

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
Кафедра зоології

На правах рукопису

ШАТКОВСЬКА АНАСТАСІЯ ОЛЕГІВНА

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИВЧЕННІ БІОРІЗНОМАНІТТЯ
ПТАХІВ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ БІОЛОГІЇ**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
Освітньо-професійна програма Середня освіта. Біологія, природознавство,
здоров'я людини
Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:
Білецька Марія Григорівна
кандидат біологічних наук,
доцент кафедри зоології

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ
ПРОТОКОЛ №_5_
Засідання кафедри зоології
від_21 листопада_2025р.
Зав. кафедри проф. Сухомлін К. Б.



ЛУЦЬК - 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	8
1.1. Інноваційні технології і методи як спосіб підвищення ефективності навчання.....	8
1.2. Вивчення біорізноманіття та екології птахів у шкільному курсі біології.....	10
РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	13
2.1. Фізико-географічна характеристика території дослідження....	13
2.2. Методи навчальної діяльності та дослідження птахів.....	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	27
3.1. Організація навчальної діяльності та позакласної роботи учнів при вивченні біорізноманіття птахів.....	27
3.2. Характеристика фауни та біології водоплавних птахів міста Луцька та його околиць.....	29
3.2.1. Видова різноманітність водоплавних.....	30
3.2.2. Приурочення птахів по біотопах та особливості біології окремих видів.....	41
3.3. Урок-вікторина «Екологічні групи птахів та їх пристосування до умов довкілля».....	43
ВИСНОВКИ.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48

АНОТАЦІЯ

Шатковська Анастасія Олегівна. Інноваційні технології у вивченні біорізноманіття птахів у шкільному курсі біології – випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра.

Робота присвячена дослідженню ефективності застосування інноваційних технологій при вивченні біорізноманіття птахів у шкільному курсі біології. Проведено аналіз шкільної програми з біології, підручників 7, 10-11 класів та методичної літератури, встановлено зміст та об'єм матеріалу по птахам у різних розділах біології. Використано інформаційно-комунікаційні технології, пізнавально-дослідницьку діяльність та ігрові технології. Виконали дослідницький проєкт по вивченню біорізноманіття водоплавних птахів Луцька та його околиць. У ході дослідження встановлено види цих птахів на території дослідження, проведено спостереження за особливостями їх гніздування.

Встановлено, що фауна водоплавних птахів міста Луцька та його околиць налічує 21 вид із 4 рядів: ряд пірникозоподібні Podicipediformes – 1 вид, ряд журавлеподібні Gruiformes – 2 види, ряд сивкоподібні Charadriiformes – 3 види, ряд гусеподібні Anseriformes – 15 видів. Домінуючим видом є крижень. Гуска білолоба, гуменник, лебідь малий є пролітними, усі інші – гніздові перелітні птахи. Це наземногніздові птахи, які влаштовують гнізда біля води, плавучі гнізда або на заломках очерету.

Розроблено урок-вікторину на тему: «Екологічні групи птахів та їх пристосування до умов довкілля». Установлено, що використання дослідницьких проєктів посилює пізнавальний інтерес учнів, сприяє формуванню мотиваційної сфери та формує у дітей практичні навички. У ході уроку-гри учні проявили творчі здібності, навчилися працювати у команді та досягати поставленої мети спільними зусиллями.

Ключові слова: інноваційні технології в освіті, шкільний курс біології, біорізноманіття, водоплавні птахи, місто Луцьк.

ABSTRACT

Shatkovska Anastasiia Olegivna. Innovative technologies in the study of bird biodiversity in the school biology course. Qualification work for the Master's degree.

The work is devoted to the study of the effectiveness of the use of innovative technologies in the study of bird biodiversity in the school biology course. An analysis of the school biology curriculum, textbooks and methodological literature for grades 7, 10-11, and the content and volume of material on birds in different sections of biology was determined. Information and communication technologies, cognitive and research activities, and game technologies were used. A research project was carried out to study the biodiversity of waterfowl in Lutsk and its surroundings. During the study, the species of these birds in the study area were identified and their nesting characteristics were observed.

It has been established that the fauna of waterfowl in the city of Lutsk and its environs includes 21 species from 4 orders: Podicipediformes – 1 species, Gruiformes – 2 species, Charadriiformes – 3 species, Anseriformes – 15 species. The dominant species is *Anas platyrhynchos*. *Anser albifrons*, *Anser fabalis*, and *Cygnus bewickii* are migratory, and all others birds are nesting migratory. These are ground-nesting birds that build nests near water, floating nests, or in reed beds.

A lesson-quiz was developed on the topic: «Ecological groups of birds and their adaptation to environmental conditions». It was found that the use of research projects enhances schoolchildren' cognitive interest, contributes to the formation of a motivational sphere, and forms practical skills in children. During the game lesson, schoolchildren demonstrated their creative abilities, learned to work in a team, and achieve their goals through joint efforts.

Keywords: innovative technologies in education, school course of biology, biodiversity, waterfowl, Lutsk city.

ВСТУП

Розвиток системи освіти вимагає від педагогічної науки і практики вивчення і впровадження нових методів навчання і виховання дітей. У новій українській школі (НУШ) одним із шляхів модернізації освітнього процесу є впровадження у навчальний процес інноваційних технологій і методів. Інноваційне навчання орієнтоване на формування готовності особистості до динамічних змін у соціумі за рахунок розвитку здібностей до творчості, різноманітних форм мислення та до співробітництва з іншими людьми. Воно передбачає нові методи, способи та інструменти, що використовуються для досягнення кращих результатів, підвищення ефективності навчання та залучення учнів до дослідницької діяльності [14].

Необхідність системного оновлення методологічного інструментарію викладання біології є стратегічно важливим завданням, яке обумовлене потребами формування компетентного, мотивованого та відповідального учня. При цьому особлива увага повинна приділятися розробці таких форм організації навчальної діяльності, які би забезпечували активну участь кожного школяра в освітньому процесі, а також сприяли би підвищенню значимості здобутих знань і формували індивідуальну відповідальність школяра за результати його власної навчальної діяльності [4].

Важливою умовою успішного навчання є вміння учителя передавати учням свої знання, вміння показати суть явища, показати не взагалі, а виділити у ньому найважливіше, використовуючи різні інноваційні технології. Учитель повинен уміти доводити учневі правильність своїх тверджень, та допомогти учневі засвоювати, запам'ятовувати матеріал, учитися застосовувати одержувані знання на практиці. І, нарешті, вчитель має володіти знаннями вікових особливостей сприйняття і мислення дитини, умов розвитку її в кожному віці, обсягу життєвого досвіду сучасних дітей. Успіх викладацької справи залежить також у значній мірі від вміння викликати в учнів інтерес до пізнання оточуючого світу [16].

Об'єкт дослідження: біорізноманіття птахів та інноваційні методи їх вивчення.

Предмет дослідження: інноваційні методи вивчення біорізноманіття птахів та дослідження фауни і біології водоплавних птахів міста Луцька та його околиць.

Метою нашої роботи є аналіз ефективності використання інноваційних методів у вивченні біорізноманіття птахів у шкільному курсі біології.

Основні завдання роботи:

- проаналізувати шкільну програму з біології на предмет вивчення біорізноманіття;
- визначити інноваційні технології і методи для вивчення біорізноманіття місцевих птахів;
- провести дослідження водоплавних птахів із залученням учнів 7-9 класів;
- уточнити видове різноманіття водоплавних птахів, їхнє поширення та біотопне приурочення окремих видів;
- отримані у результаті дослідження дані використати при викладанні біології у школі;
- визначити ступінь ефективності використання інноваційних технологій і методів.

Наукова новизна. Новизна роботи полягає в отриманні нових даних про фауну водоплавних птахів міста Луцька та його околиць, зібраних протягом 2024-25 років. Проведено нові обліки чисельності на водних об'єктах міста Луцька та аналіз сучасного поширення окремих видів у межах досліджуваної території. Розроблено невеличкий довідник «Біорізноманіття місцевих видів водоплавних птахів»

Практичне значення роботи. Результати можуть бути використані у процесі викладання різних тем у шкільному курсі біології при вивченні птахів та біорізноманіття загалом. Матеріали роботи доповнюють дані про поширення водоплавних, про розміщення гнізд і можуть бути використані для

подальших досліджень, в тому числі і моніторингу цієї групи та розробки подальших заходів їх охорони на досліджуваній території. Матеріали роботи можна також використати при викладанні курсів зоології, орнітології, фауни України, заповідної справи на біологічних факультетах вищих навчальних закладів та під час вивчення розділу Тварини у шкільному курсі Біології.

Апробація роботи. Результати дослідження представлені на IX Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук» (14 листопада 2025р., м. Луцьк), розглядалися також на засіданні кафедри зоології Волинського національного державного університету.

Шатковська А. О., Білецька М. Г. Інноваційні технології у вивченні біорізноманіття птахів у шкільному курсі біології. Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук: збірник матеріалів IX Міжнар. наук. практ. конф. (14 листопада 2025 р.) / відп. ред. Шуляк Н. О., Зінченко М. О. Луцьк, 2025. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2025. С. 170-172.

Структура і об'єм роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел. Ілюстрована 15 рисунками. Список літератури містить 54 джерела. Викладена на 53 сторінці друкованого тексту.

РОЗДІЛ І

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Інноваційні технології і методи як спосіб підвищення ефективності навчання

Розвиток суспільства, нові відкриття у науці і техніці, створення нових технологій і методів комунікації, ускладнення соціальних зв'язків вимагають постійного оновлення освіти. Одним із найважливіших засобів забезпечення якісних змін в освіті є інноваційність освітнього пошуку.

Інноваційні технології в освіті передбачають використання передових сучасних технологій на уроках у класі. Це також і відстеження та врахування у викладанні актуальних тенденцій у галузі освіти, а також застосування нових методів викладання і навчання. Загалом, інноваційна педагогічна технологія – це цілеспрямоване, систематичне і послідовне впровадження у практику оригінальних, новаторських способів, прийомів, педагогічних дій і засобів, що охоплюють цілісний навчально-виховний процес від визначення його мети до очікуваних результатів [14].

Застосування інноваційних методів освіти має цілий ряд переваг, оскільки спонукає учнів досліджувати, шукати нові інструменти для розширення світогляду. Учні навчаються шукати власні відповіді, а не просто ті, які написані у підручнику і таким чином покращуються їхні навички вирішення проблем і критичне мислення. Учні розуміють для чого їм потрібна та чи інша інформація, як застосувати отримані знання у житті, розвивають творчий потенціал.

