

ЦЕНТР ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ
ЯВОРІВСЬКОЇ РАЙОННОЇ РАДИ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ



Навчально-методичний посібник
(збірник матеріалів
науково-дослідницької проектної діяльності
членів екологічного гуртка «Екос»
Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2)

**ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ
ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ**

Матеріали екологічних проектів фіналістів і призерів:

- Міжнародного басейнового конкурсу «Барви Дністра»;
- національного етапу Міжнародного конкурсу Stockholm Junior Water Prize;
- Всеукраїнського біологічного форуму учнівської та студентської молоді «Дотик природи»;
- Всеукраїнської науково практичної конференції «Еколого-валеологічна культура - вибір XXI століття»;
- III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з екології;
- обласного етапу конкурсу «Вчимося за повідувати»;
- обласного етапу конкурсу-захисту екологічних проектів «Дотик природи»

ЯВОРІВ

2020

ПРОЕКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ. Навчально-методичний посібник (збірник матеріалів науково-дослідницької проектної діяльності членів екологічного гуртка «Екос» Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2). Яворів. – 78 с.

Укладач: Мурин Лариса Іванівна – вчитель Яворівської ЗОШ I – III ст. №2, кваліфікаційна категорія «спеціаліст вищої категорії», педагогічне звання «Старший вчитель»

Рецензент: Флис Оксана Григорівна – консультант Центру ПРПП Яворівської районної ради Львівської області

У методичному посібнику подано збірку матеріалів науково-дослідницької проектної діяльності учнів Яворівської ЗОШ I – III ст. №2. У вигляді тез подано: висновки фенологічних досліджень флори і фауни Яворівщини; результати визначення показника якості води (ПЯВ), хімічного аналізу води у водоймах, криницях, свердловинах на території міста Яворова і навколишніх сіл; підсумки біоіндикації і біотестування біотопів. Збірник адресовано вчителям природничих спеціальностей.

Схвалено на засіданні ради Центру ПРПП Яворівської районної ради Львівської області (Протокол №1 від 08.12. 2020)

ПЕРЕДМОВА

Три «кити», на яких тримається метод проектів, -
самостійність, діяльність, результативність.

Навколишній світ безперервно змінюється, даючи дедалі більше можливостей застосовувати нові методи та підходи в освітньому процесі, аби школярі були якомога краще підготовлені до реального життя. Одним із таких сучасних методів є метод проектів, це дійсно універсальна та корисна технологія. За визначенням Buck Institute for Education, проектне навчання – це метод, навчаючись за яким, учні, певний час досліджуючи і реагуючи на справжні, цікаві та складні питання, отримують потрібні знання та навички.

Зробити учнів активнішими, створити неймовірну атмосферу дослідження та показати, як знання пов'язані з реальним життям – усе це можна зробити за допомогою цієї технології. Численні дослідження вказують на те, що після успішного впровадження цього методу в учнів покращується мотивація до навчання та підвищується рівень досягнень.

Також така форма роботи допомагає реалізувати частково програму профорієнтації учнів, аби в майбутньому випускники свідомо обирали професію і навчальний заклад. Це також дає можливість вчителю побачити учнів у новому світлі, допомагати їм розвивати вроджені здібності в новий спосіб, що не вдається часом у традиційній системі уроку. Крім того, часто проектне навчання реалізується через міждисциплінарні зв'язки, що виходять за межі програми одного конкретного предмету.

ЗМІСТ

1. ПЕРЕДМОВА.....	3 ст.
2. ЗМІСТ.....	4 ст.
ПРОЕКТИ	
3. Мурин Олег Васильович ВПЛИВ ЯВОРІВСЬКОГО СМТТЄЗВАЛИЩА НА ПРИРОДНІ ВОДНІ БІОТОПИ.....	6 ст.
4. Ільчишин Юлія Василівна ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ ПРИРОДНИХ ДЖЕРЕЛ, КРИНИЦЬ І ОБ'ЄКТІВ ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА ЯВОРОВА.....	9 ст.
5. Турба Оксана Петрівна ВПЛИВ СПАЛЮВАННЯ СУХОСТОЮ НА ВОДНО-БОЛОТНІ УГІДДЯ В МЕЖАХ МІСТА ЯВОРОВА.....	13 ст.
6. Сташишин Лілія Ігорівна МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД ЯВОРІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ І ТЕРИТОРІЇ РОЗТОЧЧЯ.....	16 ст.
7. Сташишин Лілія Ігорівна МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ СВЕРДЛОВИН І КРИНИЦЬ СІЛ СТАРИЙ ЯР І ЗАЛУЖЖЯ.....	19 ст.
8. Винарчик Наталія Орестівна ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ ЯВОРІВСЬКОЇ ЗОШ І - ІІІ СТУПЕНІВ №2 (зимові дослідження).....	22 ст.
9. Бамбурова Юліана Андріївна ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ ЯВОРІВСЬКОЇ ЗОШ І - ІІІ СТУПЕНІВ №2 (літні дослідження).....	26 ст.
10. Винарчик Наталія ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ ОБ'ЇЗНОЇ ДОРОГИ, ПОБЛИЗУ ТЗОВ «СНЄЖКА - УКРАЇНА».....	30 ст.

11. Попівняк Марія	
МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД СЕЛА ВЕРЕЩИЦЯ.....	34 ст.
12. Хомік Марія Анатоліївна	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ ДО МЕБЛЕВОГО ЦЕХУ У МІСТІ ЯВОРОВІ.....	38 ст.
13. Бамбурова Вікторія Андріївна	
МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ ОЗЕРА ЯВОРІВСЬКЕ.	42 ст.
14. Винарчик Наталія Орестівна	
ПОРІВНЯЛЬНІ МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ШТУЧНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ОКОЛИЦЬ МІСТА ЯВОРОВА.....	45 ст.
15. Викович Андрій	
МОНІТОРИНГ РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ ОБ'ЄКТІВ МІСТА ЯВОРОВА...49 ст.	
16. Хомік Марія Анатоліївна	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ КРИЗОВИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТА ЯВОРОВА	53 ст.
17. Мурин Анастасія	
ВІКОВИЙ ШЛЯХ ОХОРОНИ І ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАПОВІДНОГО РОЗТОЧЧЯ І ПРИБЕРЕЖНИХ ТЕРИТОРІЙ.....	56 ст.
18. ВИСНОВОК.....	76 ст.
19. ЛІТЕРАТУРА.....	77 ст.

Мурин Олег Васильович,

учень 11 класу Яворівської ЗОШ І– III ст. №2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
учитель біології Яворівської ЗОШ І – III ст. №2

ВПЛИВ ЯВОРІВСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА НА ПРИРОДНІ ВОДНІ БІОТОПИ

Вивчення особливостей сміттєзвалищ, з метою нейтралізації їх шкідливого впливу, є вкрай важливою проблемою сьогодення, адже самі об'єкти збільшуються у розмірах, посилюється, модифікується їх вплив на довкілля. Це **актуалізує** тему роботи «Вплив Яворівського сміттєзвалища на природні водні біотопи», у якій я поставив перед собою **завдання**: систематизувати дослідження впливу сміттєзвалища на розташовані поруч водні об'єкти (озеро Яворівське, лівий рукав річки Шкло), а також на якість води у криницях, які знаходяться поблизу; провести хімічний, бактеріологічний, біоіндикаційний аналіз води; дослідити морфологічний склад відходів.

Метою досліджень було: опрацювати методи оцінки стану природних територій за негативного впливу антропогенного фактору на довкілля, накреслити практичні шляхи покращення екологічного стану даних біотопів, активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. За допомогою **біотестування** - оцінки росту коренів цибулі (*Allium sera L.*), нами було доведено низьку якість питної води у криницях поблизу сміттєзвалища. Перевищення санітарно-гігієнічних норм і збільшення вмісту в криничній воді фосфатів, нітратів та заліза (за даними хімічного аналізу) призводить до зменшення якості води і пригнічення росту коренів (*Allium sera L.*), довжина коренів 81,03%

від контролю. Завдяки тест - об'єктів, воду у річці (об'єкт №4) можна класифікувати, як «забруднену». Оскільки, за останні 4 роки, на даному об'єкті, різко зменшилась чисельність двостулкових (придонних фільтраторів), а збільшилась кількість червононогих моллюсків, а це ознака органічного забруднення. Практично зникла з даної водойми ряска (*Lemna minor* L.), яка є також індикатором забруднення.

2. За даними **хімічного аналізу** воду у озері Яворівське можна класифікувати як «воду технічної водойми, яка відповідає якості природних вод даного регіону». Хоча виявлено перевищення норм ГДК (для вод господарсько-питного та культурно - побутового використання) по вмісту сульфатів (600мг/л) і загального заліза (1мг/л). Забрудненість річки Шкло, поблизу сміттєзвалища, перевищує нормативи по усіх показниках, а саме визначення сумарного вмісту іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} : 1,2 мг/л (при нормі ГДК – 0,3 мг/л); визначення концентрації сульфат-іонів: понад 500 мг/л (при нормі ГДК - до 500 мг/л); визначення вмісту органічних речовин: показник окиснюваності 16 і більше (при нормі ГДК – 5 – 7 мг O_2 /л). У криницях, розташованих поблизу сміттєзвалища, спостерігається перевищення вмісту фосфатів 1,6 мг/л (при нормі ГДК для питної води - 1 мг/л), нітратів 60 мг/л (при нормі - 45 мг/л), загального заліза 0,7 мг/л (при нормі – 0,3 мг/л).
3. По результатах **моніторингу і визначенні ПЯВ** (показника якості води) воду у озері можна класифікувати як воду з «низьким забрудненням» - ПЯВ 45%, а воду у р. Шкло як воду з «середнім забрудненням» - ПЯВ 36%. У лівому рукаві річки (об'єкт №4) ПЯВ за останні 4 роки знизився від 45% до 36%. На мою думку, це зумовлено саме попаданням у водойму фільтрату з сміттєзвалища, оскільки неочищені побутові стоки м. Яворова потрапляють у правий рукав річки. За цей термін, не суттєво, але знизився ПЯВ і у озері Яворівському (об'єкт №2) з 48% до 45%. Наші дані по цих об'єктах

збігаються дослідженнями польських колег.

4. При проведенні експерименту «Вміст смітєвого відра» було оброблено і отримано такі результати по фракціях сміття: харчові відходи – 42%, макулатура – 15%, пластик – 13%, метал - 7%, скло – 8%, дерево – 8%, гума – 3%, інше – 10,7%.
5. У результаті екологічного походу прибережною зоною водойм, поблизу смітєзвалища, за допомогою точкового методу, було виявлено 6 представників, які належать до червоних списків Бернської конвенції, а саме крижня (*Anas platyrhynchos*), лиску (*Fulica atra*), велику (*Podiceps cristatus*) і малу пірникози (*Podiceps ruficollis*), водяну курочку (*Gallinula chloropus*), білу плиску (*Motacilla alba*). Ми маємо надію, що даний перелік видів допоможе нам при проведенні заходів із захисту цих природних об'єктів, у боротьбі з явними порушеннями існуючого законодавства, у складанні листів протесту.

Дослідження стану водних ресурсів у зоні впливу смітєзвалища доводить його негативний вплив на довкілля, зокрема, на прилеглі водні біотопи і їх біоту.

Щоб покращити екологічний стан прилеглих територій до смітєзвалища необхідно: активно інформувати мешканців про кризу побутових відходів, пропагувати роздільне збирання сміття у побуті, самим приймати активну участь в очищенні прибережної зони від несанкціонованих смітєзвалищ, проводити подальший моніторинг водних об'єктів, налагодити співпрацю з науковими установами, міською адміністрацією.

У майбутньому плануємо опрацювати: метод біоіндикації за допомогою дафній магна (*Daphnia magna*), салату посівного (*Lactuca sativa*); фотоколориметричний метод із сульфарсазеном по визначенню вмісту важких металів у воді; метод флотаційного виділення іонів плумбуму з водних розчинів.

Яворів 2013

Гльчишин Юлія Василівна,
учениця 10 класу Яворівської ЗОШ I– III ступенів №2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
учитель біології Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2

ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ ПРИРОДНИХ ДЖЕРЕЛ, КРИНИЦЬ І ОБ'ЄКТІВ ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА ЯВОРОВА

У світовій спільноті стан здоров'я населення є найважливішою людською цінністю. У сучасну епоху добробут будь якої держави визначається показниками здоров'я її громадян. Одним із важливих факторів, які впливають на стан здоров'я людей є якість спожитої питної води. Це **актуалізує** тему роботи «Якість питної води природних джерел, криниць і об'єктів водопостачання міста Яворова», у якій я поставила перед собою **мету** опрацювати методи оцінки якості питної води; розробити і накреслити практичні шляхи доступу громадян м. Яворова до якісної води; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання; пропагувати серед них ідеї збалансованого використання водних ресурсів. Для досягнення цієї мети були поставлені такі **завдання**:

1. дослідити якісь питної води на різних об'єктах м. Яворова;
2. провести хімічний, бактеріологічний, біоіндикаційний аналіз води;
3. систематизувати дослідження впливу хімічного складу питної води на стан здоров'я учнів СЗШ I – III ст. № 2 м. Яворова;
4. узагальнити дослідження, зробити висновки, про якість питної води на різних об'єктах міста.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. У ході роботи було проаналізовано питну воду: 1. центрального водогону (об'єкт №1 – 53 військове містечко, житловий будинок по вул. І. Хрестителя, 42), (об'єкт №2 – центр міста, житловий будинок по

- вул. Львівська, 53); 2. криниць (об'єкт №3 – 250 м від сміттєзвалища), (об'єкт №4 – 900м від сміттєзвалища) м. Яворова; 3. природних джерел (об'єкт №5 - джерело Парашка), (об'єкт №6 - джерело Св. Онуфрія). По результатах моніторингу і визначенні **ПЯВ** (показника якості води) воду на об'єктах № 2, 4, 5, 6 можна класифікувати як «воду з мінімальним рівнем забруднення» (ПЯВ 60 - 72%), а воду на об'єктах № 1 і 3, як «воду з середнім рівнем забруднення» (ПЯВ - 49%, 48 % відповідно). Слід зауважити, що ПЯВ на об'єктах № 1 і 3 за минулі роки суттєво знизився з 58% до 49%, з 60% до 48% відповідно).
2. За даними **хімічного аналізу** вода на об'єктах № 2, 4, 5, 6 відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». У досліджуваних пробах на об'єкті №1 виявлено перевищення норм ГДК по вмісту загального заліза 0,7 мг/л (норма 0,3мг/л). На об'єкті №3 спостерігається перевищення нормативів по багатьох показниках, а саме визначення сумарного вмісту іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} : 0,5 мг/л (при нормі ГДК – 0,3 мг/л); визначення вмісту органічних речовин: показник окиснюваності 7 і більше (при нормі ГДК – 5 – 7 мг O_2 /л); фосфатів 1,2 мг/л (при нормі ГДК для питної води - 1 мг/л), нітратів 50 мг/л (при нормі - 45 мг/л).
 3. За допомогою **біотестування** - оцінки росту коренів цибулі (*Allium sera* L.), нами було доведено низьку якість питної води на об'єктах № 3 і №1. А саме, на об'єкті №1 виявлено перевищення норм ГДК по вмісту загального заліза, на об'єкті № 3 спостерігалось перевищення санітарно-гігієнічних норм по вмісту фосфатів, нітратів, заліза та вмісту органічних речовин (за даними хімічного аналізу) і це призвело до зниження якості води і відповідно пригнічення росту коренів *Allium sera* L. (довжина коренів 84,76 % (об'єкт № 3) і 87,3% (об'єкт № 1) від контролю).
 4. За **органолептичними показниками** питна вода у досліджуваних пробах на об'єктах № 2, 4, 5, 6 відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-

10 (вода без кольору, запаху, смаку і присмаку). На об'єктах №1 і №3 виявлено перевищення норм ГДК по вмісту загального заліза і тому вода деколи має терпкий присмак. Це зумовлено (на об'єкті №1) використанням чавунних і сталевих водопровідних труб і нестабільним водопостачанням, а на об'єкті №3 близьким розташуванням криниць від сміттєзвалища. На об'єктах № 3, 4 спостерігається природний запах, який утворився в результаті життєдіяльності гідро біонтів і певних біохімічних процесів.

