

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО
Природничо-географічний факультет

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
ГЕОГРАФІЧНИХ, БІОЛОГІЧНИХ
ТА ХІМІЧНИХ НАУК**

Основні наукові проблеми
та перспективи дослідження

Вінниця - 2025

УДК54:55:57(06)

А 43

Редакційна колегія:

проф., д.г.н. Г.І. Денисик;
проф., д.б.н. В.Г. Кур'ята;
проф., д.пед.н. О.А. Блажко;
проф. д.г.н. А.В. Гудзевич;
проф., д.г.н. В.М. Воловик;
доц., к.б.н. Матвійчук О.А.;
доц., к.б.н. С.В. Поливаний (відп. редактор).

Рецензенти:

проф., д.г.н. С.Ю. Бортник;
проф., д.б.н. Л.А. Сарафинюк
проф., д.х.н. А. П. Ранський

*Рекомендовано до друку вченою радою природничо-географічного
факультету Вінницького державного педагогічного
університету імені Михайла Коцюбинського
(протокол №12 засідання від 27.05.2026)*

Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження / Збірник наукових праць ВДПУ; [відп. ред. С.В. Поливаний]. Вінниця, 2026. Вип. 24 (29). 148 с.

У збірнику «Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук. Основні наукові проблеми та перспективи дослідження» публікуються результати теоретичних й прикладних природничо-, суспільно-географічних та біологічних наук, здійснених на кафедрах і в науково-дослідних лабораторіях природничо- географічного факультету.

Публікації відображають широкий спектр наукових напрямів, об'єднаних в систему земле- та природничознавчих дисциплін і подані в авторській редакції.

Адреса редколегії:

Вінницький державний педагогічний
університет імені Михайла
Коцюбинського,
вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21100

ЗМІСТ

ПРИРОДНИЧО- ТА СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Новіков А.В., Денисик Г.І.

ОПТИМІЗАЦІЯ НЕСПРИЯТЛИВИХ ПРОЦЕСІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДОРОЖНИХ ЛАНДШАФТІВ ПОДІЛЬСЬКОГО ПОЛІССЯ. 7

Козачук О., Денисик Г.І.

КРАЄЗНАВЧО-ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РІЧКОВИХ ДОЛИН ВІННИЧЧИНИ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ У ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ З ГЕОГРАФІЇ 10

Довга К.В., Канський В.С.

РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІННИЧЧИНИ 13

Мойсєєв О., Канський В.С.

РЕКРЕАЦІЙНІ ЛАНДШАФТИ ТА МЕТОДИКА ЇХ ВИВЧЕННЯ В ПОЗАШКІЛЬНІЙ КРАЄЗНАВЧО-ТУРИСТИЧНІЙ РОБОТІ. 16

Кулебякін О.С., Денисик Г.І.

ПРИМІСЬКА ЗОНА ВІННИЦІ У КРАЄЗНАВЧИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ. 19

Чуплакова А. А., Война І.М.

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ МАЛИХ ГЕС НА ПІВДЕННОМУ БУЗІ. . 22

Маматов Н.М., Гудзевич А.В.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ В УКРАЇНІ. 25

Гудзевич А., Барановський В., Маматов Н., Пугач В.

ЛАНДШАФТНЕ Й БІОТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ МІСЬКОГО СЕЛИТЕБА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ. 28

Бойко Н.І., Гудзевич А.В.

ВИКОРИСТАННЯ КРАЄЗНАВЧОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УСТРОЮ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОГРАФІЇ. 30

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТУРИЗМУ

Балинська М.І., Война І.М.

ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА СУЧАСНИЙ СТАН КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ с. МОЇВКА МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ. 33

Нетечинський І. В., Атаман Л. В.

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГОСТИННОСТІ У М. ВІННИЦЯ 36

Гусак І., Атаман Л. В.

ПОДІЄВИЙ ТУРИЗМ В УКРАЇНІ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ. 39

Pavlishchuk M., Kanskyi V.

BUSINESS TOURISM IN VINNYTSIA AND VINNYTSIA REGION: CURRENT STATE, DEVELOPMENT POTENTIAL, AND FUTURE PROSPECTS 41

Solodiuk A., Kanskyi V.

