Діти вимірювали кількість дощу або снігу за допомогою опадоміра, фіксували тривалість та інтенсивність опадів.

Окрему увагу ми приділяли роботі з цифровими ресурсами. Усі зібрані дані гуртківці заносили на міжнародну освітньо-наукову платформу GLOBE. Діти з гордістю усвідомлювали, що їхні вимірювання стають частиною глобальної бази даних і можуть бути використані науковцями з різних країн світу.

Наступним етапом роботи нашого гуртка у Європейській фенологічній кампанії були спостереження за фенологічними фазами дуба звичайного, який росте у дендропарку нашого Центру. Цей вид було обрано не випадково, адже дуб є типовим представником місцевої флори та чітко реагує на зміни погодних умов.

Ми домовилися проводити спостереження регулярно, в один і той самий

час, та фіксувати всі зміни, що відбуваються з дубом упродовж сезону. Першою фенологічною фазою, яку ми зафіксували, було набубнявіння бруньок. Діти навчилися помічати найменші зміни на гілках дуба та співвідносити їх із показниками температури повітря

Наступним етапом стало розпускання листя. Гуртківці фіксували дату появи перших листків, звертаючи увагу на їхній колір, форму та розмір. Ми помітили, що цей процес відбувався нерівномірно: на освітлених гілках листя з'являлося швидше, ніж у затінених частинах крони.

Окремо ми спостерігали за фазою цвітіння дуба. Діти з подивом відкривали для себе, що дуб цвіте непомітно, утворюючи сережки. Упродовж літа ми спостерігали за розвитком листя та формуванням плодів — жолудів. Гуртківці відмічали їхню появу, ріст і поступове дозрівання, а восени — початок опадання плодів і зміни забарвлення листя.

Усі фенологічні фази дуба ми заносили до щоденників спостережень та електронної бази даних. Діти вчилися робити точні записи, порівнювати отримані результати з попередніми роками та аналізувати вплив погодних умов на розвиток дерева.

Гуртківці із зацікавленням долучалися до тематичних днів спостережень, міжнародних флешмобів, дослідницьких завдань і спільних проєктів із учасниками з інших регіонів та країн. Такі заходи мотивували дітей бути більш відповідальними, точними у вимірюваннях і відкритими до співпраці.

Особливо яскравим і незабутнім досвідом для гуртківців була участь у GLOBE Іграх. Влітку 2019 року гуртківці відпочивали у таборі «Юннат» на базі Національного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді МОН. Поїздка на цей захід дала дітям змогу не лише представити результати власних спостережень, а й поспілкуватися з однодумцями, побачити, як працюють інші команди, та відчути себе частиною великої міжнародної спільноти. GLOBE Ігри стали великим стимулом для подальшої роботи та потужною мотивацією до подальших досліджень.

У цьому навчальному році я продовжую працювати в програмі GLOBE з вихованцями гуртка «Енциклопедія здоров'я» комунального закладу «Центр національно-патріотичного виховання та позашкільної освіти» Рівненської обласної ради. Це дає можливість гуртківцям бути частиною міжнародної наукової спільноти та робити свій внесок у вивчення навколишнього середовища поколінь.

Робота в програмі GLOBE не лише поглиблює розуміння природних процесів, а й формує екологічну культуру, відповідальність і активну громадянську позицію молодого покоління — майбутніх дослідників і захисників нашої планети. Я вважаю, що такі спостереження є важливими для розуміння змін клімату та збереження природи для майбутніх поколінь [3].

### Список використаних джерел:

1. Програма GLOBE в Україні: досвід роботи гуртків // Освітні матеріали. – Київ, 2021. – 45 с.
2. Екологічні дослідження школярів у межах програми GLOBE : метод. рекомендації. – Харків, 2020. – 38 с.
3. Шкільні дослідження довкілля у межах міжнародних програм. – Київ: Освіта, 2020. – 64 с.

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК ДЛЯ ВЧИТЕЛЯ

*Богинич Михайло Миколайович*

вчитель біології Гімназії імені Героя України Віри Роїк Лубенської міської ради Лубенського району Полтавської області

*Лисенко Оксана Юрїївна*

вчителька історії та географії, гімназії імені Героя України Віри Роїк Лубенської міської ради Лубенського району Полтавської області

Назва: «Екологічний моніторинг Полтавщини: Інтеграція протоколів GLOBE у курс географії 8 класу»

Автори-упорядники: Богинич М.М. Лисенко О.Ю

Мета аудиторія: вчителі географії, екології, природничих предметів

Регіональний компонент: Полтавська область

Рік розробки: 2025-2026.

МОДУЛЬ 1: СТАРТ РОБОТИ З GLOBE (2 уроки)

Урок 1: Знайомство з програмою GLOBE

Тема: Джерела географічної інформації.

Мета: Ознайомити учнів з програмою GLOBE та її можливостями.

Обладнання: ПК, проєктор, доступ до інтернету, відео з YouTube-каналу GLOBE [1].

Хід уроку:

1. Організаційний момент.
  2. Мотивація: перегляд відео про учасників GLOBE [1], питання: «Чи хочемо долучитися до міжнародних досліджень?»
  3. Теорія: що таке GLOBE, демонстрація порталу GLOBE.gov [2] та карти даних.
  4. Практика: реєстрація класу на порталі, знайомство з інтерфейсом.
  5. Узагальнення: обговорення можливостей програми.
  6. Рефлексія: що було найцікавішим?
  7. Д/з: підготувати список питань про GLOBE.
  8. Підсумок.
- Урок 2: Перший аналіз даних  
Тема: Робота з екологічними даними.  
Мета: Навчитися знаходити та аналізувати дані для Полтавщини.

Обладнання: ПК, доступ до GLOBE Advanced Data Tool [2], шаблон щоденника дослідника.

Хід уроку:

1. Організаційний момент.
2. Мотивація: обговорення важливості локальних даних.
3. Теорія: як користуватися інструментом пошуку даних GLOBE [2].
4. Практика: пошук даних щодо температури повітря в Полтавській області.
5. Узагальнення: аналіз наявності даних, запис у щоденник дослідника (місце, мета, гіпотеза).
6. Рефлексія: чи достатньо даних для нашого регіону?
7. Д/з: знайти офіційні метеодані для Полтави.
8. Підсумок.

МОДУЛЬ 2: КЛІМАТ ТА АТМОСФЕРА (2 уроки + спостереження)

Урок 1: Теорія та підготовка дослідження

Тема: Міський острів тепла.

Мета: Ознайомити з явищем «міського острова тепла» та підготувати експеримент.

Обладнання: презентація, протокол «Атмосфера» [3], план шкільного метеомайданчика.

Хід уроку:

1. Організаційний момент.
2. Мотивація: обговорення проблеми перегріву міст улітку.
3. Теорія: що таке «острів тепла», причини, наслідки.
4. Практика: ознайомлення з протоколом «Атмосфера» [3], планування розташування точок вимірювання.
5. Узагальнення: розподіл на групи для експерименту.
6. Рефлексія: які зони школи найбільш підходять для дослідження?
7. Д/з: підготувати термометри та блокноти для записів.
8. Підсумок.

Урок 2: Практичне дослідження «Острів тепла»

Тема: Вимірювання температури в різних зонах.

Мета: Зібрати та проаналізувати дані щодо температури в різних типах поверхонь.

Обладнання: термометри, секундоміри, таблиці для запису, дошка або плакат.

Хід уроку:

1. Організаційний момент.
2. Мотивація: нагадування про мету експерименту.
3. Теорія: інструктаж щодо одночасного вимірювання за протоколом [3].
4. Практика: вимірювання температури в 3 зонах (контрольна, асфальт, газон).
5. Узагальнення: запис даних у спільну таблицю, побудова стовпчастої діаграми, обговорення результатів.
6. Рефлексія: чи підтвердилася гіпотеза? Які рішення можна запропонувати?
7. Д/з: оформити звіт за експериментом.
8. Підсумок.

МОДУЛЬ 3: ВОДНІ РЕСУРСИ ТА ҐРУНТИ (2 спарених уроки)

Уроки 1–2: Польова експедиція та аналіз

Тема: Комплексний аналіз стану води та ґрунтів.

Мета: Провести польові дослідження за протоколами GLOBE та проаналізувати отримані дані.

Обладнання: набори для вимірювання рН, температури води, контейнери для проб ґрунту, лінійки, секундоміри, таблиці записів.

Хід уроку:

1. Організаційний момент.
2. Мотивація: обговорення значення чистоти води та ґрунтів для регіону.
3. Теорія: повторення протоколів «Гідросфера» та «Педосфера» [3], інструктаж з безпеки.
4. Практика:
  - Польова частина: вимірювання температури води, рН, відбір проб ґрунту.
  - Лабораторна частина: аналіз структури ґрунту, тест інфільтрації.
5. Узагальнення: заповнення зведеної таблиці, формулювання висновків та рекомендацій.
6. Рефлексія: які фактори найбільше впливають на стан водойми/ґрунту?
7. Д/з: підготувати короткий звіт з результатами дослідження.
8. Підсумок.

## МОДУЛЬ 4: СУПУТНИКОВІ ДАНІ ТА ПРОЕКТ (2 уроки)

Урок 1: Аналіз супутникових знімків

Тема: Супутниковий моніторинг довкілля.

Мета: Навчитися працювати з супутниковими даними NASA Worldview.

Обладнання: ПК, доступ до NASA Worldview [4], знімки Полтавщини.

Хід уроку:

1. Організаційний момент.
2. Мотивація: обговорення ролі супутників у сучасній екології.
3. Теорія: пояснення принципів супутникового моніторингу.
4. Практика: робота з NASA Worldview [4], порівняння знімків Полтавщини влітку та взимку.
5. Узагальнення: виявлення змін у землекористуванні, лісовому покриві тощо.
6. Рефлексія: які переваги супутникових даних?
7. Д/з: знайти супутниковий знімок своєї місцевості за допомогою [4].
8. Підсумок

Урок 2: Розробка екопроєкту

Тема: Планування екоакції.

Мета: Розробити план екопроєкту на основі отриманих даних.

Обладнання: плакати, маркери, шаблони проєктного плану.

Хід уроку:

1. Організаційний момент.

2. Мотивація: нагадування про локальні екопроблеми, виявлені під час досліджень.

3. Теорія: алгоритм планування екопроєкту (проблема – мета – дії – результат).

4. Практика: мозковий штурм, вибір проблеми, розробка плану «Екоакція за 3 кроки».

5. Узагальнення: презентація проєктних ідей, обговорення реалізації.

6. Рефлексія: який крок проєкту найважливіший?

7. Д/з: допрацювати проєктний план.

8. Підсумок.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Знання:

1. Основні екологічні проблеми Полтавщини.
2. Принципи роботи з протоколами GLOBE [3] та супутниковими даними [4].

Вміння:

1. Проводити вимірювання за протоколами GLOBE [3].
2. Аналізувати екологічні дані, будувати графіки, формулювати висновки.
3. Працювати з цифровими інструментами (GLOBE.gov [2], NASA Worldview [4]).

Компетентності:

1. Дослідницька, екологічна, цифрова, соціальна, громадянська.

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Рівень	Характеристика
Високий	Точне виконання протоколів, повний аналіз даних, активна участь у проєкті.
Середній	Виконання основних етапів з незначними помилками, участь у груповій роботі.
Достатній	Участь у дослідженні з допомогою вчителя, базове виконання завдань.

### ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ РЕГІОНУ

Створення мережі шкіл-дослідників для системного збору екологічних даних

Полтавщини. Учні стають активними громадянами, здатними аналізувати та вирішувати локальні екологічні проблеми.

### Список використаних джерел:

1. The GLOBE Program: YouTube-канал. URL: <https://www.youtube.com/user/globeprogram>

2. The GLOBE Program : URL: <https://www.globe.gov/do-globe/protocols>  
офіційний сайт. URL: <https://www.globe.gov>
3. GLOBE Protocols : Atmosphere, Hydrosphere, Pedosphere.
4. NASA Worldview : супутникові дані.  
URL: <https://worldview.earthdata.nasa.gov>

## МОНІТОРИНГ ОПАДІВ І ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ДО ОПАДІВ

### *Васильчишина Богданна Богданівна*

завідувачка екологічного відділу, керівника гуртка «Юні екологи» Міської дитячої екологічної станції Івано-Франківської міської ради

### *Іванців Христина*

вихованиця гуртка «Юні екологи», Міської дитячої екологічної станції Івано-Франківської міської ради

### *Чупірчук Володимир*

вихованець гуртка «Юні екологи», Міської дитячої екологічної станції Івано-Франківської міської ради

**Мета дослідження:** Провести моніторинг атмосферних опадів на досліджуваній території, визначити кількість, сезонну та річну динаміку їх випадання, а також оцінити стійкість об'єктів (екосистем, ґрунтів, рослинних угруповань, інфраструктури) до впливу опадів з використанням отриманих даних і відповідних статистичних/аналітичних методів.

### **Актуальність теми.**

Дослідники встановили, що підвищення глобальної температури призводить до зростання інтенсивності та частоти екстремальних опадів. Підкреслюється, що таке стрімке збільшення кількості опадів може серйозно вплинути на економіку та соціальну стабільність у різних країнах. Адже рекордні дощі часто спричиняють повені та впливають на доступність питної води. Ці природні явища несуть ризики людських жертв і значних фінансових збитків у багатьох регіонах світу.

Для підготовки людей до нових умов важливо розробити та впровадити заходи адаптації до природних явищ. У зв'язку з цим ми проводимо моніторинг і аналіз кількості опадів у нашій установі та створили план для підвищення стійкості до можливих повеней.

### **Завдання дослідження:**

- Визначити обсяги опадів, що випадають на територію нашої установи, та

проаналізувати подальшу долю дощової води.

- Оцінити рівень стійкості міської дитячої екологічної станції до впливу опадів у разі повені (зокрема, дослідити ступінь водопроникності території).

- Сформулювати заходи для підвищення стійкості до повеней із дотриманням принципів екологічної сталості.

### **Методи дослідження**

1. Проведення картографування досліджуваної території та аналіз проникності поверхонь.

2. Вимірювання об'єму опадів та показників рН дощової води.

3. Оцінка ризику затоплення.

4. Розробка ефективних рішень для нашої установи.

### **Хід та результати дослідження**

На першому етапі ми склали план-схему нашого закладу, визначили загальну площу. (Площа - 9201 м<sup>2</sup>).

Наступний крок - Протягом місяця (14 січня – 7 лютого 2025) вимірювали кількість опадів, визначали рН і вели атмосферні спостереження (температура повітря, хмарність, тиск, вологість повітря).

Загальна кількість опадів = **6.6 мм**

рН = 5.92

Площа = 9201 м<sup>2</sup>

Загальний об'єм: Площа x опади = **60727 літрів**

Варто зазначити, що систематичний моніторинг опадів у нашому місті здійснюється з 2015 року. На основі отриманих даних встановлено, що найбільша кількість опадів припадає на травень і червень. У цей період характерним явищем для міста є затоплення певних територій. Основною причиною цього є недостатня кількість колекторів у системі зливової каналізації. Найбільш інтенсивні паводки були зафіксовані у 2008 та 2010 роках, що стало значним випробуванням для міської інфраструктури.

Далі ми провели обстеження території щодо можливості затоплення. Було оглянуто територію закладу, і, на нашу думку, в районі пішохідної доріжки спостерігаються незначні підтоплення (близько 10%).

Аналізуючи динаміку опадів у нашому місті, можна впевнено стверджувати, що наслідки кліматичних змін уже дають про себе знати. Зима все більше характеризується дощами замість снігопадів, а стабільний сніговий покрив стає рідкістю. Особливо помітними зміни стали останніми роками: у весняно-літній період трапляються доби, коли місячна норма опадів випадає за один день. Ба більше, іноді кількість опадів досягає 2-3 місячних норм за цей короткий проміжок часу. Серпень залишається найсухішим місяцем у році, тоді як найбільша кількість опадів припадає на травень і червень.

### Пропозиції

План реалізації заходів:

- Вивчення та впровадження інноваційних методів водовідведення, що базуються на природоорієнтованих підходах.
- Проведення заходів, спрямованих на адаптацію до наслідків змін клімату.

Майбутні плани:

1. Організація систем збирання та повторного використання дощової води.
2. Облаштування спеціалізованих ємностей для створення умов, сприятливих для птахів.
3. Використання водопроникних матеріалів для зменшення поверхневого стоку.
4. Застосування відновлюваних джерел енергії для забезпечення екологічної ефективності.

### Висновки.

Моніторинг атмосферних опадів є важливим для оцінки кліматичних умов та запобігання негативним наслідкам їх надмірної кількості. Аналіз показав, що стійкість територій і об'єктів до опадів залежить від природних умов та ефективності різних заходів. Отримані результати підтверджують необхідність постійних спостережень для зменшення ризиків і раціонального планування діяльності.

### Список використаних джерел:

1. Каталог зелених рішень / А. Зозуля, М. Рябика ; авт. кол. Львів : ПЛАТО, 2021. 62 с.
2. Проекти. ПЛАТО: вебсайт. URL: <https://plato.lviv.ua/proekty/> (дата звернення: 21.01.2025).
3. Рубрика: онлайн-медіа. URL: <https://rubryka.com> (дата звернення: 22.01.2025).
4. Зміна клімату. ЕКОenergy: вебсайт. URL: <https://www.ekoenergy.org/uk/extras/climate-change/> (дата звернення: 05.02.2025).
5. Барабаш М. Б., Татарчук О. Г., Гребенюк Н. П., Корж Т. В. Сучасний стан режиму опадів на території України, як наслідок зміни клімат./ Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. Київ, 2003.
6. Внесення змін до генерального плану. м. Івано-Франківськ: пояснювальна записка / ДП «Український державний науково-дослідницький інститут проектування міст «ДІПРОМІСТО» імені Ю. М. Білокопя». Київ, 2018.

## ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ КОСТЯНТИНІВСЬКОГО ЛІЦЕЮ №9 КОСТЯНТИНІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

*Веріх Вероніка В'ячеславівна*

ученицю Костянтинівського ліцею №9 Костянтинівської міської ради, Донецького обласного еколого-натуралістичного центру

*Данильченко Анна Василівна*

вчителька біології і хімії, керівнику гуртка Костянтинівського ліцею №9 Костянтинівської міської ради Донецького обласного еколого-натуралістичного центру

Вода - необхідна складова нормального фізичного стану людини. Вода – це здоров'я. А здоров'я дітей є головним чинником національної безпеки України. Особливе місце в цьому аспекті належить безпеці питного водопостачання. Якісна питна вода не повинна мати шкідливих для людини, а особливо речовин, і повинна містити корисні мінерали, які необхідні для нормальної життєдіяльності нашого організму. У воді можуть знаходитись у великих кількостях нітрати, амоніак, солі важких металів [1].

Питна вода м. Костянтинівка Донецької області не зовсім відповідає вимогам Держстандарту «Вода питна». Вона має значно більшу мінералізацію, твердість, погіршені смакові якості, Саме ці якості та проблеми і визначають актуальність теми роботи.

Мета дослідження: провести аналіз питної води Костянтинівському ліцею №9 з Білокузьминівського джерела, визначити її якість і дати їй екологічну оцінку.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати методологічну базу дослідження якості води, й опрацювати матеріал щодо наукових основ проблеми впливу якості води на здоров'я людини.

2. Встановити фізичні якості води у навчальному закладі

3. Провести хімічний аналіз питної води з Білокузьминівського джерела і з водопровідних кранів у їдальні, на 1, 2, 3 поверхах Костянтинівського ліцею №9 Костянтинівської міської ради.

4. Проаналізувати отримані дані і дати екологічну оцінку її якості.

5. Зробити висновки щодо впливу мінерального складу води на здоров'я учнів.

Об'єкт дослідження питна вода Білокузьминівського джерела і водопровідної системи Костянтинівського ліцею №9.

Предмет дослідження якісні характеристики води (органолептичні і фізико-хімічні показники)

Для виявлення складу води на організм людини були проведені органолептичні дослідження і хімічний аналіз води.