5. При проведенні досліджень по оцінюванню впливу показників питної води на захворювання школярів, було проведено аналіз **медичних листків учнів** 6 - 8 класів і проведено анкетування цих учнів. У результаті опитування, усі діти були розподілені на три групи: I – ті, які споживають тільки сиру воду; II - ті, які споживають періодично сиру і кип'ячену воду; III - ті, які не споживають сиру воду, а тільки кип'ячену.
6. У результаті проведених досліджень виявлено вплив якості спожитої питної води на захворювання нервової системи, у першу чергу на вегето-судинну дистонію. Встановлено, що процент хлопців хворих на вегето-судинну дистонію становив: у I групі – 12,8%, у II групі – 9,2%, у III групі – 5,6%; процент учениць: I група – 17, 5%, у II група – 10,7%, у III група – 3,5% відповідно. Результати проведених досліджень свідчать про те, що розповсюдженість захворювань нервової системи вища у групі школярів, які систематично вживають для пиття сиру воду, у порівнянні з учнями, які використовують тільки кип'ячену.
7. Встановлено, що не дотримуються профілактичних вимог заборони споживання сирі води школярі молодих класів, серед яких 27,2% п'ють тільки сиру воду, на другому місці знаходяться старшокласники – 21,6% і на третьому – дорослі громадяни – 16, 6%. І навпаки, найретельніше дотримуються вимог про повну заборону вживання

сирої води дорослі – 48, 6%, на другому місці знаходяться старшокласники – 28,8% і на третьому — школярі молодих класів - 11, 6%.

Отримані дані вказують на те, що дорослі люди в питаннях споживання питної води у більшій степені переживають про стан свого здоров'я, а не про його стан у своїх дітей, не проводять серед них достатньо ефективну виховну роботу про недоцільність вживання сирої водопровідної води.

Дослідження якості питної води на об'єктах №2, №4, №5, №6 відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», а на об'єктах № 1, №3 показують перевищення норм ГДК по вмісту загального заліза, вмісту органічних речовин, фосфатів, нітратів.

Щоб покращити дану ситуацію необхідно: проводити подальший моніторинг водних об'єктів; налагодити співпрацю з науковими установами, міською адміністрацією; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання, вивчити їх громадську думку; пропагувати серед них ідеї збалансованого використання водних ресурсів, сприяти усвідомленню кожним громадянином персональної відповідальності за національне добро – водні ресурси, сприяти приєднанню до кампанії «Питна вода в Україні» ВЕГО «МАМА – 86».

Яворів 2013

Турба Оксана Петрівна,
учениця 10 класу Яворівської ЗОШ I-III ступенів №2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
вчитель біології Яворівської ЗОШ I-III ступенів №2

ВПЛИВ СПАЛЮВАННЯ СУХОСТОЮ НА ВОДНО-БОЛОТНІ УГІДДЯ В МЕЖАХ МІСТА ЯВОРОВА

Останніми роками спалювання сухої трави, рослинних залишків та побутового сміття перетворилося в околицях м. Яворова на справжнє екологічне лихо. Весною, коли сходить сніг і оголюється ґрунт, а також пізньою осінню деякі господарі і працівники рибальського господарства влаштовують пожежі, спалюючи сухостій, а кожен акт підпалу – це злочин проти тендітного світу природи. У своїй роботі «Вплив спалювання сухостою на водно-болотні угіддя в межах м. Яворова» я поставила перед собою **мету:**

1. опрацювати методи оцінки стану довкілля в місцях спалювання сухостою;
2. розробити практичні шляхи доступу громадян м. Яворова до об'єктивної інформації по даній проблемі;
3. активізувати громадську позицію співмешканців з цього питання;
4. пропагувати серед них ідеї збалансованого використання природних ресурсів.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі **завдання:**

1. виявити основні причини забруднення даної території;
2. провести хімічний, бактеріологічний, біоіндикаційний аналіз води водно-болотних угідь;
3. здійснити фенологічні спостереження за флорою і фауною прибережної смуги;

4. описати червонокнижні об'єкти, які виявлені на даних водно-болотних угіддях протягом 2012 – 2014 років, порівняти їх стан;
5. намалювати практичні шляхи покращення екологічного стану даної території.

У процесі роботи зроблено **висновки** про екологічний стан водно-болотних угідь в межах міста Яворова, а саме:

1. У результаті **фенологічних спостережень за фауною прибережної зони р. Шкло, завдяки точкового методу і порівняльного аналізу** виявлено: у 2012 році 47 об'єктів червоних списків (з них 15, які належать до Червоної книги України), а у 2014 році їхня кількість зменшилась до 30 об'єктів червоних списків (з них 4, які належать до Червоної книги України). Однією з причин зменшення кількості природоохоронних видів, на нашу думку, є систематичне випалювання стерні прибережної зони водно-болотних угідь працівниками рибгоспу.
2. У результаті **фенологічних спостережень за флорою** виявлено: червонокнижні екземпляри сальвінії плаваючої і латаття білого, спостерігається тривожна тенденція до зменшення кількості і цих видів.
3. Членами екологічного товариства було проведено **дослідження кормових територій лелеки білого і здійснено інвентаризацію його гнізд**, на базі досліджень зроблено висновки. Результати гніздувань: кількість заселених гнізд – 88% 2014 рік (2010 рік - 96%). Кількість пташенят на одну успішну пару - 2,6 у 2014 році (у 2010 р. - 3,3). З отриманих даних випливає, що 2013 і 2014 роки були більш складним для лелек, у попередніх роках показники були набагато вищі. Зменшення кількості заселених гнізд і пташенят у виводку зумовлено знищенням кормових територій птаха, а саме, надмірним відвідуванням, сінокосінням, забруднення побутовим сміттям, заростання кущами і найголовніше, систематичним спалюванням сухостою, на даній території, працівниками рибгоспу і місцевими жителями.
4. Завдяки **біоіндикаційного методу** воду у притоці р. Шкло можна класифікувати, як «забруднену». Оскільки, за останні 4 роки, не було

виявлено жодного екземпляра двостулкових молюсків, а збільшилась кількість червононогих молюсків, а це є ознакою органічного забруднення. Зникла з даної водойми і ряска, яка є також індикатором забруднення. На даній території було виявлено, поблизу притоки, декілька осередків згарищ сміття, яке систематично сплюють господарі присадибних ділянок.

5. **Визначення якості води у водоймах (визначення ПЯВ) хімічним методом** проводилось на 4 об'єктах: №1 – впадання потічка у озеро Генеральське, №2 - озеро Генеральське, №3 – притока, №4 – впадання притоки в річку Шкло. Середньорічні показники ПЯВ на даних 4 об'єктах у 2014 році: №1 – 52%, №2 – 46%, №3 – 28%, №4 – 32%. На об'єктах №3 і №4 ПЯВ за останні два роки знизився від 32% до 28% і від 40% до 32% відповідно. Перевищення санітарно-гігієнічних норм на цих об'єктах призводить до суттєвого зниження якості води і зумовлена потраплянням у притоку неочищених побутових стоків і систематичного спалювання сухостою.
6. На об'єктах №1, №2, №3 і №4 **перевищень норм ГДК по вмісту радіонуклідів і бактеріологічних показників не спостерігалось.**

Отже, систематичне спалювання сухостою призводить не тільки до катастрофічного зменшення об'єктів червоних списків фауни і флори, а й до суттєвого забруднення водних об'єктів, спричиняє негативний вплив на організм людини. Щоб змінити дану ситуацію нам необхідно: самим не спалювати і не давати можливість іншим спалювати сухостій; доводити до відома громадськості дані щодо екологічного стану території; проводити подальший моніторинг. Я маю надію, що даний перелік видів з червоних списків допоможе нам при проведенні заходів із захисту природних об'єктів, у боротьбі з явними порушеннями існуючого законодавства, у складанні листів протесту, у створенні нових об'єктів ПЗФ, у боротьбі з випалюванням стерні водно-болотної рослинності на даній території.

Яворів 2014

Сташишин Лілія Ігорівна,
учениця 10 класу Яворівської ЗОШ I – III ст. № 2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
учитель біології Яворівської ЗОШ I-III ст. № 2

МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД ЯВОРІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ І ТЕРИТОРІЇ РОЗТОЧЧЯ

Серед переліку зовнішньополітичних орієнтирів України задекларовано намір інтеграції до Європейського Союзу, що ставить завдання поступово гармонізувати національне законодавство відповідно до загальноєвропейських стандартів. На сьогодні основним документом у галузі водної політики ЄС є Водна Рамкова Директива (ВРД). Актуальність адаптації національної стратегії охорони водних ресурсів до положень ВРД посилює наявність в Україні ряду спільних із державами-членами ЄС транскордонних річкових басейнів. Для цього слід не тільки досліджувати стан транскордонних річок, але й моніторити ситуацію з водними об'єктами прилеглими до них, зокрема, військових полігонів, де останнім часом активізувались військові навчання. Це **актуалізує** тему моєї роботи «Моніторингові дослідження природних вод Яворівського полігону і території Розточчя». **Мета дослідження:** дослідити вплив антропогенного чинника, зокрема, військових навчань на водні біотопи; опрацювати методи оцінки якості води; інформувати мешканців про стан водних об'єктів Яворівщини; налагодити співпрацю з науковими установами, керівництвом полігону, адміністрацією. **Завдання дослідження:** розробити і накреслити практичні шляхи доступу громадян Яворівщини до об'єктивної інформації про стан водних об'єктів; зробити порівняльний аналіз стану витоків річок Європейського вододілу і водойм полігону; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання; пропагувати серед них ідеї збалансованого використання водних ресурсів. **Об'єкт дослідження:**

екологічний стан водних об'єктів Яворівщини. **Предмет дослідження:** якість води у водоймах, у криницях. **Методи дослідження:** хімічний аналіз, методи екологічної біоіндикації, біотестування, спостереження, екологічний моніторинг.

У процесі роботи зроблено висновки:

- 1.** За результатами **моніторингу і визначенні ПЯВ** воду на об'єктах №1 і №3 можна класифікувати як воду з «низьким забрудненням» (ПЯВ 50% - 48%), а на об'єктах №2 і №4, як воду з «середнім і сильним забрудненням» (ПЯВ 44% - 30%). Середньорічні показники ПЯВ у 2015 році на об'єктах №1 – 50%, №2 – 45%, №3 – 48%, №4 – 30%. Визначення якості води у водоймах поблизу полігону проводилось на об'єктах №11, №12, №13, №14. Середньорічні показники ПЯВ у 2015 році: об'єкт №11 – 48%, №12 – 42%, №13 – 47%, №14 – 44%. По результатах моніторингу воду у озерах Інженерне і Саперне можна класифікувати як воду з «низьким забрудненням» (ПЯВ 48% і 47%), а воду у річках Завадівка і Гнилий струмок, як воду з «середнім забрудненням» (ПЯВ 42% і 44%) .
- 2.** За результатами **хімічного аналізу** було отримано такі дані якості криничної води: перевищення норм ГДК спостерігалось на об'єкті №8 по вмісту фосфатів - 1,8 мг/дм³, нітратів - 62 мг/дм³ і на об'єкті №6 спостерігалось незначне перевищення норм по вмісту нітратів (48 мг/дм³).
- 3.** За **органолептичними показниками** питна вода у досліджуваних пробах на об'єктах № 5, №6, №7, №8 відповідає вимогам ДСанПіН. Забрудненість води на об'єкті №4 перевищує нормативи по таких показниках: вмісту іонів Fe²⁺ і Fe³⁺ : 0,5 мг/дм³, показнику окиснюваності 16 і більше, вмісту нітратів – 65 мг/дм³, вмісту фосфатів – 1,9 мг/дм³. На об'єкті №2 перевищення норм ГДК спостерігалось тільки по вмісту нітратів - 55 мг/дм³. Воду у водоймах поблизу полігону можна класифікувати як «воду з середнім забрудненням». Результати досліджень: найбільш забрудненими є води на об'єктах № 12 та № 14, зокрема перевищено вміст сполук нітрогену, заліза та окиснюваність. Це може свідчити про забруднення продуктами розкладу вибухових речовин та порошу після проведення навчань.

4. Методом **хімічного аналізу** нами було також досліджено якість питної води у криницях (об'єкт №9 – криниці на відстані понад 200 м від полігону с. Вербляни, об'єкт №10 – понад 5000 м від полігону с. Коти). На основі досліджень було отримано такі результати: перевищення норм ГДК для питної води спостерігалось на об'єкті №9 по таких показниках, як вміст фосфатів - 1,2 мг/дм³, нітратів - 50 мг/дм³, загального заліза - 0,7 мг/дм³.
5. Застосовуючи метод **біодіагностики** нами було використано тест-об'єкт цибулю звичайну (*Allium sera* L.). Низька якість води спостерігалась - на об'єктах №2, №4 - довжина коренів 78,8% від контролю (об'єкт №2) і 81,5% (об'єкт №4). Завдяки тест - об'єктів, воду на об'єктах №2 і №4 можна класифікувати, як «сильно забруднену».
6. За результатами **біотестування** кринична вода поблизу району полігону у порівнянні з водопровідною має низьку якість, оскільки, містить значну кількість водорозчинних компонентів, вміст яких зростає при наближенні до полігону (довжина коренів 86% від контролю). Завдяки тест - об'єктів, воду у озері Інженерне (об'єкт №11) можна класифікувати, як «воду з помірним забрудненням».
7. У результаті **фенологічних спостережень** в прибережній зоні р. Шкло виявлено у 2012 році 47 об'єктів червоних списків (з них 15, які належать до Червоної книги України), а у 2015 році їхня кількість зменшилась до 29 об'єктів червоних списків (з них 3, які належать до Червоної книги України).

Перевищення санітарно-гігієнічних норм ГДК на об'єктах №2 і №4 зумовлена потраплянням у водойми неочищених побутових стоків, а саме діяльністю антропогенного чинника. Після проведених досліджень стану природних вод Яворівського полігону можна зробити висновки про певне техногенне навантаження після проведення навчань і середній рівень забруднення водойм. Необхідно і далі продовжувати систему моніторингу окремих територій з метою визначення періоду відновлення забруднених ділянок.

Яворів 2015

Сташишин Лілія Ігорівна,
учениця 11 класу Яворівської ЗОШ І – III ст. № 2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
вчитель біології Яворівської ЗОШ І – III ст. №2

МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ СВЕРДЛОВИН І КРИНИЦЬ СІЛ СТАРИЙ ЯР І ЗАЛУЖЖЯ

Серед резонансних проблем, одній приділяється менше уваги, аніж вона того заслуговує, - це проблема якості питної води. У світовій спільноті стан здоров'я населення є найважливішою людською цінністю. У сучасну епоху добробут будь якої держави визначається показниками здоров'я її громадян. Одним із важливих факторів, які впливають на стан здоров'я людей є якість спожитої питної води.

Це **актуалізує** тему роботи «Моніторингові дослідження якості питної води свердловин і криниць сіл Старий Яр і Залужжя», у якій я поставила перед собою **мету** опрацювати методи оцінки якості питної води; розробити і накреслити практичні шляхи доступу мешканців сіл до якісної води; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання; пропагувати серед них ідеї збалансованого використання водних ресурсів; виховання активних громадян – головної рушійної сили впровадження принципів європейського управління, охорони та використання водних ресурсів.

Для досягнення цієї **мети** були поставлені такі **завдання**: дослідити якісь питної води на різних об'єктах водопостачання сіл Старий Яр і Залужжя; провести хімічний, біоіндикаційний аналіз води; визначити показник якості води на цих об'єктах; порівняти дані показники ПЯВ з показниками ПЯВ яворівського водогону і села Вербляни; узагальнити дослідження, зробити висновки про якість питної води на різних об'єктах населених пунктів; співпрацювати з районною санепідемстанцією по виявленню та фіксації

порушень вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»; налагодити співпрацю з науковими установами, міською адміністрацією.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. У ході роботи було проаналізовано питну воду на 5 об'єктах: №1 – свердловина с. Старий Яр, №2 – свердловина с. Залужжя, №3 – криниця с. Старий Яр, №4 – криниця с. Залужжя, №5 – криниця с. Вербляни. По результатах моніторингу і визначенні ПЯВ воду на об'єктах №1, №2, №3, №4 можна класифікувати як «воду з мінімальним рівнем забруднення» (ПЯВ 62 - 73%), а воду на об'єкті №5, як «воду з середнім рівнем забруднення» (ПЯВ - 50%). Слід зауважити, що ПЯВ на об'єкті № 5 за минулі роки суттєво знизився з 59% до 50%.
2. За даними хімічного аналізу вода на об'єктах № 1, 2, 3, 4, 6 відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Особливості хімічного складу криничної води: чітка залежність хімічного складу від пори року. Порівняно з осінніми, у весняних пробах спостерігається збільшення вмісту нітратів. Це дозволяє зробити висновки про те, що зростання вмісту цих компонентів спричинене внесенням у ґрунт у весняні періоди добре розчинених нітратних мінералів – кальцієвих і калієвих селітр, а також потраплянням у ґрунтові води, які живлять криниці фільтрату вигрібних ям, які знаходяться поблизу. Перевищення санітарно-гігієнічних норм і збільшення вмісту в криничній воді фосфатів, нітратів та заліза на об'єкті №5 на нашу думку зумовлено близьким розташуванням від полігону.
3. За результатами біотестування питна вода на об'єкті №5, у порівнянні з контролем, має знижену якість, оскільки, містить значну кількість водорозчинних компонентів. Перевищення санітарно-гігієнічних норм і збільшення вмісту в воді фосфатів, нітратів та заліза (за даними

хімічного аналізу) призводить до зменшення якості води і пригнічення росту коренів (*Allium сера L.*), довжина коренів довжина коренів 88,99 % від контролю.