THE INFLUENCE OF TOPONYMIC VARIATION ON THE PROMOTION OF THE ILYINETS ASTROBLEME AS A TOURIST ATTRACTION IN THE VINNYTSIA REGION 44

Захар'яш Л., Чиж О.П.

РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ В ЗАХІДНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ 47

Іванишена Д.К., Канський В.С.

ЕКОТУРИЗМ У СИСТЕМІ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИРОДО-КОРИСТУВАННЯ 49

Осадчук В.В., Война І.М.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ СПАДЩИНИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ. 52

Ткач І., Война І.М.

ГАСТРОНОМІЧНИЙ ТУРИЗМ У ВІННИЦЬКОМУ РЕГІОНІ: АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА РОЗВИТКУ.....	54
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ	
Борщевська О.В., Шевчук О.А., Ткачук О.О. ВПЛИВ РІЗНИХ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА ДИНАМІКУ ЛІНІЙНОГО РОСТУ ЗИМУЮЧОГО ГОРОХУ	57
Глухова І.П., Шевчук О.А. БІОЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ПЕРЕДМІСТЯХ ВІННИЦІ	59
Ільчик Д.С., Шевчук О.А. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ СИНАНТРОПНОЇ ФЛОРИ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ..	61
Макогончук В.С., Шевчук О.А. ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТРОДУКОВАНОЇ ДЕНДРОФЛОРИ ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ «ВИШЕНСЬКИЙ»	63
Манзюк В.В., Шевчук О.А. ВИДОВИЙ СКЛАД ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ ДІЛЯНОК ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІЙ СПОЛУЧЕННЯ «ВІННИЦЯ-ЖМЕРИНКА»	65
Рабус Д. Т., Шевчук О.А. ТАКСОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ВІННИЧЧИНИ	67
Савчук Н.Р., Шевчук О.А. ПОШИРЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ В УРБАНОФЛОРИ МІСТА ВІННИЦЯ	69
Жуныя К.А., Ходаніцька О.О. РОЛЬ GLUT-4 У МЕХАНІЗМАХ ІНСУЛІНОЗАЛЕЖНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ГЛЮКОЗИ.	71
Терентюк Н.В., Матвійчук О.А. ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ТА ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТЕРІОФАУНИ УЗБЕРЕЖЖЯ САБАРИВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	74
Кузка І.М., Матвійчук О.А., ВИДОВА СТРУКТУРА ТА ПРИРОДООХОРОННЕ ЗНАЧЕННЯ ГЕРПЕТОФАУНИ УЗБЕРЕЖЖЯ САБАРИВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В МЕЖАХ м. ВІННИЦІ.	76
Скрипник І. О., Ткачук О. О. ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ СТИМПО ТА ГУМІСОЛ ПЛЮС НА РІСТ РОСЛИН КВАСОЛІ СОРТУ ПЕТРОНІЛА	78
Гульвачук А. І., Ткачук О. О. ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ ГУМАТ СУПЕР ТА РЕГОПЛАНТ КАРТОПЛЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ СОРТУ АРІЗОНА	80
Решетняк С. І., Ткачук О. О. ВПЛИВ ЕКЗОГЕННИХ ПРЕПАРАТІВ НА РІСТ РОСЛИН ТОМАТІВ.	82
Віліжінська В. В., Ткачук О. О. ТЕРМОФІЛЬНІ МІКРООРГАНІЗМИ	84
Мельник О.В., Гудзевич Л.С. АНАЛІЗ ЗАХВОРЮВАНOSTІ ТА ПОШИРЕННЯ ПАТАЛОГІЇ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ В УКРАЇНІ	86
Гудзевич Л.С., ТРАНСФОРМАЦІЯ ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ В ОСВІТНЬОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ (2024–2026 РР.): ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	88
Волинець С.В., Маціпура А.О., Матвійчук О.А. ТРОФІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ ОРНІТОФАУНИ БАРСЬКОГО ОРНІТОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА	91
Рибак Л.В., Ходаніцька О.О. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ ТА ВИЖИВАНІСТЬ РОСЛИН	