Дослідження якості води проводилось протягом 6 місяців з березня по серпень 2025 року в місті Костянтинівка (Костянтинівський ліцей №9 і Білокузьминівське джерело). Костянтинівський ліцей № 9 Костянтинівської ради, розташована у мікрорайоні Новоселівка і отримує воду з Білокузьминівського джерела. Дані дослідження проводилися у хімічному кабінеті школи №9 і у стандартних умовах лабораторії комунальної гігієни Костянтинівського водоканалу. Досліджували проби води водопровідної води, взятої з кранів на 1, 2, 3 поверхах школи і у шкільній їдальні, а потім порівнювали з держстандартом на питну воду [2].

Були проведені дослідження органолептичних показників води (табл.1.), які в основному відповідають нормі і є важливими показниками якості води, що впливають на її смак [3]. Адже саме смак, запах і прозорість води визначають наші органи чуття – нюх, зір.

Таблиця 1.

## Органолептичні показники якості питної води

Місце відбору проби	Органолептичні показники якості води				
	Запах в балах 20 <sup>0</sup> С бали	Запах в балах 60 <sup>0</sup> С бали	Присмак води 20 <sup>0</sup> С, бали	Мутність води мг/дм <sup>3</sup>	Забарвлення води, градуси
Білокузьминівське джерело	0	0	0	0	5,5
їдальня	1	2	1	0,2	6,9
1 поверх	1	2	1	0,2	6,9
2 поверх	1	2	1	0,2	6,9
3 поверх	1	2	1	0,2	6,9

Із отриманих даних видно, вода Білокузьминівського джерела і вода в усіх кранах школи відповідає нормам ГДК за всіма показниками. Але помітно, що після проходження води по водопровідній системі її показники погіршуються. З'являється ледь помітний запах при t – 60<sup>0</sup>, смак, мутність і забарвлення підсилюється, і вона набуває слабо жовтого окрасу. З проведеного аналізу видно, що вода в усіх кранах школи має однакові характеристики. Значить погіршується якість води у місткій водопровідній мережі. Та незважаючи на ці зміни органолептичні показники води у школі відповідають нормі.

Для більш детального вивчення якості води та її вплив на організм людини нами було проведено хімічний аналіз води.

Для визначення хімічного складу води ми застосували колориметричний і арбітражний метод, титрування та ваговий метод [4]. У лабораторії Костянтинівського водоканалу були визначені: загальна жорсткість (твердість) води та її кислотність, сухий залишок наявності у воді сульфатів, хлоридів, нітратів та нітритів, залізо, кальцій та магній, наявність важких металів, а також залишковий хлор після хлорування води у джерелах (Табл.2).

Таблиця 2

## Хімічний склад води

Хімічні речовини	Білокузьминівське джерело	Костянтинівський ліцей №9
Загальний залишковий хлор	0	0
Вільний залишковий хлор	0	0
Зв'язаний залишковий хлор	0	0
Окиснення, мг/дм <sup>3</sup>	1,55	1,55
Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	7,6	7,6
Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	0	0
Аміак, мг/дм <sup>3</sup>	0	0
Загальна твердість, мг/дм <sup>3</sup>	11	11
Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	1100	1100
Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	175	175
Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	25	25
Залізо, мг/дм <sup>3</sup>	0	0,014
Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	6	6
Магній	5	6
Мідь	0,03	0,03
Молібден	0,0018	0,0018
Марганець	0,052	0,052
Алюміній	0,005	0,005

Таким чином, у результаті проведених досліджень було встановлено, що вода з Білокузьминівського джерела і водопровідної системи Костянтинівського ліцею №9, за багатьма параметрами відповідає нормі. І тільки жорсткість води перевищує ГДК.

Виходячи з отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

1. Вода у Костянтинівській школі № 9 екологічно чиста і відповідає ГДК,

2. Твердість води перевищує норми.

3. Смак питної води залежить від її хімічних домішок, хімічні речовини, що входять до складу води, виявляють вплив на організм людини і її здоров'я».

Розроблені рекомендації зі споживання учнями питної води під час навчально-виховного процесу у Костянтинівському ліцею № 9 Костянтинівської міської ради. Щоб позбутися твердості і для профілактики захворювань органів сечовидільної і опорно-рухової систем, воду треба кип'ятити.

### Список використаних джерел:

1. Закон України «Про Загальнодержавну цільову програму «Питна вода України» на 2011-2020 роки. Із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 20 жовтня 2011 року N 3933-VI (Законом України від 20 жовтня 2011 року N 3933-VI цей Закон викладено у новій редакції)

2. ДержСанПіН 2.2.4-171-10 Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» 12.05.2010, №400. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=27272](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=27272)

3. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона / За ред. В. К. Хільчевського. — К.: ВПЦ «Київський університет». - 2015.- 154 с.

4. Гринь Г.І., Петрушенко Є.С. Дослідження якості питної води з різних джерел постачання., м. Харків. «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я». 2021. Ч. II. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.luh.gov.ua/ybcjlv>

## ОСВІТНІЙ ПРОСТІР GLOBE ЯК ЧИННИК ПРОФОРІЄНТАЦІЇ

### *Волтарніст Тетяна Віталіївна*

вчителька біології та хімії, Романівського ліцею №1 Романівської селищної ради Житомирського району Житомирської області

Бурхливий розвиток сучасного життя вимагає принципово нового підходу до освітнього процесу. Традиційна спрямованість на засвоєння величезного обсягу інформації часто демонструє свою неспроможність перед сучасними викликами та соціальним замовленням. Реалії спонукають випускника бути гнучким, мобільним, здатним діяти у нестандартних ситуаціях, вміти набувати нових знань, свідомо та виважено робити свій професійний вибір .

Кожен педагог має свої дієві інструменти професійної орієнтації дітей, які враховують вікові, індивідуальні особливості, форму навчання та інші важливі

чинники. У 2019 році я відкрила для себе Міжнародну науково-освітню програму GLOBE і переконалася в тому, що завдяки своїй унікальній методології вона не лише комплексно та м'яко впливає на формування усіх складових екологічної компетентності, але й виступає важливим фактором у визначенні профілю навчання та професійного вибору молодих людей.

Вагомим аргументом є той факт, що переважна більшість цьогорічних випускників GLOBE (8 із 9) обрали майбутній фах у галузі природничих наук: медицину(6), агрономію(1), біологію та біохімію(1).

На початку 2019 року разом зі своїми вихованцями, учнями 5 класу, ми створили клуб «ЕКОС» і долучилися до міжнародної спільноти GLOBE, взявши участь одразу в двох проєктах – «GLOBE Марафоні» та Весняній Європейській фенологічній кампанії (2019 Spring Phenology Campaign). В рамках Марафону упродовж чотирьох місяців ми працювали над виконанням творчих завдань і успішно дійшли до кінця. Це був справжній успіх, адже ми були наймолодшими учасниками заходу і не добрали лише 1 бал для виходу у фінал, який проходив у столиці нашої країни. Успішна робота нашої команди була відзначена подякою та дипломами Національного еколого-натуралістичного центру України.

Враховуючи вік юних дослідників, для своїх наукових спостережень в програмі GLOBE ми обрали напрямок “Земля як система/фенологія”. Під час весняної кампанії (з березня по травень) ми спостерігали за динамікою появи бруньок та розвитку листків липи серцелистої і берези бородавчастої, а осіння — передбачала спостереження за зміною кольору листків цих дерев. Важливе значення мали також кліматичні спостереження. У 2020 році наша команда зросла до 9 учасників, і відтоді ми входимо в число шкіл України, які вносять найбільшу кількість даних на сайт GLOBE. Ми нагороджені сертифікатами переможців в 11 фенологічних кампаніях (з 2020-2025).

Крім того, ми беремо участь у Всеукраїнському конкурсі “Календар GLOBE“, у 2020 році здобули дипломи учасника, а з 2021 по 2025 р. - традиційно займаємо призові місця.

Ситуації успіху, відзначення результатів роботи команди “ЕКОС” на місцевому та обласному рівнях, висвітлення роботи у соціальних мережах сприяють тому, що до програми GLOBE долучаються наші молодші школярі.

Хочу вказати на “сильні сторони” цієї програми, які на мою думку, впливають на формування ціннісних орієнтирів учнів, м’яких навичок, і як результат - вибір майбутньої професії.

**Поглиблений погляд та практичний підхід GLOBE.** «Не читай про науку, а займайся наукою!». Саме гасло програми залучає учнів до активної дослідницької

діяльності. Програма пропонує чіткі, науково обґрунтовані протоколи для спостережень за ключовими параметрами довкілля. Напрямок “Атмосфера” передбачає вимірювання температури повітря, опадів, хмарності, визначення типу хмар, при дослідженні гідросфери важливим є моніторинг якості води у місцевих водоймах. Дослідження ґрунтів — це аналіз їхньої структури, вологості, кислотності, а вивчення біосфери охоплює фенологічні спостереження, вивчення біорізноманітності[2]. Набутий нами практичний досвід є надзвичайно корисним, адже він дає можливість безпосередньо побачити, відчути та зафіксувати екологічні процеси. У GLOBE не припустимо фальсифікувати дані — їх потрібно зняти в конкретний час за певною методикою. Таким чином, програма не лише збагачує екологічними знаннями, але й формує важливі дослідницькі навички, серед яких робота з науковим обладнанням, ведення точних записів, оформлення результатів, професійна точність та чесність, які знадобляться їм у майбутньому.

**Розвиток критичного мислення та навичок роботи з даними.** Учні вчать не просто спостерігати, а й встановлювати та аналізувати причинно-наслідкові зв’язки. Платформа GLOBE надає потужні інструменти для візуалізації даних, що допомагає учням виявляти певні тенденції, закономірності та аномалії. Робота з протоколами GLOBE навчає точності, відповідальності, вмінню інтерпретувати великі масиви даних — це ключові навички для майбутніх аналітиків та науковців. Результати спостережень спонукають учнів ставити запитання, висувати гіпотези та шукати шляхи розв’язання виявлених проблем. Крім того, розвивається вміння самостійно здобувати знання, критично оцінювати інформацію та знаходити ефективні рішення.

**Командна робота, розвиток креативності та емоційного інтелекту.** П’ятирічна робота нашої команди, організована в рамках фенологічних кампаній, була ефективною не лише у дослідницькому плані, вона сприяла формуванню дружніх стосунків, емпатії, реалізації власного творчого потенціалу та лідерських якостей. Вже у 2020 році юні

студенти GLOBE взяли участь у роботі Всеукраїнського дитячого екопарламенту, де виконували творчі завдання, генерували цікаві ідеї та знаходили нестандартні рішення. Згодом їхні ділові якості знайшли своє втілення у роботі учнівського самоврядування не лише класу, а й ліцею. Щороку зростає інтерес до творчих активностей - фотографування, створення власних відео, написання віршів, прозових творів. Нами створені колективні фотопроекти «Зимові етюди», «Допоможемо зимуючим птахам», «Брати наші менші», «Збережемо первоцвіти». Кращі роботи деяких учнів ( Степанюк Ольги, Коверчук Софії та Анастасії, Гуменчук Анастасії, Тишкевич Єлизавети) були опубліковані в “Календарі GLOBE”.

Важко переоцінити важливість дружнього спілкування з однолітками, що сприяло емоційному гуртуванню та зменшенню тривожності під час ковідного карантину і, особливо, під час повномасштабної війни.

**Міжнародна співпраця як фактор формування глобальної відповідальності.** Однією з ключових переваг програми є її міжнародний характер. На початку навчального року я завжди запитую дітей про те, чи варто продовжувати дослідження. Коли дані учня використовуються NASA або іншими науковими інституціями, він відчуває себе частиною світової наукової спільноти, розуміє свою значущість, і не хоче припиняти свою діяльність у програмі. Крім того, дослідження стали частинкою їхнього шкільного життя. Вони – учасники Міжнародної програми, яка вивчає стан довкілля, задля його збереження, а у випадку України ще й відновлення. Ці фактори підвищують самооцінку та мотивацію обирати для себе наукоємні професії і ті, які вимагають персональної відповідальності за важливі рішення.

Варто зазначити, що участь у вебінарах, конференціях, знайомство з однолітками з різних куточків світу спонукає до вивчення іноземних мов та вибору професій, пов’язаних із міжнародними контактами.

**Використання сучасних технологій, гнучкість та інтеграція програми в освітній процес.** Програма GLOBE активно використовує сучасні інформаційно-

комунікаційні технології. Вони не лише роблять процес досліджень більш захопливим та інтерактивним, але й формують у дослідника важливі цифрові навички, які знадобляться в професійному розвитку. Натомість у сучасному світі зростає попит на фахівців STEM, здатних до дослідницької та аналітичної роботи, інтеграції та нестандартних рішень[1]. Приємно те, що саме студенти GLOBE були лідерами команд, які створили змістовні STEM-проекти на тему “Таємниці людського організму”. Більшість з них намагається органічно інтегрувати набуті навички у навчальний процес з різних дисциплін, а це сприятиме скороченню адаптаційного періоду студента-медика, чи іншого майбутнього фахівця, оскільки він уже володіє методологією наукового пошуку.

Впровадження програми GLOBE вимагає певної підготовки від педагогів, але ті зусилля, які вони докладають, сторицею повертаються зростанням зацікавленістю учнів до навчання, успішною участю в предметних олімпіадах, дослідницьких та творчих конкурсах, роботою в Малій академії наук, підвищенням рівня їхньої екологічної компетентності, а головне — розвитком важливих життєвих навичок.

Отже, програма GLOBE є ефективним інструментом допрофесійної підготовки молоді. Вона здатна забезпечити плавний перехід від шкільної освіти до наукової лабораторії або технологічної компанії.

Участь у програмі трансформує теоретичні знання у практичний досвід, що стає вирішальним чинником при виборі кар’єрного шляху в медицині, екології, агрономії, фундаментальних науках.

Хочу завершити словами випускниці Романівського ліцею№1 Гуменчук Анастасії, студентки Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, яка впродовж п’яти років вела дослідження в GLOBE.

“Наші, на перший погляд, прості спостереження вимагали неабияких вольових зусиль, дисциплінованості, точності. Проте занурення у захопливий світ дослідження спонукав бути організованими, уважними, не просто дивитися, але й бачити ту красу, яка нас оточує, бережно ставитися до неї і закликати до цього інших. Ми

гуртувалися у важкі моменти життя, усвідомлюючи важливість своєї справи, розвивалися інтелектуально та емоційно, невинно поповнювали скарбничку власних вражень. Кожен з нас отримав свій особистий позитивний досвід. Для одних це було формування лідерських якостей та

креативність, для інших - розуміння себе і вибір сфери діяльності, у якій планують працювати далі. Особисто для мене участь в GLOBE стала справжнім поштовхом для вибору майбутньої професії. Я мрію стати лікарем, і впевнена - у мене все вийде!”

### Список використаних джерел:

1.Балик, Н. Р.; Шмигер, Г. П. (2017). Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. Фізико-математична освіта. Т.2. с.26—301.

2. Про впровадження Міжнародної науково-освітньої програми GLOBE в загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України . [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/39248/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/39248/)

## ГІДРОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ВЕРХІВ'Я РІЧКИ СИРЕЦЬ

### *Гофтарчук Яна Олегівна*

вчителька біології, Донецького обласного еколого-натуралістичного центру Комунальний заклад Очеретинський навчально-виховний комплекс: загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів з поглибленим вивченням окремих предметів та курсів - дошкільний навчальний заклад (опорний навчальний заклад) Очеретинської селищної ВЦА Покровського району Донецької області

### *Роменський Роман Дмитрович*

здобувач освіти Комунального закладу Очеретинського навчально-виховного комплексу: загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів з поглибленим вивченням окремих предметів та курсів - дошкільний навчальний заклад (опорний навчальний заклад) Очеретинської селищної ВЦА Покровського району Донецької області

### **Вступ**

Якість води є одним із ключових показників екологічного стану природних та урбанізованих територій. Малі річки й пов'язані з ними водні об'єкти швидко реагують на антропогенний вплив, що зумовлює необхідність їх регулярного моніторингу. Програма GLOBE забезпечує можливість залучення учнів і педагогів до дослідження локальних екологічних проблем із використанням уніфікованих міжнародних протоколів.

### **Мета та завдання дослідження**

**Мета дослідження** — оцінка фізико-хімічних показників якості води верхів'я річки Сирець у межах програми GLOBE.

### **Завдання дослідження:**

1. Провести відбір проб води з різних типів водних об'єктів.

2. Визначити основні гідрохімічні показники якості води.

3. Здійснити порівняльний аналіз отриманих результатів.

4. Оцінити екологічний стан досліджуваних водних об'єктів.

### **Матеріали та методи дослідження**

Дослідження проводилися у листопаді 2025 року та січні 2026 року відповідно до гідрологічних протоколів програми GLOBE [2]. Проаналізовано воду з природної поверхневої водойми, джерела, штучної замкненої екосистеми (акваріум) та бутильованої мінеральної води.

Гідрохімічний аналіз здійснювався колориметричним методом із використанням лабораторії JBL Testlab [3]. Для визначення кислотності застосовувалися індикатори різних діапазонів з подальшим узагальненням результатів. **Результати**

дослідження. Результати гідрохімічного аналізу представлені в Таблиці 1.

У штучній замкненій екосистемі (акваріум) простежується характерна динаміка азотного циклу: зменшення концентрації нітритів супроводжується

зростанням вмісту нітратів, що свідчить про перебіг процесів нітрифікації.

Аналіз загальної мінералізації показав відмінності між природними пробами води та бутильованою мінеральною водою «Трускавецька», що відображає різний ступінь насиченості води мінеральними компонентами.

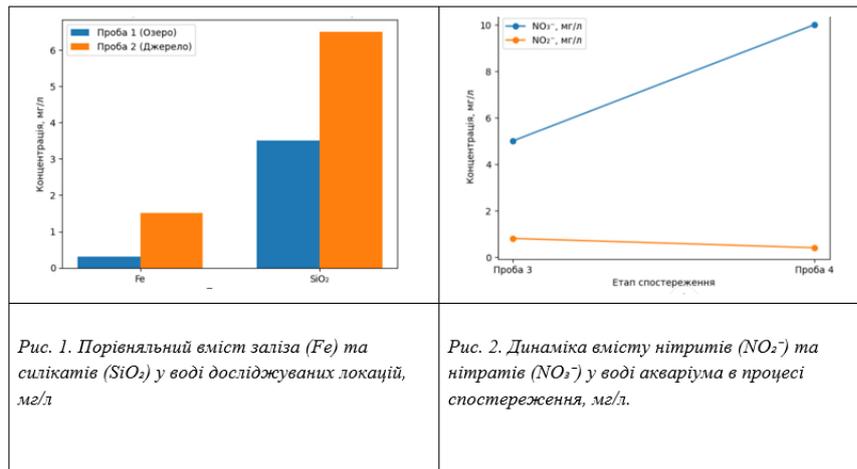
Таблиця 1. Показники якості води

Показники	Проба 1 (Сирецький гай, озеро)	Проба 2 (Сирецький гай, джерело)	Проба 3 (Акваріум) через 3 дні	Проба 4 (Акваріум) через 1 день	Вода «Трускавецька»
Температура води, °C	—	10	—	—	20
pH	7,5	7,5	-	7,5	7,7
Амоній NH <sub>4</sub> мг/л	< 0.05	<0.05	< 0.01	< 0.05	< 0.05
Нітрити NO <sub>2</sub> , мг/л	0,05	0.1	0,8	0,4	0,1
Нітрати NO <sub>3</sub> , мг/л	< 0.5	<0.5	5	10	1
PO <sub>4</sub> , мг/л	0,4	<0.02	-	0,05	<0.05
SiO <sub>2</sub> , мг/л	3,0	>6,0	-	-	-
Ca, мг/л	<0.1	<0.1	-	-	<0.1
Fe, мг/л	1,5	<1,5	-	-	1,5
Кисень O, мг/л	—	—	6	6	-

#### Результати дослідження та їх аналіз

Порівняльний аналіз вмісту заліза та силікатів у воді природних локацій показав, що джерельна вода характеризується вищими концентраціями силікатів, тоді як у поверхневій водоймі зафіксовано

підвищений вміст заліза, що може бути зумовлено як природними геохімічними чинниками, так і впливом урбанізованого середовища.