Розвиток суспільства, нові відкриття у науці і техніці, створення нових технологій і методів комунікації, ускладнення соціальних зв'язків вимагають постійного оновлення освіти. Одним із найважливіших засобів забезпечення якісних змін в освіті є інноваційність освітнього пошуку. Для педагогічної

практики важливим є поєднання норми та інноватики. Вони повинні динамічно взаємодіяти, співіснувати та розвиватися. Норма зберігає те, що існує, а інноваційна діяльність це змінює. В системі освіти інноваційні процеси є не просто заміною норми на щось нове. Вони передбачають цілеспрямовані зміни форм, методів, засобів діяльності, які мають новизну і високий потенціал підвищення ефективності діяльності. Крім того, вони мають здатність забезпечити довготривалий корисний ефект і узгодженість з іншими нововведеннями.

Основними видами інноваційних технологій в освіті є: цифрові інформаційно-комунікаційні, пізнавально-дослідницька діяльність, проєктна діяльність, особистісно-орієнтовані, збереження здоров'я, ігрові технології, портфоліо, дистанційне навчання.

Цифрові технології використовуються в різних аспектах освітнього процесу – від вирішення адміністративних завдань до виконання домашніх завдань в онлайн-режимі. Цифрове освітнє середовище створює нові умови для педагогічної взаємодії, відкриває можливості для створення спільного контенту.

Ігрові технології – це специфічна форма організації навчального процесу. Вони мають здатність змінити традиційне викладання біології у динамічну, емоційно насичену та творчо орієнтовану діяльність [13].

Дослідницькі проєкти передбачають підготовку дослідження, аналіз літератури із теми дослідження, освоєння методик збору даних з наступним аналізом отриманих результатів і формуванням висновків. У процесі виконання поставлених завдань учні навчаються комунікації, творчого пошуку. У них розвивається пізнавальний інтерес, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу та формування загальної картини функціонування природних систем.

1.2. Вивчення біорізноманіття та екології птахів у шкільному курсі біології

У базовій школі природничі науки починають вивчати у початковій школі навчальним курсом «Я досліджую світ». Діти отримують знання про те, що їх оточує, у тому числі й знайомляться із звичайними видами птахів – горобцями, ластівками, лелеками, воронами. Дізнаються, що серед них є осілі і перелітні.

У 5-6 класах у процесі освоєння інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» фактично продовжується вивчення явищ і об'єктів природи. Цей курс є основою вивчення природничих наук у базовій школі. Тут вже починається систематизація знань про окремі складові компоненти природних комплексів, формуються первинні уявлення про взаємозв'язок між неорганічною складовою та живою природою, між організмами й середовищем. Крім того, в учнів поглиблюється розуміння впливу господарської діяльності людини на ті зміни, які відбуваються у навколишньому середовищі. Біорізноманіттям живого учні вивчають у 4 розділі цього курсу «Пізнаємо різноманіття організмів». Розглядаються особливості організації та функціонування організмів, які належать до царств бактерії, рослини, гриби, тварини. У царстві тварини вивчаються основні типи і класи безхребетних і хребетних тварин, окремо звертається увага на догляд за домашніми тваринами.

Базовий навчальний предмет Біологія вивчають у 7-9 класах. За Модельною навчальною програмою «Біологія 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти пропонується вивчення навчального матеріалу за принципами концентричності і спіралеподібним [25].

Концентричний принцип проявляється у подачі матеріалу в 7–9 класах: у 7 класі подаються елементарні уявлення про ознаки і властивості організмів, у 8 класі матеріал про ознаки і властивості організмів повторюється, розширюється і поглиблюється при вивченні організму людини, у 9 класі вивчаються закономірності цих ознак.

Для організації змісту тем використаний спіралеподібний принцип.

Зміст навчального предмета «Біологія» складається з трьох розділів, кожний з яких вивчається протягом одного року.

Розділ 1. Жива природа, різноманітність та функціонування (7 клас). За програмою на вивчення цього розділу дається 85 год. плюс 2,5 год. резервні, тижневе навантаження складає 2,5 год. У розділі визначено для вивчення 14 тем:

1. Єдність живої та неживої природи
2. Віруси. Археї та Бактерії
3. Еукаріоти. Рослини. Гриби. Тварини
4. Водорості
5. Наземні рослини. Мохоподібні та Судинні рослини
6. Насінні рослини. Хвойні. Квіткові
7. Життєдіяльність рослин
8. Грибоподібні організми. Справжні гриби
9. Твариноподібні організми. Губки. Жалкі
10. Плоскі черви. Молюски. Кільчасті черви
11. Нематоди. Членистоногі
12. Хордові. Хребетні. Риби. Амфібії
13. Рептилії. Птахи. Ссавці
14. Життєдіяльність тварин

Узагальнення розділу 1. Жива природа, різноманітність і функціонування (1 год).

Розділ II. Людина та її життєдіяльність (8 клас). У розділі висвітлюються теми, які передбачають вивчення будови та особливостей функціонування усіх систем організму людини і вкінці узагальнюється, що організм людини – єдина біологічна система, в якій усі органи і системи функціонують узгоджено як єдине ціле.

Розділ III. Закономірності живої природи (9 клас). Так само містить 14 тем і вкінці – узагальнення розділу. Протягом року виконується 85 год. плюс 2,5 год. резервних, з навантаженням протягом тижня 2,5 години.

У підсумковій частині програми для кожного розділу по темах визначено основні поняття, спосіб діяльності, ціннісна категорія та ключові компетентності.

У 10-11 класах вивчається «Біологія і екологія». Основна концепція навчальної програми основана на реалізації функціонального, системно-структурного та екологічного підходів і полягає у формуванні природничо-наукової компетенції випускників шляхом засвоєння знань про живу природу як цілісну систему та розвитку ціннісних орієнтацій у ставленні до природи.

Зміст цього курсу є логічним продовженням навчальних курсів, які вивчалися у попередніх класах. Відводиться на вивчення загалом 140 год, по 70 годин у 10 та 11 класах (2 год. на тиждень).

Теми 10 класу – «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток». Під час вивчення теми «Біорізноманіття», учитель систематизує знання про принципи наукової класифікації організмів та сучасні критерії виду. В темі «Репродукція та розвиток» звертається увага на репродукцію як механізм забезпечення безперервності існування виду. У цих темах використовується матеріал по різноманіттю птахів та особливостях їхнього розмноження у різних екологічних умовах.

Теми 11 класу – «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології». У темах «Адаптація», «Екологія» вчитель звертає увагу на охорону птахів та заходи щодо їх збереження. Це формує та розвиває в учнів особисту відповідальність за стан довкілля.

РОЗДІЛ II

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Фізико-географічна характеристика території дослідження

За природними умовами Волинь ділиться на три зони: північно-поліську, південно-поліську й лісостепову. Найбільшою є північно-поліська зона, яка займає три четверти території області. Характерною особливістю цієї зони є рівнинна низина, яка здебільшого покрита лісом і болотами. Південно-поліська і лісостепова зони розташовані на Волино-Подільській височині, що характеризується хвилястим рельєфом і пагорбами різної висоти.

За К. І. Геренчуком (1975) лісостепову територію Волинської області можна поділити на три ландшафтні райони: Луцький, Іваничівський, Горохівський [5].

Луцький ландшафтний район займає північну частину лісостепової височини Волині. Тут переважають хвилясто-горбисті межиріччя із сірими ґрунтами і невеликими рештками дубово-грабових лісів. Характерними є також рівнинні місцевості надзаплавних терас Стиру і Черногузки, на яких поширені найбільші в області масиви чорноземних ґрунтів. Певне місце займають тут також заплавні місцевості, переважно заторфовані.

У межах цього ландшафтного району знаходиться Луцький адміністративний район, який розташовано на південному сході Волинської області, на Волинській височині в зоні мішаних лісів Волинського Полісся (рис.2.1). За сучасним адміністративним поділом (2020 р.) Луцький район охоплює території колишніх Луцького, Горохівського, Рожищенського та Ківерцівського районів і включає 15 територіальних громад: Берестечківська, Боратинська, Городищенська, Горохівська, Доросинівська, Ківерцівська, Колківська, Копачівська, Луцька, Марянівська, Олицька, Підгайцівська, Рожищенська, Торчинська, Цуманська. Площа району складає 5281,4 км² (26 % від площі області), населення станом на 2020 р. – 457,3 тис. осіб.

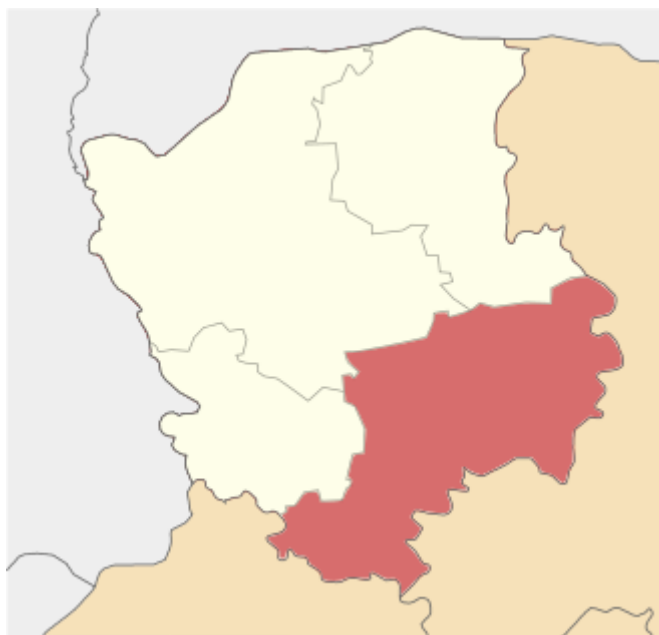


Рис. 2.1. Схематична карта Луцького району Волинської області

Луцький район межує з Володимирським, Камінь-Каширським, Ковельським районами Волинської області, та Львівською і Рівненською областями.

Тектонічна структура та основні форми рельєфу. Поверхня Луцького району є рівнинною. В її основі лежить Волинська лесова височина з середньою висотою 215 м, почленована балками і долинами приток річки Стир. В долинах річки абсолютні висоти становлять 150-200 м, на решті території – 200-250 м, лише на невеликих ділянках на крайньому сході та заході району – 250-300 м.

Рельєф визначається формуванням геологічних комплексів і тектонічних структур. Тектонічна основа території, на якій знаходиться Луцький район – Волино-Подільська плита. Глибина залягання кристалічного фундаменту збільшується із сходу на захід від 1400 до 2500 м. З півдня на північний схід району простягається зона тектонічного розлому. Кристалічний фундамент Волино-Подільської плити покритий осадовими породами.

Серед відкладів кайнозойської ери четвертинної системи найбільш поширені – еолово-демовіальні (лесові суглинки, супіски). В долині річки Чорногузка та на північному заході поширені водно-льодовикові відклади

(піски різнозернисті, суглинки, супіски). В деяких місцевостях представлені болотні відклади (торф різного ступеня розкладу).