4. За органолептичними показниками питна вода у досліджуваних пробах на об'єктах №1, № 2, №3, №4, №5, №6 відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (вода без кольору, запаху, смаку і присмаку). На об'єктах №5 і №4 спостерігається природний запах, який утворився в результаті життєдіяльності гідро біонтів і певних біохімічних процесів.

Дослідження якості питної води на об'єктах №1, №2, №3, №4, №6 відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», а на об'єкті №5 показують перевищення норм ГДК по вмісту загального заліза, фосфатів, нітратів, це, на нашу думку, зумовлено близьким розташуванням до полігону і спричинене внесенням у ґрунт, у весняні періоди, добре розчинених нітратних мінералів; а також потраплянням у ґрунтові води, які живлять криниці, фільтрату вигрібних ям, які знаходяться поблизу об'єктів водопостачання.

Дані дослідження ми **плануємо** продовжити і розширити, що дасть змогу визначити динаміку змін якості води в залежності від сезону, більш повно вивчити проблему впливу якості води на здоров'я населення.

Щоб покращити дану ситуацію необхідно: налагодити співпрацю з науковими установами, міською адміністрацією; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання, вивчити їх громадську думку; пропагувати серед них ідеї збалансованого використання водних ресурсів, сприяти усвідомленню кожним громадянином персональної відповідальності за національне добро – водні ресурси, сприяти приєднанню до кампанії «Питна вода в Україні» ВЕГО «МАМА – 86».

Яворів 2016

Винарчик Наталія Орестівна,
учениця 9 класу Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
вчитель біології Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ
ЯВОРІВСЬКОЇ ЗОШ I - III ступенів №2
(зимові дослідження)**

Екологічний стан території, що оточує навчальний заклад, істотно впливає на здоров'я і самопочуття учнів. Якість повітря безпосередньо впливає на загальний фізіологічний стан діяльності людського організму. Дуже важливо контролювати чистоту атмосферного повітря і намагатися усувати проблеми стосовно його забруднення. До того ж регулярні дослідження повітря є дуже важливими для підтримання сприятливого екологічного стану пришкольній території. Тому дана тема є цікавою та **актуальною** і потребує детального вивчення.

Мета роботи: вивчити екологічний стан прилеглої території Яворівської ЗОШ I-III ступенів №2 (провести зимові дослідження), зокрема: проаналізувати стан атмосферного повітря в межах даної місцевості та запропонувати заходи щодо його поліпшення; з'ясувати основні забруднювачі повітря, якість води у криницях, стан снігового покриву в районі школи.

Для досягнення цієї мети нами були поставлені такі **завдання:**

1. опрацювати методи діагностики пришкольній території;
2. з'ясувати основні причини забруднення повітря на досліджуваній території;
3. провести підрахунки кількості автомобілів упродовж доби; обчислити кількість вихлопних газів від автомобілів;

4. обрахувати кількість CO_2 , NO і NO_2 , що потрапляють у атмосферу мікрорайону школи на основі теоретичних даних;
5. обчислити концентрацію чадного газу в повітрі; узагальнити і поглибити знання учнів;
6. сформувані вміння теоретичного обґрунтування зібраних матеріалів;
7. закріпити вміння встановлювати причини погіршення стану довкілля та прогнозувати його наслідки;
8. зробити висновки про стан прилеглої території Яворівської ЗОШ І – ІІІ ступенів №2.

Об'єкт дослідження: екологічний стан пришкільної території.

Предмет дослідження: якість питної води у криницях; кількість автомобілів упродовж доби; концентрація чадного газу в повітрі; кількість CO_2 , NO і NO_2 , що потрапляють у атмосферу мікрорайону школи; стан снігового покриву.

Методи дослідження: моніторинг, експеримент (визначення ПЯВ), біотестування, соціологічні дослідження.

Стан вивчення цієї проблеми недостатній, оскільки ним займаються тільки представники районної санепідемстанції.

Зв'язок роботи з науковими програмами: реактиви для проведення досліджень нам надали польські колеги з екологічного ліцею м. Ярослав.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. На території школи протягом досліджуваного періоду CO_{max} перевищує гранично допустимі концентрації майже у 2,1 рази (норма - 3 мг/м^3), максимальна разова доза становить 5 мг/м^3 . Кількість вихлопних газів за годину у лютому 2016 року у середньому становила $0,69 \text{ кг}$, зокрема – $0,0208 \text{ кг CO}_2$, $0,00416 \text{ кг NO}$ і NO_2 .

2. **Загальну кількість викидів**, що потрапили до атмосфери за весь зимовий період, визначали за формулою:

$$M(\text{Зиму}) = N \times T \times X \times 91/8640,$$

$$M_{\text{Шевченка}}(\text{Зиму}) = 1,04 \times 91 = 94,64 \text{ кг};$$

$$M_{\text{Львівська}}(\text{Зиму}) = 0,96 \times 91 = 87,36 \text{ кг}.$$

Оскільки, взимку дерева не поглинають вихлопні гази, на сніг осідає значно більше кислот, ніж на ґрунт улітку. Саме тому проведення зимових досліджень дає змогу унаочнити значення рослин – очисників.

3. **Сніговий покрив** на пришкільній території був частково забрудненим із західної частини, його колір - світло-сірий, із чорними вкрапленнями. Товщина снігового покриву становила $7 \times 1,5$ см.
4. Кислотність снігу визначали за допомогою лакмусового папірця. Зміна кольору на жовтий (рН = 6, проба снігу з західної частини території) і зелено-блакитний (рН = 6,5, проба з північної ділянки) свідчить про зміну кислотності, спричинену забрудниками.
5. За результатами моніторингу і визначення ПЯВ (показника якості води): ПЯВ на об'єкті №2 в межах 67 - 72% (отже, воду можна класифікувати як «воду з високим ПЯВ»), а воду на об'єкті №1, як «воду з середнім ПЯВ» (ПЯВ 49 - 52%).
- Слід зауважити, що ПЯВ на об'єкті №2 за минулі роки досліджень практично не змінився, а на об'єктах №1 суттєво знизився з 58% до 50%. Найнижча якість води на об'єкті №1 спостерігалась у травні 2016 року – 48%, а найвища – у жовтні – 54%.
6. За результатами **біотестування** питна вода на об'єктах №1, у порівнянні з контролем, має низьку якість, оскільки, містить значну кількість водорозчинних компонентів. Перевищення санітарно-гігієнічних норм і збільшення вмісту в воді заліза призводить до зменшення якості води і пригнічення росту коренів (*Allium sera L.*), довжина коренів 87,3 % (об'єкт № 1) від контролю.

7. Отримані дані **соціологічних досліджень** вказують на те, що дорослі люди в питаннях споживання питної води у більшій степені переживають про стан свого здоров'я, а не про його стан у своїх дітей, не проводять серед них достатньо ефективну виховну роботу про недоцільність вживання сирі водопрвідної води.

Практичне значення: результати наших досліджень можуть бути рекомендовані для використання вчителями при підготовці до уроків, до позакласних заходів, а також для пропаганди серед населення ідеї збалансованого використання природних ресурсів.

Апробація результатів дослідження. Доповідь по темі роботи була прочитана на занятті шкільного екологічного гуртка «Екос», планується ознайомлення з результатами досліджень і на методичних об'єднаннях вчителів природничо-математичного циклу.

Особистий внесок. Під час виконання роботи мною самостійно підготовлено огляд літератури та виконано особисто, або за безпосередньої участі весь обсяг експериментальних досліджень.

Наукова новизна. Наші дослідження становлять певний науковий інтерес, оскільки нами з'ясовано стан забруднення питної води у криницях, ступінь забруднення повітря вихлопними газами та розроблено конкретні заходи оптимізації стану повітря.

Бамбурова Юліана Андріївна,
учениця 9 класу Яворівської ЗОШ I – III ступенів № 2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
вчитель біології Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ ЯВОРІВСЬКОЇ ЗОШ I - III ступенів №2

(літні дослідження)

Однією з резонансних проблем міста Яворова - є проблема будівництва нової школи. Депутатський корпус Яворівської міської ради минулого скликання, під час бюджетної сесії, виступив зі зверненням до керівництва району з вимогою – негайно розпочати реалізацію проекту з будівництва нової типової школи. За словами голови Яворівської РДА питання будівництва школи стоїть досить гостро, адже основними чинниками, що зумовили будівництво школи у Яворові є двозмінне навчання школярів у нетипових приміщеннях, одне з яких – міська Ратуша.

Це актуалізує тему роботи «Дослідження прилеглої території Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2», у якій я поставила перед собою мету опрацювати методи діагностики пришкольньої території; оцінити роль зелених насаджень у поліпшенні стану навколишнього середовища та показати практичну діяльність учнів школи; розробити шляхи доступу інформації, про екологічний стан цієї території, до мешканців міста Яворова; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання, адже, екологічний стан території, що оточує навчальний заклад, істотно впливає на здоров'я і самопочуття учнів.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

1. провести літні дослідження, а саме: оцінити якість води у водоймах прилеглих до території школи (визначити ПЯВ, провести біоіндикаційне дослідження);

2. визначити кількість дерев, необхідних для відновлення кисню;
3. виявити рівень запиленості повітря в різних місцях пришкольньої території;
4. дослідити шумове і радіоактивне забруднення даної території;
5. узагальнити дослідження, зробити висновки про стан прилеглої території Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2;
6. співпрацювати з районною санепідемстанцією;
7. налагодити співпрацю з науковими установами, міською адміністрацією;
8. обчислити власний екологічний коефіцієнт.

Об'єкт дослідження: екологічний стан пришкольньої території.

Предмет дослідження: якість води водних об'єктів; стан запилення території, стан шумового і радіоактивного забруднення.

Методи дослідження: моніторинг, метод експерименту (визначення ПЯВ), метод біотестування, соціологічні дослідження.

Стан вивчення цієї проблеми недостатній, оскільки ним займаються тільки представники рай санепідемстанції.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Реактиви для проведення досліджень нам надали польські колеги з екологічного ліцею м. Ярослава.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. З боку вулиці Львівської захисна зелена смуга становить 1 м, з боку вулиці Шевченка вона взагалі відсутня. Будівля розміщена на відстані 1 - 2 м від дороги, що не відповідає нормам. Відстань від дерев до фундаменту будівлі I корпусу приблизно становить: зі сходу - 7 м, із північного боку – 3 м, із південного боку – 2 м, (не відповідає нормам). Відстань між деякими деревами, на даній території, також не відповідає нормам. Тобто, при озелененні допущені певні помилки. На території школи та навколо неї росте

98 дерев. За добу дерева виділяють таку кількість кисню, якої вистачить для дихання 294 людей ($98 \times 3 = 294$). У нашій школі навчається понад 500 учнів. Отже, на території школи потрібно посадити ще мінімум 70 дерев.

2. Визначивши **зміну запиленості повітря** при віддаленості від вулиці отримали такі результати: $K_1 = 84,7$; $K_2 = 35,8$; $K_3 = 30,4$ (тобто, чим далі від вулиці, тим коефіцієнт запилення нижчий). Отже, запиленість за наявності зелених насаджень, на 40% нижча, ніж без них. Цей дослід є показовим для демонстрування значення зелених насаджень в пиловловлюванні.
3. **Шумове і радіаційне забруднення** пришкольньої території знаходиться в межах норми.
4. За результатами **моніторингу і визначенні ПЯВ** воду у озері Генеральське можна класифікувати як воду з «низьким забрудненням» - ПЯВ 46% - 52% , а воду у його притоці, як воду з «сильним забрудненням» - ПЯВ 28% - 32%. Очищення води можемо досягнути шляхом організації каналізаційних систем, а також проведенням профілактичних бесід з мешканцями, які скидають неочищені стоки у відкриті водойми. Нашим завданням є і надалі доведення даних про ПЯВ у озері Генеральське і його притоках до населення, а також аналіз процесів, які відбуваються у даних водоймах і їх прибережній зоні.
5. За результатами **біотестування**: найкращі показники якості води спостерігались на об'єктах №1, №2, найнижча якість - на об'єктах №3, №4. Порушення санітарно-гігієнічних норм призводить до зменшення якості води і пригнічення росту коренів (*Allium sera L.*), довжина коренів 78,8% від контролю (об'єкт №3) і 81,5% (об'єкт №4). Завдяки тест - об'єктів, воду у притоці можна класифікувати, як «сильно забруднену».
6. **Обчислення власного екологічного коефіцієнту** приводить до

висновку про недостатню обізнаність жителів Яворова з екологічними проблемами регіону.

Практичне значення: Результати наших досліджень можуть бути рекомендовані для використання вчителями при підготовці до уроків біології та екології, основ здоров'я, у ході позакласних заходів, а також для пропаганди серед населення ідеї збалансованого використання природних ресурсів.

Апробація результатів дослідження. Доповідь по темі роботи була прочитана на занятті шкільного екологічного гуртка «Екос», планується ознайомлення з результатами досліджень і на методичних об'єднаннях вчителів природничо-математичного циклу.

Особистий внесок. Під час виконання роботи мною самостійно підготовлено огляд літератури та виконано особисто, або за безпосередньої участі весь обсяг експериментальних досліджень.

Наукова новизна. Наші дослідження становлять певний науковий інтерес, оскільки нами з'ясовано стан забруднення водойм, ступінь запиленості та розроблено конкретні заходи оптимізації стану повітря шляхом збільшення зелених насаджень пришкільної території.

Винарчик Наталія,

учениця 10 класу Яворівської ЗОШ I – III ступенів № 2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,

вчитель біології Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ ОБ'ЇЗНОЇ ДОРОГИ, ПОБЛИЗУ ТЗОВ «СНЕЖКА - УКРАЇНА»

Ідея започаткування роботи «Дослідження екологічного стану прилеглої території об'їзної дороги, поблизу ТЗОВ «Снежка – Україна» виникла ще декілька років тому. Адже, жителів м. Яворова постійно турбувало питання розміщення великого виробництва хімікатів практично поблизу людських осель, де поряд розміщені житлові будинки приватного сектору і три багатоквартирні споруди; окрім цього тут знаходиться перехрестя об'їзної дороги, склади залізничної станції. Повсякденна експлуатація автомобілів і залізничних вагонів полягає у використанні експлуатаційних матеріалів, нафтопродуктів і супроводжується негативними процесами, а саме: забрудненням повітря, води, ґрунтів; викидом токсичних відходів. А людям далеко не байдуже яким повітрям дихати, яку воду споживати і на якій землі вирощувати врожай, бо поряд розташовані с/г угіддя.

Це **актуалізує** тему моєї роботи, у якій я поставила перед собою **мету** опрацювати методи діагностики даної території; проаналізувати екологічний стан і з'ясувати основні забруднювачі, запропонувати заходи щодо його покращення; визначити якість води у криницях і водоймах цієї території, оцінити роль зелених насаджень; розробити шляхи доступу інформації, про екологічний стан цієї території, до мешканців м. Яворова; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання. Для досягнення цієї мети були поставлені такі **завдання**: оцінити якість води у водоймах і криницях прилеглих до території об'їзної дороги поблизу ТЗОВ (обчислити ПЯВ,

провести біоіндикаційне дослідження); виявити рівень запиленості повітря в різних місцях території; дослідити радіоактивне забруднення; провести підрахунки кількості автомобілів упродовж доби; проаналізувати стан снігового покриву; узагальнити дослідження і зробити висновки про стан цієї території; співпрацювати з районною санепідемстанцією; налагодити співпрацю міською адміністрацією. **Об'єкт дослідження:** екологічний стан території об'їзної дороги, поблизу ТзОВ «Снежка – Україна»: №1 – штучна водойма на території колишньої нафтобази, №2 – штучна водойма на території залізничного складу; №3 – криниця (вул. В. Стефаника, 42); №4 – криниця (вул. Квітки-Основ'яненки, 11). **Предмет дослідження:** якість води водних об'єктів; стан запилення і радіоактивного забруднення території; кількість автомобілів упродовж доби, стан снігового покриву. **Методи дослідження:** хімічний аналіз, моніторинг (визначення ПЯВ), метод біотестування. **Стан вивчення** цієї проблеми недостатній, оскільки ним займаються тільки представники санепідемстанції. **Зв'язок роботи з науковими програмами:** реактиви для проведення досліджень нам надали польські колеги з екологічного ліцею м. Ярослава.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. За результатами моніторингу і визначенні ПЯВ воду у водоймі на території колишньої нафтобази можна класифікувати як воду з «незначним забрудненням» - ПЯВ 49% - 57% (напевно, зумовлено віддаленістю від основних забруднювачів), а воду у штучній водоймі на території залізничного складу, як воду з «середнім забрудненням» - ПЯВ 53% - 44%. Вплив ТзОВ «Снежка – Україна» на якість води у водоймах нами не встановлено, оскільки прослідковується чітка залежність вмісту нітратів у воді з початком весняно-польових робіт. Середньорічні показники ПЯВ у 2017 році на об'єкті №3 в межах 71 - 76% (отже, воду можна класифікувати як «воду з низьким рівнем забруднення»). Вода на об'єкті №4 також з високим ПЯВ (75 - 78%). Найнижча якість води на об'єкті №3 спостерігалась у травні, червні 2017 р.– 72%, а найвища – у жовтні – 78%

(перевищення норм ГДК тільки по вмісту нітратів). Найнижча якість води на об'єкті №4 спостерігалась у серпні 2017 р.– 75%, а найвища – у листопаді - 79% (перевищень ГДК не спостерігалось).