ШАВЛІЇ	94
Поливаний С.В., Мельник В.О., Бойко Д. ВИКОРИСТАННЯ АНТИГІБЕРЕЛІНОВОГО ПРЕПАРАТУ ХЛОРЕКВАТХЛОРИДУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ РОСЛИН РОДИНИ ХРЕСТОЦВІТІ.	96
Кашук І.В., Рогач Т.І. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕБУКОНАЗОЛУ ТА ХЛОРЕКВАТХЛОРИДУ НА КУЛЬТУРІ РЕДИСКИ.	99
Полянський С.П., Качинський К.В., Рогач Т.І., ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ РЕДИСКИ ЗА ДІЇ РІЗНИХ ГРУП СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН.	101
Ходаніцька О.О., Благовісний Б.О., ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РОСЛИННИХ ОЛІЙ	103
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ	
Гафіна Т.П., Левчук Н.В. ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ НАВИЧОК УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ.	106
Жуняк К. А., Баюрко Н. В. ВИКОРИСТАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ УЧНІВ	110
Назарова Л.М., Ткачук О. О. ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЧЕРЕЗ ОРГАНІЗАЦІЮ БІОЛОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ	113
Дейнега Л.О., О.А. Шевчук ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ	115
Баюрко Н. В. ДОСВІД УПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕС ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ»	117
Чамор Б.І., Поливаний С.В. ВИВЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ РОСЛИН ЯК ЕЛЕМЕНТ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.	120
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ	
Худоярова О.С., Вінярська М.А. ОЦІНКА СОРБЦІЙНОЇ ЄМНОСТІ РЕГЕНЕРОВАНОГО СОРБЕНТУ ЩОДО ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТИЛЕНОВОГО БЛАКИТНОГО ЯК МАРКЕРА	123
Березін В.А., Крикливий Р.Д. КОМПЛЕКСНА ТЕРМІЧНА ПЕРЕРОБКА ФОСФОГІПСУ З ОДЕРЖАННЯМ СУЛЬФАТНОЇ КИСЛОТИ ТА КАЛЬЦІЙ ОКСИДУ.	125
Тихолаз А.С., Василінич Т.М. КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ БЕНТОНІТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЛЬВАНІЧНИХ СТОКІВ ТА ОТРИМАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОМПОЗИТІВ	127
Василінич Т.М. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКО- ПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	129
Безносюк Н.С., Дуброва А.О. ДОСЛІДЖЕННЯ РЕГУЛЮВАННЯ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.	130
Москвяк О., Василінич Т. М. КІНЕТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ТРИКАЛЬЦІЙФОСФАТУ З КАЛІЙ ГІДРОСУЛЬФАТОМ ПРИ ОДЕРЖАННІ ФОСФОРНО-КАЛІЙНИХ ДОБРІВ.	132

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Пустова П.Д., Блажко О.А.

РЕАЛІЗАЦІЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ПІДХОДУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ ... 134

Бондаренко В.І.

ПРО ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧНУ КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ 136

Бондарчук Г.П.

ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ З МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТЕКСТНОГО НАВЧАННЯ 137

Кучер О.В., Шагін М.О.

РОЗВИТОК ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ 138

Павлов О.А.

РЕАЛІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ У НАВЧАННІ ХІМІЇ В УМОВАХ ГРУПОВОЇ РОБОТИ УЧНІВ 141

Попелічев Б.С., Блажко О.А.

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ СЕМИКЛАСНИКІВ В УМОВАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ 142

Сніцаренко В.О.

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ВІРТУАЛЬНИХ ХІМІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ 147

ОПТИМІЗАЦІЯ НЕСПРИЯТЛИВИХ ПРОЦЕСІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДОРОЖНИХ ЛАНДШАФТІВ ПОДІЛЬСЬКОГО ПОЛІССЯ

Вступ. Зародження та частковий розвиток несприятливих процесів і явищ у дорожніх ландшафтах Подільського Полісся та прилеглих до них ландшафтних комплексах повністю призупинити неможливо. При наявності, будь-які несприятливі процеси, особливо у межах функціонуючих доріг, здебільшого зразу ліквідовують. Однак, аналітичний огляд літератури і польові ландшафтознавчі дослідження дають можливість зробити висновок, що несприятливим процесом у дорожніх ландшафтах Подільських Полісь і зумовлених ними у прилеглих територіях, не приділяється належної уваги. Своєрідний «зразок» у цьому відношенні дорожні ландшафти Прибузького Полісся. Фактично тут відсутня, або є лише на окремих незначних за протяжністю ділянках, система інженерних та інших споруд і структур, які повністю можуть протидіяти прояву несприятливих процесів. В першу чергу це стосується примігстральних захисних лісосмуг, інфраструктурних елементів, мостів тощо. Проблему несприятливих процесів у дорожніх ландшафтах Подільських Полісь необхідно вирішувати комплекси із врахуванням їх ландшафтної специфіки.