На території району знаходяться родовища крейди (Лищенське, Сарнівське), піску (Гаразджівське) та торфу (Луга). Це торф'яне родовище залягає в долині річки Чорногузка і знаходиться вже за межами Поліської торф'яно-болотної області, південна межа якої проходить по північній частині Луцького району.

Глибина залягання першого водоносного горизонту від поверхні майже по всій території району більша 10 м, однак в долинах, а особливо у заплавах річок Стир і Чорногузка вона, становить 1-3 м, інколи менше 1 м. На території Луцького району представлені такі формації та групи класів гірських порід: суглинки лесової структури (основна частина), піски різнозернисті кварцеві, що перешаровуються з суглинками, піщані супіски, суглинки. Агресивність вод вилуговуюча, вміст HCO_3 менше 2 мг/л.

Серед фізико-геологічних процесів та явищ спостерігалися: бокова ерозія (правий берег луцької частини річки Стир), заболочування (долини річок), ярова ерозія.

В геоморфологічному відношенні територія району – чергування водно-льодовикових, денудаційно-аккумулятивних та аккумулятивно-алювіальних рівнин. Дніпровське зледеніння захопило лише північно-західну територію.

Грунти. Територія Луцького району представлена дерново-підзолистими, сірими та темно сірими ґрунтами, опідзоленими чорноземами та неглибокими торфово-болотними ґрунтами.

Торфово-болотні ґрунти. Ці ґрунти залягають на окраїні торфових масивів, менше розвинуті в межах невеликих замкнутих понижень. Їх профіль нагадує болотні ґрунти, але на поверхні в них є горизонт справжнього торфу. В торфово-болотних ґрунтах шар торфу коливається від 25 до 50 см. Торф може бути слаборозкладеним, із добре збереженими рештками рослинних тканин, і сильнорозкладеним, перетвореним в однорідну зернисту масу. Ці

грунти переважно кислі, лише в місцях неглибокого залягання крейди – нейтральні або слаболужні.

Сірі опідзолені ґрунти. За механічним складом вони переважно легкосуглинисті, рідко – супіщані. У їх складі переважаючою (50-60%) є фракція грубого піску, що надає їм вигляду більш важкого механічного складу. Сірі опідзолені ґрунти слабогумусовані. У верхньому горизонті вони містять всього 1,2-1,7% гумусу. Реакція ґрунтового розчину переважно слабкокисла (рН 5,3-5,9). Поживними речовинами вони забезпечені погано, за винятком рухомого фосфору.

Темно-сірі опідзолені ґрунти. Темно-сірі опідзолені ґрунти сформувались на лесовидних суглинках; значну роль при цьому відіграв чорноземний процес глиноутворення, тому вони досить добре і глибоко гумусовані (50-60 см). Структура ґрунту горікувата, ущільнення середнє, міститься близько 1,2-1,5% гумусу. До глибини 80-110 см залягає ілювіальний горизонт бурого кольору, призматичної структури, сильноущільнений, водотривкий. Реакція ґрунтового розчину слабкокисла (рН 5,8), низька гідрологічна кислотність – 2,4 мг екв на 100 г ґрунту. Ці ґрунти добре забезпечені доступними для рослин формами поживних речовин.

Чорноземи опідзолені. Слабкі прояви опідзолення пов'язані з тимчасовим заростанням на цих територіях лісової рослинності і переважанням чорноземного процесу ґрунтоутворення, обумовлених особливостями рель'єфу. Чорноземи опідзолені мають найкращі фізико-хімічні властивості. Вміст гумусу у верхньому горизонті досягає 2,4%, реакція ґрунтового розчину слабкокисла (рН 6,0). Ці ґрунти середньо забезпечені рухомими формами поживних речовин. Опідзолені ґрунти давно окультурені і протягом століть використовуються в сільському господарстві. Це привело до зменшення в них вмісту гумусу та поживних речовин, погіршення структури, розвитку площинної та лінійної ерозії.

Клімат Луцького району помірний, вологий, з м'якою зимою, нестійкими морозами, частими відлигами, нежарким літом, значними опадами, затяжними весною та осінню.

Сонячна радіація є одним із основних факторів, які впливають на формування клімату, і основним джерелом теплової енергії всіх природніх процесів і має важливе значення для життєдіяльності тварин. Радіаційний баланс влітку 830-850 і більше мДж/м², за рік – 1400-1550 мДж/м².

Кількість опадів, які випали на підстилочну поверхню, визначається товщиною утвореного при цьому шару води (мм). У місті Луцьку за рік випадає в середньому 591 мм опадів. В окремі роки їх може бути більше чи менше норми на 40-50%. В теплий період випадає 71% річної кількості опадів. Добова кількість опадів порівняно із місцевою характеризується значно більшими коливаннями в часі і просторі. Взимку в Луцьку в середньому за день випадає 2 мм, весною – 2-4 мм, влітку – 6 мм, восени – 3-4 мм.

В Луцькому районі найнижча середня місячна температура повітря (-5,1⁰С) спостерігається в січні. Найвижча середня місячна темпеатура (+18,8⁰С) спостерігається в липні. Річна амплітуда становить в Луцькому районі 24⁰С.

Зима в Луцькому районі характеризується багаторазовою зміною атмосферних процесів, починається на початку грудня, триває 100 днів і більше. В середньому за рік низька температура зберігається протягом 27 днів.

Весна починається 21 березня і є найкоротшим сезоном, триває 70 днів. Весною змінюється характер опадів. Літо починається в кінці травня, погодні умови літнього сезону не залишаються постійними. На початку літа погода є нестійкою, спостерігається повернення холодів. Закінчується літній період в першій декаді вересня. Літо в Луцькому районі є тривалим сезоном (більше 100 днів). Осінь в районі починається в першій декаді вересня. Початок осіннього сезону дуже варіює в часі. Зниження температури повітря відбувається поступово.

Водний режим.

Луцький район багатий на поверхневі води: ріки, озера, ставки. Річки за своїм режимом належать до рівнинного типу.

Середньорічна амплітуда коливань рівнів води на річках досягає 0,7-2,6 м. Режим стоку Луцького району обумовлений фізико-географічними умовами, насамперед геологічною будовою, рельєфом та кліматом, які мають значний вплив на розподіл стоку та водність рік. Значна кількість опадів, велике випаровування і високий рівень ґрунтових вод визначають характеристики стоку.

На території Луцького району протікає річка Стир (рис. 2.2) із правою притокою – р. Сапалаївка і двома лівими притоками – р. Омелянівка і р. Жидонівка.



Рис. 2.2. Річка Стир у межах м. Луцька

Середній багаторічний стік зростає від 100 мм на північному заході до 130-140 мм. На південній половині району середній мінімальний стік змінюється приблизно в тому ж напрямку від 2 до 4-5 мм. Підземний стік у північній половині району 20-25 мм, у південній – 25-30 мм. Мутність річок в основному більше 20 г/см³.

Льодостав на річках починається приблизно 1-5 січня, льодохід – 11-15 березня. Середня тривалість льодоставу 61-70 днів на річці Черногузка, 91-100 днів на річці Стир. Територія Луцького району належить переважно до районів карстових озер, але великі озера не представлені.

Рослинність району. Більшу територію району займають сільськогосподарські угіддя, на місці колись обширних дубових, дубово-

грабових лісів, є невеликі острівці дубових лісів, у долинах річок є високотравні, евтрофні болота.

Більше 95% території району займають біотопи, докорінно змінені людиною: поля і населені пункти (рис. 2.3).

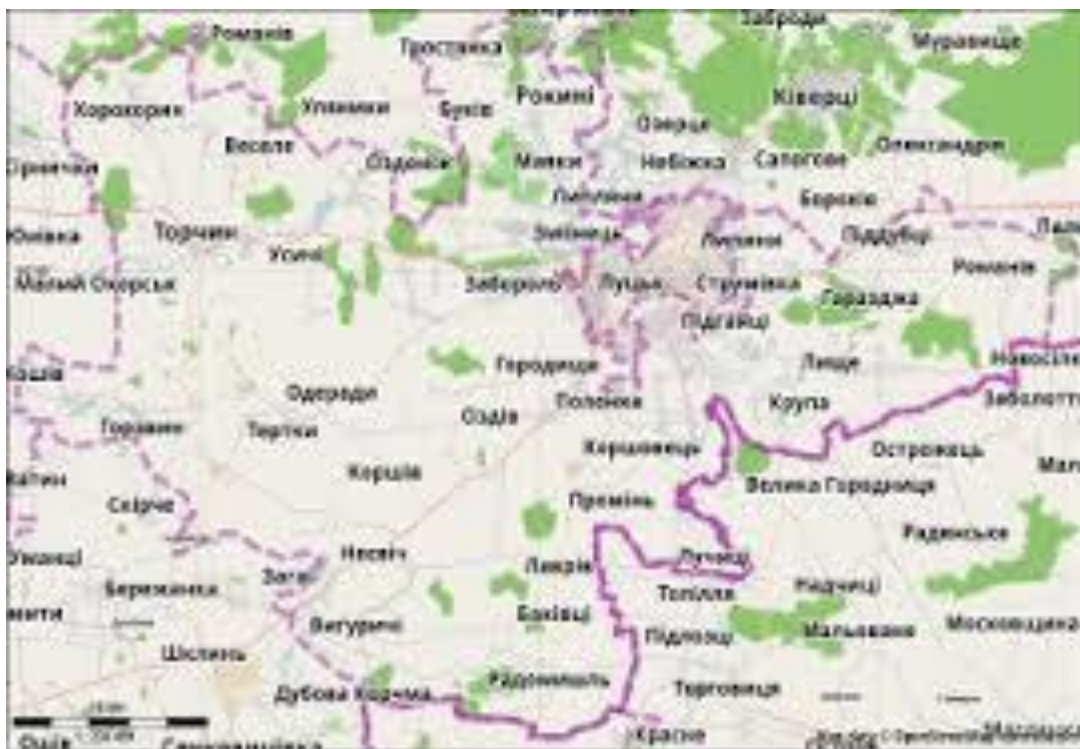


Рис. 2.3. Населені пункти Луцького району

Більша частина району лежить у межах лісостепової зони. Ліси на території Луцького району дубові, де переважає дуб звичайний; чисті і змішані ліси із звичайною сосною, грабом, осикою.

Серед луків переважають суходільні червонокострицеві, лучнокострицеві, біловусі на півночі, а на північному сході – низинні повзучомітлицеві і щучкові.

Серед рідкісних і зникаючих видів рослин на території Луцького району є: баранець звичайний, товстянка звичайна, любка дволиста, росичка, лепеха звичайна, суніці лісові, мати-й-мачуха, звіробій.