- 2. За результатами хімічного аналізу:** забрудненість води на об'єкті №2 перевищує нормативи по таких показниках: вмісту іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} ; вмісту нітратів, вмісту фосфатів. На мою думку, перевищення санітарно-гігієнічних норм на об'єкті зумовлена близькістю до промислових підприємств (зокрема, ТЗОВ «Снежка – Україна», складів залізничної станції); об'їзної дороги; с/г угідь, з яких у воду потрапляють нітрати.
- 3. За результатами біотестування** вода на різних об'єктах має різну якість. Порушення санітарно-гігієнічних норм на даних об'єктах (зокрема, збільшення вмісту нітратів і заліза) призводить до зменшення якості води і пригнічення росту коренів (*Allium sera L.*). Довжина коренів 84,3% від контролю (об'єкт №2); 87,5% (об'єкт №1). Питна вода на об'єкті №3, у порівнянні з контролем, має знижену якість, оскільки, містить певну кількість водорозчинних компонентів. Перевищення санітарно-гігієнічних норм (за даними хімічного аналізу) призводить до пригнічення росту коренів цибулі, довжина коренів 95,3 % (об'єкт № 3) і 97,8 (об'єкт № 4) відповідно.
- 4. Визначивши зміну запиленості повітря** при віддаленості від об'їзної дороги, отримали такі результати: $K_1 = (S(№2)/S(№1))*100\% = 88,0$; $K_2 = (S(№3)/S(№2))*100\% = 78,3$; $K_3 = (S(№3)/S(№1))*100\% = 69,04$ (тобто, чим далі від об'їзної дороги, тим коефіцієнт запилення території нижчий).
- 5. Загальна кількість викидів, що потрапили до атмосфери за весь зимовий період 2016 – 2017 років:** М для об'їзної дороги (Зиму) = $2.07 \times 91 = 253,89$ кг; М Я. Мудрого (Зиму) = $0,96 \times 91=174,11$ кг; оскільки, ці викиди потрапляють до атмосфери продовж зими, коли дерева не поглинають забруднення, а рух автомобілів є менш активний, ніж улітку, ми можемо відмітити незамінну роль рослин, як очисників атмосферного повітря.
- 6. Сніговий покрив на цій території був забрудненим із північної і південної частини, його колір сірий, із чорними вкрапленнями. Кислотність снігу**

визначали за допомогою лакмусового папірця. Зміна кольору на жовтий (рН = 6, проба снігу з північної частини території) і зелено-блакитний (рН = 6,5, проба з південної ділянки) свідчить про зміну кислотності, спричинену забрудненням.

7. На об'єктах №1, №2, №3 і №4 перевищень норм ГДК по радіоактивному фону не спостерігалось (норма 0,2 мк Зб/год). Шумове навантаження в межах об'їзної дороги становило 39 - 46 дБ, тоді як нормативний рівень шуму повинен становити не більше 45 дБ.

Вплив ТзОВ «Снежка – Україна» на якість води у водоймах нами не встановлено, оскільки прослідковується чітка залежність вмісту нітратів у воді з початком весняно-польових робіт, а також перевищення норм ГДК можуть бути зумовлені близькістю до автотраси і залізничних складів. Нашим завданням є і надалі доведення даних про ПЯВ до населення, а також аналіз процесів, які відбуваються у даних водоймах і їх прибережній зоні.

Теоретичне значення роботи: завдяки проведених досліджень плануємо дослідити екологічний стан території.

Практичне значення: результати наших досліджень можуть бути рекомендовані для використання екологами, вчителями для підготовки уроків екології і біології.

Апробація результатів дослідження. Доповідь з результатами моніторингу була прочитана на занятті шкільного екологічного гуртка, планується ознайомлення з результатами досліджень і на методичних об'єднаннях вчителів екології. **Особистий внесок.** Під час виконання роботи мною самостійно підготовлено огляд літератури та виконано особисто, або за безпосередньої участі весь обсяг експериментальних досліджень.

Наукова новизна. Наші дослідження становлять певний науковий інтерес, оскільки нами з'ясовано стан забруднення водойм, ступінь запиленості та розроблено конкретні заходи оптимізації стану повітря шляхом збільшення зелених насаджень даної території.

Яворів 2018

Попівняк Марія,

учениця 10 класу Яворівської ЗОШ I – III ступенів № 2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
учитель біології Яворівської ЗОШ I-III ст. № 2

МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД СЕЛА ВЕРЕЩИЦЯ

Яворівщина - заповідна земля. Заповідна, оскільки, саме тут, на Розточчі, знаходиться велика кількість об'єктів ПЗФ України, зокрема, Яворівський національний природний парк. Ця унікальна місцина, в околицях с. Верещиця, нещодавно стикнулася з великою загрозою. За висновками фахівців Державної екологічної інспекції у Львівській області, Львівського обласного управління водних ресурсів ситуація є критичною: русло річки Верешки замулене, ріка фактично мертва. Через брак води неповністю заповнені і дві водойми Яворівського національного природного парку (а саме, вони виконують функцію водонакопичувальних озер для підтримання унікальних болотних біоценозів). Це **актуалізує** тему моєї роботи «Моніторинг якості поверхневих вод села Верещиця». Користуючись гаслом «Малим річкам потрібен шанс на велике життя», я вирішила зробити свій посильний внесок у справу охорони довкілля, дослідивши екологічний стан річки Верешки і її водно-болотних угідь. **Мета дослідження:** опрацювати методи оцінки якості води; дослідити вплив антропогенного чинника на водні біотопи річки Верешки; інформувати мешканців про стан водних об'єктів Розточчя; налагодити співпрацю з науковими установами. **Завдання дослідження:** провести моніторинг якості поверхневих вод водойм с. Верещиця; розробити і накреслити практичні шляхи доступу громадян до об'єктивної інформації про стан водних об'єктів; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання; пропагувати серед них ідеї збалансованого використання водних ресурсів.

Об'єкт дослідження: екологічний стан поверхневих вод: **об'єкт №1** –

витік р. Верешки; **об'єкт №2** – протікання річки Верешки за межами села; **об'єкт №3** – водойма на території с. Верещиці, **об'єкт №4** – водойма на території бази відпочинку «Верещиця»; **об'єкт №5** - криниця с. Верещиця (100 м від ріки), **об'єкт №6** - криниця с. Верещиця (350 м від ріки).

Предмет дослідження: якість води у водоймах і криницях.

Методи дослідження: хімічний аналіз, методи біоіндикації, моніторинг.

Зв'язок роботи з науковими програмами: реактиви для проведення досліджень нам надали польські колеги з екологічного ліцею м. Ярослава.

У процесі роботи зроблено висновки:

- 1. За результатами моніторингу і визначенні ПЯВ** воду на об'єкті №1 можна класифікувати як воду з «низьким забрудненням» - ПЯВ 50% - 52%, а воду на об'єкті №2, як воду з «середнім забрудненням» - ПЯВ 43% - 48%. На об'єкті №2 ПЯВ знизився з 48% до 43%. На мою думку, це зумовлено саме значним замуленням водойми, внаслідок спорудження бетонної загати і нераціональною господарською діяльністю мешканців села. Найнижча якість води у р. Верешка у 2017 р. спостерігалась у травні – 40%, а найвища – у вересні – 52%. Підвищення рівня якості води у вересні зумовлена розчищенням русла річки. У водоймах на території села Верещиця і на території бази відпочинку норми ГДК загалом не перевищені - вода з «низьким рівнем забруднення».
- 2. За результатами хімічного аналізу:** забрудненість води на об'єкті №2 перевищує нормативи по таких показниках: вмісту іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} ; показнику окиснюваності 15 і більше, вмісту нітратів, вмісту фосфатів. На мою думку, перевищення санітарно-гігієнічних норм на об'єкті №2 зумовлена замуленістю водойми, а на об'єкті №1 і №4 близькістю до с/г угідь, з яких у воду потрапляють нітрати.
- 3. Дослідження якості питної води у криницях:** на об'єкті №6 показники ГДК в межах норми. На об'єкті №5 незначне перевищення норм ГДК для питної води спостерігалось по таких показниках, як вміст фосфатів -1,2 мг/дм³ і вміст нітратів - 46 мг/дм³. На мою думку, це пов'язано з потраплянням у

грунтові води стоків з полів і присадибних господарств. Перевищення санітарно-гігієнічних норм і збільшення вмісту в криничній воді фосфатів і нітратів призводить до зменшення якості питної води.

4. **За органолептичними показниками** питна вода у досліджуваних пробах на об'єктах №5 і №6 відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10.
5. Застосовуючи метод **біодіагностики** нами було використано тест-об'єкт цибулю звичайну (*Allium sera* L.). Порушення норм ГДК призводить до зменшення якості води і пригнічення росту коренів (*Allium sera* L.), довжина коренів 85,2% від контролю (об'єкт №4) і 78,5% (об'єкт №2). На основі проведених досліджень можна стверджувати, що на вибраних ділянках річки Верешки вода належить до II класу якості, тобто «помірно забруднена».
6. Отримані дані по радіобіологічних характеристиках (Цезій-137, Стронцій-90) на річці Верешка не перевищують норми ГДК, що свідчить про стабільний радіаційний стан поверхневих вод даної водойми.
7. У досліджуваному басейні можна виокремити такі фактори, що спричиняють забруднення водойм: 1. Створення бетонної загати, яку мешканці села Верещиця встановили на річці (внаслідок цього, ріка обміліла та фактично зникла і унікальний ландшафт долини верхів'я річки Верещиці перебуває під загрозою зникнення). 2. Недотримання режиму у прибережних смугах і водоохоронних зонах. 3. Прибережні смуги не внесені в натуру.

Отже, найбільший вплив на функціонування водних біотопів річки Верешки здійснює антропогенний чинник. Порушуючи природний стан водотоків і привносячи невласиві компоненти, які спричинюють зміну складу і властивостей води, саме люди спричинюють погіршення її якості.

Заходи які, на мою думку, сприятимуть поліпшенню екологічного стану даних водних ресурсів: приведення в належний санітарний стан прибережних захисних смуг водойм і водозбірних територій; виконання на цих об'єктах усіх запланованих заходів щодо охорони довкілля; виконання робіт з розчистки та берегоукріплення річки; неухильне виконання водокористувачами чинного

водоохоронного законодавства. Проте, найефективнішим способом покращення екологічної ситуації в басейні є удосконалення системи управління водними ресурсами та запровадження басейнового принципу управління.

Значення роботи:

1. Визначення гідробіологічних і гідрохімічних показників якості води р. Верешки.
2. Привернення уваги громадськості до наслідків антропогенного впливу на стан водних об'єктів.
3. Дослідження чинників, що спричиняють забруднення поверхневих вод.
4. Формулювання заходів, які сприятимуть поліпшенню екологічного стану водних ресурсів.

Теоретичне значення роботи: завдяки проведених досліджень плануємо дослідити екологічний стан території.

Практичне значення: результати наших досліджень можуть бути рекомендовані для використання екологами, вчителями для підготовки уроків екології і біології.

Особистий внесок. Під час виконання роботи мною самостійно підготовлено огляд літератури та виконано особисто або за безпосередньої участі весь обсяг експериментальних досліджень.

Стан вивчення, аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні цій проблемі присвячено чимало наукових праць, зокрема, проведено аналіз стану поверхневих вод р. Верещиці у яку впадає р. Верешка.

Апробація результатів дослідження. Доповідь з результатами моніторингу була прочитана на занятті шкільного екологічного гуртка, планується ознайомлення з результатами досліджень і на методичних об'єднаннях вчителів екології.

Наукова новизна. Наші дослідження становлять певний науковий інтерес, оскільки, нами з'ясовано стан забруднення водойм та розроблено конкретні заходи оптимізації стану даних водних об'єктів.

Яворів 2018

Хомік Марія Анатоліївна,
учениця 10 класу Яворівської ЗОШ I – III ступенів № 2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
вчитель біології Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ ДО МЕБЛЕВОГО ЦЕХУ У МІСТІ ЯВОРОВІ

Однією з актуальних проблем міста Яворова - є проблема забруднення території прилеглої до меблевого цеху по вулиці Залізничній. Жителі неодноразово звертались з скаргами до міської ради щодо систематичного спалювання відходів меблевого виробництва, внаслідок якого в повітря потрапляв ядучий дим. Окрім цього, поруч знаходяться приміщення колишніх складів військової частини і колишньої очної лікарні у вкрай занедбаному стані (мешканці прилеглих будинків неодноразово там знаходили шприци і пусту тару з під спиртного). Поруч з цехом колись існували локальні системи каналізації, які зараз знаходять в недіючому стані і як наслідок, у потічок, який впадає в річку Шкло повсякчас потрапляють неочищені побутові стоки з прилеглих будинків.

Такий екологічний стан, майже центру міста, **актуалізує** тему моєї роботи «Дослідження прилеглої території меблевого цеху у місті Яворові», у якій я поставила перед собою **мету** опрацювати методи діагностики даної території; розробити шляхи доступу інформації, про екологічний стан цієї території, до мешканців міста Яворова; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі **завдання**:

1. провести дослідження, а саме: оцінити якість води у водоймах прилеглих до меблевого цеху;
2. виявити рівень запиленості повітря;

3. дослідити радіоактивне забруднення; узагальнити дослідження;
4. зробити висновки про стан прилеглої території;
5. співпрацювати з районною санепідемслужбою; міською адміністрацією;
6. обчислити власний екологічний коефіцієнт.

Об'єкт дослідження: екологічний стан території прилеглої до меблевого цеху.

Предмет дослідження: якість води водних об'єктів; рівень запилення, стан радіоактивного забруднення.

Методи дослідження: моніторинг (визначення ПЯВ), метод біотестування, соціологічні дослідження.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. Оскільки, у нас немає реактивів для дослідження стану повітря, ми використали реактиви надані нам польськими колегами для визначення якості води. За результатами **моніторингу і визначенні ПЯВ** воду у озері можна класифікувати, як воду з «низьким забрудненням» - ПЯВ 46% - 52% , а воду у його притоці і р. Шкло, як воду з «сильним забрудненням» - ПЯВ 28% - 32%. Найнижча якість води на об'єкті №3 у 2019 р. спостерігалась у жовтні – 26%, а найвища – у липні – 37%; на об'єкті №4 найнижча у 2019 р. спостерігалась у листопаді – 28%, а найвища – у серпні – 35%. На об'єкті №4 суттєво збільшився вміст сульфатів, нітратів, біохімічної потреби кисню. Це зв'язано, на нашу думку, потраплянням у воду не тільки побутових стоків, а й стоків води з рибальських ставів.
2. За результатами **біотестування** високі показники якості води спостерігались на об'єктах №1, №2; низькі - на об'єктах №3 і №4. Отже, порушення санітарно-гігієнічних норм призвело до зменшення якості води і відповідно, пригнічення росту коренів (*Allium sera L.*), довжина коренів 78,8% від контролю (об'єкт №3) і 81,5% (об'єкт №4).

Ці дані підтвердились і на тест – об’єкті крес-салаті. Де на об’єктах №3 і №4 спочатку спостерігався буйний ріст проростків, а потім їх пригнічення, навіть загибель. Ми припускаємо, що у воді є інгібітор – фенол (меблеве виробництво), але для його виявлення у нас немає реактивів. Завдяки тест - об’єктів, воду у притоці і р. Шкло, можна класифікувати, як «сильно забруднену».