### Висновки

1. Якість води верхів'я річки Сирець суттєво відрізняється залежно від типу водного об'єкта.
2. У природних водах зафіксовано підвищений вміст заліза (до 1,5 мг/л), що перевищує рекомендовані санітарні норми для питної води.
3. Підвищений вміст діоксиду кремнію у джерельній воді свідчить про

значний вплив геологічних чинників на її хімічний склад.

4. Динаміка біогенних сполук азоту в акваріумі підтверджує перебіг процесів нітрифікації.

5. Протоколи програми GLOBE є ефективним інструментом локального екологічного моніторингу.

### Список використаних джерел:

1. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) : затв. наказом МОЗ України від 12.05.2010 № 400.
2. The GLOBE Program. Hydrology Protocols. URL: <https://www.globe.gov> (дата звернення: 10.11.2025).
3. JBL Testlab. Інструкція з експлуатації лабораторії для аналізу води. JBL GmbH & Co. KG.
4. Хільчевський В. К. Гідрохімія та методи активного вивчення якості природних вод. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2021.
5. Про парк-пам'ятку садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Сирецький гай». Офіційний портал Києва. URL: <https://kyivcity.gov.ua> (дата звернення: 11.01.2026).

## ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ МІСЦЕВОГО СТАВКА СЕЛА МАВКОВИЧІ

**Жук Ніна Михайлівна**

вчителька СЗШ № 34 ім. М. Шашкевича м. Львів

**Рудницька Єлизавета Олегівна**

учениця 8го класу СЗШ № 34 імені Маркіяна Шашкевича міста Львова

Природні водойми є важливими компонентами екосистем, джерелами біорізноманіття та потенційними ресурсами для господарської діяльності людини. Однак в умовах зростання антропогенного навантаження якість води у ставках, річках і

струмках погіршується, що негативно впливає на живі організми та стан довкілля. Особливої уваги потребують малі водойми, які часто не перебувають під постійним екологічним контролем і зазнають

локального забруднення побутовими відходами.

Дослідження якості води проводилося на місцевому ставку села Мавковичі, який є важливим природним компонентом ландшафту та виконує екологічні, біологічні й рекреаційні функції для прилеглої території. Особливістю даної водойми є її живлення струмком, що бере початок із природного джерела з характерним запахом сірководню. Такий тип гідрологічного формування безпосередньо впливає на хімічний склад води, зокрема на вміст розчинених газів, мінеральних сполук і кислотно-лужний баланс, а також визначає специфіку біологічних процесів у водоймі. Саме ця природна особливість робить ставок об'єктом підвищеного наукового інтересу з точки зору екологічного моніторингу. У процесі обстеження берегової лінії не було виявлено промислових або органічних відходів, що свідчить про відсутність безпосереднього техногенного впливу. Водночас зафіксовано наявність пластикових пляшок. Хоча їх кількість не є значною, такі відходи становлять потенційну екологічну загрозу, оскільки пластик є хімічно стійким матеріалом, практично не розкладається у природних умовах та з часом може утворювати мікропластик, що негативно впливає на водні організми.

Під час відбору проби води особливу увагу було приділено температурному режиму води, оскільки температура є одним із ключових абіотичних факторів, що визначає швидкість хімічних реакцій і інтенсивність життєдіяльності гідробіонтів. Дослідження проводилося в зимовий період за умов низької температури повітря. Незважаючи на це, водойма не замерзає повністю завдяки постійному притоку води з джерела. Виміряна температура води становила +4 °С, що відповідає температурі максимальної густини води. За таких умов відбувається стабілізація водних мас, а придонні шари залишаються відносно теплими, що створює сприятливі умови для збереження життя риб і мікроорганізмів у зимовий період.

Також дослідження показало, що вода у ставку є малопрозорою та має зеленуватий відтінок. Зниження прозорості зумовлене наявністю завислих частинок, мінеральних

сполук і продуктів життєдіяльності мікроорганізмів, формування яких частково пов'язане з впливом сірководневого джерела. Зелений колір води пояснюється розвитком водоростей, які навіть у холодний період не припиняють повністю свою життєдіяльність за наявності достатньої кількості поживних речовин. З одного боку, це є типовим явищем для таких водойм, з іншого – може свідчити про початкові ознаки евтрофування, що в перспективі здатне призвести до зниження якості води та порушення екологічної рівноваги.

Рівень кислотності води визначався за допомогою універсального індикаторного паперу. Отримане значення  $pH \approx 6$  свідчить про слабкокисле середовище. Такий показник є закономірним, оскільки сірководень ( $H_2S$ ), розчиняючись у воді, утворює слабку кислоту, що зумовлює зниження  $pH$ . Водночас значення кислотності не виходить за межі екологічної норми для прісних водойм. Природні буферні системи води, зокрема розчинені мінеральні солі та карбонатні сполуки, забезпечують часткову нейтралізацію кислого середовища. Такий рівень  $pH$  є оптимальним для більшості прісноводних організмів і свідчить про відсутність істотного хімічного забруднення.

Біологічний стан водойми оцінювався шляхом візуального спостереження. У ставку зафіксовано наявність риби, зокрема представників родини коропових, що є важливим позитивним індикатором екологічного стану. Присутність риби свідчить про те, що концентрація сірководню не досягає токсичних значень, а вміст розчиненого кисню є достатнім навіть у зимовий період. Крім того, у воді спостерігалася значна кількість дрібних організмів і водяної рослинності, що підтверджує функціонування стабільного водного біоценозу та відносно сприятливі умови для існування живих організмів.

Отже, досліджуваний ставок перебуває у відносно стабільному екологічному стані та здатний підтримувати функціонування повноцінного водного біоценозу. Основні фізико-хімічні показники води, зокрема температурний режим і рівень кислотності, знаходяться в межах, сприятливих для існування більшості прісноводних

організмів. Наявність риби, водної рівноваги та відсутність критичного рослинності та мікроскопічних організмів хімічного забруднення свідчить про достатній рівень біологічної

## ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ПРОБЛЕМ ДОВКІЛЛЯ

*Колдун Віктор Петрович*

завідувач Ресурсно-методичного центру науково-дослідницьких технологій, Навчально-виховного комплексу «Школа комп'ютерних технологій - Львівський технологічний ліцей» м. Львів

Майже всі екологічні проблеми розпочинаються з невеличкого джерела і розвивається поступово. Більше того - цих катастроф могло і не бути, якби одразу звернули увагу на зміни в оточуючому середовищі, які на той час вважали абсолютно не суттєвими. Наприклад ситуація, яку вже на жаль можна назвати класичною - невеличкий витік із фабрики потроху попадає в озеро. Спочатку цього не помічають, або просто не звертають увагу, але з часом, влітку вода прогривається і настає масовий замор риби.

Тому одним з напрямків роботи Ресурсно-методичного центру НВК Школа комп'ютерних технологій – Львівський технологічний ліцей стала розробка інструментів по виявленню екологічних проблеми ще на стадії їх зародження.

Наше довкілля перебуває в постійному русі та у перетвореннях одних хімічних сполук в інші. Всі хімічні перетворення так чи інакше пов'язані з електромагнітним випромінюванням певна частина якого належить до видимого спектру. Фактично різні хімічні реакції викликають різне забарвлення довкілля. А це означає, що коли в довкілля розпочнеться не властива йому раніше хімічна реакція, то ми це помітимо по зміні звичлої нам кольорової гами. Власне кажучи так ми і помічаємо більшість екологічних проблем.

В процесі нашої роботи ми звернули увагу на один факт - щодня в соціальних

мережах публікується кілька мільярдів фотографій. Більшість фотографій мають доволі просту структуру - об'єкт зйомки близько до центру і на задньому фоні щось, що просто попало в кадр. Якраз оцей задній фон нас і цікавить, оскільки значна частина цих фотографій містить на задньому фоні певні природні об'єкти, наприклад парк, ліс, озеро, море, тощо. Зібравши архів таких фотографій ми можемо почати робити висновки і про екологічний стан об'єкта. Особливо, якщо зібрати такі архіви за кілька років.

Яскравим прикладом такого підходу може, бути один цікавий об'єкт, відомий під назвою "Будинок міського ката в місті Зальцбурзі" [1]. Упустимо той трагікомічний факт, що справжній будинок ката [2] "виконував свої функції" з 1599 по 1817 рік, за (сучасною) адресою Neukommgasse 26, 5020 Salzburg, а 2024 році був знесений взагалі [3].

Нас же цікавить той факт, що цей будинок фотографують і постять в соцмережах практично всі туристи що відвідують фортецю Гогензальцбург[4].

Поглянемо на колаж, зроблений з кількох таких фотографій (Рис. 1.). З цих фотографій ми можемо визначити стан довкілля в одному і тому місці в різний час. А це значить, що ми можемо відслідковувати динаміку змін. Коли архів фотографій набереться за 30+ років [5], то ми вже зможемо відслідковувати і зміни клімату [6].



*Рис. 1. Looking down at the executioner's house from the Hohensalzburg Fortress in Salzburg, Austria.*

Нами були проведені роботи над кількома проектами, які по "фоновій" інформації фотографій в соціальних мережах шукали би зародження екологічних проблем. Самою успішною стала робота Левицької Кірени [7], яка задіяла в своєму проекті Штучний Інтелект.

Переглянути протягом дня мільярд фотографій з яких хоча би мільйон виявиться корисними для проекту, а потім їх проаналізувати - не під силу жодній людині. А от ШІ з цим впоратися може. Просто треба його навчити це робити.

Спочатку використовувалась модель YOLOv8, але пізніше проект перейшов на YOLO11s, [8]. Навчання моделі проводилося середовищі Google Collab [9] із використанням GPU, що забезпечило швидке тренування та високу точність.

Отримані результати показали, що модель ефективно розпізнає патологічні ознаки на зображеннях дерев та демонструє перспективність використання штучного інтелекту для екологічного моніторингу. Її застосування може значно спростити виявлення екологічних проблем, зменшити витрати на польові дослідження [10] та сприяти збереженню природних ресурсів.

Іншим перспективним напрямком дослідження стало використання мультиспектральних фотографій. Сучасні фотоапарати по своїх характеристиках максимально наближені до людського ока. Тобто ми сприймаємо навколишній світ

через три полосові фільтри - червоний, зелений і синій. А цього іноді мало для виявлення самих початкових стадій екологічних проблем.

Бо дуже великою проблемою є Metamerism [11], [12], коли завідомо різні кольори сприймаються як абсолютно однакові. Одним із способів вирішення цієї проблеми є паралельна або почергова зйомка на монохромну матрицю через змінні світлофільтри, з подальшим синтезом інформативних зображень. Подібний підхід використовується, наприклад, на американських марсоходах [13], [14], чи в побутовому варіанті [15]. Іноді практикується синхронна зйомка на спеціальну фотоплівку через кілька різних світлофільтрів [16], [17]. Або зйомка багатьма камерами [18].

Але подібне обладнання є надзвичайно дороге, тому учень 10 класу, Ілля Железняк почав робити послідовні мультиспектральні фотографії на звичайну "триполосну" фотокамеру з використанням додаткових світлофільтрів. Для реалізації цього підходу було обрано модель нейронних мереж **YOLO12 (medium)**. Спочатку був створений датасет на основі хворих дерев у парках неподалік. Далі було зроблений **лейблінг** зображень у програмі **Label Studio**, де за допомогою **bounding boxes** для кожного кадру були визначені проблемні області. Після цього модель була навчена на **шести сотнях зображеннях**, що

включають фото здорового довкілля та дерев із проявами захворювань.

Основний принцип роботи полягає у використанні світлофільтрів, які дають змогу виявляти **малопомітні спектральні відмінності** — ділянки, що залишалися невидимими під час звичайного оптичного аналізу тому, що раніше система використовувала алгоритмічний пошук відмінностей між фрагментами зображень за кольором, однак цей підхід мав обмежену точність і сильно залежав від умов зйомки.

Завдяки впровадженню **нейронної моделі YOLO12**, програма отримала здатність розпізнавати об'єкти та визначати **ранні ознаки деградації навколишнього середовища** незалежно від освітлення чи якості фото.

Таким чином вже можна сміливо стверджувати, що використання Штучного Інтелекту дозволить виявляти екологічні проблеми ще на самій ранній стадії, точно їх класифікувати і своєчасно приймати міри по їх вирішенню.

### Список використаних джерел:

1. Executioner's Cottage Salzburg. <https://www.travelphotographyguru.com/travel-blogs/executioners-cottage-salzburg-beautiful-city-hides-terror>
2. Scharfrichterhaus, Historical executioner residence in Salzburg, Austria. <https://aroundus.com/p/10097507-scharfrichterhaus>
3. Dem historischen Henkerhaus geht es an den Kragen. <https://www.krone.at/3497963>
4. Looking down at the executioner's house from the Hohensalzburg Fortress in Salzburg, Austria. <https://photocontest.smithsonianmag.com/photocontest/detail/looking-down-at-the-executioners-house-from-the-hohensalzburg-fortress-in-s/>
5. Loewe, F.P., Wells, N.C., Smith, P.J., Arnfield, A.J., Lamb, H.H., Davies, R., Hayden, B.P., Bluestein, H.B., Gentili, J., Pielke, R.A., Waggoner, P.E., Cenedese, C., Mason, B.J., Krishnamurti, T., Enfield, D.B. (2025, December 23). climate. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/climate-meteorology>
6. Jackson, S.T. (2026, January 9). climate change. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/climate-change>
7. Кірена Левицька, <https://www.facebook.com/kirena.levic.ka>
8. Official Ultralytics website. <https://docs.ultralytics.com/ru/models/yolo11/>
9. [https://colab.research.google.com/github/EdjeElectronics/Train-and-Deploy-YOLOModels/blob/main/Train\\_YOLO\\_Models.ipynb](https://colab.research.google.com/github/EdjeElectronics/Train-and-Deploy-YOLOModels/blob/main/Train_YOLO_Models.ipynb)
10. Розум, І. В., & Литвин, В. В. (2022). Застосування штучного інтелекту для моніторингу екологічного стану довкілля. Вісник Львівського університету. Серія прикладна математика та інформатика, №27, 45–52.
11. What Is Metamerism? <https://www.datacolor.com/business-solutions/blog/what-is-metamerism>
12. Metamerism. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/metamerism>
13. Mars Exploration Rovers: Spirit and Opportunity. <https://science.nasa.gov/mission/mars-exploration-rovers-spirit-and-opportunity/>
14. Bell, J. F. III, et al. (2003), Mars Exploration Rover Athena Panoramic Camera (Pancam) investigation, *J. Geophys. Res.*, 108, 8063, doi:10.1029/2003JE002070, E12.
15. Multispektralkamera sichert die richtige Farbqualität. <https://quality-engineering.industrie.de/allgemein/multispektralkamera-sichert-die-richtige-farbqualitaet>
16. MKF 6, Mit der Multispektralkamera ins Weltall schauen <https://www.zeitclicks.de/ddr/wissenschaft/weltraum-und-optik/mkf-6>
17. Program for integrating multizonal photographs of the Earth, taken by MKF-6 camera, in a computer. Technical Memorandum PR-323, Report Number: NASA-TM-75701, Accession Number 80N22759,
18. AGISOFT Metashape, Fotogrametria Inteligente. <https://pt.iatecps.com/agisoft>
19. Ілля Железняк. <https://www.facebook.com/illa.zeleznak>

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ У ВОДОЙМАХ «ПІЩАНЕ», «ГОРІХОВИЙ ГАЙ» ТА КУЛЬПАРКІВСЬКА М. ЛЬВІВ (2021–2025)***Копильчак Роман Володимирович*

вчителю географії СЗШ № 34 ім. М. Шашкевича м. Львів

*Прус Богдан Андрійович*

учень середньої загальноосвітньої школи №34 ім. М. Шашкевича, м. Львів

**Вступ**

Міські водойми є важливою частиною природного середовища міста та виконують рекреаційну і природоохоронну функції. Водночас вони чутливі до антропогенного впливу, зокрема до поверхневого стоку з доріг і дворів, побутових відходів, надлишку поживних речовин і порушення водообміну. Саме тому аналіз показників якості води є доцільним для виявлення потенційних екологічних ризиків і визначення напрямів, що потребують уваги громади.

Мета роботи — оцінити та порівняти стан води у трьох водоймах м. Львова на основі відкритих даних моніторингу, виявити можливі екологічні проблеми й ризики та сформулювати практичні пропозиції щодо покращення стану міських водних об'єктів.

**Об'єкт, предмет та методи дослідження**

Об'єкт дослідження: водойма «Піщане», водойма «Горіховий Гай» та водойма на вул. Кульпарківська, 139 (вул. Симоненка В.) у м. Львові.

Предмет дослідження: порівняльні характеристики якості води у зазначених водоймах за результатами моніторингу (динаміка показників у часі та відмінності між локаціями). Методична основа дослідження: опрацювання відкритих наборів даних, що містять результати вимірювань і (для частини показників) нормативні/гранично допустимі значення та відхилення від них. Аналіз проводиться без власного лабораторного відбору проб.

Часові межі аналізу: відповідно до періоду, представленого у відкритих даних для кожної водойми (2021–2025 рр.) [1–3].

**Результати дослідження**

Для порівняння трьох водойм використано показники, які наявні в усіх трьох наборах відкритих даних [1–3]. Аналіз виконано для періодів моніторингу 2021–2025 рр. і зосереджено на ключових

індикаторах, що найкраще відображають стан води та дають змогу порівняти об'єкти: органічне забруднення (БСК-5), біогенне навантаження (фосфати, азот амонійний та аміак) та механічне/специфічне забруднення (завислі речовини, залізо загальне). У графічних матеріалах наведено порівняння між водоймами та/або зміну показників у часі.

Найбільш стабільними проблемними параметрами для трьох водойм є БСК-5 та залізо загальне. БСК-5 у всіх зафіксованих періодах перевищує нормативні значення, що вказує на підвищене органічне навантаження (рис. 2). Динаміка БСК-5 демонструє вищі значення на початку ряду спостережень і відносне зниження у 2024–2025 рр., однак навіть у цей період показник залишається вищим за норму. Середні значення заліза загального у всіх трьох водоймах також перевищують норматив (0,1), що робить цей показник однією з ключових ознак відхилення якості води (рис. 4).

За показниками біогенного навантаження загалом фіксуються помірні значення з окремими піками. Значення фосфатів упродовж більшості періодів не перевищують ГДК, однак для водойми «Горіховий Гай» зафіксовано одиничний різкий стрибок із перевищенням, який на тлі решти спостережень виглядає епізодичним (рис. 1). Також у «Піщане» фосфати протягом значної частини періодів мають вищий рівень, ніж у двох інших водоймах, що може свідчити про відносно інтенсивніше біогенне навантаження.

Механічне забруднення (завислі речовини) найвиразніше проявляється у водоймі «Піщане»: за 2021–2025 рр. тут зафіксовано найвищі середні значення та найбільший діапазон коливань (10–89), що вказує на епізодичні піки надходження зважених частинок (рис. 3).

Отже, за даними моніторингу 2021–2025 рр. найбільш системними проблемами для трьох водойм Львова є підвищене органічне навантаження (за БСК-5) і стабільно підвищений рівень заліза загального (рис. 2, рис. 4). Біогенне навантаження (фосфати, амонійні сполуки) та механічне забруднення (завислі речовини)

проявляються нерівномірно й залежать від водойми та конкретного періоду (рис. 1, рис. 3). Загалом кисневий режим можна оцінити як переважно задовільний за середніми значеннями розчиненого кисню, однак можливі короткі епізоди погіршення умов у окремі періоди.