У зв'язку з різноманітністю рослинного покриву (тут поширені ліси, луки, болота, торфовища, чагарникові пустощі, рослини відкритих водойм,

рештки сухих лук та лучних степів) складники флори Луцького району за біологією і екологією досить різноманітні. Тут переважають лісові види (близько 40% флористичного складу), лучні (близько 20%), болотні (понад 10%) та водні і прибережні (близько 10%). Серед життєвих форм неподільне панування належить трав'яним багаторічникам (близько 70%).

Адміністративним центром району та Волинської області є місто Луцьк, розташоване в центральній частині Європи, між $50^{\circ} 51'$ і $50^{\circ} 32'$ північної широти та між $24^{\circ} 52'$ і $25^{\circ} 39'$ східної довготи. Згідно з даними Луцької міської ради, загальна площа Луцька становить 42 км² в цей час забудовані земельні ділянки – 36 км². З них площа зайнята комерційними, промисловими, транспортними та іншими підприємствами, становить 10 га (27,7%) забудованих територій.

У геоморфологічному відношенні більша частина території Луцька розташована в межах Волинського лесового плато, в долині річки Стир на першій надзаплавній і, частково, високій заплавній терасах. Висока заплавна тераса добре виражена в рельєфі вздовж всієї ріки. Її ширина коливається від 350 до 1500 – 1800м. Гіпсометрично вона знаходиться в межах абсолютних відміток 180-173 м. Висока заплава є заболоченою, вона має багато рукавів, стариць, старих русел, які затоплюються в період паводків. Перша заплавна тераса займає основну частину міста. Вона характеризується наступними абсолютними відмітками: правобережна – 130-135м, лівобережна – 180-200м. Ця тераса є в основному рівною, з незначним (1-6%) загальним ухилом південно-західного напрямку на правобережжі і північно-східному напрямку на лівобережжі, тобто з ухилом у бік р.Стир за її течією.

Північно-східна і південно-східна частини міста знаходиться на Палчанському плато з абсолютними відмітками 195-215м. Плато представляє собою горбисту поверхню, розчленовану мережею річок і ярів. Територію міста Луцька пересікає річка Стир, куди впадають притоки: Омелянівка, Сапалаївка, басейни яких майже повністю входять у межі міста.

Річка Стир є правою притокою річки Прип'ять. У межах міста Луцька заплава річки Стир порізана притоками і старицями. Русло річки є помірно звивистим, заростаючим. Береги високі (2-3 м), круті, місцями прямовислі, задерновані. Для заплави характерна деревна рослинність представлена такими видами: тополя, клен, липа, верба, береза, вільха.

Річка Сапалаївка є правою притокою Стиру і протікає із сходу на захід через центральну частину міста. Довжина річки 12,4 км (у межах м. Луцька – 8,3 км). Площа басейну 39,2 км², середня ширина – 3,5м. У межах міста долина цієї річки має асиметричну будову. Походження назви цієї річки має цікаву історію. За працями краєзнавців відомо, що давня назва цієї річки – Яровиця, на березі якої було й село з такою назвою. Воно було розташоване на околицях міста Лучеська і річка протікала по яру. З часом місто розрослося, а в колишньому селі багаті волинські князі Четвертинські збудували маєток у районі теперішньої вулиці Винниченка. Тут через річку Яровиця проходила у той час дорога, яка вела з міста і далі до Колок і Чорторийська. На березі річки Яровиця був також збудований млин, проводилися ярмарки, а річка розливалася утворюючи величезний став. На початку 20 століття річка Яровиця і село увійшли до складу міста. Село стало мікрорайоном, а річку перейменували. Якийсь багатий чоловік Сапалай зробив тут ставок, якій назвали Сапалаївським, а пізніше і сама річка стала називатися Сапалаївка.

Зараз річка Сапалаївка бере свій початок на околиці села Струмівка і протікає через місто Луцьк зі сходу на захід через Теремно. Тут на річці споруджено два ставки (5,9 га площі). З 1993 року – це гідрологічна пам'ятка природи «Теремнівські ставки». Вони підтримують гідрологічний режим Сапалаївки та є місцем відпочинку місцевих жителів. Далі по течії Сапалаївка протікає через територію парку 900-річчя Луцька. Поблизу Київського майдану уздовж широкої долини річки розташований комплекс «Cytі Park». Тут прибережна територія облаштована для відпочинку (дитячий майданчик, мінікарусель, альтанки для дорослих), є містечко для водоплавних птахів. У

центральної частині міста русло річки розчищене, уздовж річки тягнеться Луцька дитяча залізниця завдовжки 1,5 км.

Річка Омелянівка має довжину 13 км (у межах Луцька – 3,5 км) та площу басейну близько 40 км². Вона є лівою притокою Стиру. Річка бере свій початок на східній околиці села Антонівка Луцького району, далі на схід протікає через Великий Омеляник, перетинає вулиці Володимирську, Ковельську, Чернишевського, Зарічну і впадає у районі вулиці Шевченка у річку Стир. У заплаві річки Омеляник у 1980-их роках у районі Кічкарівки та Черчиць було створено каскад із 5-ти ставків для розведення риби. Ці ставки отримали назву Кічкарівських, зараз вони не експлуатуються. Протягом останніх двох десятиріч тут сформувалася екосистема, багата водно-болотною флорою і фауною. Тут є гніздова колонія річкового і білощокого крячків, гніздяться пірникози, качки, лебідь-шипун, водяні курочки, лиски та інші птахи.

Лівою притокою річки Стир є також річка Жидувка. Це мала річка протяжністю 4 км, площею басейну 9,5 км. Вона бере початок дещо західніше вулиці Львівської, протікає паралельно до вулиць Боженка і Мамсурова, перетинає вулицю Потебні і впадає у річку Стир. Вона повністю каналізована, може пересихати влітку та промерзати взимку. Впадає у Стир поблизу Гнідавського болота, яке є загальнозоологічним заказником місцевого значення. На території прибережної смуги річки Жидувки у мікрорайоні ДПЗ розміщена ботанічна пам'ятка природи місцевого значення «Дубовий гай».

Загальнозоологічний заказник місцевого значення «Гнідавське болото» набув свій статус у 1995 році. Це болото пов'язане системою каналів із річкою Стир. Має площу 116,6 га. Розташований заказник у межах Луцького району Волинської області та міста Луцька (між селом Рованці, мікрорайоном Гнідава і центральною частиною Луцька).

Заказник організований 26.05.1992 р. з метою охорони 20 водних підземних джерел, які знаходяться в прибережній смузі р. Чорногузка і справляють позитивний вплив на водність цієї річки, а також на збереження трав'янистого покриву та чагарникової рослинності, де мешкають рідкісні

види тварин, занесені до Червоної книги України. Тут оселяється багато водно-болотних птахів – крижні, пірникози, чепура велика, чапля сіра, очеретянка велика, лиски та ін.

Займаючи великі площі, болота заважають використовувати землі в господарстві. Проте, у природі вони відіграють дуже важливу роль, оскільки болота нагромаджують вологу і підтримують рівень води в озерах, ставках і криницях. Це складні природні лабораторії та природні фільтри. Із боліт з каламутною рідиною вода витікає чистою і дає початок струмкам і річкам. Болота зменшують посухи, впливають на склад атмосферного повітря. Це улюблене місце зростання аїру, очерету, осоки, рогозу, журавлини, моршки тощо. Вони є місцем оселення багатьох видів тварин. У болотах утворюється цінна корисна копалина – торф, яка має широке застосування.

У місті Луцьку та його околицях, як бачимо, є багато гідрологічних об'єктів (річки та їх заплави, ставки, болотисті ділянки, канали), які приваблюють водоплавних, водно-болотних і прибережних птахів.

2.2. Методи навчальної діяльності та дослідження птахів

Матеріали для цієї роботи були зібрані протягом 2024-2025 років. Проведено аналіз шкільної програми і підручників з біології та встановлено окремі розділи і теми, у яких вивчається біорізноманіття птахів. Обрані інноваційні технології, які можна використати для освоєння учнями цього навчального матеріалу. Використано інформаційно-комунікаційні технології, пізнавально-дослідницьку діяльність та ігрові технології. Виконали дослідницький проєкт по вивченню біорізноманіття місцевих птахів на прикладі водоплавних птахів міста Луцька та його околиць.

Спостереження проводили із залученням учнів 7-9 класів гімназії №3 м. Луцька. Були обстежені гідрологічні об'єкти у межах території дослідження : річка Стир, річка Сапалаївка, канали парку імені Лесі Українки, Кічкарівські і Теремнівські ставки (рис.2.4).



Рис. 2.4. Картосхема гідрографії території м. Луцьк (за М. Р. Забокрицькою, В. К Хільчевським, А. В. Пилип'юком)

При проведенні обліків птахів користувалися стандартним маршрутним методом за рекомендаціями А. Ю. Микитюка (1997), В. Д. Бондаренка (1989) облік проводився в ранковий час з березня місяця [23, 28].

Для визначення птахів користувалися визначниками різних авторів (Фесенко, Бокотей, 2002; Марисова, Талпош, 1984) [22; 35; 36].

Відзначали кількість особин виявлених видів на досліджуваній території та особливості поведінки (плаває, летить, пірнає, сидить на березі тощо)

Кожен вид характеризували за таким планом:

- назва виду (українська, латинська);

- дати фенологічних спостережень весняного прильоту і відльоту фонових видів;
- особливості гнідової біології (відкладання яєць, насиджування, вилуплення, поява пташенят);
- характеристика гнізових птахів.

Техніка проведення обліку. Ми використали методику маршрутного обліку без обмеження смуги знаходження. В обліках реєстрували дані всіх птахів, які траплялися.

Перед виходом на маршрут проводили інструктаж як саме вести спостереження та визначали хто має звертати увагу на водне плесо, хто зосереджує увагу на прибережній смугі, хто більше розглядає зарості рослин уздовж берега.

Під час обліку за маршрутом учні відмічають у польовому щоденнику всіх побачених і почутих птахів, незалежно від відстані до них. Швидкість облікового руху була достатньо низькою, щоб уважно розглянути територію та зареєструвати звукові сигнали птахів, розпізнати зовнішній вигляд. В той же час наголошувалося на тому, щоб не звертати увагу на зайві звуки і уважно прислухатися, щоб не облікувати двічі одного і того ж птаха, що може призвести до завищення показників побаченого. З урахуванням цих вимог звичайна швидкість облікового руху складає 2–3 км/год. Наші маршрути мали невелику протяжність 1,5-2 км. Обліки проводилися переважно у ранкові години (по суботах чи неділях) при відсутності сильного вітру, сильного дощу. В інші дні тижня при добрій погоді спостереження проводили і після обіду.

Записи в польовому щоденнику. До початку обліку учні у польовому щоденнику відмічали: місце спостереження, дата, стан погоди (хмарність, температура, наявність вітру). Крім цього перед початком вказується назва місцезнаходження, в якому буде проводитися облік [19].