3. Нами було проведено **дослідження і стану озеленення** даної території. Захисна зелена смуга біля багатоквартирного будинку №62, з боку провулку вулиці Львівської, становить 1 м; з боку центральної вулиці вона взагалі відсутня. Будинок №60 розміщений на відстані 5 м від центральної дороги, що не відповідає нормам. Відстань від дерев до фундаменту будівлі №60 і №62 приблизно становить від 5 до 7 м (що також не відповідає нормам). Тобто, при озелененні допущені певні помилки.
4. На території колишнього єврейського цвинтару, очної лікарні, меблевого цеху, колишніх військових складів росте понад 150 дерев. За добу ці дерева виділяють таку кількість кисню, якої вистачить для дихання 450 людей ($150 \times 3 = 450$). Завдяки старанням місцевого депутата кількість дерев на прилеглій території суттєво збільшилась, а також здійснено очищення колишнього єврейського цвинтару (який десяток років був занедбаному стані), зараз, на цій території, проводиться систематичне розчищення чагарників і викошування сегетальних рослин, висаджено десять яворів.
5. Нами також було визначено **зміну запиленості повітря** при віддаленості від центральної вулиці і отримано такі результати: $K_1 = 84,7$; $K_2 = 35,8$; $K_3 = 30,4$ (тобто, чим далі від центральної вулиці, тим коефіцієнт запилення нижчий). Цей дослід є показовим для демонстрування значення зелених насаджень в пиловловлюванні.
6. **Радіаційне забруднення** території знаходиться в межах норми.
7. **Обчислення власного екологічного коефіцієнту** приводить до

висновку про недостатню обізнаність жителів Яворова з екологічними проблемами регіону.

Практичне значення: нашим завданням було доведення даних про ПЯВ у прилеглих водоймах до населення.

Апробація результатів дослідження. Доповідь по темі роботи була прочитана на занятті шкільного екологічного гуртка «Екос».

Особистий внесок. Під час виконання роботи мною самостійно підготовлено огляд літератури та виконано особисто, або за безпосередньої участі весь обсяг експериментальних досліджень.

Наукова новизна. Львівською екологічною інспекцією недавно було проведено заміри показників р. Шкло, перевищення спостерігалось практично по всіх показниках (зокрема сульфатах, БПК₅, залізу). Ці дані практично повністю співпадають з нашими показниками). Тому наші дослідження становлять певний науковий інтерес, оскільки, нами з'ясовано стан забруднення водойм, ступінь запиленості та розроблено конкретні заходи оптимізації стану повітря шляхом збільшення зелених насаджень території. Очищення води можна досягнути шляхом організації каналізаційних систем, а також проведенням профілактичних бесід з мешканцями, які скидають неочищені стоки у відкриті водойми.

Бамбурова Вікторія Андріївна,
учениця 9 класу Яворівської ЗОШ І – III ст. № 2

Керівник Мурин Лариса Іванівна,
вчитель біології Яворівської ЗОШ І – III ст. №2

МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ ОЗЕРА ЯВОРІВСЬКЕ

Яворівський кар'єр, який у народі ще називають Львівським морем, став на сьогодні місцевим курортом. Сюди приїзять відпочивати не тільки яворівці і львів'яни, а й гості з сусідніх областей і ряду прикордонних міст Польщі. А цьогоріч громадськість Львівщини сколихнула подія, яка не підлягає здоровому глузду. У червні, у найспекотніший місяць року, було зафіксовано «утилізацію» решток свиней з бойні (що знаходиться на території колишнього ВО "Сірка") прямо в озеро Яворівське. Це недопустимо! А в таку спеку, ще й смертельно небезпечно!

Моніторингові дослідження озера учні нашої школи проводять ще з 2007 року, але оскільки суттєвих змін в ПЯВ не було, ми свої дослідження не опубліковували, ця подія нас змусила провести моніторинг більш ретельно і на різних об'єктах, оскільки точне місце «утилізації» туш нам не відоме. Це **актуалізує** тему роботи «Моніторингові дослідження якості води озера Яворівське», у якій я поставила перед собою **завдання:**

1. систематизувати моніторингові дослідження озера (об'єкт №1, №2 і №3), річки Шкло (№4);
2. визначити якість води у криницях (об'єкт №5 і №6), які знаходяться поблизу;
3. провести хімічний, біоіндикаційний аналіз води.

Метою досліджень було: опрацювати методи оцінки стану природних територій за негативного впливу антропогенного фактору на довкілля, накреслити практичні шляхи покращення екологічного стану даних біотопів, активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. За допомогою **біотестування** (оцінки росту коренів цибулі (*Allium* сера L.) і якості проростків крес-салату), нами було виявлено, що вода у озері, в порівнянні з річкою Шкло має кращу якість. А саме, **біотестування** за допомогою крес-салату показало, що рослини, які поливались водою з об'єктів №1, №2 і №3, відрізняються від рослин з об'єкту №4. У них сильніше розвинена (по масі і довжині) коренева система і наземна частина, у них більше листків на пагоні і вони довші, ніж у рослин з об'єкту №4. З чотирьох досліджуваних проб найбільш забрудненою виявилась вода з об'єкту №4. Нами виявлено і не високу якість питної води у криницях поблизу озера, оскільки спостерігається пригнічення росту коренів цибулі, довжина коренів (від 88,96 % до 93,10%) від контролю.
2. За даними **хімічного аналізу** воду у озері Яворівське можна класифікувати як «воду технічної водойми, яка відповідає якості природних вод даного регіону». Хоча виявлено перевищення норм ГДК (для вод господарсько - питного та культурно - побутового використання) по вмісту сульфатів (600мг/л) і загального заліза (1мг/л). Нажаль у нас немає реактивів для виявлення ознак органічного забруднення даної водойми.
3. Забрудненість річки Шкло, перевищує нормативи по усіх показниках, а саме визначення сумарного вмісту іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} : 1,2 мг/л (при нормі ГДК – 0,3 мг/л); визначення концентрації сульфат-іонів: понад 500 мг/л (при нормі ГДК - до 500 мг/л); показник окиснюваності 16 і більше (при нормі ГДК – 5 – 7 мг O_2 /л).
4. У криницях, розташованих поблизу, спостерігається перевищення вмісту фосфатів 1,6 мг/л (при нормі ГДК для питної води - 1 мг/л), нітратів 60 мг/л (при нормі - 45 мг/л), загального заліза 0,7 мг/л (при нормі – 0,3 мг/л).
5. За результатами **моніторингу і визначенню ПЯВ** (показника

якості води) воду у озері можна класифікувати як воду з «низьким забрудненням» - ПЯВ 45%, а воду у р. Шкло як воду з «значним забрудненням» - ПЯВ 36%. За роки досліджень, не суттєво, але знизився ПЯВ у озері Яворівському (об'єкт №2) з 48% до 45%.

Теоретичне значення роботи: дослідження екологічного стану території.

Практичне значення: результати наших досліджень можуть бути рекомендовані для використання екологами, вчителями.

Особистий внесок. Мною самостійно підготовлено огляд літератури та виконано особисто або за безпосередньої участі весь обсяг експериментальних досліджень.

Апробація результатів дослідження. Доповідь з результатами моніторингу була прочитана на занятті шкільного екологічного гуртка, планується ознайомлення з результатами досліджень і на методичних об'єднаннях вчителів.

Наукова новизна. Наші дослідження становлять певний науковий інтерес, оскільки, нами з'ясовано стан забруднення водойм та розроблено конкретні заходи оптимізації.

Щоб покращити стан водойм необхідно: активно інформувати мешканців про стан біотопів, пропагувати серед них ідеї збалансованого використання водних ресурсів, сприяти усвідомленню кожним громадянином персональної відповідальності за національне добро – водні ресурси.

Винарчик Наталія Орестівна,
учениця 11 класу Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
вчитель біології Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2

ПОРІВНЯЛЬНІ МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ШТУЧНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ОКОЛИЦЬ МІСТА ЯВОРОВА

«Наступною «столицею» після Варшави, для короля Яна III Собеського був улюблений ним Яворів. З великим королівським замком тоді межував став неймовірної площі, який мав три французькі милі в периметрі і приносив королеві 12 000 ліврів щорічного прибутку...». Це колись, а тепер... Ці стави стали однією із найвагоміших проблем для жителів м. Яворова, адже, понад декілька десятиріч знаходились у вкрай занедбаному стані (водойми перетворилася на болото, їхні береги заросли бур'янами, роками не очищувалась берегова смуга, постійно спалювався сухостій і очерет, старі дерева були в аварійному стані).

Але цього річ, на початку весни, ТЗОВ "БЕСТЕР ПЛЮС", розпочало масштабні роботи по очищенню та поглибленню озер, на яких вони хочуть займатись фермерським господарством, однак з яворівчанами таких робіт не узгодили і заборонили використовувати водойми як зону рекреації, мотивуючи це тим, що це приватна територія і доступ до неї заборонено. Поки вирішенням цього питання займались депутати міської ради, мешканців Яворова хвилювало питання: «Чи справді покращилась якість води на даних об'єктах після відновних робіт?» Плюси і мінуси цієї діяльності я старалась показати у своїй роботі «Порівняльні моніторингові дослідження штучних водних об'єктів околиць міста Яворова», у якій я поставила перед собою **завдання**: систематизувати дослідження антропогенного впливу на розташовані у місті Яворові штучні водні об'єкти; провести хімічний, біоіндикаційний аналіз.

Мета досліджень: опрацювати методи оцінки стану природних територій за негативного впливу антропогенного фактору на довкілля, накреслити практичні шляхи покращення екологічного стану даних біотопів, активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання.

Об'єкт дослідження: екологічний стан штучних водних об'єктів околиць м. Яворова №1, №2, №3, №4, №6, №7.

Предмет дослідження: якість води у водоймах і у криницях.

Методи дослідження: методи екологічної біоіндикації, екологічний моніторинг, аналіз теоретичних методик постановки експерименту, експеримент, статистична обробка результатів.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. За результатами **моніторингу і визначенні ПЯВ** воду у ставках, після поглиблення і очищення (об'єкт №3 і №4), можна класифікувати як воду з «низьким забрудненням» - ПЯВ 46% - 52%; а воду до цих подій (об'єкт №1 і №2), як воду з «помірним забрудненням» - ПЯВ 37% - 40%. На об'єктах №1 і №2, за минулі роки, ПЯВ постійно знижувався (від 40% до 37% і від 41% до 36% відповідно). На мою думку, це зумовлено саме попаданням у водойми неочищених побутових стоків з річки Шкло і меблевої фабрики, де виробляли тирсоплити; замуленістю даних водойм, які понад трьох десятиріч не очищувались. За цей рік, після поглиблення, ПЯВ не суттєво, але підвищився з 37% до 47% (об'єкт №3) і з 36% до 50% (об'єкт №4). Найнижча якість води на об'єкті №1 у 2017 р. спостерігалась у квітні – 31%, а найвища – у липні – 37%. На об'єкті №2 – найнижча у травні – 30%, а найвища – у серпні – 38%. За останні місяці цього року якість води на об'єктах була відповідно: найнижча у квітні – 41%, а найвища – у червні – 57% (об'єкт №3); найнижча у квітні – 39%, а найвища – у серпні – 56% (об'єкт №4).
2. За результатами **хімічного аналізу** на об'єктах №3 і №4 перевищень норм ГДК цього року не спостерігалось. У минулі роки було зафіксовано епізодичне перевищення норм ГДК по таких показниках: фосфати - 1,7 мг/л, нітрати -

65 мг/л (об'єкт №1); нітрати - 68 мг/л, часткове перевищення показника окиснюваності – 8 (об'єкт №2). За минулі роки, перевищення норм ГДК для питної води спостерігалось на об'єкті №6 по таких показниках, як нітрати 62 мг/л (при нормі - 45 мг/л). На об'єкті №6 цьогогоріч спостерігалось незначне перевищення норм по вмісту нітратів - 48 мг/л, на мою думку, це пов'язано з потраплянням у ґрунтові води стоків з полів, як колись, так і тепер. На об'єкті №7 перевищень норм ГДК не спостерігалось.

3. Результати **біотестування** якості води за допомогою крес-салату показали, що рослини, які поливались водою з об'єктів №3 і №4, помітно відрізняються від рослин інших об'єктів. У цих рослин сильніше розвинена (по масі і довжині) коренева система і наземна частина, у них більше листків на пагоні і вони довші, ніж у рослин з об'єктів №1 і №2. З чотирьох досліджуваних проб найбільш забрудненою виявилась вода з проб №1 і №2. **ФЕ** об'єкт №1 - 43,4 (вище середнього рівня); **ФЕ** об'єкт №2 - 53,4 (вище середнього рівня); **ФЕ** об'єкт №3 - 10 (відсутність або слабкий рівень); **ФЕ** об'єкт №4 - 17, 85 (відсутність або слабкий рівень).

Для діагностики рівня **токсичності тест-фактору використали градацію Федорова А. І.** 1 стадія – токсичність відсутня, дія факторів не впливає на вегетацію, проростання насіння – 90 – 100 %, паростки міцні, з рівним стеблом (об'єкт №3); 2 стадія – дуже слабка токсичність, проростання – 80 – 90 %, паростки міцні, з рівним стеблом (об'єкт №4); 3 стадія – середня токсичність, проростання – 50 – 80 %, паростки порівняно із контрольними нижчі, стебла нерівні, тоненькі (об'єкт №1 і №2).

4. За результатами **біотестування** постійне порушення санітарно-гігієнічних норм у попередні роки призводило до зменшення якості води і пригнічення росту коренів (*Allium сера L.*), довжина коренів 87,2% від контролю (об'єкт №1) і 88,5% (об'єкт №2). Завдяки тест - об'єктів, воду у них можна було класифікувати, як «забруднену». Оскільки, за останні 4 роки, на даних об'єктах, не було виявлено жодного екземпляра двостулкових молюсків (придонних фільтраторів), а збільшилась кількість червононогих молюсків

(*Lymnaea stagnalis*, *Planorbis barbus* *corneus*), а це є ознакою органічного забруднення. Зникла з даних водойм і ряска (*Lemnabium* L.), яка є індикатором забруднення.

Перевищення норм ГДК у цих водоймах за минулі роки зумовлена потраплянням у ці водні об'єкти неочищених побутових стоків з річки Шкло і меблевої фабрики, порушенням санітарно-гігієнічних норм, замуленістю, неочищенням берегової смуги, постійним спалюванням сухоостою і очерету, а саме діяльністю антропогенного чинника. Маємо надію, що після відновних робіт, тенденція покращення якості води збережеться і надалі.

Теоретичне значення роботи: дослідження екологічного стану території.

Практичне значення: результати наших досліджень можуть бути рекомендовані для використання екологами, вчителями.

Особистий внесок. Мною самостійно підготовлено огляд літератури та виконано особисто або за безпосередньої участі весь обсяг експериментальних досліджень.

Апробація результатів дослідження. Доповідь з результатами моніторингу була прочитана на занятті шкільного екологічного гуртка, планується ознайомлення з результатами досліджень і на методичних об'єднаннях вчителів.

Наукова новизна. Наші дослідження становлять певний науковий інтерес, оскільки, нами з'ясовано стан забруднення водойм та розроблено конкретні заходи оптимізації. Щоб покращити стан водойм необхідно: активно інформувати мешканців про стан біотопів, пропагувати серед них ідеї збалансованого використання водних ресурсів, сприяти усвідомленню кожним громадянином персональної відповідальності за національне добро – водні ресурси.

Викович Андрій,

учень 10 класу Яворівської ЗОШ I – III ступенів № 2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,

вчитель біології Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2

МОНІТОРИНГ РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ ОБ'ЄКТІВ МІСТА ЯВОРОВА

26 квітня для кожного українця – день пам'яті, день скорботи і роздумів. Бо нам таки є над чим задуматись, адже, живемо на технологічному вулкані. Чи не повториться трагедія в іншому місці? Чи стало наше суспільство за пройдені роки після аварії свідомішим?... Нині, попри постійні перестороги і досвід Чорнобиля, нас оточують цілком «мирні» речі, які випромінюють хоч і мізерну, та все ж радіацію.

Це **актуалізує** тему роботи «Моніторинг радіаційного фону об'єктів міста Яворова». П'ять років тому, учні нашої школи проводили вимірювання радіоактивного фону класних приміщень Яворівської ЗОШ I – III ступенів № 2, побутових приладів, а також продуктів харчування.

Цьогоріч я поставив перед собою **завдання**: визначити рівень радіаційного фону ґрунтів, будівельних матеріалів, деревини; металу і металовиробів; промислової води і відходів на різних об'єктах м. Яворова; систематизувати дослідження радіаційного впливу на довкілля; зробити висновки про причини забруднення; дослідити обізнаність старшокласників, учнів середньої ланки по даному питанню; виробити рекомендації по зниженню вмісту радіонуклідів у продуктах харчування.