Методи: Методологічною основою дослідження є концепція взаємодії природи і суспільства та вчення про антропогенні ландшафти. Серед принципів дослідження – історизму, комплексності та природно-антропогенного сумісництва, а також належні їм методи-аналізу і синтезу, польових досліджень та ГІС-технологій.

Результати дослідження. Сучасна розбудова дорожніх ландшафтів, особливо в уже наявній й частково збалансованій структурі ландшафтних комплексів лісостепу Поділля України, суттєво активізує парадинамічні взаємозв'язки, що проявляються здебільшого через негативні геолого-геоморфологічні, гідрокліматичні, біохімічні, геофізичні та інші процеси і явища. Г.І. Денисик та О.М. Вальчук зазначають: «Складається хоч і типова, але парадоксальна ситуація. З господарського погляду сучасна автомобільна дорога – це складна система технічних споруд, що призначені забезпечити високі швидкості, інтенсивний та безперервний рух. Необхідність та господарське значення цієї системи безсумнівне. З еколого-ландшафтознавчого погляду дорожні ландшафти, одні з найбільш потужних джерел забруднення довкілля й прояву різноманітних антропогенних процесів» [1, с. 123].

Аналітичний огляд наявної за минулі 30 років літератури, серед якої переважає література екологічного, «дорожнього» й рідше ландшафтознавчого спрямування, а також наші польові дослідження показують, що основним

засобом оптимізації небажаних процесів було, є і, мабуть, в найближчому майбутньому буде, озеленення доріг (як ландшафтних систем) й удосконалення доріг та роботи транспорту (як господарських систем). Останнє не є предметом нашого дослідження.

Озеленення доріг – це здебільшого створення захисних повздовжніх лісосмуг. Їх призначення – затримувати сніг і пісок, які можуть занести дорожнє полотно. Насадження мають також вітроломне, водорегулююче й естетичне значення. Більше того, дослідження проведені в Німеччині й США, показали, що на озелених дорогах значно менше буває аварій. Це пов'язано зі сприятливим впливом зелені, зеленого кольору на психіку людей, на внутрішньоочний тиск, слух та кругообіг, й, нарешті, рослини вздовж доріг затримують комплекс шкідливих речовин, що викидаються автомобілями. Усе разом й свідчить на користь озеленення дорожніх ландшафтів і, на перший погляд, проблем тут не має бути. Однак, хоча практика створення придорожніх лісових захисних смуг нараховує не одне століття, до цього часу немає чіткої відповіді на питання, якими вони мають бути. На наш погляд, це питання так і залишиться невирішеним, якщо до створення придорожніх лісосмуг будуть підходити традиційно: аби лише насадити, щоб рослини затримували шкідливі речовини, сніг, «гасили» шум, та щоб дороги були більш менш гарними. Польові ландшафтно-екологічні дослідження дорожніх ландшафтів Подільських Полісь підтверджують реальність оптимізаційних підходів розроблених окремими науковцями, щодо поліпшення сучасного стану дорожніх ландшафтів. Серед них на особливу увагу заслуговують підходи ґрунтовані на *врахування випереджаючого розвитку дорожніх ландшафтів* та необхідності розбудовувати придорожні лісосмуги з *обов'язковим врахуванням специфіки наявної ландшафтної структури*. Застосувати ці підходи дають можливість наявні перспективні плани, проекти, схеми розвитку господарства загалом й дорожнього зокрема. Сучасні дороги створені для задоволення лише сучасних проблем. Якщо через 5-10-15 років потреби зростуть, то перебудують (розширять, змінять покриття тощо) й дорогу, а заодно й знищать наявні придорожні лісосмуги і насадять нові. Фінансових можливостей для одночасної реконструкції доріг немає, тому їх реконструюють окремими ділянками. При цьому захисні лісосмуги створюють аби як, на більшості ділянок спрямлення доріг вони взагалі відсутні. Суцільне обстеження дорожніх ландшафтів Подільських Полісь показало, що тут немає жодної ділянки, навіть стиковочних доріг від населених пунктів, де придорожні захисні смуги відповідали хоча б елементарними вимогами і не зазнавали б постійних реконструкцій (знищення часткового або повного).