При поміченні птаха в польовому щоденнику відмічали:

- 1) його видова приналежність,

2) кількість побачених особин,

3) характер переміщення птаха, що знаходиться у цьому біотопі, –«с» (сидить) або «л» – летить транзитом над місцезнаходженням, в якому проводиться облік, «п» – плаває [28].

Визначення видів. Обліковець визначає птахів за видом усіма можливими способами – за зовнішнім виглядом і голосом, за допомогою більш досвідчених колег. Якщо обліковець не встигає визначити птаха за видом, він все ж таки реєструє зустріч з ним, намагаючись, по-можливості, звузити круг видів, до яких він міг би належати. Наприклад лебідь – 1 с; крижень або попелюх – 5 л і т.п. Якщо молодосвідченому обліковцю не вдається визначити видову приналежність птаха по лінії ходу маршруту, можна підійти до нього не фіксуючи, при цьому додаткові зустрічі птаха під час підходу. У випадку сходу з маршруту в облік реєструється тільки та кількість видів і особин, яка знаходиться з початку лінії облікового ходу.

Частковий облік. Якщо який-небудь рідкісний і цікавий в цьому відношенні вид під час обліку не зареєстрований, але трапився поза обліком (під час повернення з обліку, прогулянки і т.п.) його заносять в так званий «частковий» облік. В ньому фіксуються ті ж відомості, що і в основному обліку – назва місцезнаходження, вид птаха, кількість зареєстрованих особин, відстань в даному місцезнаходженні поза основним обліком і затрачений на це час [42].

Під час проведення обліків на маршрутах використовували бінокль із 8–кратним збільшенням.

Учням була запропонована анкета:

1. Чи знаєте Ви, який вид качок у нас найбільше поширений?
2. Які ще птахи, крім гусей і качок, є водоплавними?
3. Де будує гніздо лебідь?
4. Це перелітні чи осілі птахи?
5. Чи залишаються ці птахи на зиму?

Проведено також аналіз літературних джерел із теми дослідження.

РОЗДІЛ III

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Організація навчальної діяльності та позакласної роботи учнів при вивченні біорізноманіття птахів

У системі освіти існують традиційні форми і методи навчальної діяльності, які постійно оновлюються згідно з вимогами часу. Упроваджуються інноваційні процеси, які є не просто заміною норми на щось нове. Інноваційне навчання – це навчальна діяльність, зорієнтована на динамічні зміни у навколишньому світі. Вона ґрунтується на оригінальних методиках розвитку різноманітних форм мислення, творчих здібностей, соціально-адаптаційних можливостей особистості.

Вивчення біології, згідно програми, передбачає класно-урочні заняття та позакласну роботу. Учителі використовують різні типи уроку – урок засвоєння нових знань; урок формування (засвоєння) вмінь і навичок: урок застосування знань, вмінь і навичок: урок узагальнення і систематизації знань: урок перевірки знань, умінь і навичок; комбінований урок; проведення лабораторних та практичних робіт.

Ми використали інформаційні технології під час проведення уроку «Зовнішня і внутрішня будова птахів», демонструючи короткий відеоролик про переміщення птахів (типи польоту, плавання і пірнання, біг, лазіння птахів по деревах). При цьому звертали увагу учнів на форму і розмір крил у птахів, розвиток ніг і кігтів на пальцях, чи наявність плавальних перетинок між пальцями. Інформаційно-ілюстративний матеріал використано під час вивчення систематичного огляду птахів. У підручнику він подається у вигляді таблиці, інформативно, стисло, коротко. Ми використали слайди, які демонструють представників різних рядів та кольорові роздаткові картки із зображеннями птахів того чи іншого ряду. Потім запропонували учням розкласти картки із зображенням птахів по рядах, для цього поставили на

партах етикетки із назвами рядів. Це викликало пошвавлення, кожен учень активно встановлював приналежність птаха до ряду і знаходив відповідну парту. Таким чином, елементи ігрових технологій активують увагу і підсилюють пізнавальний інтерес.

Для вивчення біорізноманіття важливими є різні форми позакласної роботи, так як кількість уроків обмежена. Учителі залучають учнів до факультативних занять, організовують роботу у гуртках, проводять навчальні екскурсії.

Позакласна робота, на противагу шкільним заняттям, є менш залежною від програми. Заняття поза шкільним розкладом можуть бути групові або індивідуальні. Різні форми такої роботи поглиблюють і розширюють знання учнів з тої чи іншої теми. При вивченні біорізноманіття птахів можна провести спостереження за синантропними птахами безпосередньо на шкільному подвір'ї або неподалік школи, екскурсії у парк чи на водойму.

Ми обрали для вивчення біорізноманіття місцевих птахів групу водоплавних. Виконали дослідницький проєкт з вивчення водоплавних птахів міста Луцька та його околиць. Учні працювали у групах, кожна з яких виконувала певну частину роботи. Спочатку розробили план дослідження, підготовчі роботи. Протягом зимового періоду провели аналіз літератури, освоювали методики орнітологічних спостережень і обліків. Протягом весни-осені проводили обстеження гідрологічних об'єктів і облік водоплавних птахів та спостереження за їх поведінкою. Аналіз отриманих результатів дозволив зробити висновки про біорізноманіття водоплавних птахів та їх чисельність у межах міста. У процесі виконання поставлених завдань учні навчаються комунікації, творчого пошуку. У них розвивається пізнавальний інтерес, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу та формування загальної картини функціонування природних систем.

3.2. Характеристика фауни та біології водоплавних птахів міста Луцька та його околиць

Водоплавні птахи добре пристосовані до життя у воді, де проводять більшу частину свого часу. Вони живляться з поверхні води (плаваючи і пірнаючи), мають відповідні пристосування для плавання – перетинки між пальцями або шкірні оторочки на пальцях для підгрибання води при плаванні (рис.3.1). До таких птахів відносять гагароподібних, гусеподібних, куликів-плавунчиків, пірникозоподібних, журавлеподібних, сивкоподібних.



А

Б

В

Рис. 3.1. Ноги пірникози (А), лебедя (Б) та лиски (В)

Це переважно середні і великі птахи. Найбільші за розмірами серед водоплавних птахів є лебеді, найменші – крячки. Водоплавні птахи мають густе оперення, яке щільно прилягає, добре виражений пух. У них розвинута куприкова залоза, секретом якої вони змащують пір'я для зменшення його намокання.

Багато водоплавних птахів трапляються на озерах, річках, ставках Волині. Достатньо різноманітні вони й у місті Луцьку.

3.2.1. Видова різноманітність водоплавних птахів

Аналіз літературних джерел та наші дослідження дозволяють стверджувати, що на водоймах міста Луцька та його околиць трапляються

види з таких рядів: Пірникозоподібні Podicipediformes – один вид пірникоза велика *Podiceps cristatus* L., Гусеподібні Anseriformes – 15 видів з родини Качкові Anatidae, це – лебідь-шипун *Cygnus olor* Smith, лебідь-кликун *Cygnus cygnus* L., гуска сіра *Anser anser* L., гуска білолоба *Anser albifrons* Scop. , гуменник *Anser fabalis* L., крижень *Anas platyrhynchos* L., чирянки мала *Anas crecca* L., чирянка велика *Anas querquedula* L., нерозень *Anas strepera* L., свищ *Anas penelope* L., широконоска *Anas clypeata* L., попелюх *Aythya ferina* L., чернь білоока *Aythya nyroca* Guld., чернь чубата *Aythya fuligula* L., гоголь *Bucephala clangula* L.; Журавлеподібні Gruiformes – лиска *Fulica atra* L., курочка водяна *Gallinula chloropus* L.; Сивкоподібні Charadriiformes – мартин звичайний *Larus ridibundus* L., крячок річковий *Sterna hirundo* L., крячок білощокий *Chlidonias hybrida* Pallas. Всього 21 вид, найрізноманітнішими з усіх є гусеподібні, які складають 71,4% водоплавної пернатої дичини, 14,2% – сивкоподібні, 9,5% – журавлеподібні та 4,8% – пірникозоподібні.

Ряд Пірникозоподібні Podicipediformes

Пірникоза велика *Podiceps cristatus* найбільша з наших пірникоз розмірами трохи менша, ніж домашня качка, довжина тіла до 58 см. Влітку легко пізнається по чорних «ріжках» і чорно-рудому «коміру» (рис.3.2), взимку – по темній шапочці, що не доходить до очей, і темних, коротших, ніж влітку «ріжках». Шия світла, дзьоб червонуватий. У молодих пташок на щоках чорно-білі смужки. У польоті тримає ноги витягнутими горизонтально. Голос грек-грек» або «кек-кек» і скрипуче «еррр».

Пірникоза любить відкриту воду. Віддає перевагу неглибоким озерам, зарослих по краях очеретом, а також річкам із повільною течією. На водоймах, які не замерзають її можна побачити майже круглий рік.



Рис. 3.2. Пірникоза велика *Podiceps cristatus*

Кормовий раціон – це дрібна риба, жаби, комахи, рачки, молюски і ін. Як і у інших пірникоз, в шлунку пірникози великої завжди буває невелика кількість, проковтнутого нею власного пір'я. Місця гніздування: гніздиться на великих, як прісних так і солоних водоймах лісової і степової зон, зазвичай поблизу берега, зарослого очеретом. Для гніздування вибирає більш-менш обширні стоячі водойми або з повільною течією, які мають по берегах багато водних рослин. Важливо, щоб вони добре прогрівалися і містили багато риби. Важливою умовою проживання птаха є наявність тихих, відкритих плес, де пірникоза могла б полювати за рибою, і хащ водних рослин (очерету, і т. п.), що примикають до них, де вона могла б ховатися від небезпеки і сховати гніздо. Гніздо поміщає на воді. Зазвичай воно плаваюче, рідше – спирається на дно. Гніздо розміщує таким чином, що з одного боку воно захищене від дії хвилі і вітру, а з іншої – доступне для підпливання. Будівельний матеріал гнізда – це купа відмерлої рослинності, зокрема очерету. Гніздо напівзатоплене і мокре, зверху більш-менш рівне, з невеликим лотком. Діаметр гнізда 420-650 мм, діаметр лотка 180-220 мм, загальна висота гнізда 450-600 мм, висота надводної частини 30-50 мм. Кладка з 3-6, рідше 7 однотонних яєць, без малюнка. Яйця забарвлені в зеленувато-білий колір, у міру насиджування забруднюються і набувають бурого або жовтого забарвлення. Розміри яєць: (48-63) x (32-41) мм.

Пірникози прилітають навесні, зі середини або кінця квітня. На початку травня можна побачити цікаві шлюбні ігри цих птахів, які дружно пірнають, бігають по воді та збираються групами, що незабаром розбиваються на пари. Період розмноження – з травня по червень. Тривалість насиджування 28 діб. Пташенята з'являються в другій половині червня. У віці 2,5 місяців, незадовго перед відльотом, виводки розпадаються і молоді птахи починають вести самостійний спосіб життя. Чубчиків і комірців в зимовому вбранні у пірникози не буває.