Гасло роботи: **«Обізнаний значить - врятований, адже, утекти від радіації неможливо, але можна зменшити її негативний вплив».**

Метою досліджень було: опрацювати методи оцінки стану природних територій за негативного радіаційного впливу на довкілля, накреслити практичні шляхи покращення екологічного стану, активізувати громадську

позицію співмешканців з даного питання, виробити рекомендації по зниженню вмісту радіонуклідів у продуктах харчування. У цій роботі ми старались визначити ступінь можливої невидимої радіаційної небезпеки, а також дізнатись якими методами та способами можна захистити себе та оточуючих.

Варіанти вирішення проблеми: бути інформованим про методи виведення радіонуклідів і місця накопичення їх у продуктах харчування, знати норми ГДК по рівню радіації, навчитись визначати рівень радіаційного забруднення; знати про місця накопичення радіоактивних відходів на території міста Яворова.

Результати досліджень по вимірювання відносного радіаційного фону:

I. Вимірювання відносного радіаційного фону ґрунтів:

1. Ґрунт на території с/г угідь Малого Передмістя (об'єкт №1)
(0,07мЗв/рік);
2. Ґрунт на території ставкового господарства (об'єкт №2) (0,11мЗв/рік);
3. Ґрунт на території присадибної ділянки вул. Кушпіта, 20 (об'єкт №3)
(0,09мЗв/рік);
4. Ґрунт на території паркової зони біля «Школи мистецтв» (об'єкт №4)
(0,15мЗв/рік);
5. Ґрунт на території об'їзної дороги біля ТзОВ «СНЄЖКА» (об'єкт №5)
(0,28мЗв/рік).

II. Вимірювання відносного радіаційного фону:

1. будівельних матеріалів, деревини на території пилорами (Мале Передмістя) (об'єкт №6) (0,12мЗв/рік);
2. металу і металовиробів на території складу приймання металобрухту (Мале Передмістя) (об'єкт №7) (0,18мЗв/рік);
3. промислової води і відходів (неочищених побутових стоків) на території колишньої меблевої фабрики (Мале Передмістя) (об'єкт №8)
(0,19 мЗв/рік).

Висновок: перевищення норм ГДК (норма ГДК 0,2 мЗв/рік) спостерігалось на території об'їзної дороги (об'єкт №5). На об'єктах №1, №2, №3 і №4, №6, №7, №8 перевищень норм ГДК по вмісту радіонуклідів не спостерігалось, хоча більшість показників була біля максимальної межі норми.

Результати соціологічного опитування:

I. Соціологічне опитування учнів середньої ланки на тему

«Невидимий ворог».

Всього в анкетуванні взяло участь 44 учнів 8 - а і 8 - б класу.

- Вам багато чого слід навчитися, отже почніть уже зараз (3 учні).
- Ви непогано орієнтуєтесь з даної теми. У вас багато корисних навичок, які стануть основою подальшої роботи над собою (5 учнів).
- У Вас добрі знання з даної теми. Ви гарний приклад для всіх інших (29 учнів).
- У Вас відмінні знання з даної теми. Хтось з Вашої родини повинен стати міністром з питань охорони довкілля (7 учнів).

II. Соціологічне опитування щодо обізнаності учнів-дев'ятикласників про вплив радіації на розвиток ракових пухлин.

Результати опитування:

- обізнані з проблемою - 81% учнів,
- необізнані - 11%,
- байдужі до проблеми – 8%.

III. Соціологічне опитування старшокласників на тему «Радіація: міфи і реальність»:

Всього в анкетуванні взяло участь 76 учнів.

- Вам багато чого слід навчитися, отже, почніть уже зараз (6 учнів).
- Ви непогано орієнтуєтесь з даної теми. У Вас багато корисних навичок, які стануть основою подальшої роботи над собою(13 учнів).
- У Вас добрі знання з даної теми (48 учнів).

- У Вас відмінні знання з даної теми (9 учнів).

За результатами соціологічного опитування оформлено бюлетень «Під знаком небезпеки». Також ми вивчили різні методики виведення радіонуклідів із продуктів харчування і з'ясували, що найлегша і найефективніша методика, що може бути реалізована у домашніх умовах, полягає у вимочуванні (2-3 години) і виварювання (до 30 хв.).

Значення роботи: налагодили співпрацю з районною санітарною службою; навчились визначати рівень радіоактивного забруднення; старались сформуванати громадську думку про проблему радіаційного забруднення; познайомились з однодумцями для подальшого співробітництва; висвітлили події проекту у засобах масової інформації.

Залучення громади: інформування громади і батьків про радіонукліди; допомога при виготовленні бюлетнів, пам'яток.

Отже, утекти від радіації неможливо, але можна зменшити її негативний вплив. Інформація у нас є, але вибір за нами

Хомік Марія Анатоліївна,
учениця 10 класу Яворівської ЗОШ I – III ступенів № 2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
вчитель біології Яворівської ЗОШ I – III ступенів №2

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ КРИЗОВИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТА ЯВОРОВА

Цьогоріч ми поставили перед собою завдання дослідити найбільш кризові в екологічному аспекті території м. Яворова (їх було визначено по максимальній кількості скарг недотримання екологічних норм, зафіксованих у міській раді протягом 2019 року). Цими об'єктами стали території прилеглі до меблевого цеху (об'єкти №1 - №4) і до місцевого сміттєзвалища (об'єкти №5 - №8). Місцеві жителі неодноразово звертались з скаргами щодо систематичного спалювання відходів меблевого виробництва і підпалів на сміттєзвалищі (внаслідок яких у повітря потрапляв ядучий дим); також, поряд знаходяться локальні системи каналізації, які зараз у недіючому стані і як наслідок, у притоку річки Шкло повсякчас потрапляють неочищені побутові стоки, відходи меблевого виробництва і фільтрат із сміттєзвалища.

Така ситуація **актуалізує** тему моєї роботи «Дослідження екологічного стану кризових територій міста Яворова», у якій я поставила перед собою **мету**: опрацювати методи діагностики даних територій; розробити шляхи доступу інформації, про екологічний стан цих об'єктів, до мешканців міста Яворова; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання. Для досягнення цієї мети були поставлені такі **завдання**: оцінити якість води у водоймах і криницях прилеглих до меблевого цеху і до сміттєзвалища; виявити рівень запиленості повітря; дослідити радіоактивне забруднення об'єктів; узагальнити дослідження, зробити висновки про стан прилеглих територій, проаналізувати отримані результати згідно державних стандартів; обчислити власний екологічний коефіцієнт; співпрацювати з районною санепідемслужбою

і міською адміністрацією. **Методи дослідження:** моніторинг (визначення ПЯВ), хімічний аналіз, метод біотестування, соціологічне дослідження. **Об'єкт дослідження:** екологічний стан території прилеглих до меблевого цеху і до сміттєзвалища. **Предмет дослідження:** якість води водних об'єктів і криниць; рівень запилення; стан радіоактивного забруднення.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. Оскільки, у нас немає реактивів для дослідження стану повітря, ми визначили якість води у водоймах кризових територій (використавши реактиви надані нам польськими колегами). За результатами **моніторингу і визначення ПЯВ** воду у притоці до меблевого цеху (об'єкти №1 і №2) можна класифікувати як воду з «низьким забрудненням» - ПЯВ 46% - 54%, а воду у притоці біля цеху (об'єкти №3 і №4), як воду з «сильним забрудненням» - ПЯВ 24% - 37%. Воду на об'єктах №7 і №8 можна класифікувати як «воду з мінімальним рівнем забруднення» (ПЯВ 59 - 71%), а воду на об'єктах №5 і №6, як «воду з середнім і помірним рівнем забруднення» (ПЯВ - 45% - 50%). Найнижча якість води на об'єкті №3 у 2019 р. спостерігалась у вересні і жовтні – 25 - 26%, на об'єкті №4 у вересні і листопаді – 24 - 26%, на об'єкті №5 у вересні 43% і червні – 47%, на об'єкті №6 у вересні - 39%. Це зв'язано, на нашу думку, з потраплянням у воду не тільки побутових стоків, стоків меблевого цеху, а й стоків води з рибальських ставів.
2. За результатами **хімічного аналізу** на об'єктах №3 і №4 протягом 2019 року суттєво збільшився вміст сульфатів, нітратів, фосфатів, біохімічної потреби кисню. Перевищення норм ГДК на об'єктах №3, №4 і №5 призвело до суттєвого зниження якості води і зумовлено порушенням санітарно-гігієнічних норм. Також було досліджено і **якість питної води у криницях** (об'єкти №9 – №12). Перевищення норм ГДК для питної води спостерігалось на об'єкті №11 по таких показниках, як вміст фосфатів 1,6 мг/л і нітратів 62 мг/л; на об'єкті №9 - по вмісту нітратів - 46 мг/л. На мою думку, це пов'язано з потраплянням у ґрунтові води неочищених побутових

стоків і фільтрату з сміттєзвалища.

3. Нами також було визначено **зміну запиленості повітря** при віддаленості від меблевого цеху і сміттєзвалища і отримано такі результати: $K_1 = 84,7$; $K_2 = 61,5$; $K_3 = 52,1$ $K_4 = 88,8$; $K_5 = 81,2$; $K_6 = 72,2$ (тобто, чим далі знаходяться кризові об'єкти, тим коефіцієнт запилення нижчий). Цей дослід є показовим для демонстрування значення зелених насаджень в пиловловлюванні (оскільки, коефіцієнт запилення суттєво нижчий там, де значно більша кількість дерев і кущів (K_3 і K_6)).
4. За результатами **біотестування** найкращі показники якості води спостерігались на об'єктах №2, №7, №6. Найнижча якість - на об'єктах №3, №4, №5. Порушення санітарно-гігієнічних норм призводить до зменшення якості води і пригнічення росту коренів (*Allium сера L.*), довжина коренів 96,7% від контролю (об'єкт №3), 96,3% (об'єкт №4) і 97% (об'єкт №5). Ці дані підтвердились і на тест – об'єкті крес-салаті. Де на об'єктах №3 і №4 спочатку спостерігався буйний ріст проростків, а потім їх пригнічення і навіть загибель. Ми припускаємо, що у воді є інгібітор – фенол (меблеве виробництво), але для його виявлення у нас немає реактивів. Для діагностики рівня токсичності тест-фактору використали **градацію Федорова А. І.** 1 стадія – відсутня токсичність (об'єкти №1, №8); 2 стадія – дуже слабка токсичність (об'єкти №2, №7, №6); 3 стадія – середня токсичність (об'єкти №3, №4 і №5).
5. **Радіаційне забруднення** території знаходиться в межах норми.
6. **Обчислення власного екологічного коефіцієнту** приводить до висновку про недостатню обізнаність жителів Яворова з екологічними проблемами регіону. Очищення води можна досягнути шляхом організації каналізаційних систем, а також проведенням профілактичних бесід з мешканцями, які скидають неочищені стоки у відкриті водойми. Нашим завданням є і надалі доведення даних про ПЯВ до населення, а також аналіз процесів, які відбуваються у даних водоймах і їх прибережній зоні.

Яворів 2020

Мурин Анастасія,
учениці 11 - А класу Яворівської ЗОШ I – III ст. № 2

Науковий керівник Мурин Лариса Іванівна,
учитель біології Яворівської ЗОШ I-III ст. №2

ВІКОВИЙ ШЛЯХ ОХОРОНИ І ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАПОВІДНОГО РОЗТОЧЧЯ І ПРИБЕРЕЖНИХ ТЕРИТОРІЙ

«А я вас заведу в недалеку сторону,
де тут, ось під самим Львовом,
царствує в первинній чистоті
непорочна природа, де гори, долини,
камінь, вода, ліс, зілля, а декуди і рука
людська зложила на те, щоб
розвеселити око Ваше пречудовим
видом»

І. Гавришкевич, 1863 р.

Сторінками цього путівника пропоную вам доторкнутися до одного з найпрекрасніших куточків мальовничої України – **Розточчя, регіону розташованому на Головному Європейському вододілі** (коли над Яворівщиною випадають дощі, то невідомо в якому морі — Чорному чи Балтійському — опиняться ці опади). За однією з версій, термін "Розточчя" пов'язаний саме з вододільною роллю височини – у різні боки звідси "розтікаються" водні потоки. За другою версією, саме від густої ярково-балкової сітки регіону, що "розточують" вододільні підняття і схили височини, походить його назва. **Край Розтоцький, край перлинний, земля заповідна... Унікальна місцина!** Ще в XVI—XVIII ст. тут проводили свій вільний час польські королі. Наприкінці XIX ст. між Львовом і теперішнім польським містом Ярославом була споруджена залізниця, яка проходила через Янів,

Лелехівку, Верещицю, курортне містечко Шкло. Популярності заповідної території сприяли близькість до Львова, унікальність природи, мінеральні води. Колись, до 1939 року, регіон верещицького Розточчя вважали курортним, оскільки, тут був унікальний, своєрідний мікроклімат. Ріка Верещиця тоді була судноплавною рікою, ба більше, вчені Львівської політехніки свого часу розробили проект системи каналів та шлюзів, якими через Верещицю, Сян та Дністер мали з'єднати Чорне та Балтійське моря, у Львові мав постати порт. Але плани зруйнувала Друга світова війна...

Нажаль і сьогодні, людина не завжди цінує те, що дала їй природа. Заповідна місцина, верхів'я **річки Верещиці (басейн річки Дністер)**, знаходиться під загрозою знищення. Річка Верешка, яка є правою притокою ріки Верещиці, обміліла, замулилась та фактично зникла.

Об'єктом нашого дослідження став і **басейн річки Сян (зокрема, ріка Шкло)**. Головним мотивом у виборі об'єкта дослідження були особливості географічного положення басейну, який є дуже важливим для вивчення транскордонних перенесень забруднювальних речовин. Оскільки, підприємство МКП «Яворівканал» проводить самовільний несанкціонований скид стічних вод у поверхневий водний об'єкт (р. Шкло), що є порушенням вимог ст. 40, 51 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», ст. 44, 70, 95, 100, 110 Водного кодексу України та Постанови КМУ № 465 від 25.03.1999 р. (відповідно до ст. 44, 70 Водного кодексу України, «скид стічних вод у поверхневі водні об'єкти заборонено»).

Розділ 1. Характеристика водних об'єктів Розточчя

1.1. Традиційні форми використання водних ресурсів Яворівщини

Минуле. «Початок відомостей про унікальні води Розточчя поклав тритомник **Еразма Сикста** «Про теплиці Шкла» у 1617 році, в якому, зокрема, зазначено, що шклівські води придатні для лікування французької хвороби. Книгу негайно переклали на основні європейські мови, а курорт дістав європейську славу. Ірландець **Бернард Коннор**, придворний лікар дочки Яна III, описав Шкло у книзі, що вийшла 1698 року у Лондоні. Перший хімічний

аналіз вод Шкла провів видатний австрійський вчений, засновник школи патології **Фрідріх Гофман** у 1742 році. Другий видатний аналітик Шкла – видатний французький хімік **Жан де Фест**, лікар графа Вельєгорського, пізніше гетьмана Розумовського, що був тут у 1760 році. Третій хімічний аналіз цієї води провів видатний австрійський хімік **Кранц**, автор першого австрійського каталогу мінеральних вод., що стверджував подібність вод Бадена і Шкла. Шклу присвячена праця відомого німецького геолога **Гаккета**, що вийшла у світ у Нюрберзі в 1794 році. У 1938 році в університеті Страсбурга захищено докторську дисертацію **Зигмунта Фуернагля** «Etude de la Pologne» про хімічний аналіз і геологію вод Шкло» [1, ст.11]. «Традиційно, не тільки р. Шкло і її притоки, але й Верещиця славилась рибними запасами, а раки, з цих місцин, були основним предметом експорту в Західну Європу. Уяву про кількість риби на Розточчі дають документи 1683 року, коли з 23 жовтня по 9 грудня в самому лише Янівському ставі виловлено 9 тисяч щук і 2342 лини. З них готувались так звані «львівські риби», що також ішли на експорт. У середині XIX ст. форель відома на витоках р. Деревеньки, Щирецького потоку, Дзвинячці, Шкло. Першим мисливським господарством був Майдан, закладене бароном Буолем в середині XIX ст. Барон мешкав у Тиролі, але щороку приїжджав на Розточчя, йому належали два рибні стави – Лелехівка та Майдан. Саме він заклав рибне господарство, що вирощувало раків на Лелехівці. **Барона Буоля** можна назвати першим природоохоронцем неживої природи Розточчя.

Сучасність. Перспективи. На Розточчі знаходяться переважно витoki рік, тому водна туристка немає бази. Правда, до 1939 року існував байдарочний маршрут по Верещиці. На цій території є великі стави (янівським пляжам вже понад 120 років), які при відповідному облаштуванні можуть стати центром водної рекреації. Великі перспективи може мати спортивне рибальство. Проблемою є забудова цих територій, яка у с. Шкло зовсім суперечить здоровому глузду – забудовується зона строгої санітарної охорони унікальної мінеральної води» [1, ст. 3, 9].