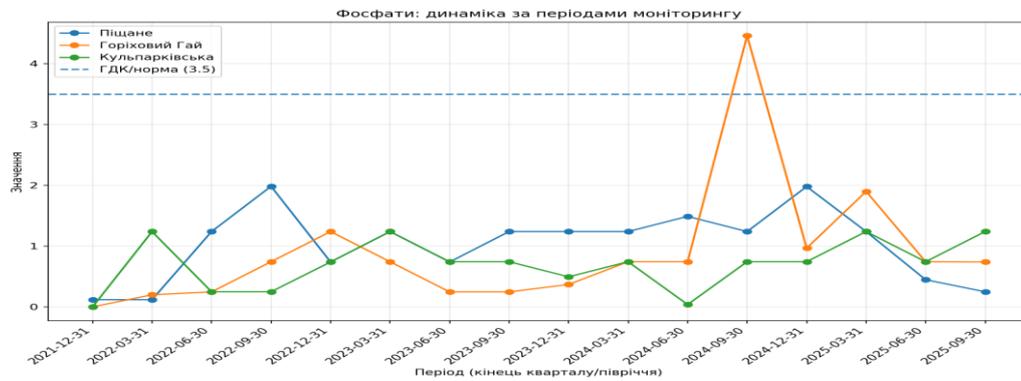


Рис. 1. Фосфати: динаміка значень за періодами моніторингу (2021–2025) [1–3].

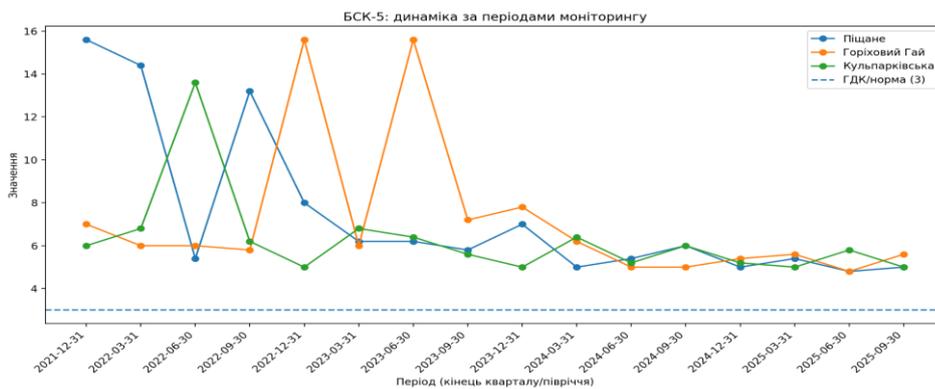


Рис. 2. БСК-5: динаміка значень за періодами моніторингу (2021–2025) [1–3].

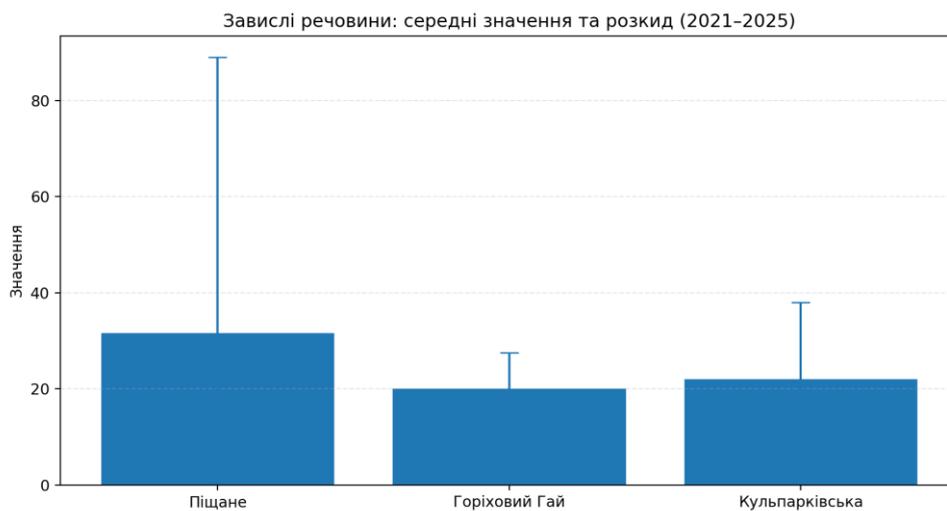
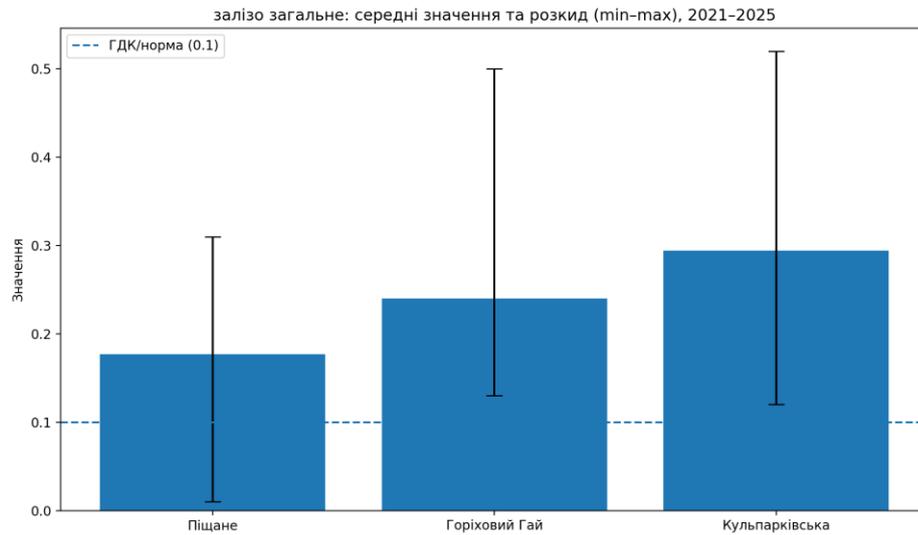


Рис. 3. Завислі речовини: середні значення та розкид (min–max) за періодами моніторингу (2021–2025) [1–3].



**Рис. 4. Залізо загальне: середні значення та розкид (min-max) за періодами моніторингу (2021–2025) [1–3].**

#### **Висновки та практичні пропозиції**

Отримані результати вказують, що погіршення якості води у міських водоймах має змішану природу: частина відхилень формується сталими чинниками (фонові умови, тривалий антропогенний вплив), а частина — епізодичними подіями (опаді, змив із території, локальні скиди). Підвищене органічне навантаження найімовірніше пов'язане з надходженням органічних речовин із поверхневим стоком (листя, мул, побутові відходи, залишки корму), сезонним «цвітінням» води та застійністю окремих ділянок. Піки фосфатів і завислих речовин можуть виникати після опадів через змив із прилеглих територій або підйом донних відкладів у мілководних/зарослих зонах. Підвищений вміст заліза може мати як природне походження (винос із ґрунтів і донних відкладів), так і антропогенне (змив із території, корозійні процеси, техногенні домішки), тому потребує уточнення джерел.

Практичні пропозиції доцільно зосередити на зменшенні надходження забруднювачів у водойми та профілактиці пікових забруднень. По-перше, зменшити вплив поверхневого стоку: забезпечити

регулярне очищення дощоприймальних елементів у прибережній зоні та встановлення / обслуговування піско- і муловловлювачів; у місцях концентрації стоку доцільні прості біофільтраційні рішення (смуги з рослинністю, «дощові сади»). По-друге, зменшити органічне навантаження: прибирати органічні рештки в прибережній смузі, обмежити підгодовування птахів, встановити урни й інформаційні таблички. По-третє, зменшити ризик локальних забруднень: перевіряти точки притоку / стікання води у водойми та посилити контроль за можливими несанкціонованими скидами, особливо у періоди різких змін показників. По-четверте, для коректних рішень щодо заліза необхідно уточнити його походження шляхом порівняння значень у різних частинах водойм (зони притоку/стікання) та, за можливості, доповнення моніторингу дослідженням донних відкладів. Запропоновані заходи є відносно простими для впровадження та можуть зменшити як сталі забруднення, так і епізодичні піки, а регулярний моніторинг дозволить оцінювати їхню ефективність у часі.

**Список використаних джерел:**

1. Львівська міська рада. Результати вимірювань показників якості води у водоймах та потоках на території Львівської МТГ (дані моніторингу). Водойма «Горіховий Гай» — аналіз води [Електронний ресурс]. Станом на 30.06.2025. Портал відкритих даних України data.gov.ua. URL: <https://data.gov.ua/dataset/48e4f730-93f3-4f47-be7d-820eea3e46d9/resource/16717c7d-f02f-4f8f-8109-59d80a1ecdf2>.
2. Львівська міська рада. Результати вимірювань показників якості води у водоймах та потоках на території Львівської МТГ (дані моніторингу). Водойма на вул. Кульпарківська, 139 (вул. Симоненка В.) — аналіз води [Електронний ресурс]. Станом на 30.06.2025. Портал відкритих даних України data.gov.ua. URL: <https://data.gov.ua/dataset/48e4f730-93f3-4f47-be7d-820eea3e46d9/resource/7dab2b8b-3da5-49a5-b046-ab0b6194b414>.
3. Львівська міська рада. Результати вимірювань показників якості води у водоймах та потоках на території Львівської МТГ (дані моніторингу). Водойма «Піщане» — аналіз води [Електронний ресурс]. Станом на 30.06.2025. Портал відкритих даних України data.gov.ua. URL: <https://data.gov.ua/dataset/48e4f730-93f3-4f47-be7d-820eea3e46d9/resource/3017408f-a0c6-4a49-865f-fde2a4a9aee7>.

**АНАЛІЗ БІОРІЗНОМАНІТТА НА ШКІЛЬНІЙ ТЕРИТОРІЇ: КІЛЬКІСНЕ ТА ЯКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ***Лада Оксана Василівна*

вчителька Сарненського ліцею №1 ім. Т.Г. Шевченка, Сарненської міської ради, Сарненського району, Рівненської області

*Кисельова Людмила Романівна*

вчителька Сарненського ліцею №1 ім. Т. Г. Шевченка, Сарненської міської ради, Сарненського району Рівненської області

*Кисельова Анастасія Михайлівна*

вчителька Сарненського ліцею №1 ім. Т.Г. Шевченка Сарненської міської ради, Сарненського району, Рівненської області

Основою життя є рослинний покрив Землі. У нашій країні відомо близько 16 000 видів рослин. Тваринний світ України налічує близько 44 000 видів тварин, більша частина яких припадає на комах. [1, с. 7]

Формування флори і рослинного покриву Рівненської області відбувалося у льодовиковий і післяльодовиковий час. На флористичному складі рослинного покриву позначилося також проміжне положення досліджуваної території між Західною та Східною Європою. Тому флора Рівненської області включає і західноєвропейські, і східноєвропейські види. Тут ростуть бореальні, неморальні європейські, степові і монтанні види. [2, с. 78]

Під час обстеження шкільного подвір'я Сарненського ліцею № 1 ім. Т. Г. Шевченка Сарненської міської ради Сарненського району Рівненської області було виявлено близько 35-40 видів живих організмів, серед

яких переважають рослини (близько 30-35 видів), а також комахи, птахи та ґрунтові безхребетні. Це свідчить про високий рівень біорізноманіття для антропогенно зміненої території.

Дерева – 15 видів: ялина європейська (7 дерев), горіх волоський (7 дерев), абрикос звичайний (2 дерева), клен гостролистий (28 дерев), клен цукровий (1 дерево), клен ясенелистий (1 дерево), ясен китайський (1 дерево), липа дрібнолиста (20 дерев), липа гостролиста (3 дерева) каштан кінський (2 дерева), яблуня домашня (4 дерева), тополя дельтолиста (1 дерево), ясен китайський (1 дерево), шовковиця чорна (2 дерева), смарагд туя (28 дерев). Візуально дослідивши, з'ясували, що дерева формують тінь, покращуючи цим мікроклімат.

Кущі – 5 видів: робінія звичайна (47 кущів), дерен білий (2 кущі), ірга садова (1 кущ), самшит вічнозелений (30 кущів),

бруслина японська (5 кущів). Дані насаджень є укриттям для птахів.

Трав'янисті рослини: дикорослі – 12 видів (кульбаба лікарська, подорожник великий, подорожник ланцетолистий, конюшина лучна, пирій повзучий, лобода біла, очиток видний, кропива дводомна, грицики звичайні, ромашка лікарська, чистотіл великий, гірчак пташиний); декоративні-10 видів (очиток видний, гібіскус фіолетовий, традесканція садова, юка славна, троянда низькоросла, тюльпан бахромчастий, тюльпан фостера, петунія біла, петунія червона, лілія біла). Ця рослинність є основою для трофічної сітки шкільного подвір'я.

Тварини – 14 видів (мураха чорна садова, комар справжній, дощовий черв'як, павук хрестовик, слимак садовий, травневий жук, сонечко семикрапкове, косатець махаон, метелик лимонниця, горобець польовий, голуб синяк, вивірка звичайна, дятел звичайний, кріт європейський). Дані гетеротрофні організми доповнюють біорізноманіття екосистеми шкільної території, що є не менш важливим у харчовій сітці.

Дослідивши біорізноманіття навколо ліцею з'ясували, що рослинний покрив представлений переважно невибагливими, стійкими до вигопування видами, адже спостерігається значний вплив активної поведінки здобувачів освіти на території ліцею. Тому серед тварин домінують організми, добре пристосовані до життя поруч із людиною, або ж організми синантропи. Відповідно рідкісні або вибагливі види трапляються лише як декоративні представники.

Найбільше різноманіття спостерігається у зелених зонах – біля дерев, кущів і клумб. На асфальтованих ділянках,

відкритих територіях, та спортивному майданчику кількість видів незначна. Ґрунтові організми, трав'янисті рослини зосереджені переважно у зволжених, затінених місцях.

Одним із основних факторів впливу на місцеве біорізноманіття є особливості ґрунту. На території подвір'я Сарненського ліцею № 1 ім. Т. Г. Шевченка спостерігається ущільнений ґрунт, що знижує кількість ґрунтових організмів.

Зелені насадження, такі як, дерева і кущі створюють умови для життя багатьох видів.

Також велике значення має антропогенний вплив. Вигопування, прибирання листя та шум зменшують видовий склад.

Зволоження та освітлення впливають на розподіл рослин і комах. Під прямим сонячним світлом і на ділянках з меншою вологістю спостерігається значно збідніле біорізноманіття.

Шкільне подвір'я є важливим осередком локального біорізноманіття. Збільшення площі зелених зон та дбайливе ставлення до природи можуть суттєво підвищити як кількість, так і різноманіття видів.

Дерева, трави, квіти, птахи, комахи і звірі – це все природа. Людина теж є її частиною. Усі компоненти природи впливають один на одного, тому втручатися в неї потрібно обережно, бо окремі дії здатні завдати шкоду і навіть призвести до незворотніх змін. Усім подобається чисте повітря, прозора вода в річках, зелена трава на луках, могутні дерева в лісах – це все життя і наш обов'язок зберегти його. Збереження природи – це збереження людини.

### Список використаних джерел:

1. Цеханська О. Ф. Природа України. Світ тварин/ за ред. канд. біол. Наук Г. О. Шандикова і канд. біол. наук. Д. А. Шабанова. – Фактор. 2009- 224 с.

2. За ред. Геренчука К. І. Природа Рівненської області.– «Вища школа». Видавництво при Львівському університеті. 1976- 156 с.

## ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРИРОДИ В УКРАЇНІ (НА ПРИКЛАДІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

*Мишуста Анна Валеріївна*

здобувачка освітньо-кваліфікаційного ступеня бакалавр Одеського державного аграрного університету, м. Одеса

*Сігінова Валерія Андріївна*

здобувачка освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, Одеського державного аграрного університету, м. Одеса

Сьогоднішній стан довкілля в Україні є однією з найважливіших тем екологічної політики держави. Економічна діяльність, інтенсивна урбанізація, промисловий розвиток та сільське господарство істотно впливають на природні комплекси. Україна, як і багато інших країн, стикається з серйозними екологічними проблемами, які впливають на здоров'я людей та стан навколишнього середовища. На сьогодні в Україні існують різні екологічні проблеми, серед яких можна виділити наступні:

1.Забруднення повітря: забруднення виникає через діяльність промислових підприємств та автотранспорту, які виділяють у повітря шкідливі речовини. Це негативно позначається як на здоров'ї населення, так і на стані довкілля.

2.Забруднення водойм: викиди стічних вод та недосконалість у системі водопостачання спричиняють забруднення водойм, що створює серйозну загрозу для водних ресурсів і екосистем.

3.Проблеми з відходами: низький рівень утилізації та переробки відходів спричиняє накопичення сміття, що негативно позначається на довкіллі та здоров'ї людей.

4.Втрата біорізноманіття: масове вирубування дерев і забудова природних територій стають причинами втрати біорізноманіття, створюючи загрозу зникнення окремих видів рослин і тварин.

5.Проблема війни: військові дії негативно впливають на екологію, спричиняючи забруднення ґрунтів, водойм і повітря через вибухи, пожежі, викиди від військової техніки та інші чинники [1].

Особливого значення набуває питання екологічного стану Південного регіону, зокрема Одеської області. Тут унікальне поєднання степових, приморських і лісостепових екосистем створює своєрідне

природне середовище, яке наразі стикається з численними екологічними викликами. [2, с. 23].

Серед основних екологічних проблем Одеської області можна виділити забруднення вод Чорного моря, зменшення водності річок Дністер і Дунай, деградацію ґрунтів, скорочення біорізноманіття та засолення земель. Водний басейн регіону зазнає значного забруднення через неочищені або недостатньо очищені стоки, що надходять від промислових підприємств і сільськогосподарських об'єктів. Згідно з даними Державної екологічної інспекції Південно-Західного округу, у 2024 році понад 30 % проаналізованих проб води не відповідали встановленим нормам якості. [3, с. 47].

Однією з серйозних проблем є також деградація ґрунтів. Через надмірне використання мінеральних добрив, неправильну систему зрошення та вирубування лісосмуг відбувається опустелювання південних районів області. Втрата родючості ґрунтів загрожує зниженням врожайності, а також посиленням пилових бур і ерозійних процесів. [4, с. 82].

Важливим напрямом охорони природи є збереження біорізноманіття. В області функціонує понад 120 об'єктів природно-заповідного фонду, серед яких Дунайський біосферний заповідник, Національний природний парк «Тузлівські лимани» та регіональні ландшафтні парки. Ці території виконують роль екологічних стабілізаторів, зберігаючи унікальні види флори та фауни. Однак потребують більш ефективного фінансування та охорони від браконьєрства й незаконного землекористування [5, с. 156].

Для покращення екологічної ситуації в регіоні реалізуються державні та місцеві програми: Стратегія регіонального розвитку Одеської області на 2021–2027 роки,

Програма поводження з відходами, а також проекти з енергоефективності та відновлюваної енергетики. Активно впроваджується система моніторингу якості атмосферного повітря та водних ресурсів. Важливу роль відіграють ініціативи місцевих громад і громадських організацій, які сприяють підвищенню екологічної свідомості населення. Таким чином, екологічна ситуація в Одеській області відображає загальнодержавні проблеми природоохоронної політики України.[6, с. 92].

Варто підкреслити, що повномасштабне вторгнення Російської Федерації спричинило величезні збитки природному середовищу України. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, загальні екологічні втрати оцінюються майже у 2 трильйони гривень. З початку агресії громадська організація «Екодія» зафіксувала понад 840 випадків потенційної загрози екології, серед яких виділяються пожежі на нафтобазах, обстріли атомних електростанцій, морських портів, складів хімічних речовин і сміттєзвалищ. Найбільше шкоди завдано екологічній інфраструктурі не лише в районах активних бойових дій, а й у Дніпропетровській, Миколаївській та Харківській областях, де зафіксовано численні атаки на промислові та енергетичні об'єкти.