Ряд Гусеподібні *Anseriformes*

Родина Качкові *Anatidae*

Лебідь-шипун *Cygnus olor* - це великий птах, який має довжину тіла до 150 см. Розмах крил – 200 см. Вага самця – 12-20 кг, самки – близько 10 кг. Тривалість життя – 7-8 років. Ці птахи мають масивне, широкогруде тіло. Оперення всього тіла однотонно біле. Довгі і широкі крила утворюють велику несучу поверхню. Короткий хвіст розкривається віялом у польоті. Довга шия полегшує добування поживи під водою. При основі наддзьобка біля самого лоба видно великий чорний наріст, який у самців збільшується в шлюбний період. У лебедя кликуна дзьоб чорний і біля основи має жовту пляму (рис. 3.3). Довга шия лебедя шипуна вигинається S-подібно, а лебідь кликун шию тримає прямо. На нижній щелепі укладені рядами вузькі рогові пластинки. Сильні ноги забарвлені в чорний колір. Три звернених вперед пальці з'єднані плавальною перетинкою. Маленький четвертий палець обернений назад і при пересування суходолом не торкається землі.

Для гніздування лебеді обирають не тільки береги прісних водойм, але і береги лиманів, гирла річок і морські затоки. Після виведення нащадків лебеді відлітають на зимівлю до берегів Чорного і Каспійського морів або в розлогі заплави китайських річок.



А

Б

Рис.3.3. Лебіль-шипун (А) і лебідь кликун (Б)

Багато лебединих популяцій зимують у місцях гніздування, де їх цілий рік підгодовують місцеві мешканці. Для сезонних перельотів до місць зимівлі лебеді збираються в багатотисячні зграї, що складаються з сімейних груп. Перебування в великій зграї гарантує птахам більшу безпеку від хижаків. Під час негоди, коли через високу хвилю немає можливості добувати поживу, лебеді лягають на землю, ховають лапи й дзьоб в теплому оперенні і годинами терпляче чекають поліпшення погоди.

Кормовий раціон лебедів складається з водяних рослин з додаванням дрібної риби, жаб і різних комах. На суші птахи часто навідуються на луки і пасовища, щоб поласувати злаковими і кормовими рослинами.

Лебеді – це моногамні птахи, які утворюють пари на все життя. У шлюбний сезон, який починається ранньою весною, токують тільки ті птахи, які ще не встигли знайти партнера. На період гніздування пара займає територію площею близько 100 га. Громіздке гніздо розташовується на сухому місці серед очерету або у вигляді плаваючої платформи. Для побудови використовуються стебла осоки, рогозу, очерету й водорості. Збирає матеріал

для гнізда самець, а спорудженням гнізда – самка, яка скріплює стебла грудочками бруду. Гніздо має в основі діаметр близько 1,5 м і висоту до 60 см. На самому верху гнізда самка облаштовує лоток глибиною 10-15 см, який вистилається пухом і м'якими частинами рослин. Завершивши будівництво, самка відкладає 5-9 яєць (по одному через день) і після відкладання останнього приступає до насиджування. Інкубація триває 34–38 днів. Коли самка сходить з гнізда, щоб підживитись, кладку охороняє самець. У разі небезпеки обидва птахи залишають гніздо, ретельно прикривши яйця, щоб уберегти їх від хижаків. Захищаючи гніздо, самець відчайдушно б'ється і сильними ударами крил цілком може вбити собаку або лисицю. Новонароджені пташенята покриті густим сірим пухом і, ледь обсохнувши, готові покинути гніздо. З перших годин життя пташенята живляться самостійно тим, що знайдуть поблизу, а на ніч повертаються в гніздо, щоб погрітись під материнським крилом. Потомством опікуються обое батьків. Уже через 3 місяці молоді лебеді добре літають і разом з дорослими прямують на зимівлю. До наступної весни молодь тримається разом з батьками. Тільки в трирічному віці молодий лебідь стає бездоганно білим, а статевої зрілості досягає на 4 році життя.

Гуска сіра (*Anser anser*). Великі птахи, дуже подібні на свійську гуску. Довжина тіла 75 – 90 см. Маса тіла дорослих самців 5 - 6 кг. Мають міцне масивне тіло. Спина сірувато-бура зі світлими поперечними смугами; черевна сторона і покривні крил світліші. Хвіст досить короткий з білим надхвістям (рис. 3.4). Крила сильні і довгі. Невелика голова розміщена на відносно довгій шиї. Очі розміщені з боків голови. Ноги міцні, трипалі, пальці з'єднані плавальними перетинками. Маленький четвертий палець обернений назад. Статевий диморфізм відсутній, самці і самки мають однакове буро-сіро-біле забарвлення. Молоді птахи відрізняються від дорослих відсутністю на череві і грудях темних плям.



Рис. 3.4. Гуска сіра *Anser anser*

Улюблені місця оселення сірих гусей – великі площі заболочених земель, багаті водяною рослинністю, плавні у пониззях великих річок, озера. Ці птахи живуть зграями від декількох штук до декількох сотень особин. Основним осередком зграї є сімейна група, що складається з пари дорослих гусей з їхніми нащадками. Вся зграя дружно прямує на пошуки поживи, повертається в місця гніздування і робить сезонні перельоти на зимівлю. Під час перельотів утворюють у повітрі характерні трикутники та шеренги. Сірі гуси чудово плавають і пірнають, а також добре ходять і бігають по землі, де здобувають більшу частину поживи.

Живляться майже виключно рослинною їжею. Основу їхнього кормового раціону складає зелень наземних і водних рослин. Дзьоб з гострими краями не такий плоский, як у качок, має добре розвинуті зовнішні пластинки, які немов общеньки, відщипують соковиті пагони.

Сірі гуси – моногамні птахи, у яких подружні пари утворюються на все життя. У трирічному віці птахи стають статевозрілими, і в наступному сезоні вперше виводять пташенят. Сірі гуси гніздяться колоніями, але кожна пара охороняє невелику ділянку, куди вхід сусідам суворо заборонений. Гніздо зі стебел очерету і водних рослин, паличок, корінців будує самка, розміщує його на купинах або на землі у важкодоступному місці. У квітні самка відкладає 4-9 яєць і насиджує кладку протягом 27-29 днів. Весь цей час гусак тримається поблизу, щоб заздалегідь попередити самку про небезпеку. Злітаючи з гнізда на пошуки поживи, самка прикриває яйця пухом. За два дні до появи на світ

пташенята починають голосно пищати, і мати починає обігрівати їх ще старанніше. Два перших дні пташенята сидять у гнізді, а потім з'являється гусак, і весь виводок під батьківським наглядом прямує на воду. З цього моменту про виводок піклуються обидва птахи. Це виводкові пташенята, які з перших днів плавають, самостійно здобувають їжу. Через 50-60 днів від народження, переважно у липні, молоді гуси «стають на крило», але як і раніше залишаються в сім'ї. Разом з батьками молодь здійснює перший переліт на зимівлю і повертається в рідні краї.

Крижень *Anas platyrhynchos* – поширений численний птах. Качка середніх розмірів (довжина тіла 51-62 см). Маса тіла самців до 175 г, зрідка до 2000 г. Самки трохи менші. Мають добре виражений статевий диморфізм. У самців у шлюбному вбранні голова і шия темно-зелені, з металічним полиском і на шиї вузький білий “нашийник”, спина бура, з чорними плямами, з домішкою бурого; воло темно-каштанове, з полиском; боки тулуба, груди і черево світло-сірі, надхвістя та підхвістя чорні; кілька пір'їн надхвістя видовжені і закручені наперед; “дзеркальце” синє(рис. 3.5), спереду і ззаду покреслене білими смугами; хвіст білуватий; дзьоб одноколірний, жовтий або оливково-жовтий; ноги жовтогарячі У позашлюбному вбранні подібний до самки. Вона має буре оперення, пера з вохристою облямівкою, знизу тіла глинясто-руді, дзьоб має рябе забарвлення – бурих і жовтогарячих відтінків.



Рис. 3.5. Крижень *Anas platyrhynchos* (самець і самка)

Статус перебування в Україні: осілий, кочовий, перелітний. Ця качка добре плаває і пірнає, літає з характерним свистінням крил, під час міграції і зимівлі утворює великі зграї. Розмірами, характерним польотом і хриплим, гучним кряканням добре відрізняються від інших качок. Живляться залежно від сезону і характеру водойми і рослинною, і тваринною їжею. Поїдають насіння і вегетативні частини водних рослин, охоче літають на поля, де поїдають зерно. На воді ловлять дрібних безхребетних тварин, дрібну рибу і земноводних.

На місця гніздування птах прилітає дуже рано, в кінці лютого – перших числах березня. Гнізда влаштовують на берегах водойм у заростях трави, осоки, очерету, іноді в дуплах дерев. Охоче займають штучні гніздівлі різної будови. Повна кладка із 8-9 світло-зелених яєць. Кладки роблять на початку квітня і пізніше до середини травня. Насиджує кладку самка 26-28 днів. Відлітають пізно, у жовтні-листопаді. На незамерзаючих водоймах залишаються зимувати.

Інші види качок менш численні і поширені. Звичайними поширеними видами є попелюх, чирянка велика, чернь чубата (рис. 3.6)



Рис. 3.6. Попелюх *Aythya ferina* і чернь чубата *Aythya fuligula*

Малочисленним видом є чирянки мала. Рідкісні для цієї території види: гоголь, широконоска, нерозень (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Широконо́ска (*Anas clypeata*) і гоголь (*Bucephala clangula*)

Ряд Журавлеподібні Gruiformes

Лиска *Fulica atra* – це великий водоплавний птах, завбільшки як качка крижень (1000-1200 г). У дорослих птахів голова і шия чорні, верх тіла теж чорний, із сірим відтінком. Низ тіла темно-сірий. На лобі має білу шкіряну бляшку. Ноги сильні, добре пристосовані для пересування по в'язкому прибережному ґрунту, і мають плавальні лопаті з боків пальців, що допомагають птахам пересуватися по воді (рис. 3.8). Будова тазу і ніг також дозволяє птахам добре пірнати. Крила короткі; літають птахи неохоче. Мігрують лиски у нічний час доби.



Рис. 3.8. Лиска *Fulica atra*

Гніздяться лиски повсюди, де є великі прісноводні водойми, зарослі водяною рослинністю. Найбільша кількість лисок буває у плавнях великих

річок, на великих озерах, водосховищах. У природі їх легко розпізнати за характерним темним забарвленням. Ці птахи тримаються групами, по кілька особин, а під час перельотів зграями.