1.2. Унікальність регіону Головного Європейського вододілу

Одними з найцікавіших **гідрологічних феноменів Розточчя** були гейзер Парашка і озеро Сива вода біля Шкла. «Унікальне явище розтоцької природи, гейзер Парашка, вперше описане о. І. Лозинським в 1853 р. в «Перемишлянині». На правому березі р. Шкло в 80 м на захід від витоків, в долині Кип'ячці знаходився **єдиний галицький «гейзер»**. Джерело «Парашка» вибухало кожні 5 – 10 хвилин двома потужними струменями води, змішаної з піском. Висота струменів у середині XIX ст.. становила 2,5 м. Причиною виникнення джерела було існування водоносного горизонту між двома водонепроникними горизонтами – літотамнієвим Розточчя і краковецьких мулів Надсяння. Глибина джерела становила 10 м, дебіт – 75 літрів на секунду. Цікаво, що струмені води викидали різні предмети. Ще однією особливістю Парашки було те, що до 1914 року у срумку, що починався з озера водилась **карпатська форель**. Тут існувало одне з кращих форельних господарств Галичини. Існує навіть дуже цікава легенда про походження гейзера.

Озеро Сива вода біля с. Шкло, вперше описав французький дипломат Ульріх Вердум у 1670 р. Згідно його записів о. Сива вода виникла в серпні 1669 року в результаті землетрусу, що призвів до западання піскового горба і утворення озера периметром 600 кроків. Автор бачив ще свіжі дерева посередині озерного плеса. При цьому на поверхню вийшли інші сірководневі джерела коло Шкла. Геологію о. Сива вода вивчав **проф. Ломницький**, флору – **проф. Рациборський і Шафер**, фауну – **проф. Грохмалицький і доктор Красуцький**. Озеро знаходилось 800 м північно-східніше курорту Шкло, по формі нагадувала овал – 60 x 40 м, глибина – 1,5 м. З глибини озера било сірководневе джерело, тому біля нього вода мала блакитний колір, а ближче до берегів – молочний. М. Рациборський порівнював о. Сиву воду із всесвітньовідомим **озером Телага-бодес на о. Ява**. Озеро Сива вода біля с. Шкло, яке відоме тим, що вода його насичена сірководнем і має постійну температуру близько 12° протягом року (тому зимою, незважаючи на вміст сірководню, тут мешкали водоплавні птахи). Особливістю цього озера був

морський хрущик *Philydrus bicolor*» [1, ст.12]. З гідрологічних пам'яток виділяють численні джерела у районі хуторів Долина і Козулька, сіл Крехів, Млинки, Зашків, Рокитно, Магерів, Монастирець, Кам'яна гора та інших місцях переважно на Равському Розточчі; виходи мінеральних джерел типу "Нафтуса" на курортах Шкло і Немирів. Багатьом із перелічених джерел властиві лікувальні якості (джерело Божої матері біля Крехівського монастиря, джерело Зцілення біля Магерова, джерело Маруся біля Рави-Руської).

Розділ 2. Вивчення екологічного стану Розточчя

Результати проведених досліджень.

2.1. Дослідження стану біоти, виявлення червонокнижних об'єктів прибережної зони річки Шкло

У захисті місцезнаходжень природних об'єктів найефективнішим є метод використання червонокнижного статусу того чи іншого виду, адже, створення нових об'єктів ПЗФ регламентується **Законом України «Про природно-заповідний фонд України»**. Оскільки, червонокнижні об'єкти можна зустріти не лише на заповідних територіях, у нас виникла необхідність захисту місцезнаходжень даних об'єктів і поза межами існуючих заповідних територій, а саме на водно-болотних угіддях міста Яворова. Методика оголошення об'єктів ПЗФ місцевого значення визначена Положенням про порядок оголошення заказників, пам'яток природи та заповідних урочищ, затвердженим **Наказом №30 від 25.12.2003 Держслужби заповідної справи Мінприроди**. Згідно статті 11 **Закону «Про Червону книгу України»**: «перебування (зростання) на певній території рідкісних та таких, що знаходяться під загрозою зникнення видів тваринного та рослинного світу, занесених до Червоної книги України є підставою для оголошення її об'єктом природно-заповідного фонду України загальнодержавного значення». Отже, має значення сама наявність котрогось з червонокнижних видів: кількість видів, «необхідну» для заповідання, не зазначено. Відповідно, якщо на якійсь території є хоча б один червонокнижний вид, цього вже достатньо для обґрунтування створення об'єкту ПЗФ. При укладанні обґрунтування надання

статусу ПЗФ треба максимально повно охарактеризувати склад фауни та флори місцезнаходження у відповідності з їх статусом за усіма червонокнижними переліками та міжнародними конвенціями, з посиланням на відповідні закони. І тому перед членами шкільного екологічного товариства постало питання, які ж червонокнижні об'єкти можна виявити при дослідженні прибережної смуги в межах міста Яворова, порівняти дані з дослідженням за минулі роки. Нами було виявлено ряд об'єктів, які мають охоронний статус (табл. 1 і табл. 2, рис. 1). Ми маємо надію, що даний перелік допоможе нам при проведенні заходів із захисту природних об'єктів, у боротьбі з явними порушеннями існуючого законодавства, у складанні листів протесту, у створенні нових об'єктів ПЗФ. У даному переліку представлені відомості про усі охоронні категорії видів, а також подані, виявлені нами, представники флори і фауни, які належать до даних категорій.

Таблиця 1.

Перелік видів з червоних списків виявлених у прибережній зоні у 2012 році

№	Назва (укр..)	МС ОП	ЄС	БЕ	БО	ВА	Ч У	Рег Укр
	ССАВЦІ							
	Мідицеподіцеподібні							
1	Кріт європейський	-	-	-	-	-	-	Л
	Рукокрилі							
2	Широковух європейський	NT	VU	2	2	-	зк	-
3	Нічниця довговуха	NT	VU	2	2	-	вр	-
4	Нічниця велика	-	-	2	2	-	вр	З
5	Нічниця війчаста	-	-	2	2	-	вр	-

	Зайцеподібні							
6	Заєць сірий	-	-	3	-	-	-	-
	Гризуни							
7	Бобер європейський	-	-	3	-	-	-	ДЗМП
	ПТАХИ							
	Пірникозоподібні							
8	Пірникоза велика	-	-	3	-	-	-	-
9	Пірникоза мала	-	-	2	-	-	-	ДЛСХ
	Лелекоподібні							
10	Чапля сіра	-	-	3	-	-	-	ЗМС
11	Лелека білий	-	-	2	2	-	-	ЛХ
12	Лелека чорний	-	-	2	2	2	рд	-
	Гусеподібні							
13	Крижень	-	-	3	1,2	-	-	Х
14	Попелюх	-	-	3	1,2	-	-	ЗПХ
15	Лебідь шипун	-	-	3	1,2	-	-	ЛПСХ
	Соколоподібні							
16	Підорлик малий	-	-	2	1,2	2	рд	-
	Журавлеподібні							
17	Лиска	-	-	3	2	-	-	-
18	Курочка водяна	-	-	3	-	-	-	3

	Сивкоподібні							
19	Крячок білощокий	-	-	2	-	-	-	ЗДЛПС
20	Кулик-сорока	-	-	3	-	-	вр	-
21	Мартин звичайний	-	-	3	-	-	-	-
22	Чайка	-	VU	3	2	-	-	X
23	Кульон великий	NT	-	3	1,2	-	зк	-
24	Коловодник ставковий	-	-	2	1,2	-	зк	-
	Совоподібні							
25	Сова довгохвоста	-	-	2	-	2	нв	-
	Горобцеподібні							
26	Ластвіка берегова	-	-	2	-	-	-	-
27	Плиска біла	-	-	2	-	-	-	-
28	Ремез	-	-	2	-	-	-	ЗМС

	ПЛАЗУНИ							
	Лускати							
29	Ящірка прудка	-	-	2	-	-	-	М ¹⁶
30	Вуж звичайний	-	-	3	-	-	-	Д ¹⁷
	ЗЕМНОВОДНІ							
	Хвостаті							
31	Тритон звичайний	-	-	3	-	-	-	ДКЛМ

32	Тритон гребенястий	-	-	2	-	-	-	КМПХ
	Безхвості							
33	Ропуха сіра	-	-	3	-	-	-	ДКЛМ
34	Ропуха зелена	-	-	2	-	-	-	-
35	Жаба гостроморда	-	-	2	-	-	-	КЛМ
36	Жаба трав'яна	-	-	3	-	-	-	ДМС
37	Жаба ставкова	-	-	3	-	-	-	Х
38	Жаба озерна	-	-	3	-	-	-	-
	ПРОМЕНЕПЕРІ РИБИ							
	Коропоподібні							
39	Карась звичайний	-	-	-	-	-	вр	-
40	Короп європейський	VU ²⁰	-	-	-	-	-	-
41	Пічкур дунайський	-	-	3	-	-	зк	-
42	Верховка звичайна	-	-	3	-	-	-	-
43	В'юн звичайний	-	-	3	-	-	-	-
	ЧЛЕНИСТОНОГІ							
	Комахи							
44	Красуня-діва	-	-	-	-	-	вр	Х
45	Коромисло велике	-	-	-	-	-	-	К
46	Райдужниця велика	-	-	-	-	-	вр	-
47	Махаон	-	-	-	-	-	вр	-

Таблиця 2.

Перелік видів з червоних списків виявлених у прибережній зоні у 2018 році

№	Назва (укр..)	МС ОП	ЄС	БЕ	БО	ВА	ЧУ	Рег Укр
	ССАВЦІ							
	Мідицеподіцеподібні							
1	Кріт європейський	-	-	-	-	-	-	Л
	Зайцеподібні							
2	Заєць сірий	-	-	3	-	-	-	-
	Гризуни							
3	Бобер європейський	-	-	3	-	-	-	ДЗМП
	ПТАХИ							
	Пірникозоподібні							
4	Пірникоза мала	-	-	2	-	-	-	ДЛСХ
	Лелекоподібні							
5	Чапля сіра	-	-	3	-	-	-	ЗМС
6	Лелека білий	-	-	2	2	-	-	ЛХ
	Гусеподібні							
7	Крижень	-	-	3	1,2	-	-	Х
8	Лебідь шипун	-	-	3	1,2	-	-	ЛПСХ
	Соколоподібні							

9	Підорлик малий	-	-	2	1,2	2	рд	-
	Журавлеподібні							
10	Лиска	-	-	3	2	-	-	-
	Сивкоподібні							
11	Кулик-сорока	-	-	3	-	-	вр	-
12	Мартин звичайний	-	-	3	-	-	-	-
13	Чайка	-	VU	3	2	-	-	X
14	Коловодник ставковий	-	-	2	1,2	-	зк	-
	Горобцеподібні							
15	Ластвіка берегова	-	-	2	-	-	-	-
16	Плиска біла	-	-	2	-	-	-	-
17	Ремез	-	-	2	-	-	-	ЗМС

	ПЛАЗУНИ							
	Лускаті							
18	Ящірка прудка	-	-	2	-	-	-	M ¹⁶
19	Вуж звичайний	-	-	3	-	-	-	D ¹⁷
	ЗЕМНОВОДНІ							
	Безхвості							
20	Ропуха сіра	-	-	3	-	-	-	ДКЛМ
21	Ропуха зелена	-	-	2	-	-	-	-

22	Жаба гостроморда	-	-	2	-	-	-	КЛМ
23	Жаба трав'яна	-	-	3	-	-	-	ДМС
24	Жаба ставкова	-	-	3	-	-	-	Х
25	Жаба озерна	-	-	3	-	-	-	
ПРОМЕНЕПЕРІ РИБИ								
Коропоподібні								
26	Карась звичайний	-	-	-	-	-	вр	-
27	Короп європейський	VU ²⁰	-	-	-	-	-	-
28	Верховка звичайна	-	-	3	-	-	-	-
29	В'юн звичайний	-	-	3	-	-	-	-
ЧЛЕНИСТОНОГІ								
Комахи								
30	Коромисло велике	-	-	-	-	-	-	К

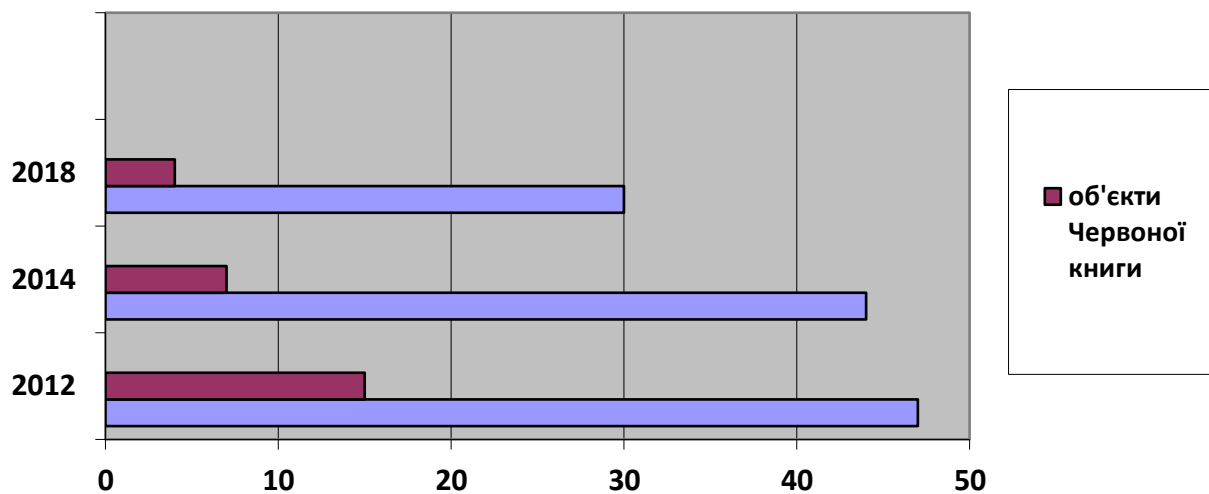


Рис. 1. Кількість реєстрованих об'єктів червоних списків і об'єктів Червоної книги протягом 2012 - 2018 років

Під час екологічного походу проводилося дослідження водно-болотних угідь рибного господарства. Окрім цього, учнями нашої школи було прибрано 50 м прибережної смуги; виявлено декілька осередків спалювання сухої трави; охарактеризовано русло річки Шкло (ширина: від 2 до 2,5 м; глибина: від 0,5 до 1,5 м; характер дна: замулене, піщане; характер течії: повільна – до 10 см/с де піщане дно); описано фізичні характеристики води (запах води: багnistий; колір води: прозорий); описано берег річки (пологий, виявлено декілька осередків спалювання сухостою); зафіксовано наявні техногенні споруди поблизу ріки (стічні труби). Нами також було виявлено червонокнижні екземпляри сальвінії плаваючої і латаття білого, які знаходяться під охороною Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція), спостерігається тривожна тенденція і до зменшення кількості цих видів.

Висновок: у результаті спостережень і порівняльного аналізу виявлено у 2012 році 47 об'єктів червоних списків (з них 15, які належать до Червоної книги України), у 2018 році їхня кількість зменшилась до 30 об'єктів червоних списків (з них 4, які належать до Червоної книги України). Однією з причин зменшення кількості природоохоронних видів, на нашу думку, є систематичне випалювання стерні прибережної зони. Адже, спалювання сухостою призводить до того, що гине багато комах, їх личинки, лялечки. У вогні горять усі живі істоти - сонечка, жужелиці, дощові черв'яки й інші, що винищують різних шкідників саду і городу, й ті, що беруть участь в процесі утворення ґрунту; випалювання сухого травостою викликає загибель кладок і місць гніздових птахів таких як чайка, кропив'янка, бекас, очеретяна і звичайна вівсянки, польовий, лісовий і чубатий жайворонки, луговий коник; при підпалі трави гине уся корисна мікрофлора ґрунту, у тому числі й та, яка допомагає рослинам протистояти хворобам; у вогні можуть загинути і постраждати тварини, що плазують, земноводні, новонароджені зайчата, їжаки, жаби. При

сильній трав'яній пожежі гинуть практично усі тварини, що живуть в сухій траві та на поверхні ґрунту.