В ідеальному варіанті для I категорії доріг, їх лісозахисна смуга має бути щонайменше 30 м в ширину. Основу придорожніх лісозахисних смуг формують довговічні деревні породи, які розміщують поряд у 2-3 ряди. Допоміжні породи мають бути найбільш пристосовані до поглинання шкідливих речовин, та розміщуватись ширше від основних деревних порід в 2 ряди. Підлісок – щонайменше 2 м в ширину, та представлений низькорослими чагарниками до 1,5 м у висоту. Якщо пропорції не будуть дотримані, надмірна кількість рослин

буде відволікати водіїв та спровокує дисбаланс, що призведе до дорожньо-транспортної пригоди.

Структура придорожньої смуги така: (ряди у напрямі від дороги): низькорослі чагарники до 1,5 м: самшит (*Buxus*), дерен білий (*Cornus alba*); чагарники високорослі до 2 м: шипшина звичайна (*Rosa canina L.*), глід (*Crataegus*), бузина (*Sambucus*); хвойні або листяні дерева до 10 м: вільха сіра (*Alnus incana*), ліщина звичайна (*Corylus avellana*); високорослі дерева до 15 м: граб звичайний (*Carpinus*), бук (*Fagus*), липа (*Tilia*); високорослі дерева до 20 м: дуб звичайний (*Quercus*), горіх волоський (*Juglans regia*); високорослі дерева до 25 м: тополя (*Populus*), клен (*Acer L.*); високорослі дерева до 25 м: тополя серцелиста (*Tilia cordata*), в'яз малий (*Ulmus minor*), дуб звичайний (*Quercus*); високорослі дерева до 15 м: клен ясенелистий (*Acer negundo L.*), граб (*Carpinus*), береза (*Betula*), вільха (*Alnus*).

Поперечний профіль лісосмуги має такий вигляд: від польової сторони різке підвищення, потім лінія переходить у сталу висоту від 25 м із поступовим зниженням до автодороги. Крива формує трикутник із значним підняттям і формуванням вершини біля польових угідь, та поступовою кривою у бік до автодороги.

Висновки. Дорожні ландшафти будь-якого регіону були, є і будуть складними ландшафтно-екологічними проблемами для науковців і практиків. Особливо це стосується оптимізації небажаних процесів, що проявляються у процесі їх функціонування. Це стосується й дорожніх ландшафтів Подільських Полісь, які частково розташовані у приміській зоні м. Вінниці, що активно використовується для туристичної та рекреаційної діяльності населення.

Література:

1. Денисик Г.І., Вальчук О.В. Дорожні ландшафти Поділля: монографія. Вінниця. ПП «Видавництво «Теза». 2005. 178 с.
2. Лігу Г.М. Вплив автомобільного транспорту на екологічний стан атмосферного повітря м. Вінниці. Динаміка наукових досліджень 2003. Дніпропетровськ: наука і освіта, 2003. Т. 14. С. 32-35.

КРАЄЗНАВЧО-ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РІЧКОВИХ ДОЛИН ВІННИЧЧИНИ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ У ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ З ГЕОГРАФІЇ

Вінницька область володіє унікальною гідрографічною мережею, що нараховує понад 3,6 тисячі річок та струмків, які належать до басейнів Південного Бугу, Дністра та Дніпра. Гідрографічний каркас регіону історично виступав головним чинником розселення та формування етнокультурних ландшафтів. Центральна водна артерія області — Південний Буг — завдяки перетину Українського кристалічного щита утворює ландшафти, що за своєю морфологічною складністю нагадують гірські місцевості. Ділянка річки від Тиврова до Райгорода є найцікавішою для організації шкільного водного туризму, оскільки тут зосереджені численні пороги (Київський, Рогозна, Соколецький) та перекати. Сплави на катамаранах та рафтах за цими маршрутами дозволяють учням безпосередньо спостерігати виходи докембрійських гранітів, вивчати процеси річкової ерозії та формування специфічних прибережних біоценозів. Гідроморфологічні характеристики цих ділянок, зокрема висока швидкість течії (до 1,5 м/с) та каскадність порогів, створюють ідеальні умови для проведення ландшафтних практикумів.