Добре плавають і пірнають, можуть довго залишатися під водою, особливо під час небезпеки. Коли плавають, кивають головою, чого не роблять інші птахи. Живляться зеленими частинами і насінням різних водяних рослин, комахами та іншими безхребетними. Гнізда роблять на заломках очерету, на купині або плавучі. Кладки у травні з великою кількістю яєць (до 15). У кінці липня – в серпні лиски збираються у великі зграї і тримаються на великих водоймах. Осінній відліт з вересня до початку листопада [47].

Курочка водяна *Gallinula chloropus* теж добре плаває, але й швидко бігає по водяних рослинах. Це чималі птахи. Оперення сірувато чорне і оливково-буре. По боках тіла має широкі білі смуги. На лобі червона шкіряста бляшка. Оселяються скрізь, де є водойми, зарослі рослинами. Живляться безхребетними тваринами, насінням і зеленими частинами водяних рослин.

Прилітають у березні – квітні. Гнізда роблять зі стебел рослин і гілячок у заростях очерету, лози над водою. Кладка у травні – червні із 5-11 яєць. Насиджують обидва птахи 20–22 дні. Відлітають на зимівлю у вересні–жовтні.

Ряд Сивкоподібні

Мартин озерний *Larus ridibundus* – це невеликий птах, масою 300 г. Птахи у весняному оперенні дорослі птахи білі, з кофейно-бурою головою, сірою спиною і крилами. Молоді птахи зверху бурі, на пір'ї спини і крил світлі краї. Доросле оперення формується у птахів на другому році життя.



Рис. 3.9. Мартин звичайний *Larus ridibundus*

На території України ці птахи є звичайними, часом навіть численними, гніздовими і перелітними птахами Полісся, Лісостеп. у та у пониззях великих річок. Оселяються мартини на прісноводних озерах, ставка, річках із заростями водяних рослин. У природі трапляються зграями, гніздяться великими колоніями. У колоніях досить галасливі. Подають різке голосне «кріааа» або більш коротке «кек-кек». Живляться рибою, водяними і наземними комахами, іноді навіть мишоподібними гризунами. Їх можна бачити у полі, коли вони зграєю летять за трактором.

Весняний приліт спостерігається у кінці березня–на початку квітня. Гніздяться по берегах озер, ставків, на сирих луках тощо. Кладки невеликі, із 2-3 яєць спостерігаються у кінці травня – на початку червня. Насиджують птахи 22–24 дні. Дорослими пташенята стають через 6 тижнів. Осінній відліт розтягнутий із кінця серпня до листопада.

Крячок річковий *Sterna hirundo* та **крячок білощокий *Chlidonias hybrida*** дрібніші від мартина звичайного (рис. 3.10). Довжина тіла річкового крячка 31–35 см, малого – 22–24см, маса тіла відповідно 100–175 г та 40–60 г. Це гніздові перелітні птахи. У колоніях досить галасливі. Для відпочинку

можуть використовувати дроти ліній електропередач, на воду сідають мало, полюють, кидаючись з повітря у воду.



Рис. 3.10. Крячок річковий *Sterna hirundo* та крячок білощокий *Chlidonias hybrida*

3.2.2. Приурочення птахів по біотопах та особливості біології окремих видів

У межах міста Луцька та його околиць водоплавні птахи трапляються на всіх гідрологічних об'єктах і обирають для себе ті чи інші біотопи. На відкритій воді багато часу проводять качки, лебеді, пірникози, причому крижні відпочивають на відкритих берегах, а пірникози ховаються у заростях водяних рослин. Лиски зазвичай не віддаляються далеко від берега і під час небезпеки швидко ховаються між прибережними рослинами. У рослинних хащах ховається курочка водяна, яка швидко бігає серед рослин. Гуси охоче плавають, але можуть віддалятися далеко від берега і пощипувати траву на луках і полях. Мартини і крячки часто помітні у польоті над водою, живляться на воді, для гніздування та відпочинку обирають островці рослин серед води, купини.

Найбільша кількість водоплавних птахів спостерігається під час весняного та осіннього перельотів. Пролітними у нас є гуменник, гуска білолоба і лебідь малий [45]. Усі інші – це перелітні, гніздові птахи.

Видова різноманітність і чисельність водоплавних птахів відрізняється на різних водоймах. Найбільш поширеним і чисельним видом є крижень, який

трапляється на всіх водоймах. Великими групами зосереджуються у кінці лютого – березні на канавах парку та р. Сапалаївка. 27 лютого 2025 року ми облікували 85 особин крижнів (самців і самок) на водоймі у тій частині парку, що прилягає до ринку. На річці Сапалаївка чималі групи крижнів спостерігаються у парку 900-річчя Луцька, на відрізку між мостами по вул. Банковій і Винниченка та у ділянці, де вона протікає через територію комплексу «Cytі Park». Таке скупчення птахів спостерігається протягом їхнього шлюбного періоду, потім птахи організовують пари і відбувається спарювання. На деякий час вони стають менш помітні, особливо самки, які сидять на кладках. Кладки крижні роблять на початку квітня і пізніше, до середини травня. Самки насиджують яйця 26-28 днів і вже у червні плавають з виводками.

Інші качки менш численні, але трапляються на всіх водоймах. Найбільш різноманітними вони є на річці Стир, особливо на проміжку між мостами по вул. Данила Галицького і Ковельською та на водоймах заказника «Гнідавське болото».

Лебідь-шипун гніздиться окремими парами. У 2025 році відмічено його гніздування на Кічкарівських ставках, Гнідавському болоті, Теремнівських ставках. У позагніздовий період вони трапляються на різних водоймах. Часто залишаються на зиму і скупчуються у місцях, де не замерзає вода, наприклад водойми біля очисних споруд [45].

Пірникоза велика, лиска, курочка водяна – це малочисленні, але поширені птахи.

На всіх водоймах на живленні трапляються мартин озерний та крячки. Мартини прилітають до нас у кінці березня – квітні, крячки трошки пізніше у кінці квітня – на початку травня. У нашому місті вони гніздяться на Кічкарівських ставках, утворюючи змішану гніздову колонію з переважанням крячків річкового та білощогого. Ведуть себе досить шумно і галасливо. Гнізда будують на острівцях недалеко одне від одного. Насиджують кладки із

2-3 яєць обидва птахи протягом 20-23 днів. Пташенята стають дорослими через місяць і вже у вересні вони відлітають.

3.3. Урок-вікторина «Екологічні групи птахів та їх пристосування до умов довкілля»

Структура ігрового уроку включає три основні етапи – підготовчий, основний і заключний. Підготовчий передбачає формування команд, вибір учнів, які записують результати команд, підбір завдань та ілюстративного і роздаткового матеріалу. Основний етап – це проведення гри. На заключному етапі проводиться оцінювання результатів, висновки та рефлексії.

Мета уроку:

- навчальна – систематизувати і перевірити знання про біорізноманіття птахів та їх екологічні особливості;
- розвивальна – розвиток умінь працювати в групах, визначати адаптації різних видів птахів;
- виховна – виховати інтерес до вивчення різноманітності птахів, розуміння цінності птахів у біоценозах та необхідності їх збереження і охорони.

Обладнання: презентація «Біорізноманіття світової орнітофауни», таблиці з кольоровими ілюстраціями птахів, підручники, робочі зошити.

Тип уроку: узагальнення і ситематизація знань.

Форма уроку: гра.

Структура уроку :

1. Організаційний етап.
2. Узагальнення і систематизація знань.
3. Підсумок уроку.
4. Домашнє завдання.

Приклади запропонованих завдань.

1. Які птахи не будують гнізд і виношують яйця на лапках?

(Імператорський пінгвін)

2. Назвіть 4 види місцевих птахів з ряду Гусеподібні.
(лебідь-шипун, крижень, гуска сіра, попелюх та ін.)
3. Поставте у відповідність до виду запропоновані зображення голови та ніг птаха:



А



Б



В



Г



Д



Е

4. До якої екологічної групи належить кожен з цих птахів?
5. У яких умовах живе птах, зображений на рисунку? Чи знаєте ви його назву?



Вкінці уроку було проведено підведення підсумків вікторини та оцінювання роботи учнів (їх активності, правильності відповідей тощо). Для домашнього завдання було запропоновано підібрати вірші, загадки, приказки про птахів, або ж складання кросворду.

Проведення занять у форматі гри значно підвищує мотивацію учнів (спрямованість мотивації змінюється із зовнішньої на внутрішню), сприяє кращому засвоєнню термінології, визначень та понять, а також стимулює розвиток вільного, критичного та креативного мислення. Отже, використання ігрових технологій дозволяє по-справжньому зацікавити учнів та залучити їх до вивчення біології.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження з використання інноваційних технологій у вивченні біорізноманіття птахів та еколого-фауністичне дослідження водоплавних птахів міста Луцька і його околиць дозволяють зробити наступні висновки.

За шкільною програмою учні знайомляться із біорізноманіттям живих організмів, у тому числі й птахів у всіх класах: у початкових класах при вивченні курсу «Я досліджую світ», у 5-6 класах у процесі освоєння інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» учні вивчають біорізноманіття живого у 4 розділі цього курсу «Пізнаємо різноманіття організмів», у 7-9 класах у ході вивчення базового навчального предмета Біологія та у 10-11 класах при вивченні Біології та екології.

У процесі вивчення біорізноманіття птахів використані класно-урочна форма навчальної діяльності та позакласна робота. Впроваджені інноваційні технології і методи: інформаційно-комунікативні, дослідницький проект, ігрові технології.

У результаті дослідження водоплавних птахів міста Луцька встановлено:

- водоплавні птахи території дослідження представлені 21 видом з рядів: Пірникозоподібні Podicipediformes – один вид пірникоза велика *Podiceps cristatus* L., Гусеподібні Anseriformes – 15 видів з родини Качкові Anatidae: лебідь-шипун *Cygnus olor* Smith, лебідь-кликун *Cygnus cygnus* L., гуска сіра *Anser anser* L., гуска білолоба *Anser albifrons* Scop. , гуменник *Anser fabalis* L., крижень *Anas platyrhynchos* L., чирянки мала *Anas crecca* L., чирянка велика *Anas querquedula* L., нерозень *Anas strepera* L., свищ *Anas penelope* L., ширококоніска *Anas clypeata* L., попелюх *Aythya ferina* L., чернь білоока *Aythya nyroca* Guld., чернь чубата *Aythya fuligula* L., гоголь *Bucephala clangula* L.; Журавлеподібні Gruiformes – лиска *Fulica atra* L, курочка водяна *Gallinula chloropus* L.;

Сивкоподібні Charadriiformes – мартин звичайний *Larus ridibundus* L., крячок річковий *Sterna hirundo* L., крячок білощокий *Chlidonias hybrida* Pallas.