2.2. Оцінка якості поверхневих вод приток річки Шкло (Балтійський басейн)

Серед переліку зовнішньополітичних орієнтирів України задекларовано намір інтеграції до Європейського Союзу, що ставить завдання поступово гармонізувати наше законодавство відповідно до загальноєвропейських стандартів. На сьогодні основним документом у галузі водної політики ЄС є Водна Рамкова Директива (ВРД). Актуальність адаптації нашого законодавства до положень ВРД посилює наявність в Україні ряду спільних із державами-членами ЄС транскордонних річкових басейнів (зокрема, басейну р. Сян, водні ресурси якої використовує не тільки Україна, а й Польща). Проблема оцінки якості поверхневих вод сьогодні є актуальною не лише для екологів, а й для широкого кола споживачів води, і вимагає постійної уваги у зв'язку зі зростаючим антропогенним навантаженням на водні об'єкти. Ресурси ріки Шкло використовує не тільки Україна, а й Польща. З огляду на це виникає потреба наукового обґрунтування раціонального водокористування та розробки заходів охорони вод транскордонної ріки від забруднення. І першим кроком на цьому шляху є оцінка якості води її приток. Це **актуалізує** тему моєї роботи **«Оцінка якості поверхневих вод приток річки Шкло»**. **Мета дослідження:** дослідити вплив антропогенного чинника на водні біотопи; опрацювати методи оцінки якості води; інформувати мешканців про стан водних об'єктів Яворівщини; налагодити співпрацю з науковими установами. **Завдання дослідження:** розробити і накреслити практичні шляхи доступу громадян до об'єктивної інформації про стан водних об'єктів; зробити порівняльний аналіз якості поверхневих вод річок Ретичин і Гноянець; активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання; пропагувати серед них ідеї збалансованого використання водних ресурсів. **Об'єкт дослідження:** екологічний стан поверхневих вод: об'єкт №1 – вихід р. Гноянець з озера Яворівське і об'єкт №2 – р. Гноянець біля об'їзної дороги; об'єкт №3 – р.

Ретичин с. Коти (хутір Пісоцький); об'єкт №4 – річка Шкло м. Яворів; об'єкт №5 – криниця (хутір Пісоцький); об'єкт №6 - криниця на початку протікання р. Шкло (Мале Передмістя м. Яворів) і об'єкт №7 - криниця вкінці протікання р. Шкло (Велике Передмістя). **Предмет дослідження:** якість води у водоймах і криницях, розташованих поблизу. **Методи дослідження:** хімічний аналіз, методи біоіндикації, екологічний моніторинг. **Значення роботи:** 1. Визначення гідробіологічних і гідрохімічних показників якості води приток р. Шкло. 2. Привернення уваги громадськості до наслідків антропогенного впливу на стан водних об'єктів. 3. Дослідження чинників, що спричиняють забруднення поверхневих вод. 4. Формулювання заходів, які сприятимуть поліпшенню екологічного стану водних ресурсів. **Особистий внесок.** Під час виконання роботи мною самостійно підготовлено огляд літератури та виконано особисто або за безпосередньої участі весь обсяг експериментальних досліджень. **Стан вивчення, аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сьогодні цій проблемі присвячено чимало наукових праць (список літературних джерел). **Апробація результатів дослідження.** Доповідь з результатами моніторингу була прочитана на занятті шкільного екологічного гуртка, планується ознайомлення з результатами досліджень і на методичних об'єднаннях вчителів екології. **Наукова новизна.** Наші дослідження становлять певний науковий інтерес, оскільки нами з'ясовано стан забруднення водойм та розроблено конкретні заходи оптимізації стану водних об'єктів.

У процесі роботи зроблено висновки:

1. **За результатами моніторингу і визначенні ПЯВ** воду на об'єктах №1, №2, №3 можна класифікувати як воду з «низьким забрудненням» - ПЯВ 50% - 47%, а воду на об'єкті №4, як воду з «середнім і сильним забрудненням» - ПЯВ 36% - 30%. Найнижча якість води у р. Шкло у 2018 р. спостерігалась у травні – 30%, а найвища – у червні – 48%. На р. Гноянець – найнижчий показник ПЯВ у квітні – 43%, а найвища – у серпні 55%, на р. Ретичин ПЯВ коливається у межах 49%.

2. **За даними хімічного аналізу** забрудненість води на об'єкті №4 перевищує нормативи по таких показниках: вмісту іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} , показнику окиснюваності, вмісту нітратів, вмісту фосфатів; на об'єкті №2 перевищення норм ГДК спостерігалось тільки по вмісту нітратів. На мою думку, перевищення норм ГДК на об'єкті №4 зумовлена потраплянням у водойму неочищених побутових стоків м. Яворова, а на об'єкті №2 близькістю до с/г угідь з яких у воду потрапляють нітрати.
3. Збільшення вмісту в криничній воді фосфатів і нітратів (об'єкти №6, №7) призводить до зменшення якості питної води і зумовлена близьким розташуванням криниць до потрапляння в ґрунтові води неочищених побутових стоків. За органолептичними показниками питна вода у досліджуваних пробах на об'єктах № 5, №6, №7 відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10.
4. На основі проведених досліджень можна стверджувати, що на вибраних ділянках річки Шкло вода належить до III класу якості, тобто «забруднена»; на досліджених об'єктах річок Гноянець і Ретичин належить до II класу якості, тобто «слабо забруднена».
5. У досліджуваному басейні можна виокремити такі фактори, що спричиняють забруднення поверхневих вод: 1. Скиди стічних вод у поверхневі водойми без належної очистки (річка Шкло). 2. Самовільний скид стічних вод. 3. Недотримання режиму у прибережних смугах і водоохоронних зонах. 4. Прибережні захисні смуги не винесені в натуру. 5. Повеневі ситуації.

Висновок. Отже, найбільший вплив на функціонування даних річкових екосистем здійснює антропогенний чинник. Порушуючи природний стан водотоків і привносячи невластиві компоненти, які спричинюють зміну складу і властивостей води, саме людина спричиняє погіршення її якості. Перелічимо заходи, які сприятимуть поліпшенню екологічного стану водних ресурсів: реконструкція існуючих і будівництво нових очисних споруд; цілковите каналізування міст і селищ, припинення скиду неочищених стоків у річки;

приведення в належний санітарний стан прибережних захисних смуг водойм і водозбірних територій; виконання на екологічно небезпечних об'єктах усіх запланованих заходів щодо охорони довкілля; виконання робіт з розчистки та берегоукріплення річок області; неухильне виконання водокористувачами чинного водоохоронного законодавства. Проте найефективнішим способом покращення екологічної ситуації в басейні є вдосконалення системи управління водними ресурсами та запровадження басейнового принципу управління.

2.3. Оцінка якості поверхневих вод річки Верешки

(Чорноморський басейн)

Яворівщина - земля заповідна. Адже саме тут, знаходиться велика кількість об'єктів природно-заповідного фонду України. Зокрема, Яворівський національний парк. Члени екологічного товариства «Екос» (Яворівська ЗОШ І – ІІІ ст. №2) поставили перед собою мету дослідити стан річки Верешки, а також змоніторити ситуацію з водними об'єктами прилеглими до неї; оскільки, вони опинились перед загрозою пересихання, а прилеглі до неї ставки та озера взагалі пересохли. Наслідками цього явища було зниження рівня води у криницях прилеглих сіл і підвищення рівня забруднення води в озерах. **Мета роботи:** дослідити вплив антропогенного чинника на якість води у річці Верешка; інформувати мешканців про стан водних об'єктів Головного Європейського вододілу. **Завдання:** зробити аналіз стану витоків річки Верещиця, її притоки річки Верешки і прилеглих озер, активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання. **Методи дослідження:** методи біоіндикації, спостереження, моніторинг. **Об'єкт дослідження:** екологічний стан р. Верешка, прилеглих озер. **Предмет дослідження:** якість води у водоймах. **Значення роботи:** 1. Визначення гідрохімічних показників водойм Розточчя. 2. Привернути увагу громадськості до наслідків антропогенного впливу на стан довкілля.

У процесі роботи отримано результати:

1. За результатами моніторингу і визначенні ПЯВ воду у озерах прилеглих до р. Верещиця, можна класифікувати як воду з «середнім забрудненням» -

ПЯВ 45% - 51%, а воду у річці Верешка (притока Верещиці), як воду з «помірним забрудненням» - ПЯВ 48% - 55%. За результатами **хімічного аналізу** на об'єктах виявлено перевищення норм ГДК по таких показниках: фосфати, нітрати, часткове перевищення показника окиснюваності. Згідно результатів **біотестування**, можна стверджувати, що замулення р. Верешки призвело до зниження якості її води і, відповідно, пригнічення росту коренів тест – об'єкту цибулі (*Allium сера L.*), довжина коренів 84% від контролю (об'єкт №1) і 87% (об'єкт №2). Завдяки інших тест - об'єктів, воду у притоці р. Верещиці можна класифікувати, як «забруднену».

2. Під час походу екологічною стежкою «Верещиця», я дізналась про унікальні об'єкти витоків річки, а саме, про заплавні діброви і водопільні бучини; про рідкісні види рослин, які тут зростають (лілію лісову, булатку великоквіткову, гніздівку звичайну, аконіт молдавський, баранець звичайний); про атракційні об'єкти, зокрема, гору Паслін (місце ранньосередньовічного городища), скельні виходи ратинських вапняків, про давню сільську криницю «Вовча яма».

Висновок. Річки Розточчя міліють і перестають жити Буг та Дністер, бо їхні витoki сильно замулені. Русла і ставки за течією цих водойм не очищували понад 30 років. Якщо проблему не вирішувати, то можуть виникнути проблеми із водопостачанням у частині західних та центральних областей країни. А колись, до 1939 року, цей регіон вважали курортним, тоді ще Верещиця була судноплавною рікою і вчені Львівської політехніки розробляли проект системи каналів та шлюзів, якими через Верещицю, Сян та Дністер мали з'єднати Чорне та Балтійське моря. Це колись, а тепер: **не даймо ж знищити цю унікальну місцину зараз. Збережімо те, де живемо!** Може тоді і мрії вчених політехніки втіляться в життя, бо природою потрібно не тільки захоплюватись і використовувати її багатства, а й берегти і охороняти.

Список джерел інформації

1. Журнал «Краєзнавство і туристка» число 1 листопад - грудень 1995 рік.
Львів

2. В. Петранівський, М. Рутинський «З історії Галицького туристичного краєзнавства» (інтернет ресурс).

Інтернет - ресурси

- <http://pryroda.in.ua/blog/privablive-roztochchya/>
- https://dt.ua/ENVIRONMENT/privablive_roztochchya.html
- <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/2367732-cilusi-dzerela-lvivsini-vid-mineralnih-do-svatih.html>
- <http://ukr-tur.narod.ru/istoukrgeo/allpubl/krajeznavstvo/zistgaltur.htm>
- http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2004/14_8/22.pdf
- https://climateforumeast.org/uploads/files/CC_Adaptation_Plan_Roztochchya_ukr_FINAL.pdf
- <http://old.menr.gov.ua/press-center/news/135-news13/4808-vidbuvsia-mizhnarodnyi-naukovo-praktychnyi-seminar-litopys-pryrody-ukrainy-stvorennia-spilnoi-bazy-danykh>
- http://geoknigi.com/book_view.php?id=663
- http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2010/20_16/15_Bru.pdf
- https://www.google.com.ua/search?q=піки+яворівщини&source=lnms&tbn=isc&sa=X&ved=0ahUKEwi9ucut3rLZAhXRyKQKHU-iAT4Q_AUICigB&biw
- https://www.google.com.ua/search?q=піки+яворівщини&source=lnms&tbn=isc&sa=X&ved=0ahUKEwi9ucut3rLZAhXRyKQKHU-iAT4Q_AUICigB&biw=1280&bih

Додаток 1. Фото водойм...

Додаток 2. Реактиви для проведення аналізу води



Фото 5. Реактиви для проведення моніторингу якості води



Фото 6. Реактиви для проведення хімічного аналізу води

Яворів 2020

ВИСНОВОК

Проектна наука – це захоплюючий спосіб вивчати навколишній світ.

(Krajcik, 2015)

Важливою рисою освітнього-виховного процесу є активна діяльність учнів. Вона має бути спрямована не тільки на активне мислення, а й на підвищення розумових зусиль, удосконалення процесу засвоєння знань, умінь і навичок. Усього цього можна досягти, використовуючи метод проектів - систему навчання, за якої учні здобувають знання й уміння в процесі планування й виконання поступово ускладнених практичних завдань. Суть методу – не формувати, а розвивати особистість. Основою методу є виконання практичних завдань (тематика яких розробляється мною, вчителем біології, з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей учнів). Робота над проектом передбачає розв'язання проблемних ситуацій, що потребує від учасників освітнього процесу пошукових зусиль, незмінний публічний захист і аналіз підсумків. Проект спонукає учня виявити інтелектуальні здібності, моральні і комунікабельні якості, продемонструвати рівень оволодіння знаннями й загально-навчальними вміннями, здатність до самоосвіти й самоорганізації. Мета виконання проектів – організація самостійної дослідницької роботи учнів, створення умов для їх самонавчання, розвитку ініціативи, окреслення інтересів та особистих прагнень. Робота над проектом підвищує інтерес до науки, поглиблює знання, спонукає до пошуку в дослідницькій роботі, інтегрує в собі проблемний підхід, групову, дослідницьку, презентативну, пошукову форми роботи. Досвід моєї роботи показує, що використання методу проектів сприяє активізації творчої діяльності учнів підвищує ефективність їхнього навчально-виховного процесу. Саме за такими технологіями – майбутнє сучасної біологічної освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авсеєнко В. Ф. Дозиметричні і радіометричні прилади та вимірювання. Київ, 1990 р.
2. Андрусевич Н. Інструмент європейського сусідства і партнерства – нові можливості для України / Н.Андрусевич. – Львів, 2008.
3. Апостолюк С.О. Промислова екологія: навч. посіб./ С.О.Апостолюк, В.С. Джигірей, А.С. Апостолюк. – К.: Знання, 2005. – 474
4. Державні санітарні правила і норми «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання» (ДСанПіН), затверджені наказом МОЗ України від 23.12. 1996 г. №383.
5. Дячук Т. Практичне застосування екологічних знань. / Дячук Т. // Біологія. Шкільний світ №18 2010 р.
6. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24 лютого 1994 року № 4004 – XII, Київ.
7. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10 січня 2002 року № 2918 – III, Київ.
8. Капранов С. В. Вода та здоров'я. / Капранов С. В., Тітамир О. М., // – Луганськ: Янтар, 2006. – 184с.: табл.:14, мал.:27, бібл.:123 назви.
9. Кузьміна М.М., Рыжов И.Н. Транспорт и городская среда // Биология в школе. -1995. - №2. – С. 68-69.
10. Національна програма «Освіта (Україна ХХІ століття)» // Луцьк,- 2003.- Вип.3.- 286 с.
11. Литвинова Л.С. Нравственно - экологическое воспитание школьников / Литвинова Л.С. , Жиренко О.Е. // Москва, 2005 г.
12. Межжерін С.В. Біологія: (профільний рівень): підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів / С.В. Межжерін, Я.О. Межжеріна, Т.В. Коршевніук, // - Київ: Планета книжок, - 2010. – 336 с.: іл.

13. Пугал Н.А., Зверев И.Д., Лаврова В.Н. Экологический мониторинг // Биология. – 1994. - №№ 20 – 30, 33, 37, 42, 43. – 1995. - №№ 28 – 30, 32, 42, 47. – 1996. – №№ 4, 6, 7, 11, 12.
14. А. Тараненко «Дослідження екологічного стану навчального закладу і прилеглої території». Біологія. Шкільний світ №24 2010 р, ст.. 3 – 12.
15. Шклярова О.А. Изучение экологического состояния школы / Шклярова О.А. // М.: «Педагогика», «Биология в школе», №3 1990.
16. Szkolny Monitoring i ochrona wod srodoladowych. Przemyslaw Rulakowski. CEEW. Krosno 1998 r. Wydano z pomoca finansowa Narodowego Funduszu Ochrony Srodowiska s Gospodarki Wodney / - 42 s.
17. Szkolny Monitoring Wod Metoda Bioindykacji. Anna Stanczykowska. Krosno 1998 r. Wydano z pomoca finansowa Narodowego Funduszu Ochrony Srodowiska s Gospodarki Wodney

[Електронний ресурс] – Режим доступу:

- http://zosh4.ucoz.ua/vipuskna_robota.docx
- <http://teacherjournal.in.ua/blog/articles/1749/5a6a2463b.docx>
- <https://nus.org.ua/view/proektne-navchannya-korotko-pro-golovne/>
- <https://naurok.com.ua/post/dobirka-materialiv-z-proektno-diyalnosti-u-shkoli>
- <http://www.sunhome.ru/journal/119584>
- <http://www.istok-penza.ru/root/encyclopedia/water/properties>
- <http://www.wikipedia.org/wiki/Вода>
- <http://www.daily.lviv.ua/index.php?newsid=27322>
- http://www.greenparte.ua/news/ntws_22424/htm
- <http://www.dspace.tnpu.edu.ua>
- <http://ekobiolog.webnode.com.ua/proekti-z-ekologiji/>
- <https://pptcloud.ru/templates/ecology/267113>