За даними **Державної екологічної інспекції**, понад **280 тисяч квадратних метрів ґрунтів** забруднено токсичними речовинами, а **59 тисяч гектарів лісів** знищено пожежами та вибухами. Загальна сума збитків через забруднення і засмічення земель становить понад **845 млрд грн**, атмосферного повітря — **998 млрд грн**, водних ресурсів — **56 млрд грн**. Крім того, **514 об'єктів природно-заповідного фонду** наразі перебувають під окупацією, серед них — національні природні парки «Великий Луг», «Приазовський», «Меотида», «Джарилгацький» та інші. Багато екологічних проєктів, реалізованих до 2022 року, знищено: у Маріуполі — інфраструктуру з переробки відходів, у Бахмуті — нову сортувальну станцію. Ці втрати мають довготривалі наслідки для відновлення екологічної стабільності держави [8].

Для поліпшення екологічного стану та забезпечення сталого розвитку Південного регіону України доцільно впроваджувати комплекс заходів на науковому, технологічному, правовому й освітньому рівнях. Зокрема, необхідно:

- розробити та реалізувати **регіональні програми відновлення деградованих земель** і збереження водних ресурсів;
- посилити **моніторинг стану атмосферного повітря, ґрунтів і морських акваторій**, застосовуючи сучасні технології та супутникові спостереження;
- впроваджувати **екологічно чисті технології у промисловості та сільському господарстві**, стимулюючи підприємства до зменшення викидів і відходів;
- удосконалити **систему екологічної освіти та просвіти населення**, формуючи відповідальне ставлення до природи;
- розширювати **співпрацю державних органів, науковців, громадських організацій і місцевих громад** у сфері охорони довкілля.

Реалізація цих кроків сприятиме зменшенню антропогенного навантаження, збереженню біорізноманіття та екологічній стабільності Південного регіону, а також стане важливим чинником сталого розвитку всієї України.

Стан довкілля в Україні, особливо на Одещині, потребує комплексного підходу для вирішення екологічних проблем і відновлення природних ресурсів. Надмірне антропогенне навантаження, промислове забруднення, деградація земель та руйнівні наслідки бойових дій суттєво впливають на екологічну рівновагу. Масштаб екологічних збитків, що перевищують 1,9 трлн гривень, свідчить про глибину кризи, яка зачіпає не лише природоохоронні питання, а й соціально-економічну сферу.

Особливо важливо зосередити увагу на південних регіонах України, де унікальні природні ландшафти переплітаються з інтенсивним господарським освоєнням, що значно підвищує екологічну вразливість цього краю. Для стабілізації ситуації необхідно активніше запроваджувати державні та місцеві програми з охорони довкілля, посилювати контроль за виконанням природоохоронного законодавства, вдосконалювати систему

моніторингу екологічного стану та підтримувати громадські ініціативи. Майбутнє екологічної безпеки України значною мірою визначається готовністю держави і суспільства інвестувати у відновлення навколишнього середовища, впроваджувати екологічно чисті технології

та формувати культуру відповідального ставлення до природи. Тільки узгоджені зусилля на державному, регіональному та громадському рівнях можуть гарантувати сталий розвиток і збереження природного багатства для майбутніх поколінь.

### Список використаних джерел:

1. «Екологічні проблеми України» до Дня екологічних знань в Україні. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/heeikg>
2. Екологічний паспорт Одеської області – 2024 рік / Департамент екології та природних ресурсів Одеської ОДА. – Одеса, 2024. – 112 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/udekfb>
3. Державна екологічна інспекція Південно-Західного округу. Звіт про стан довкілля в Одеській області за 2024 рік. – Одеса, 2025. – 85 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sw.dei.gov.ua>
4. Деградація ґрунтів в умовах Південного Степу України: причини, наслідки та заходи з їх попередження | Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/qonmyy>
5. Національний природний парк «Тузлівські лимани». Офіційний сайт – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tuzlim.org.ua>
6. Стратегія регіонального розвитку Одеської області на 2021–2027 роки. – Одеса : ОДА, 2021. – 150 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/gqizbl>
7. Іщенко В. «Бомба уповільненої дії». Як за рік великої війни погіршилася екологічна ситуація в Україні. Новини Донбасу. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/tnycif>
8. Державна екологічна інспекція України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.dei.gov.ua/post/2512>

## БІОІНДИКАЦІЯ СТАВКА-МІСЦЯ ВІДПОЧИНКУ ГРОМАДЯН М.КОСТЯНТИНІВКИ

*Млот Микита Артемович*

учень 9 класу, Костянтинівського ліцею №9, Костянтинівської міської ради, вихованця гуртка «Основи екологічного моніторингу» ДООЕНЦ

*Данильченко Анна Василівна*

вчителька біології і хімії, керівнику гуртка Костянтинівського ліцею №9 Костянтинівської міської ради Донецького обласного еколого-натуралістичного центру

Під впливом антропогенного навантаження порушуються структура і якісний склад біоценозів. Забруднюючі речовини накопичуються переважно в ґрунтах і в макрофітах, в зв'язку з цим їх вплив на біоту може бути тривалим і постійним [1].

Найбільш характерний тип забруднення природних водойм - скидання в них великих мас забруднюючих речовин і біогенних елементів.

Ставок в м. Костянтинівка, де створена база відпочинку громадян утворився на місці

старого шламонакопичувача, куди до 1996 року зливали відходи від доменного виробництва.

З часом, вода у ставку стала візуально чистою, в ній не видно ніяких частинок. А у 2015 році на прилеглій до ставка території побудували пляж і зробили базу відпочинку. Перед нами постало питання: «Чи безпечна вода у ставку і які речовини в ній містяться?» Щоб дати відповідь на поставлене питання ми вирішили дослідити стан ставка і якість води.

**Мета дослідження:** Вивчити екологічний стан ставка, що утворився на місці старого шламонакопичувача і встановити ступінь його забруднення методом біоіндикації,

**Задачі:**

- За допомогою фізико-хімічних методів визначити ступінь забруднення водойми;

- Вивчити видовий склад і стан прибережної і водної рослинності водойм місцевості.

- За допомогою методу біоіндикації визначити стан водойми і його придатність до використання мешканцями міста, як зони відпочинку..

*Об'єкт дослідження* – ставок – зона відпочинку громадян у м. Костянтинівка, старий шламонакопичувач.

*Предмет дослідження* – якісні характеристики води, прибережні й водні рослини-біоіндикатори.

Комплексна оцінка екосистеми даного ставка взагалі не проводилася, також не проводилися дослідження що до придатності його, як зона відпочинку. Тому дані, що будуть отримані по закінченні дослідницької роботи, будуть у принципі новими .

Ставок, який в народі так і називають «Шлам'як», знаходиться в межах міста, і лежить між районами Перша лікарня і Нахалівка. Біля нього не має ніяких промислових і сільськогосподарських об'єктів. До нього не впадають стічні води.

За розмірами це достатньо велика водойма, не правильної прямокутної форми, з округлим лівим берегом.

Дослідження ми проводили на 2 майданчиках з фіксованими межами у квітні-травні 2024 року, коли настали сприятливі умови. Середньоденна температура +18 - +20°C, сонячно. Вода на поверхні й біля берега водойми вдень нагрівається до + 15 - +17°C. Відібрали проби води з рослинністю на відстані 1м від берега. Фізико-хімічний аналіз провели в лабораторії Костянтинівської СЕС. Колір води – світло-жовтий, прозорість - 45 см, каламутність - 3,5 НОК, зависи, 30 мг/л. Тверді частинки осідають, то якщо воду не каламутити, прозорість підвищується і становить 55см. Ми встановили жорсткість води - 9,8 міліграм-еквівалент на кубічний дециметр.

Якісний аналіз показав наявність катіонів Натрію, калію, магнію, кальцію і феруму ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$   $\text{Fe}^{2+}$  ), і ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  і  $\text{HCO}_3^-$  ) Хлорид, сульфід і гідрокарбонат аніонів

Характеристики екологічного стану водойми ми визначали за особливостями просторового розподілу рослинних угруповань [2].

Нашій водоймі притаманне поступове збільшення глибини. Для неї, ми встановили, 3 пояси водної рослинності, хоча для водойм такого типу характерно 4 типи. Перший пояс, безпосередньо на прибережних ділянках, утворюють низькорослі повітряно-водні рослини: хвоц річковий і різні види осок. Другий пояс — високих повітряно-водних рослин — розповсюджується до глибини 0,5м і складається з угруповань очерету звичайного. Рослин з плаваючими на поверхні води листками у нашій водоймі немає. Значить вона незахищена від вітро-хвильового впливу, Четвертий пояс — занурених рослин — утворюється глибше (в інтервалі 0,5—2,5 м), його формують рдест гребінчатий, водопериця колосиста, кушир занурений, наявність цих рослин свідчить про середнє забруднення водойми [3].

Також у верхньому шарі води утворилися "плями", що складалася переважно з нитчастих зелених водоростей, які швидко розросталися. Це тонкі зелені нитки, м'якої текстури, склизкие на дотик. При витяганні з води відразу втрачають форму і обвисають. За будовою хроматофору ми встановили, що це Спірогира, Мужоція, Зігнема [4].

Серед представників фітопланктону переважали: колоніальна зелена водорість – Евдорина і діатомові – Пінулярія і Ніцшия. Наявність цих водоростей свідчить про середню ступінь забруднення водойми.

**Висновки** Проведене дослідження водойми показало, що у водоймі є катіони важких металів, вода має підвищену мінералізацію і жорсткість.

Водні рослини-макрофіти хоча і є більш консервативними показниками, ніж інші організми стану водних екосистем їх можна використовувати для оцінки стану водних екосистем. Наявність рдесту гребінчастого, водопериці колосистої, кушира зануреного свідчать про середнє

забруднення водойми. Також на середнє забруднення водойм вказують і представники фітопланктону Евдорина, Пінулярія і Ніцшия. Сприяють забрудненню води нитчасті зелені водорості Спірогира, Мужоція, Зігнема.

Виходячи з проведеного дослідження можна дати екологічну оцінку водойми

«Шлам'як» у . Костянтинівка. Взяті проби води належать до III класу якості води 4–5 категорії, що відповідає слабко або помірно забрудненим водам. За трофічним статусом вони знаходяться у діапазоні від евтрофних до евполітрофних, за сапробністю від  $\beta''$  – мезосапробних до  $\alpha''$  – мезосапробних.

### Список використаних джерел:

1. Беспалова С. В. Визначення порогів чутливості біоіндикаторів на дію екологічно несприятливих факторів середовища /С. В. Беспалова, О. С. Горецький, М. В. Говта та ін.// Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону: Міжвід. зб. наук. праць. – Донецьк: ДонНУ, 2010. – № 10(1). - С. 24–33
2. Волкова М.В. Оцінка екологічного стану за макрофітами. Інтернет ресурс. [Режим доступу]: <https://itta.info/ocinka-ekologichnogo-stanu-vodojmi-za-makrofitami/>, 2021.
3. В.І. Мальцев, Г.О. Карпова, Л.М. Зуб. Визначення якості води методами біоіндикації: Науково-методичний посібник – К.: Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України, Недержавна наукова установа Інститут екології (ІНЕКО) Національного екологічного центру України, 2011.-112 с.
4. Клименко М.О., Прищепка А.М., Клименко О.М. Оцінювання стану водних екосистем за показниками біотестування. – Рівне: НУВГП, 2014. – 170с.

## ФЕНОЛОГІЧНА ДИНАМІКА QUERCUS ROBUR (ДУБА ЗВИЧАЙНОГО) У ВЕГЕТАЦІЙНИЙ ПЕРІОД

*Слабакова Ольга Анатоліївна*

вчителька біології Комунального закладу освіти «Навчально-виховний комплекс №122» Дніпровської міської ради, м. Дніпро

*Тимченко Поліна Тимурівна*

учниця 8-А класу Комунального закладу освіти «Навчально-виховний комплекс №122» Дніпровської міської ради

*Сергєєва Катерина Сергіївна*

учниця 8-А класу Комунального закладу освіти «Навчально-виховний комплекс №122» Дніпровської міської ради

Дерева слугують важливими індикаторами природних процесів, а їхні життєві ритми (фенологія) дають цінну інформацію про взаємодію з навколишнім середовищем.

Метою даного спостереження є опис весняних та осінніх фенологічних фаз Дуба звичайного (*Quercus robur*). Ці спостереження включають етапи від розпускання бруньок до формування листви; зміни кольору листя та початок його скидання.

Фенологічні спостереження, що проводяться в рамках програми GLOBE, є дослідженням біологічної сезонності,

відстежуючи, як змінюється життєвий цикл рослин і тварин протягом року. Вони проводяться в два основних періоди: весною (березень–травень) та осінню (вересень–листопад) [1,2].

Згідно протоколів "Green-Up" (Позеленіння) та "Green-Down" (Опадання листя [3] проводяться фенологічні дослідження рослинності, фіксуючи початок розвитку та опадання листя у своїй місцевості.

Спостереження проводились на території Комунального закладу освіти "Навчально-виховний комплекс №122" загальноосвітній навчальний заклад –

дошкільний навчальний заклад" Дніпровської міської ради у м. Дніпро, Україна; коротка назва сайту School 122,

Dnipro,Ukraine [4]; GPS координати широта 48.488729, довгота 35.186846, висота 68.3. (рис.1)

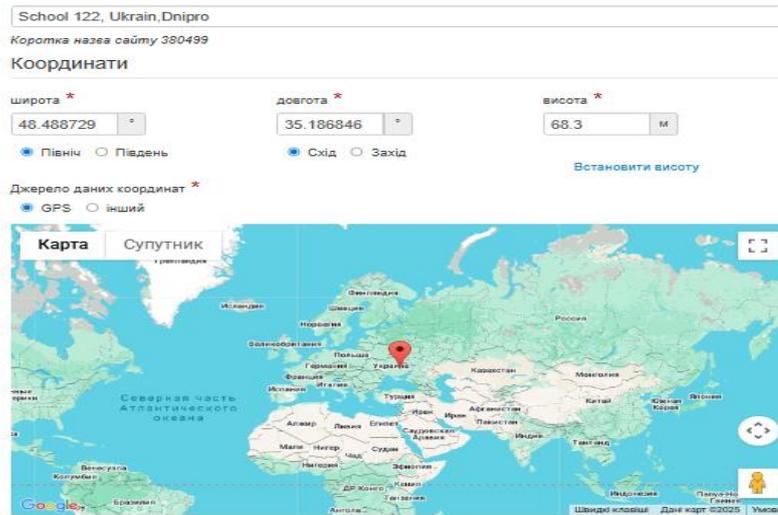


Рис 1. GPS координати досліджуемого об'єкта

Період спостереження з 11 березня по 19 травня 2025 року та з 17 вересня по 11 листопада 2025 року. Під час спостереження за *Q. robur* отримано загальну картину наступу кожної із фенофаз, представлених у вигляді графіків (рис. 2,3,4,5) [5].

Фаза набрякання бруньок настала в першій декаді квітня. Початок росту пагонів в третій декадах квітня і відбувається протягом тривалого часу (близько місяця). Різке зниження температури у нічний час (нічні заморозки) до  $-3^{\circ}\text{C}$  у період 8–10

квітня 2025 року спричинило загибель однієї спостережуваної бруньки.

Розпускання листя у *Q. robur* починається на початку першої декади травня. Активний ріст листків спостерігається з 16-20 квітня 2025 року, за середньодобової температури повітря  $+20-25^{\circ}\text{C}$  (Рис 2). Молоді листочки швидко збільшуються у розмірах, набуваючи більш насиченого зеленого кольору, що свідчить про інтенсивний синтез хлорофілу (рис. 3).

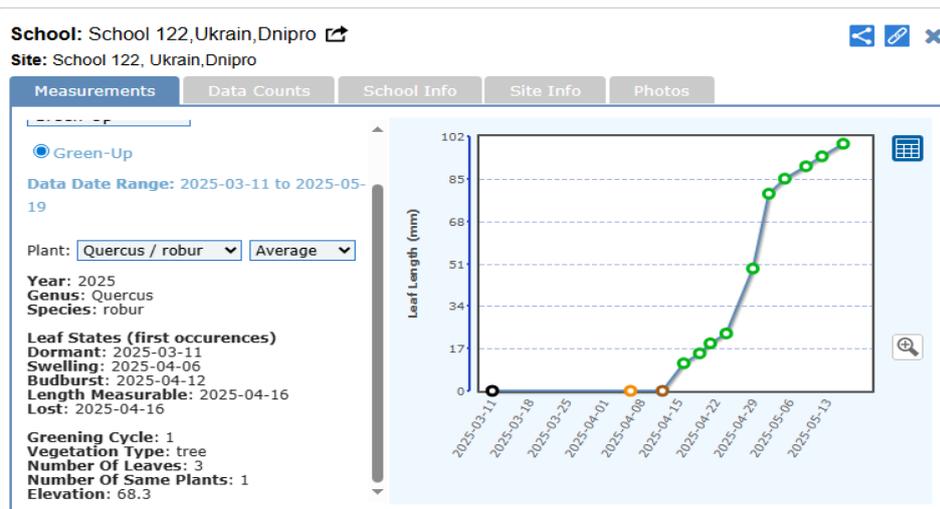


Рис 2. Хронологія розпускання бруньок у *Q. robur*



Рис 3. Температура повітря квітень- травень 2025 року м. Дніпро

Інтенсивне випадання атмосферних опадів та сильне зволоження ґрунту (рис.4) в останні дні жовтня, стало стресовим фактором для кореневої системи *Q. Robur*. Це прискорило вже запущені біохімічні процеси: швидше руйнується хлорофіл, і назовні проявляються пігменти, які вже були в листках — каротиноїди (жовті та помаранчеві) та антоціани (червоні та пурпурні) . Колір листя у *Q. Robur* досяг

свого піку інтенсивності як жовто-коричневе.

Загалом фаза листопаду розпочалася раніше (у другій декаді жовтня) і мала тривалість 30–33 дні ( рис. 5). До другої декади листопада фіксувалася практично повна дефоліація: кількість листя, що залишилося на дереві, становила менше ніж 10%.

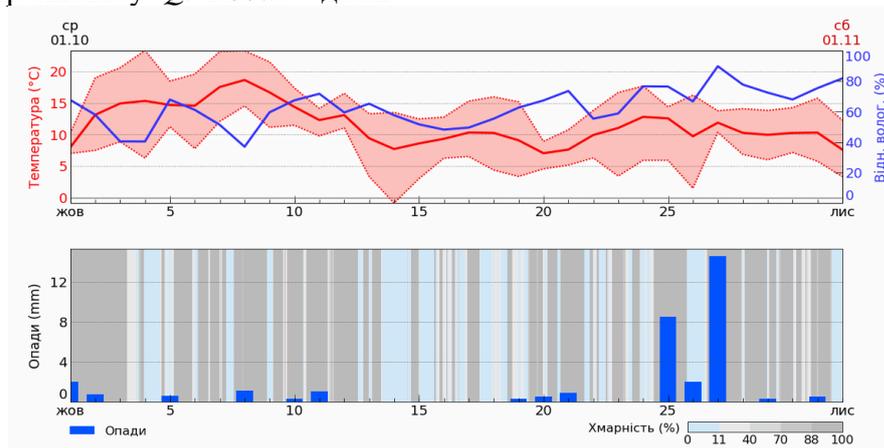
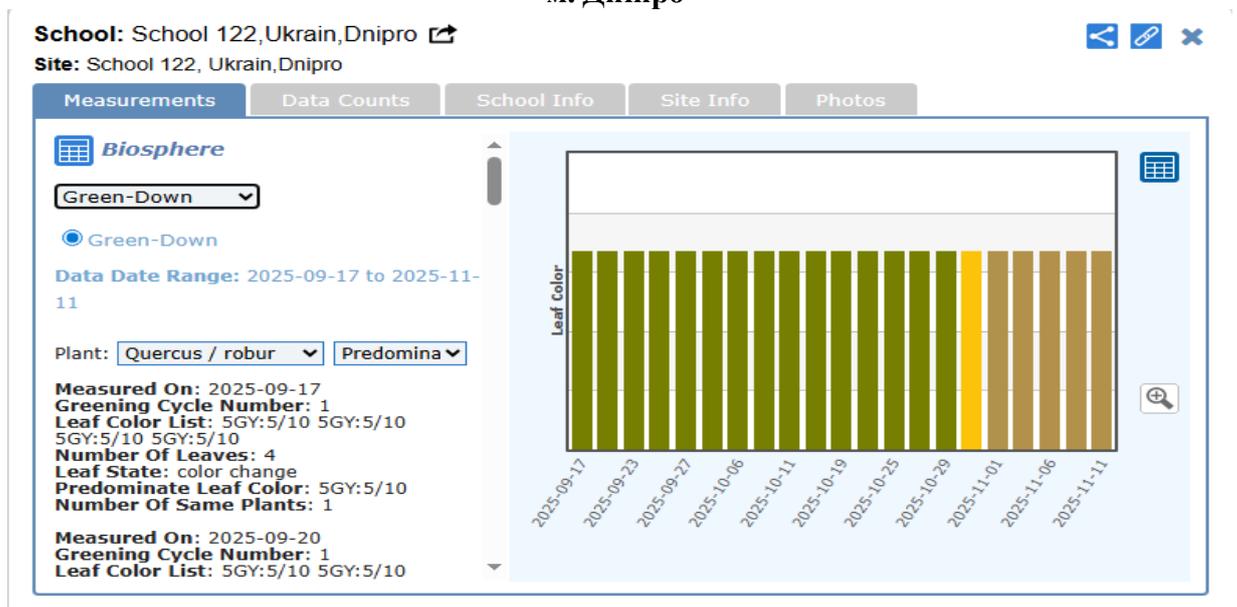


Рис 4. Температура повітря та кількість опадів за жовтень 2025 року м. Дніпро

Рис 5. Хронологія зміни кольору та опадання листви у *Q. robur* L.