- домінуючим видом є крижень, звичайні поширені види – пірникоза, мартин озерний, лиска, чирянки мала та велика, попелюх, чернь чубата, крячок річковий; малочисленні види – свищ, ширококоніска, гуска сіра, лебідь-шипун; рідкісні, занесені до Червоної книги України – гоголь, нерозень, чернь білоока;
- усі досліджені види є наземногніздовими, виводковими птахами; гнізда влаштовують у важкодоступних місцях, у заростях навколоводних рослин, на заломках очерету;
- це перелітні птахи, які з'являються весною у березні – на початку квітня, осінній відліт спостерігається у вересні-жовтні – до початку листопада. Крижень і лебідь-шипун є регулярно зимуючими видами. Пролітними видами є лебідь малий, гуска білолоба, гуменник.

Проведення досліджень птахів у природі, участь у виконанні проєкту, проведенні біологічних вікторин, складанні кросвордів розвивають в учнів пізнавальний інтерес до вивчення живих об'єктів у природній обстановці і, таким чином, підвищують ефективність навчання. Формуються також мотиваційна сфера і практичні навички учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білецький Ю. В. Фауністичні особливості ландшафтних комплексів Волинської області. Раритетна складова. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області: колективна монографія / В. О. Фесюк, С. О. Пугач, А. М. Слащук [та ін.] ; за ред. В. О. Фесюка. Київ : ТОВ «Підприємство ВІ ЕН ЕЙ», 2016. С. 195–201.
2. Болотний фонд Волинської області / Упорядники Р. В. Мігас, С. Г. Якубишена, В. Й. Петрук, М. В. Химин та ін. Луцьк: Ініціал, 2003. 24 с.
3. Бондар Н. Використання нестандартних форм і методів навчання на уроках біології. Біологія і хімія в школі. Біологія. 2008. №3. С.33-37.
4. Борщенко В. В., Кузьміна К. Г. Інноваційні підходи до викладання біології в контексті гейміфікації освітнього процесу. XI International Science Conference “World trends in the development of modern scientific trends”. Pedagogy. (November 10-12. 2025, Munich, Germany). 2025. С. 104-107.
5. Бурчак-Абрамович М. О. Про деяких цікавих птахів Волині *Труди Фізико- Математичного Відділу Української Академії Наук*. Т. VI, вип. 3. Київ: УАН, 1928. Ч. 5: Збірник праць Зоологічного музею. С. 517-528.
6. Воїнственський М. А. Птахи. К. : Радянська школа. 1984. 248 с.
7. Іванців В., Іванців О. Історія становлення ботанічних і зоологічних досліджень західного Полісся в XIX столітті. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Луцьк : РВВ “Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2005. № 2. С. 280–283.
8. Гаврись Г. Г., Бабич О. Г. Особливості орнітогеографічного

- районування Полісся і Лісостепу України в зв'язку з завданнями вивчення авіфауни. Облік птахів: підходи, методи, результати (Збірник наукових статей Другої міжнародної науково-практичної конференції). Житомир, 2004. С. 17–21.
9. Геренчук К.І. Природа Волинської області. К. : Вища школа. 1975. 147 с.
 10. Горбань І. Оцінка чисельності птахів України. Вісник Львівського університету. Серія біол. Вип.34. Львів:ЛНУ, 2003. С. 147-160.
 11. Горбань І. М., Шидловський І. В., Гнатица О. С., Пісулінська Н. А., Сеник М. А. Пропозиції до третього видання Червоної книги України: птахи. Біологічні студії. 2009. Т. 3, № 3. С. 107–122..
 12. Гузій А. І. Фауна і населення хребетних західного регіону України. Київ, 1997. 147 с.
 13. Гуцкалюк Л. Ігрові технології навчання на уроках біології. Тернопіль-Харків : Вид-во «Ранок», 2009. 128 с.
 14. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології : навчальний посібник. К. : Академвидав, 2004. 352 с.
 15. Забашта А. В. Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах : матеріали III Міжнародної наукової конференції. Дніпро: Вид-во ДНУ. 2005. С. 415-417.
 16. Загальна методика навчання біології: навчальний посібник / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.; за ред. І. В. Мороза. Київ: Либідь, 2006. 592 с.
 17. Закала О. С. Матеріали до спостережень видів птахів, включених у Червону книгу України. Знахідки тварин Червоної книги України. Київ, 2008. С. 86-90.
 18. Інтерактивні методи навчання : навчальний посібник /за ред. П. Шевчука, П. Фенриха. Щецін: WSAP, 2005. 170 с.
 19. Когут І. В., Бокотей А. А., Скільський І. В., Химин М. В. Порівняльна характеристика гніздової біології великого норця (*Podiceps cristatus*)

- на природних і штучних водоймах заходу України. *Наукові записки державного природничого музею НАН України*. 1998. Т. 14. С. 41-53.
20. Коршевніук Т. В. Зміст шкільної біологічної освіти в контексті біологічної науки. (http://lib.iitta.gov.ua/9319/1/Korshevnik_Bio_him_1_2015.pdf)
21. Кучинська І. В., Бучко В. В. Зимівля норців на заході України. *Беркут*. 2004. Т. 13, вип. 1. С. 31-37.
22. Марисова І. В., Талпош В. С. Птахи України. Польовий визначник. К. Вища школа. 1984. 184 с.
23. Микитюк О., Полуда А. Міграційні шляхи птахів в Україні. *Розбудова екомережі України*. Київ, 1999. С. 84-88.
24. Матяш Н. Ю., Коршевніук Т. В., Рибалко Л. М., Козленко О. Г. Навчання біології учнів основної школи: методичний посібник. К.: КОНВІ ПРІНТ. 2019. 208 с.
25. Модельна навчальна програма «Біологія 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автор Соболь В.І.) *«Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»* (наказ Міністерства освіти і науки України від 24.07.2023 № 883). К. 2023.
26. Мороз І. В., Грицай Н. Б. Позакласна робота з біології: навчальний посібник. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. 272 с.
27. Нова українська школа: Концептуальні засади реформування середньої школи
(<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainskashkola-compressed.pdf>)
28. Облік диких тварин. Практичні рекомендації / В. Д. Бондаренко, І. В. Делеган, І. П. Соловій, М. П. Рудишин. Львів, 1989. 64 с.
29. Оселищна концепція збереження біорізноманіття : базові документи Європейського союзу / Наукові редактори О. О. Кагало, Б. Г. Проць. Львів : ЗУКГ, 2012. 280 с.
30. Серебряков В. В., Дремлюга Г. М., Грищенко В. М. Чисельність зимуючих водоплавних птахів на Україні у 1988-1989 роках.

Орнітофауна західних областей України та проблеми її охорони :
Матеріали доповідей п'ятої наради орнітологів та аматорів
орнітологічного руху Західної України. Луцьк: РВВ Волинського
облполіграфвидаву, 1990. С. 106-109.

31. Смогоржевський Л. О. Фауна України. Гагари, норці, трубконосі, веслоногі, голінасті, фламінго. Т.5. Вип 1. К. Наукова думка.1970. 188 с.
32. Соболев В. І. Біологія: підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2024. 280 с.
33. Струс Ю. М., Скрипан М. В. Зимівлі водоплавних і навколоводних птахів на Добровірівському водосховищі у 2009-2014 роках. *Troglodytes*. Праці Західноукраїнського орнітологічного товариства. Львів, 2015. Вип. 5-6. С. 7-15.
34. Тварини Волинської області, занесені до Червоної книги / Червона книга України [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://redbook-ua.org>.
35. Фесенко Г. В., Бокотей А. А. Птахи фауни України: польовий визначник К. 2002. 416 с.
36. Фесенко Г. Різноманіття сучасної орнітофауни України. К. : Академперіодика, 2022. 480 с.
37. Химин М. Атлас зимуючих птахів Луцького району (1988/89-1992/93).Луцьк: Світ птахів, 1993. 135 с.
38. Химин М. В. Моніторинг за станом зимівлі водоплавних та навколоводних птахів у Луцькому районі Волинської області. *Зимние учёты птиц на Азово-Черноморском побережье Украины*: Сборник материалов XIX совещания Азово-Черноморской орнитологической рабочей группы (18-21 февраля 1999 г.). Мелитополь-Одесса-Киев : Wetlands International, 1999. Вып. 2. С. 68-71.
39. Химин М. В. Стан збереження біорізноманіття у Волинській області. Збереження і моніторинг біологічного та ландшафтного різноманіття

- в Україні. К.: Нац. Екоцентр України, 2000. С. 97–100.
40. Химин М. В. Охорона водно-болотних угідь міжнародного значення та їх орнітофауни у Волинській області. Матеріали VII наради орнітологів Західної України [„Екологічні аспекти охорони птахів”], (м.Івано-Франківськ, 4-7 лютого 1999 р.). Львів, 1999. С.89-91.
 41. Химин М. Історія орнітологічних досліджень на території Волинської височини. *Історія Української географії*. Тернопіль: Підручники і посібники, 2002. Вип. 5. С. 56-61.
 42. Химин М. В. Пошук гнізд – як один із методів обліків потайних, малочисельних та рідкісних видів водоплавних видів птахів і визначення їх чисельності. *Облік птахів: підходи, методики, результати* : Зб. наук. статей II міжнародної науково-практичної конференції. Житомир, 2004. С. 57-60.
 43. Химин М. В. Загальна характеристика орнітофауни водоплавних птахів Волинського лісостепу. *Вестник зоологии*. 2007. Т. 41, № 1. С. 47-52.
 44. Химин М. В. Сезонні аспекти зграй водоплавних птахів роду *Aythya* Воіе на території Волинського Лісостепу. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія «Біологія». 2008. Вип. 23. С. 144-147.
 45. Химин М.В. Моніторинг зимуючих водоплавних птахів на Луцьких міських очисних спорудах. *Troglodytes*. Праці Західноукраїнського орнітологічного товариства. Львів, 2011. Вип. 2. С. 100-101.
 46. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.
 47. Шкаран В. І. Матеріали до фенології осінньої міграції птахів західноукраїнського Полісся. Авіфауна України. Додаток до журналу Беркут. 2006. Вип. 3. С. 102-104.
 48. Шкаран В., Шидловський І., Горбань І., Матейчик В. Історія

- кільцювання птахів на Заході України. Вісник Львівського нац.ун-ту ім. І.Франка. Серія Біологія. Вип.35. 2005. С. 165-175.
49. Яненко В. О., Серебряков В. В., Казанник В. В., Давиденко І. В. Фенологічні спостереження весняного прильоту деяких видів птахів на Західному Поліссі. Національні природні парки – минуле, сьогодення, майбутнє. Матеріали міжн. наук.-практ. конф. до 30-річчя створення Шацького національного природного парку (Світязь, 23-25 квітня 2014 року). К. : ЦП «КОМПРИНТ», 2014. С. 344-347.