Особливою туристичною принадою річок Вінниччини є об'єкти промислової архітектури ХІХ — початку ХХ століття, а саме водяні млини. Область займає лідерські позиції в Україні за кількістю збережених млинових комплексів, сім із яких визнані архітектурними шедеврами загальнодержавного значення. Найвідомішим об'єктом для краєзнавчих експедицій є млин Потоцьких у селі Сокілець, збудований у 1899 році за проєктом німецького архітектора Яна Гойріха-молодшого. Ця споруда, зведена з червоної цегли та різнокольорового граніту, була справжнім технологічним проривом свого часу, маючи потужність перемолу до 50 тонн зерна за добу. У радянський період млин був трансформований у гідроелектростанцію, що забезпечувала енергією навколишні населені пункти, що дає вчителю змогу продемонструвати учням історичну зміну функцій антропогенних об'єктів у річковій долині. Не менш значущим є Погорений млин у селі Вила на річці Русава, який, попри руйнацію під час революційних подій 1917 року, залишається видатним зразком інтеграції архітектури у глибокий каньйоноподібний ландшафт. Вивчення таких об'єктів дозволяє поєднати знання з фізичної та економічної географії, історії техніки та архітектури.

Південно-західна частина області в басейні Дністра характеризується зовсім іншою ландшафтною структурою. Притоки Дністра (Мурафа, Лядова, Русава) прорізають товщі вапняків та пісковиків, формуючи глибокі каньйони з крутими схилами висотою до 100 метрів. Унікальним об'єктом сакрального краєзнавства є Лядівський Усікновенський скельний монастир, що височіє на 90-метровій терасі над Дністром. Ця тисячолітня пам'ятка, відома як

«Подільський Афон», є наочним прикладом адаптації людини до специфічних геологічних умов. Під час екскурсій школярі можуть досліджувати печерні комплекси, кістниці та давні написи на скелях, що сприяє формуванню глибокої національно-патріотичної свідомості. Окрім того, ландшафтний заказник «Мурафа» з його теплолюбними лісами скельного дуба є природною лабораторією для вивчення біорізноманіття Поділля та проведення екологічних моніторингів.

Важливим напрямом модернізації позакласної роботи є впровадження інноваційних технологій, зокрема геоінформаційних систем (ГІС). Проект «Мапування малих річок Вінниці», реалізований за участю активістів та науковців, продемонстрував високу ефективність залучення молоді до цифрових досліджень. Учні за допомогою смартфонів та платформ (ArcGIS, QGIS) фіксують стан 68 малих річок міста, багато з яких приховані в колекторах або промислових зонах. Створення віртуальних StoryMaps дозволяє школярам презентувати свої дослідження широкій громаді, візуалізуючи джерела забруднення, стан прибережних смуг та витoki річок. Використання даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) надає учням можливість аналізувати зміни річкових русел та площ замулення водосховищ за багаторічний період, що розвиває критичне мислення та здатність до просторового аналізу.

Екологічне виховання на річках регіону набуває нових форм через створення навчально-екологічних стежок. Маршрут «Між тром мостами» вздовж набережної Південного Бугу у Вінниці став майданчиком для проведення практичних занять з біоіндикації та еко-моніторингу. Робота на таких стежках включає виявлення інвазійних видів рослин (борщівник Сосновського, золотарник канадський), оцінку якості води за макрзообентосом та пропаганду дбайливого ставлення до водних ресурсів. Концепція «річкової грамотності» (River Literacy) стає теоретичним фундаментом такої діяльності, навчаючи школярів розуміти річку як живу систему, де кожен антропогенний вплив має довготривалі наслідки.

Окремої уваги заслуговує психологічний аспект взаємодії учнів із річковими ландшафтами, що відомий у сучасній науці як «блакитна терапія» (blue therapy). Перебування біля води та активна діяльність щодо її збереження (очищення берегів, висадження дерев) сприяють зниженню рівня стресу та підвищенню емоційної стійкості підлітків. Рольові ігри, такі як «Басейнова рада», вчать школярів мистецтву діалогу та вирішення конфліктів між різними групами інтересів — туристами, аграріями та енергетиками. Це особливо важливо в умовах транскордонного співробітництва у басейні Дністра, де учні можуть долучатися до спільних українсько-молдовських екологічних акцій, що проводилися у березні 2026 року у відповідь на техногенні виклики.