Варто зауважити, що на молодих *Q. robur* листя зберігається до настання майбутньої весни.

У роботі використовувався додаток GrowApp [6] для фіксації різних фаз росту фаз *Q. robur*. Він дозволяє створювати

анімації дерев, фотографуючи їх за допомогою смартфона. Додаток безпосередньо перетворює ці знімки на сповільнене відео, яке показує зміни протягом сезонів (рис. 6).



Рис. 6. Фото *Q. Robur* зміна сезонів

Отже, час проходження тієї чи іншої фенологічної фази в *Q. robur* тісно пов'язане з погодними умовами, а саме з коливанням

температурних показників повітря, умови зволоження, освітленість.

#### Список використаних джерел:

1. Globe. 2025 Spring Tree (Phenology) Campaign. URL: <https://www.globe.gov/news1/events/globe-events/-/eventdetail/14028/2025-spring-tree-phenology-campaign>
2. Globe. Join the 2025 Autumn European Phenology Campaign!. URL: <https://www.globe.gov/web/european-phenology-campaign/overview>
3. Globe. Biosphere. Protocol Green-Up / Green-Down. URL:

<https://www.globe.gov/web/biosphere/protocols/green-up-green-down>

4. Globe. School 122, Ukrain, Dnipro. URL: <https://www.globe.gov/web/school-122>

5. Globe. Visualization System. URL: <https://vis.globe.gov/GLOBE/>, [https://vis.globe.gov/GLOBE/?site\\_id=380499](https://vis.globe.gov/GLOBE/?site_id=380499)

6. GrowApp. European Collaboration Project. URL: <https://www.growapp.today/#/>

## ЦИФРОВА ФЕНОЛОГІЯ ДЕРЕВНИХ І КУЩОВИХ РОСЛИН (BETULA PENDULA, SYRINGA VULGARIS, MALUS DOMESTICA, ACER PLATANOIDES) ЗА ПРОТОКОЛАМИ GLOBE

*Сторчай Юлія Олександрівна*

вчителька початкових класів, Навчально-виховного комплексу «Сергіївська загальноосвітня школа I-III ступенів – дошкільний навчальний заклад», Удаченської селищної ради Покровського району Донецької області

Сезонні зміни в розвитку рослин є одним із найточніших природних показників

кліматичних коливань і змін довкілля. Фенологічні фази, такі як розпускання

бруньок, поява листя, початок цвітіння та листопад, чітко реагують на зміну температури, тривалості світлового дня та інших абіотичних факторів. У контексті глобальних кліматичних змін спостерігається зміщення термінів багатьох фенологічних явищ, що робить регулярне їх вивчення особливо важливим.

На сучасному етапі розвитку науки спостерігається активна цифровізація екологічних досліджень. Використання цифрових платформ, мобільних додатків та глобальних баз даних відкриває можливості для тривалого моніторингу біосфери та інтеграції локальних спостережень у єдину міжнародну систему. Однією з найбільш відомих програм, що поєднує науку, освіту та сучасні технології, є міжнародна ініціатива GLOBE, яка забезпечує стандартизовані протоколи фенологічного моніторингу.

Цифрова фенологія в межах програми GLOBE передбачає систематичну фіксацію сезонних змін у розвитку рослин із подальшим внесенням даних до глобальної системи моніторингу. Такий підхід дає змогу відстежувати реакції окремих видів на зміни погодних умов, аналізувати динаміку на основі багаторічних спостережень та визначати локальні прояви кліматичних тенденцій [1, с.48].

Актуальність зумовлена необхідністю вивчення змін у сезонній динаміці рослин на локальному рівні із застосуванням сучасних цифрових технологій і міжнародно визнаних методик. Участь у фенологічному моніторингу сприяє посиленню екологічної свідомості, розвитку дослідницьких навичок та інтеграції освітніх процесів у глобальний науковий дискурс.

Фенологічні спостереження проводилися за стандартами міжнародної програми GLOBE, використовуючи сучасні цифрові засоби документування. Для дослідження було відібрано чотири поширені в Україні види дерев і кущів: березу повислу (*Betula pendula*), клен гостролистий (*Acer platanoides*), бузок звичайний (*Syringa vulgaris*) і яблуню домашню (*Malus domestica*). Ці види відзначаються чітко окресленими фенологічними фазами та високою чутливістю до змін температури, що робить

їх ідеальними для спостережень сезонних процесів [2, с.28].

Спостереження здійснювалися регулярно на локальній території протягом зимово-весняного періоду. Зверталася увага на зовнішні зміни рослин, що демонструють перехід від стану зимового спокою до активного процесу вегетації. Особливий акцент робився на аналізі стану бруньок, які є найпершими індикаторами реакції рослин на потепління.

У ході дослідження було встановлено, що береза та клен швидше реагують на підвищення температури в порівнянні з бузком і яблуною. Після короточасного потепління у берези та клена вже спостерігалось набрякання бруньок, що свідчить про їхню високу чутливість до навіть незначних змін кліматичних умов. Натомість бузок і яблуня переходили до активної вегетації значно повільніше, реагуючи лише після стабільного і тривалого накопичення тепла. Така різниця у фенологічних реакціях пояснюється природними особливостями кожного виду та їхньою адаптацією до навколишнього середовища.

Цифрові технології забезпечили точне документування сезонної динаміки, дозволили зіставляти результати між різними видами рослин і аналізувати взаємозв'язок між фенологічними змінами й температурними коливаннями. Зібрані дані підтверджують ефективність фенологічних спостережень як інструменту екологічного моніторингу. Використання цифрових методів значно підвищило наукову цінність проведених досліджень і сприяло інтеграції локальних результатів у глобальну систему вивчення змін довкілля [3, с.248].

Проведення цифрових фенологічних спостережень за березою повислою, кленом гостролистим, бузком звичайним і яблуною домашньою відповідно до протоколів програми GLOBE підтвердило високий рівень інформативності сезонних змін рослин як важливих індикаторів кліматичних коливань. Дослідження виявило варіативну реакцію різних видів на температурні зміни: для берези та клену характерним є ранній початок вегетаційних процесів, тоді як бузок і яблуня активізуються тільки за умов стабільного температурного режиму.

Використання цифрових засобів спостереження забезпечило високу точність у фіксації фенологічних явищ, дало змогу відслідковувати динаміку змін у часі та формувати структуровану базу даних, придатну для подальшого аналізу. Отримані результати засвідчують дієвість інтеграції традиційних фенологічних методів із сучасними цифровими технологіями у вивченні локальних проявів кліматичних змін, а також у реалізації ефективного екологічного моніторингу.

### Список використаних джерел:

1. Рахметов Д.Б., Ковтун-Водяницька С.М. Фенологія трав'яних рослин за інтродукційних досліджень: посібник / Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України. – Київ: Ліра-К, 2021. – 74 с.
2. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Біорізноманітність наука і суспільство. Український ботанічний журна. 2011. 68, № 1. С. 21–34.
3. Мусієнко М.М. Екологія рослин: Підручник / М.М.Мусієнко – К.: Либідь, 2006 – 432 с.

## ВОДА В МОЇЙ ГРОМАДІ, МАЛА РІЧЕЧКА БАКАЙ

### *Тищенко Людмила Миколаївна*

вчителька Калениківського закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ступенів, Решетилівської міської ради Полтавської області село Каленики

### *Таран Ярослава Вікторівна*

учниця Калениківського закладу загальної середньої освіти І – ІІІ ступенів Решетилівської міської ради Полтавської області

### *Рискаленко Анастасія Ігорівна*

учниця Калениківського закладу загальної середньої освіти І – ІІІ ступенів Решетилівської міської ради Полтавської області

**Ключові слова:** річка Бакай, моніторинг, програма GLOBE, малі річки, гідросфера, нітрати, екологічний стан.

**Актуальність.** Малі річки — «капіляри» великих артерій (Псла та Дніпра). Для них характерна висока вразливість до аграрного навантаження та ризик пересихання та замулення.

Річка Бакай є типовою малою річкою Полтавщини, що впадає в Псел зліва. Через невелику протяжність вона надзвичайно чутлива до будь-яких втручань.

Довжина річки становить 21 км, басейн — 185 км<sup>2</sup>. Протікає в межах Полтавського району. У верхній течії річка часто пересихає, що робить її екосистему нестабільною і залежною від опадів та ґрунтових вод [5].

У нижній течії Бакай має заболочену заплаву, яка виконує роль природного фільтра перед впадінням у Псел.

Оскільки басейн річки проходить через інтенсивно оброблювані сільгоспугіддя, є висока ймовірність змиву азотних та фосфорних сполук у воду

### **Методологія та показники дослідження**

Для оцінки стану притоки було проведено екологічний моніторинг річки Бакай за протоколами програми GLOBE [3]. Було чітко зафіксовано місце дослідження та проведено ключові вимірювання за протоколами програми, а саме [1]:

- Water Temperature, вплив на життєдіяльність риб та рівень кисню (за допомогою термометра);

- Water Transparency, показує рівень замулення та вимивання ґрунту з полів (диск Секкі);

- Water pH, виявляє приховане хімічне забруднення (лакмусові папірці);

- Nitrates (NO<sub>3</sub>) (тест набір на нітрати)

**Основні виклики та загрози для річки Бакай (результати спостережень):**

- Замулення: Через низьку швидкість течії річище швидко заповнюється наносами, що веде до втрати глибини.

- Втрата джерел: Зanedбаність прибережних захисних смуг призводить до замулювання підземних ключів, що живлять річку.

- Розорювання берегів: Часто межа поля доходить майже до самого урізу води, що є порушенням Водного кодексу (норма для малих річок — 25 метрів) [2].

- Незаконні гідроспоруди: Самовільні дамби та ставки на притоках перекривають природний стік, перетворюючи річки на ланцюжки боліт.

- Кліматичні зміни: Маловоддя останніх років, що призводить до повного пересихання дрібних потічків у літній період.

- Антропогенне забруднення: Несанкціоновані сміттєзвалища на берегах та відсутність очисних споруд у селі [4]:

**Пропозиції та шляхи вирішення:**

- Створення цифрової карти: Інвентаризація всіх приток та джерел забруднення.

- Відновлення природного русла: Розчищення джерел та ліквідація незаконних перешкод для течії.

- Посилення контролю: Впровадження системи громадського моніторингу та суворий контроль за використанням прибережних смуг агропідприємствами.

- Екологічна просвіта: Залучення жителів громади до охорони «своїх» малої річки.

Річка Бакай — це не просто 21 кілометр води на карті Полтавщини. Це живий організм, який сьогодні потребує нашої уваги.

Використання протоколів міжнародної програми GLOBE дає нам унікальний інструмент. Ми перестаємо бути просто спостерігачами, які констатують, що річка міліє чи забруднюється. Ми стаємо дослідниками, які оперують мовою цифр та фактів, зрозумілою вченим у всьому світі — від Києва до NASA.

Наші вимірювання нітратів, температури та біоіндикація — це "аналіз крові" річки. І сьогодні цей аналіз показує, що притоки Псла потребують негайного захисту водоохоронних зон та відновлення природного стоку.

Пам'ятаймо: велика річка починається з маленького струмка. Рятуючи Бакай, ми рятуємо Псел, а отже — дбаємо про водну безпеку всього нашого регіону.

**Список використаних джерел:**

1. Hydrosphere chapters [Electronic resource] // The GLOBE Program: Teacher's Guide. — 2022. — Resource access mode: <https://www.globe.gov/do-globe/for-teachers/teacher-guide/hydrosphere>.

2. Водний кодекс України : Закон України від 06.06.1995 № 213/95-ВР // Відомості Верховної Ради України. — 1995. — № 24. — Ст. 189.

3. Програма GLOBE в Україні: Методичний посібник [Електронний ресурс] /

Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді МОН України. — Режим доступу: <https://nenc.gov.ua/globe/>.

4. Екологічний паспорт Полтавської області (2024 рік) [Електронний ресурс] / Департамент екології та природних ресурсів Полтавської ОВА. — Режим доступу: <https://www.adm-pl.gov.ua/>.

5. Малі річки України: Довідник / за ред. А. В. Яцика. — К. : Урожай, 1991. — 296 с.

## ВПЛИВ КОРОЇДА-ТИПОГРАФА НА СТАН РУКОТВОРНИХ ЛІСІВ ДП «ІЗЯСЛАВСЬКОГО ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА»

*Філюк Ганна Павлівна*

вчителька вищої категорії, старша вчителька, вчителька біології, Комунального закладу «Ізяславський будинок творчості дітей та юнацтва», Хмельницька обл., м. Ізяслав

*Величко Артем Дмитрович*

учень 8-го класу Ізяславського ліцею №1 імені Мирослава Поповича, місто Ізяслав

Рукотворні ліси є результатом зусиль людини зі створення і підтримки лісових насаджень на територіях, де природні ліси були вирубані або не росли з різних причин. Ці ліси відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття та підтримці екологічного балансу, забезпечуючи цінні ресурси для місцевих громад і захищаючи природні екосистеми від негативних впливів людської діяльності.

Короїд-типограф – це один з найбільш поширених шкідливих лісових комах. Адже через його активну діяльність знищуються тисячі гектарів лісу. Старі соснові ліси зазнають всихання через масове розмноження цього шкідника за останні десятиліття. Нажаль, чисельність короїда-типографа досягла дуже високого рівня, і з настанням сприятливих умов, а саме, теплої і жаркої погоди, лісам загрожує новий підйомом кількості цього шкідника, а значить і загибеллю нових ділянок хвойного лісу на території ДП «Ізяславське лісове господарство».

Ліси на Хмельниччині займають площу у понад 280 тисяч гектарів області і відсоток лісистості тут складає 12,9%. Це на 3% нижче, ніж в середньому по Україні. Основна причина – Хмельницька область завдяки рельєфу, клімату та типу ґрунту приваблива для ведення сільського господарства. Фактично протягом десятиліть тут жертвували лісом заради аграрного бізнесу[1].

Обсяги всихаючих насаджень ДП «Ізяславський лісгосп» становили 35 % від усієї площі сосняків. Проаналізувавши акти поточного лісопатологічного обстеження насаджень на Хмельниччині за 2021 рік, встановили, що найбільше вражені хвойні дерева короїдом-типографом.

Метою даного проекту є з'ясування поширення короїда-типографа на території ДП «Ізяславського лісгоспу» та його вплив на хвойні насадження.

Для реалізації мети поставлені такі завдання:

- 1) дослідити лісову рослинність рукотворних лісів ДП «Ізяславського лісового господарства»
- 2) проаналізувати стан поширення короїда-типографа в науковій літературі;
- 3) розглянути заходи щодо збереження лісу від короїда-типографа.

Об'єктом дослідження є рукотворні ліси ДП «Ізяславське лісове господарство».

Предметом дослідження є поширення короїда-типографа на рукотворних лісових насадженнях ДП «Ізяславського лісового господарства»

Методи дослідження: спостереження, порівняння, моніторинг.

Короїд-типограф - це жук близько 4-5 мм, самки трохи більші, самці дрібніші, який живе і розмножується під корою (рис.1).



Рис. 1. Зовнішній вигляд короїда-типографа

Зимують дорослі жуки в лісовій підстилці, деяка кількість молодих жуків може зимувати під корою дерев сосни звичайної, якщо вони не встигли подорослішати і вилетіти. Крім того, можуть перезимовувати під корою і їх личинки-лялечки, але у них набагато більше шансів загинути взимку. У дуже холодні зими всі личинки лялечок, які зимують під корою вимерзають. Ті жуки, які зимують у лісовій підстилці, в основному виживають, це залежить від того на скільки холодна зима, і на скільки мокра весна. Чим взимку холодніше, і чим більше води в лісі навесні, тим більша частка зимуючих жуків в лісовій підстилці гине, але все одно значна частина їх доживає до весни. Навесні, коли починає рости трава, і в лісі стає досить тепло, тобто температура повітря вище ніж  $+12^{\circ}\text{C}$  і така погода тримається кілька днів, жуки вилітають з лісової підстилки, починають шукати підходящі для них дерева. Насамперед - повалені дерева або дуже сильно ослаблені. Якщо їх немає, то жуки-типографи нападають і на здорові дерева. Короїд комаха колективна, намагається нападати на дерева колективно, тобто великим загonom - іноді від 200 - 400 жуків на одне доросле дерево сосни звичайної.

Дерево може боротися з жуком короїдом-типографом. Якщо сосна звичайна досить здорова, і у неї багато смоли, а смола, як ми знаємо, речовина текуча, то при необхідності дерево може прискорити утворення нової смоли. У цьому випадку самці короїди-типографи, коли починають заселяти дерево - прогризають перші свої вхідні отвори і гніздові камери, і сосна починає інтенсивно виділяти велику кількість смоли, заливати гніздову камеру жука і якщо смоли достатньо, то жук в ній гине. Більш того, якщо таких нападів стає багато, то сосна здатна змінювати свій метаболізм і робити свою смолу більш токсичною. Тому напад окремих жуків, які перезимували в лісовій підстилці на здорові дерева ялини, як правило закінчується загибеллю короїдів-типографів[2].

Державне підприємство «Ізяславське лісове господарство» розташоване в північно-західній частині Хмельницької області на території Ізяславського та Білогірського адміністративних районів. Загальна площа земель лісового фонду становить 25 667 га (рис.2).



Рис. 2. Структура загальної площі лісового фонду за категоріями лісових ділянок

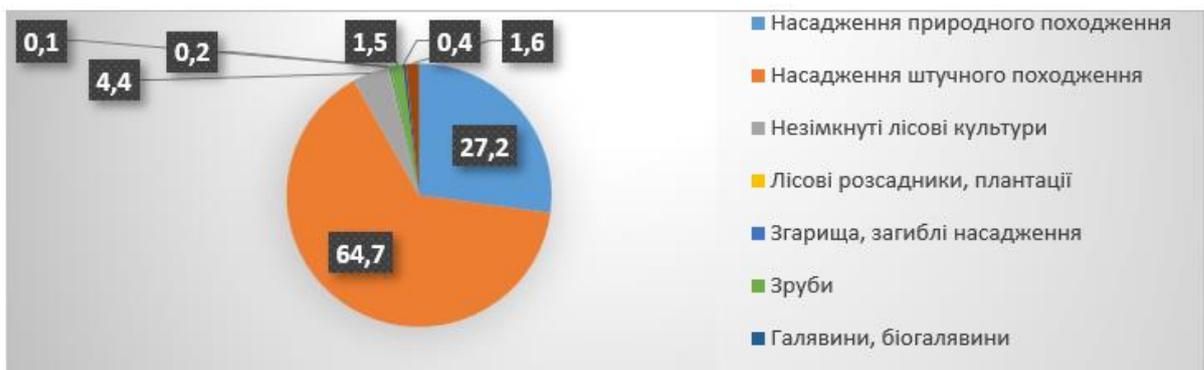


Рис. 3. Категорії земель лісового фонду ДП «Ізяславського лісового господарства»



поширення, тому рекомендовано їх використовувати лише для моніторингу [3].

Дослідження впливу короїда-типографа на території ДП «Ізяславського лісового господарства» дає змогу стверджувати, що шкідники загрожують лісовій екосистемі. Вони пошкоджують кору та камбій сосни звичайної, що призводить до зниження продуктивності лісу. Регулярний моніторинг стану насаджень та своєчасне вживання заходів дозволять зменшити негативний вплив короїдів на лісові екосистеми та сприятимуть відновленню пошкоджених лісів. Важливо також проводити освітні заходи для місцевих лісників та населення, що сприятиме ефективнішій боротьбі короїдом-типографом та збереженню здоров'я лісів.

Нашим завданням, як громадян України, є своєчасне повідомлення лісників про місця виникнення нових осередків уражень короїдом-типографом. Тому, що ліси є вичерпними багатствами, і якщо ми не будемо протидіяти проблемі, це призведе до погіршення ситуації з шкідниками, а не її вирішенню.

Таким чином були розроблені рекомендації для здобувачів освіти про те, як необхідно діяти при виявленні осередків ураження короїдом-типографом, інформація було доведена до відома на годинах спілкування. Також проведені інформативні хвилини з проблеми масового всихання соснових насаджень через короїда-типографа протягом тижня біології та хімії.

### Список використаних джерел:

1. Сучасний стан захисту лісів від шкідників і хвороб. Матеріали виїзного засідання колегії Держкомлісгоспу України за участю НАНУ по проблемі всихання ялинових насаджень в Карпатському регіоні. – Львів, 2005. – С. 8-11
2. Санітарні правила в лісах України. – К. : МЛГ України, 1995. – 20 с.
3. Слободян Я.М., Слободян П.Я. Ялини Українських Карпат потребують захисту // Лісовий і мисливський журнал. – К., 2001. – Вип. 2. – С. 18-19.
4. Слободян Я.М., Слободян П.Я. Санітарні рубання – один із основних заходів оздоровлення і оптимізації похідних ялиників північно-східного макросхилу Українських Карпат // Науковий вісник УкрДЛТУ : Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів : УкрДЛТУ. – 2006. – Вип. 16.1. – С. 91-95
5. Ліс, наука, молодь: матеріали VII Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених (20 листопада 2019 р.). – Житомир : ЖНАЕУ, 2019. – 306 с.

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ МІСЦЕВОГО ДЖЕРЕЛА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ГРОМАДИ

**Чигарев Денис Дмитрович**

вихованець гуртка «Флористика плюс» ДООЕНЦ, учень ОЗЗСО «Лідер» Краматорської міської ради м. Краматорськ

**Тугаріна Юлія Сергіївна**

завідувачка відділу екології та природоохоронної роботи, Донецький обласний еколого-натуралістичний центр, м. Краматорськ

Вода є одним із найважливіших природних ресурсів для життя людини та функціонування екосистем. У мирний час більшість населення користується централізованим водопостачанням, однак надзвичайні ситуації можуть призводити до обмеження доступу до води.

Після початку повномасштабного вторгнення РФ в Україну у 2022 році проблема забезпечення населення водою набула особливої актуальності. Масовані удари по енергетичній інфраструктурі спричинили часті блекаути, під час яких централізоване водопостачання нестабільне або повністю відсутнє через залежність

водопровідних систем від електропостачання.

У таких умовах зростає значення місцевих природних джерел води як альтернативного ресурсу для забезпечення потреб населення. Саме тому дослідження якості води з таких джерел є важливим для оцінки можливості їх безпечного використання мешканцями громади.

**Мета дослідження** – оцінити якість води з місцевого джерела та проаналізувати її стан у сучасних умовах.

**Завдання дослідження:**

- провести польові вимірювання основних показників якості води;
- зафіксувати географічне розташування джерела;
- оцінити стан прибережної території та наявність забруднень;
- провести інтерв'ю з місцевою жителькою, яка тривалий час користувалася водою з цього джерела;
- узагальнити результати.

**Об'єкт дослідження** – місцеве природне джерело води біля річки Біленька в межах селища Біленьке Краматорської міської громади Краматорського району Донецької області, Україна.

**Предмет дослідження** – фізико-хімічні показники якості води та екологічний стан прилеглої території.

У ході роботи були використані такі методи дослідження:

- польові вимірювання температури води, рівня рН, рівня загальної мінералізації та прозорості;
- візуальна оцінка наявності відходів у прибережній зоні;
- геолокаційна фіксація місця дослідження;
- метод усного інтерв'ю (подкаст);
- порівняльний аналіз отриманих результатів з рекомендованими нормативними значеннями.

За результатами польових вимірювань 14.11.2025 року ( з 12:00 до 13:00) при температурі повітря 6 °С встановлено:

- температура води – 13,1 °С;
- рівень рН – 6,8 (за допомогою цифрового рН-метру);
- рівень загальної мінералізації – 118 ppm (за допомогою цифрового TDS-метру);

- прозорість води – прозора (визначено візуальним методом: через прозору ємність з водою добре читається друкований текст);

- у прибережній зоні зафіксовано відсутність побутових відходів.

Географічні координати джерела було зафіксовано за допомогою цифрових засобів навігації – 48,76353° Пн, 37,62850° Сх.

Під час подкасту з місцевою жителькою [1] було встановлено, що якість води з джерела суттєво не змінилася, і мешканці громади продовжують використовувати її для пиття. Водночас територію навколо джерела було впорядковано: розчищено від порослі, сміття та облаштовано зручний підхід і місце для набору води.

Отримані результати свідчать про відповідність показників якості води рекомендованим значенням [2, 4].

На основі опрацьованих інтернет ресурсів та аналізу прибережної території було виявлено низку екологічних проблем, характерних для місцевого джерела води:

1. Відсутність системного контролю якості води. Місцеве джерело не перебуває під постійним моніторингом, тому інформація про стан води є відсутньою для мешканців громади [3]. В умовах відсутності централізованого водопостачання мешканці можуть використовувати воду з джерела без знання її реального стану, що може становити загрозу для здоров'я.

2. Антропогенний вплив на природне середовище. Відвідування джерела без дотримання правил екологічної поведінки (витоптування берегів, залишення сміття) може призводити до деградації прибережної зони.

### **Висновки**

У ході дослідження проведено оцінку якості води місцевого природного джерела біля річки Біленька в межах селища Біленьке Краматорської міської громади Краматорського району Донецької області України. За результатами польових вимірювань встановлено, що основні фізико-хімічні показники води (рівень рН, загальна мінералізація та прозорість) відповідають рекомендованим значенням, а саме: рекомендований рН питної води – 6,5–8,5, рівень загальної мінералізації води з джерела

– 100-200 ppm. Візуальна оцінка прибережної території засвідчила відсутність побутових відходів та задовільний екологічний стан прилеглої зони.

Усні свідчення місцевої жительки підтвердили, що якість води з джерела суттєво не змінилася з часом, а мешканці громади продовжують використовувати її

для питних потреб. Разом із тим встановлено, що джерело не перебуває під системним контролем якості води. Проведене дослідження підтверджує важливість місцевих природних джерел води як альтернативного ресурсу для громади в умовах нестабільного централізованого водопостачання.

### Список використаних джерел:

1. Вода в моїй громаді: історія одного джерела. Подкаст з місцевою жителькою Світлоною. URL: <https://youtu.be/1Igbе-CQ02Q> (дата звернення 09.01.2026)

2. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10): затв. наказом МОЗ України від 12.05.2010 № 400.

3. МОНІТОРИНГ ТА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ. URL:

<http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index> (дата звернення 20.11.2025)

4. TDS-метр: ваш карманний помічник в оцінці якості води. URL: [https://www.aqua-ua.com/ua/articles/tds-metr-vash-karmannyy-pomoshchnik-v-otsenke-kachestva-vody/?srsltid=AfmBOopE5bYErEvQqL\\_mcgD3CV\\_EA4dkwnbdZ2xv0E23UCLNvZw8u2Fgh](https://www.aqua-ua.com/ua/articles/tds-metr-vash-karmannyy-pomoshchnik-v-otsenke-kachestva-vody/?srsltid=AfmBOopE5bYErEvQqL_mcgD3CV_EA4dkwnbdZ2xv0E23UCLNvZw8u2Fgh) (дата звернення 15.11.2025)

## ЕКОЛОГІЧНИЙ ПРОЄКТ «АНАЛІЗ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ШКІЛЬНІЙ ТЕРИТОРІЇ: КІЛЬКІСНЕ ТА ЯКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ»

*Шляхта Людмила Романівна*

вчителька Самбірського ліцею ім.А.Чайковського, місто Самбір

### Актуальність теми

У зв'язку з інтенсивним впливом людини на природу різко підвищився інтерес суспільства до стану навколишнього середовища. Оцінка його якості - це найважливіша складова частина діяльності людини, яка спрямована на освоєння та використання природних ресурсів для забезпечення своєї життєдіяльності. Атмосферне повітря є життєво необхідним компонентом навколишнього природного середовища, невід'ємною частиною життя людини, рослин і тварин. Саме тому однією з найбільш важливих екологічних проблем України і всього світу є забруднення атмосферного повітря. Якість середовища безпосередньо впливає на загальний фізіологічний стан діяльності людського організму.

Екологічний стан території навчального закладу, в якому ми навчаємось і працюємо, істотно впливає на здоров'я, самопочуття та комфортність навчання

учнів. Тому виникла потреба у детальному його вивченні та оцінці. Дуже важливо контролювати стан навколишнього середовища та намагатися усунути проблеми стосовно його забруднення. До того ж регулярні дослідження є дуже важливими для підтримання сприятливого екологічного стану території навчального закладу. Ефективне використання рослинних ресурсів земної кулі є одним з актуальних завдань, що стоять перед людством. Здатність зелених насаджень вбирати з атмосферного повітря різні шкідливі речовини й виділяти кисень та бактерицидні речовини дає змогу розцінювати їх як важливий чинник поліпшення якості повітря в містах. Тому виникає потреба у оцінці якості функціонування зелених насаджень та розробці шляхів і способів їх поновлення.

### Мета проєкту:

• вивчити екологічний стан території, що прилягає до навчального закладу «Самбірський ліцей ім. А. Чайковського»,

оцінити роль та ефективність зелених насаджень у поліпшенні стану навколишнього середовища;

- сформувати зацікавлення дітей до природоохоронної діяльності, популяризації дружнього ставлення до природи, стилю життя та привернення уваги до зміни клімату і ефективного використання енергії.

- покращити естетичний вигляд шкільного подвір'я шляхом висадки дерев, кущів, створення нових і вдосконалення вже існуючих квітників з урахуванням народних традицій та елементів ландшафтного дизайну;

- створити на пришкільній території особливий природний мікроклімат, який дозволить відпочивати, проводити заняття, відчувати єднання із природою, а також на практиці вивчати взаємозв'язок сучасного суспільства із природою;

- формувати екологічне мислення дітей і жителів міста Самбора.

**Проблема:** Проблема озеленення Самбірського ліцею ім. А. Чайковського є актуальною. На сьогоднішній день озеленення шкільного двору є недостатнім щодо критеріїв благоустрою території сучасного закладу освіти. Шкільна територія потребує удосконалення зовнішнього вигляду шляхом створення привабливої зеленої зони з використанням елементів сучасного ландшафтного дизайну.

Збереження та покращення навколишнього середовища благотворно впливає на дітей. Зелені насадження навколо школи відіграють дуже важливу санітарно-гігієнічну, архітектурно-художню, захисну, навчально-виховну та естетичну роль.

Шкільна територія повинна мати гарний, естетичний та привабливий вигляд і сприяти формуванню екологічного мислення та культури жителів міста Самбора.

#### **Пропоноване рішення вирішення проблеми і його обґрунтування**

Площа шкільного подвір'я складає біля 0,5 га. Середній вік дерев і кущів, які ростуть на території нашого закладу - 25 років. Деякі дерева розташовані хаотично, декоративність клумб з травня до жовтня недостатня. Шкільний двір не має єдиного цілісного пейзажного стилю навколишнього середовища.

При доповненні існуючих зелених насаджень шкільне подвір'я буде змінено на красивий, художньо оформлений ландшафт, матиме гарно впорядковану з вишуканим смаком територію, яку створять разом діти і дорослі.

Проект має екологічну, естетичну та рекреаційну направленість. Реалізація даного проекту дозволить покращити зовнішній вигляд шкільного подвір'я та забезпечить комфортне та безпечне перебування на території об'єкту. Щоденно візуально за територією шкільного подвір'я спостерігає більше двох тисяч людей. Після реалізації проекту самбірчани одержать рекреаційну зону, яка може стати цікавим естетичним об'єктом, також підвищиться імідж ліцею і міста Самбора.

#### **План заходів з реалізації проекту**

- Вивчення екологічного стану території, що прилягає до навчального закладу «Самбірський ліцей ім. А. Чайковського», оцінка ролі та ефективності зелених насаджень у поліпшенні стану навколишнього середовища;

- Створення творчої групи учителів, дітей, батьків, які будуть координувати процес впровадження проекту;

- Закупівля та завіз ґрунту для посадки дерев та кущів, мінеральних добрив;

- Висадка саджанців дерев та кущів згідно плану озеленення шкільної території, полив водою, згідно закріплених за класами ділянок;

- Закупівля розсади квітів сальвії, чорнобривців, жоржин, петунії.

- Догляд за газонами, деревами, кущами, квітами на клумбах, їх полив, боротьба з бур'янами.

#### **Ключові показники оцінки результату проекту**

Реалізація проєкту буде сприяти зменшенню забруднення навколишнього середовища, сприятиме формуванню екологічного мислення населення та значно покращить рекреаційні можливості міста. Буде створено на пришкільній території особливий природний мікроклімат, котрий дозволить відпочивати, проводити заняття, відчувати єднання з природою, а також на практиці вивчати взаємозв'язок сучасного суспільства з природою.

### Концептуальні основи формування зелених насаджень

Зелені насадження зменшують рівень забруднення повітря, захищають прилеглі території та виконують екрануючу функцію. Різні породи дерев по-різному очищують повітря й виділяють антимікробні речовини, зокрема сосна, ялина, тополя, дуб, каштан, клен і ясен. Рослини здатні поглинати й накопичувати важкі метали, тому можуть використовуватися як біоіндикатори стану довкілля. Пришкільні зелені зони знижують негативний вплив техногенного навантаження, покращують мікроклімат та умови навчання і відпочинку дітей. Ефективне озеленення потребує добору стійких до забруднення деревних порід, оптимізації видового складу та впровадження декоративних і толерантних до антропогенних впливів рослин з урахуванням екологічних і природно-кліматичних умов.

### Ландшафно-естетична оцінка видового складу зелених насаджень мікрорайону Самбірського ліцею ім. А. Чайковського.

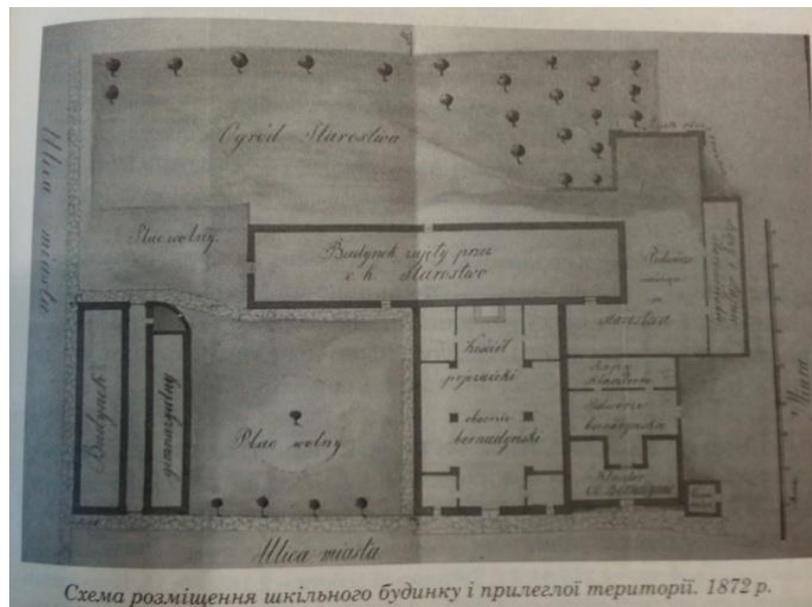


Схема розміщення шкільного будинку і прилеглої території. 1872 р.

Мікрорайон ліцею має недостатній рівень озеленення. На прилеглій території росте 104 дерева (горобина, береза, клен, верба, граб, ялина, липа, туя) та газони, які забирають значну кількість пилу, багато хвойних рослин, які виділяють фітонциди, що вбивають шкідливі мікроорганізми, бактерії і таким чином очищують повітря.

Самбір – одне з найбільших міст передгір'я Карпат, розташоване на лівому березі ріки Дністер. Це чудовий мальовничий край з тривалими сонячними золотими осенями і рясними літніми дощами, м'якими зимами і прохолодними веснами. Протягом багатьох століть Самбір був одним з найважливіших міст Галичини. В ньому проживає 35 тис. мешканців. На території міста є 56 пам'яток архітектури місцевого значення, однією з яких є будівля гімназії. Вона, як один з найстаріших учбових закладів України, була заснована в 1791 році. На території було спроектовано ботанічний сад площею 4218 кв.м.

Ліцей розташований в центрі міста по вул. Січових Стрільців, 10 і з трьох боків обмежена вулицями І. Котляревського, І. Филипчика, Січових Стрільців, а справа – зеленою зоною саду.



Беручи до уваги наближення автошляху до навчального закладу, ми зробили невелике дослідження щодо екологічної ситуації в районі ліцею. Вулиця Січових Стрільців, яка безпосередньо прилягає до закладу, має асфальтовану дорогу, вздовж якої ростуть зелені насадження. По ній спостерігається

інтенсивний рух легкових автомобілів, мікроавтобусів, вантажівок, іноді переміщається військова техніка. Викиди вихлопних газів сильно забруднюють атмосферне повітря і впливають на стан зелених насаджень. Обрахунок завантаження вулиці автотранспортом ми провели разово за одну годину.

Час	Тип автомобіля	Число одиниць
60 хв	Легковий	152
	Вантажний	10
	Малої місткості	23
	Автобуси	4

Інтенсивність руху автомобілів за годину – 189 одиниць. Завантаження дослідженої вулиці за добу - 4536 автомобілів. Відповідно коефіцієнт токсичності автомобілів може бути досить високий, а рівень забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю на таку кількість автомобілів є  $20,79 \text{ мг/м}^3$ , що перевищує ГДК у 4 рази.

Зниження концентрації СО та шуму може бути досягнуто завдяки зеленим насадженням. Вважається, що один погонний метр зелених масивів зменшує рівень шуму на 0,1 дБ.

Ліцей був і є візитівкою міста, саме тому ми повинні постійно дбати про озеленення мікрорайону. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, на кожного жителя міста повинно припадати  $50 \text{ м}^3$  зелених насаджень. Дерево середніх

розмірів за добу відновлює стільки кисню, скільки необхідно для дихання трьох людей. В одному квадратному метрі зеленого листка за добу синтезується 1 г глюкози і виділяється 0,75 л кисню. Одне доросле дерево здатне за добу відновити від 3 000 до 5 000 г кисню. Оскільки на території гімназії росте 104 дерева, то за добу вони виділяють таку кількість кисню, якої вистачить для дихання 312 людей ( $104 \times 3 = 312$ ). У нашій гімназії навчається 485 учнів та 60 працівників. Тому учнівський і вчительський колективи гімназії щороку поповнюють прилеглу територію новими насадженнями, оскільки до норми бракує 51 дерево.

За три останні роки ми посадили: 7 кленів, 2 дуби, 4 магнолії, 8 сакур, 3 платани, 6 ялин, 16 кущів, серед яких ялівці, бузок, форзиції, троянди, а також щорічно висаджуємо чорнобривці, сальвії, петунії,

жоржини і ранньоквітучі цибулькові (тюльпани, підсніжники).

В рамках різноманітних екологічних конкурсів: до Дня Землі, до Дня Води, охорони довкілля, енергозбереження учні і вчителі провели ряд природоохоронних заходів по очищенню прилеглої території від сміття, збір і відправлення пластику на Львівський протезний завод, посадку дерев і кущів, інтродукцію первоцвітів. А акцію: “Краще дерево в землі, аніж кулька в небі” ми приурочили черговому висадженню нової сакури.

#### **Пропозиції щодо поліпшення екологічної ситуації в мікрорайоні ліцею**

1. Провести інвентаризацію всіх зелених насаджень.

2. Скласти і затвердити план ландшафтного благоустрою зеленої зони гімназії.

3. Здійснюючи благоустрій, необхідно не лише озеленювати певні території, а й створити високоефективний в екологічному відношенні, стійкий до несприятливих умов середовища ландшафтний дизайн.

4. Ввести у зелені насадження декоративні породи, які відповідають ряду вимог, щодо деревних порід та використовуються при озелененні.

5. При насадженні збільшити кількість голонасінних хвойних дерев, які є найбільш стійким до забруднення навколишнім середовищем.

6. Постійно збільшувати площу зелених насаджень.

**Висновки:** Проведене дослідження є важливим чинником екологічної освіти та природоохоронного виховання, сприяє формуванню екологічно свідомої поведінки й поширенню знань про роль зелених насаджень у поліпшенні стану довкілля. Отримані результати можуть бути використані екологами для покращення екологічного стану території навчального закладу та в освітньому процесі.

В результаті екологічного моніторингу прилеглої території нашого навчального закладу ми прийшли до висновку:

- на екологічний стан території нашого закладу впливають поруч розташовані вулиці Січових Стрільців та Котляревського, так як там найвища інтенсивність руху та високий вміст чадного газу;

- найбільша кількість автотранспорту припадає на ранковий та денний час, коли учні знаходяться в ліцеї;

- найбільш вразливими до шкідливого впливу пилу і газів виявилися окремо стоячі дерева, в яких є ураження листових пластинок, що спричиняють зміну кольору, некрози та всихання;

- зелені насадження захищають не тільки від хімічного забруднення, але і знімають шум від автомобілів, що рухаються по дорозі, що звичайно ж позитивно впливає на навчальний процес.

#### **Список використаних джерел:**

1. Державні санітарні правила і норми влаштування. Утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації виховного процесу. – К., 2001. – С. 16 – 27.

2. Ількун Г.М. Зелені захисники повітря. – К.: Вища шк., 1975. – С. 27 – 28.

3. Інструктивно-методичні поради по озелененню шкіл і позашкільних закладів. – К.: Рад.шк., 1978. – 205 с.

4. Хижняк М.І., Нагорна А.М. Здоров'я людини та екологія. – К.: Здоров'я, 1995. – С. 44 – 68, 171 – 197.

5. Хижняк М.І., Нагорна А.М. Здоров'я людини та екологія. – К., 2000

6. Підлісна М.С. Облікування та нормування викидів забруднюючих речовин в атмосферу парком озброєння і техніки// Наук.–техн. зб. – Львів: ЛВІ. – 2004, вип. 3. – С. 72–76.

## ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ВИХОВАНЦІВ ПНЗ ЗАСОБАМИ ТЕАТРАЛЬНОГО МИСТЕЦТВА

*Юнцова Тетяна Володимирівна*

методистка, керівниці гуртка Центру еколого-натуралістичної творчості, Білоцерківської міської ради, м. Біла Церква

Однією з найцікавіших форм проведення творчого дозвілля для дітей та учнівської молоді з найменшого віку є заняття акторською майстерністю. У тій чи іншій мірі основи акторських навичок закладаються, формуються та розвиваються у вихованців гуртків різних мистецьких напрямків, особливо творчих студій видовищних напрямків мистецтва (вокал, хореографія, циркове мистецтво). Проте найглибші підвалини для виховання маленьких артистів, звичайно, мурують ґрунтовні та систематичні заняття у дитячих театрах.

Важко переоцінити значимість розвитку акторських здібностей у дітей: синтетичне театральне мистецтво навчає вихованців бути впевненими, розкутими, формує сценічну культуру та пластику. Під час занять у театральних студіях також стрімко розвиваються пам'ять, самоорганізація, вміння фокусуватися на деталях, увага до власних емоцій та відчуттів, фантазія. Виховне значення розвитку акторських здібностей полягає ще й у всебічному розвитку особистості засобами театру. Ця феноменальна галузь людського творення прививає дітям гарний смак, відчуття гармонії, учить розуміти філософію драматичних творів та бачити приховані у алегоричній та метафоричній мові сенси. Таким чином, і сама суть театральної вистави, і її сценічна форма – спосіб втілення матеріалу на сцені – у поєднанні слугують якнайкращому формуванню глибокої освіченої особистості.

До того ж виключною функцією акторської майстерності є формування у дітей комунікативних якостей. Не секрет, що основою вдалої театральної постановки є блискуча взаємодія учасників всього дійства, координація їх дій, злагоджена спільна творча робота. Без навичок спілкування, розвиненої емпатії та вміння відчувати партнерів по сцені неможливо уявити вдалий акторський ансамбль. І саме ці якості є

також необхідним підґрунтям для формування психології успіху у дітей, вміння працювати у великих та малих групах, встановлювати міцні соціальні зв'язки. Заняття у театральних гуртках якнайкраще формують усі перелічені комунікативні та соціальні якості, що виводить акторську майстерність на особливий рівень значущості серед усіх видів мистецтва.

Формуванню комунікативних компетенцій вихованців слугують різноманітні вправи для розвитку мовного апарату, дикції та артикуляції, правильне використання скоромовок та гекзаметрів для роботи з темпом, інтонуванням та динамікою в мові. Досвідчений керівник має необмежений арсенал інструментів для виховання високої мовленнєвої культури учасників дитячих театрів, великого словникового запасу та бездоганної сценічної мови. Навчити систематично працювати з ними усіх без виключення дітей – одне з основних завдань занять з акторської майстерності.

**«Чи вірить мені глядач і чи вірю собі?»** Це запитання є інтерпретацією основи всесвітньо відомої системи – теорії сценічного мистецтва, методу акторської техніки, що розробив та впровадив у життя геній театральної думки, батько режисерського театру Костянтин Сергійович Станіславський. Глядач у кожен момент дії повинен вірити у сказане актором та йти за ним у запропоновані драматургом чи режисером п'єси обставини. Для того, щоб цей складний процес відбувся, актор має сам твердо вірити у те, що транслює через себе засобами сценічної виразності. Навчити артиста, навіть наймолодшого віку, бути переконаним та переконливим – одне з найголовніших завдань, що постає перед керівником театру.

Етюдна форма роботи відмінно розвиває навички невербального спілкування між членами колективу та дає поштовх

інтуїтивному відчуттю акторами одне одного.

**«Чи я уважний у кожен момент дії?»** Зберігати сценічну увагу щомиті – ще одна важлива навичка маленького артиста. Коли актор повністю відданий процесу, вірить в запропоновані обставини і не вибивається з них, глядач, ніби зачарований, також перенесеться у абсолютно незвичний світ і забуде про реальність. Бути уважними та зосередженими на процесі – складна робота. Проте отримані навички стануть у пригоді кожному юному артисту, оратору, вокалісту та танцівнику.

**«Чи викладаюся я на повну як актор?»** Артист на сцені має виконувати своє завдання: розкривати зміст твору, смішити, змушувати замислитися, сумувати чи фантазувати. Часто юні обдарування підмінюють поняття суті сценічної дії на механічне відшліфування її форми.

**«Чи розслаблений я щохвилини на сцені?»** Як наслідок страху, аудиторного шоку, невпевненості у собі та браку досвіду, маленькі артисти часто втрачають розслабленість та внутрішню гармонію, що дуже негативно позначається на їх акторському перевтіленні. Процес, коли

актор напружує не лише необхідні для виконання дії м'язи, а й майже усі інші, називається м'язовим зажимом. Цей непродуктивний процес заважає плідній роботі актора над роллю та встановленню якісного контакту з глядачами та партнерами по сцені.

Сам по собі зажим є наслідком неправильного перерозподілу енергії стресу, коли адреналін у крові рухає тіло та розум вперед шаленими темпами, і організм просто не справляється з напругою. Замість того, щоб на хвилині піднесення, куражу, пришвидшеному плину думок, що також дає стрес, проте зі знаком «плюс», летіти до вершин задоволення від власної сценічної дії, м'язи артиста зводять заціпеніння. Це – форма реакції людини на страх, аудиторний шок, зажим, ступор. Немає більш сумного видовища, ніж діти, скуті м'язовим зажимом, що, мов дерев'яні солдатики, намагаються вичавити з себе щось подібне до акторської гри.

Потрібно навчити дітей контролювати своє хвилювання постійно та слідкувати за розслабленістю м'язів під час усього виступу, за потреби використовуючи наведені техніки налаштування.

#### Список використаних джерел:

1. Гладішева О. А. Слово в театрі / О. А. Гладішева. – К., 2006. – 92 с.
2. Кропивко І. В. Риторика :навч. посібник / І. В. Кропивко. – Дніпропетровськ: Пороги, 2003. – 67 с.
3. Овчиннікова А. П. П'ять кроків до гарної мови. Мовленнєва комунікація: техніка

4. Станіславський К. С. Работа актера над собой. Работа актера над ролью / К. С. Станіславський //Собр. соч. в 8-ми т. – Т. 2, 3, 4. – М., 1954-1957.

## АНАЛІЗ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ШКІЛЬНІЙ ТЕРИТОРІЇ ВАСИЛЬКІВСЬКОЇ ГІМНАЗІЇ №8: КІЛЬКІСНЕ ТА ЯКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ

**Яковенко Олена Станіславівна**

методистка, керівниці гуртка «Хімія і довілля» Васильківського центру дитячої та юнацької творчості, Васильківської міської ради, Київської області

**Рябцевіа Надія Іванівна**

керівниці гуртка «Юні квітникарі» Васильківського центру дитячої та юнацької творчості, Васильківської міської ради, Київської області

**Жукотанський Максим Дмитрович**

вихованець гуртка «Хімія і довілля» Васильківського центру дитячої та юнацької творчості, Васильківської міської ради Київської області

Біорізноманіття – це тканина життя, складовою частиною якої є ми і від якої ми повністю залежимо. Для людей біорізноманіття має економічну, рекреаційну, культурну, екологічну та інші цінності. Наше власне здоров'я, а також здоров'я економіки та суспільства в цілому залежить від безперервного отримання різноманітних “екосистемних послуг”, замінити які буде або дуже дорого, або просто неможливо, тобто тих вигод, які людство отримує від екосистем. Це послуги екосистем із забезпечення людства природними ресурсами, здоровим середовищем існування, іншими екологічно та економічно значущими «продуктами».

Людська діяльність особливо гостро впливає на природні ресурси – підвищення температури повітря, забруднення пластиком вод Світового океану, суші; вирубування лісів для сільськогосподарських цілей, будівництва доріг; вилучення водних ресурсів для промисловості, забруднення шкідливими викидами повітря, інтенсивне вирощування с/г культур, військово-воєнні дії. Будь-яка людська діяльність так чи інакше шкодить природним ареалам життя тварин, птахів, рослин та морських організмів. Вже в минулому столітті поставало питання про збереження біорізноманіття та його захист.[1]

Пришкільна територія Васильківської гімназії № 8 має зелені насадження, газони, клумби, дерева та чагарники, що створює сприятливі умови для існування різних груп живих організмів. Дослідження біорізноманіття на шкільній території сприяє формуванню екологічної свідомості вихованців та практичному вивченню природничих наук є досить актуальним.



**Місце дослідження:**  
м. Васильків, Київська область, Васильківська гімназія №8



**Мета:** Провести комплексний аналіз біорізноманіття навколо території Васильківської гімназії № 8 шляхом інвентаризації рослинного і тваринного світу.

**Завдання проекту:**

1. Вивчити поняття біорізноманіття та його складові.
2. Ознайомитися з відомостями про територію закладу освіти та її розвиток протягом останніх десятиліть.
3. Здійснити інвентаризацію видів рослин.
4. Визначити видовий склад комах, птахів, дрібних ссавців та інших тварин.
5. Провести кількісне та якісне оцінювання біорізноманіття.
6. Проаналізувати просторове розповсюдження організмів та визначити фактори, що впливають на місцеве біорізноманіття, зробити висновки.

**Об'єкт дослідження:** територія навколо закладу освіти, Васильківської гімназії № 8 (дерева, чагарники, газони, клумби, господарські та прилеглі зони).

**Предмет дослідження:** дослідження біорізноманіття.

**Новизна:** Привернути увагу вихованців до краси та різноманіття рослинного та тваринного світу біля закладу освіти, зробити аналіз отриманих результатів. Розробити рекомендації щодо покращення стану довкілля.

**Методи дослідження:** емпіричні (спостереження, вимірювання, моніторинг), спеціальні (опитування, аналіз документів) та теоретичні (аналіз, синтез, узагальнення).

**Результати проекту.**  
**1. Біорізноманіття.**

Біорізноманіття - це різноманіття живих організмів Землі на всіх рівнях

організації живого і в усіх просторово обмежених середовищах існування (наземних, прісноводних, морських). Є результатом тривалого процесу еволюції органічного світу. Основною одиницею оцінювання біорізноманіття є сумарна кількість видів еукаріот (рослини, тварини, гриби) та прокаріот (вірус, бактерії, синьозелені водорості). [4, с.85]

## 2. Історичні відомості про прилеглу територію закладу освіти

Пошукова робота та проведений моніторинг надали багато корисної інформації, а зустріч із завідувачкою бібліотеки гімназії Вікторією Вікторівною Ящук підтвердила результати наших досліджень. Вона розповіла про природне довкілля, яке оточує гімназію з 1966 року, адже саме тоді пішла до школи.

Біля школи з 1944 року — року її заснування — існував яблуневий сад, де були висаджені плодові дерева та кущі, городина. За цей період довкілля зазнало значних змін: діяльність людини як принесла користь, так і завдала шкоди. З одного боку, збільшилася кількість видів квітів, з'явилися нові насадження молодих дерев і кущів. З іншого — яблуневий сад було викорчовано, майже всі дерева знищено, а на частині трав'яного покриву збудовано спортивний майданчик.

Сьогодні на території гімназії збереглися дерева-старожили віком понад 80 років: береза, липа, каштани, яблуні та горіхи. Також є нові молоді насадження — клени, сосни та квітники, які формують сучасний вигляд зеленого простору закладу.



## 3. Інвентаризація видів рослин.

Дослідження та моніторинг території закладу освіти виявили дуже різноманітне природне довкілля, багате деревами, кущами, квітучими та трав'янистим рослинами, [2; 5] дані в таблиці № 1 (додаток А) і фото зроблені власноруч, для перегляду (додаток Б)

## 4. Інвентаризацію видів тварин.

На перший погляд тваринний світ менш помітний, але пошукова робота та спостереження надали багато цікавого і не помітне стало помітним. Є навіть Жук-олень, який занесений до Червоної книги [3; 6]. Дані дослідження у таблиці № 2 (додаток В). Фото тварин, зроблені власноруч для перегляду. (додаток Г)

## 5. Кількісна оцінка біорізноманіття.

Наші дослідження нарахували 114 видів організмів.

Рослин - 55 види:

- 16 видів дерев;
- 13 видів чагарників;
- 26 видів трав'янистих рослин.

Тварин - 59 видів:

- 8 видів ссавці;
- 24 видів птахи;
- 20 видів комахи
- 2 видів плазуни;
- 5 видів інші (див. таб. №3 додаток Д)

[2;3]

## 6. Просторове розповсюдження видів.

Довкілля навколо закладу освіти перебуває в належному стані. Дерев та клумби доглянуті: молоді деревця підв'язані, а дорослі — обрізані. Багаторічні рослини утворюють острівці ландшафтних композицій, де рослини й тварини

перебувають у відносній безпеці, оскільки рух людей там мінімальний.

Дерева та чагарники слугують місцем проживання птахів, білок і комах. На території розміщені годівнички та шпаківні для птахів. Газони й клумби вирізняються найбільшим різноманіттям трав'янистих і квітучих рослин, які є середовищем існування для запилювачів — бджіл, джмелів, метеликів і жуків.

Трав'яний покрив, вологий та піщаний ґрунт створюють сприятливі умови для пересування плазунів і земноводних. Будівлі та господарські зони є середовищем існування для голубів і дрібних гризунів [7].

У зонах активного руху людей, зокрема на спортивному майданчику, рівень біорізноманіття оцінюється як середній: трава частково витоптана, окремі гілки пошкоджені. Водночас у закладі постійно

проводиться екологічна та просвітницька робота, спрямована на збереження й покращення стану довкілля.

## 7. Висновки

1. Територія Васильківської гімназії № 8 має високий рівень біорізноманіття для міського середовища.

2. Виявлено 114 видів живих організмів, що належать до різних систематичних груп.

3. Зелені насадження відіграють ключову роль у збереженні екологічної рівноваги та забезпечують чистим повітрям довкілля.

4. Пришкільна територія має значний освітній та природоохоронний потенціал, сприяє розвитку наукових здібностей вихованців та вміння вести екологічну роботу, щодо збереження біорізноманіття.



## Список використаних джерел:

1. Біорізноманіття. URL: <https://necu.org.ua/bioriznomanittya/>
2. Вікіпедія. Флора України. URL: <https://mail.ukr.net/desktop/u0/msglist/draft>
3. Вікіпедія. Фауна України. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Фауна\\_України](https://uk.wikipedia.org/wiki/Фауна_України)
4. Толстоухов А.В. головний редактор. Екологічна енциклопедія. К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2007. - Т. 1: А-Е. с.85
5. Рослинний світ України. Загальна характеристика рослинності України. Типи рослинних угруповань. URL: <https://naurok.com.ua/roslinniy-svit-ukra-ni-373840.html>
6. Тваринний світ України. URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-na-temu-tvarinniy-svit-ukra-ni-389407.html>
7. Що таке біорізноманіття і чому воно під загрозою? URL: <https://www.ekoltava.org/2022/02/14/shho-take-bioriznomanittya-i-chomu-vono-pid-zagrozoyu>

УДК 373.5.016:502(082)

Матеріали Всеукраїнського проекту «GLOBE-проект: Екологічні Студії - майбутнє починається тут»: Зб. наук. Праць, Вип. 1/ За ред. Вербицького В.В., К.: 2026. 65 с.

**Загальна редакція:**

Вербицький В.В.

**Відповідальний секретар:**

Челнокова М.С.

Редакційна колегія залишає за собою право редагувати тексти.

Відповідальність за грамотність, точність поданих цитат, посилань, фактів і цифр несуть автори матеріалів.

Передрук матеріалів збірника дозволяється лише при посиланні на «GLOBE-проект: Екологічні Студії - майбутнє починається тут».

Адреса оргкомітету:

04074, Україна, м. Київ, вул. Вишгородська, 19

Тел.: (044) 430-02-60, (044) 430-43-90

e-mail: nenc@nenc.gov.ua