Висновки. Річкові долини Вінницької області є колосальним синтетичним ресурсом, що поєднує в собі унікальні природні ландшафти та багату етнокультурну спадщину. Доведено, що системне використання цього потенціалу в позакласній роботі з географії значно підвищує мотивацію учнів до вивчення рідного краю та формує у них навички екологічного стюардшипу.

Поєднання традиційного активного туризму (сплави, експедиції) з інноваційними ГІС-технологіями та концепцією річкової грамотності забезпечує підготовку нового покоління відповідальних громадян. Перспективи подальших розвідок полягають у створенні мережі шкільних «річкових варт» та розробці інтерактивного цифрового путівника малими річками Поділля

Список використаних джерел

1. Воловик В. М. Етнокультурні ландшафти: регіональні структури і природокористування. Вінниця. ТОВ «Вінницька міська друкарня». 2013. 464 с.
2. Гідрографічна мережа басейну річки Південний Буг [Електронний ресурс]. 2024. Режим доступу: <https://buvrpb.davr.gov.ua/vodni-resursy/hidrografichna-merezha>.
3. Денисик Г. І. Природнича географія Поділля. Вінниця : ЕкоБізнесЦентр. 2014. 184 с.
4. Млин Потоцького в селі Сокилець [Електронний ресурс]. 2024. Режим доступу: <https://bachyla.com.ua/vinnytska-oblast/nemyrivskyu-rayon/mlyn-pototskoho-v-seli-sokilets/>.
5. Мурафа (заказник). Вікіпедія : вільна енцикл. 2022. Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Мурафа_\(заказник\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Мурафа_(заказник)).
6. Рожа І. М. Методичні підходи до формування красзнавчої компетенції майбутнього вчителя географії. *Pedagogy and Education Management Review*. 2022. № 3. С. 50-57.
7. У Вінниці створили мапу малих річок: як досліджували та чому це важливо [Електронний ресурс]. 2023. Режим доступу: <https://suspilne.media/vinnytsia/1156774-u-vinnici-stvorili-mapu-malih-ricok/>.
8. Україна та Молдова здійснили спільний відбір проб води у Дністрі [Електронний ресурс]. 2026. Режим доступу: <https://vodaif.gov.ua/ukrayina-ta-moldova-zdijsnyly-spilnyj-vidbir-prob-vody-u-dnistri/>.
9. Хільчевський В. К. Водні ресурси та якість води басейну Південного Бугу. К. Ніка-Центр. 2010. 184 с.

РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІННИЧЧИНИ

Актуальність теми дослідження зумовлена зростанням ролі внутрішнього туризму, оздоровчого відпочинку та локальних подорожей у соціально-економічному розвитку територіальних громад. У сучасних умовах рекреація є не лише формою дозвілля, а й засобом відновлення фізичних і психоемоційних сил населення, збереження історико-культурної спадщини, підтримки малого бізнесу та формування позитивного іміджу регіону. Закон України «Про туризм» визначає туризм як важливу складову економічної та культурної діяльності, що потребує збалансованого розвитку і збереження ресурсної бази [1].

Вінниччина має вигідне географічне положення у центральній частині України, належить до історико-географічного регіону Поділля і характеризується поєднанням лісостепових ландшафтів, річкових долин, мінеральних вод, природоохоронних територій, садово-паркових комплексів, археологічних, архітектурних і меморіальних пам'яток. Регіональні матеріали наголошують на передумовах для розвитку культурно-пізнавального, лікувально-оздоровчого, рекреаційного, сільського, зеленого, подієвого, екстремального, спортивного й активного туризму [2].

Мета дослідження – охарактеризувати рекреаційний потенціал Вінниччини, визначити його основні складові та окреслити перспективні напрями раціонального використання. Завдання дослідження: з'ясувати зміст поняття рекреаційного потенціалу території; виокремити природні, бальнеологічні, історико-культурні та інфраструктурні чинники рекреаційної привабливості області; визначити проблеми й перспективи їх використання. Об'єктом дослідження є рекреаційний простір Вінницької області, предметом дослідження є компоненти рекреаційного потенціалу Вінниччини та напрями їх практичного використання. Використано методи аналізу й синтезу, описово-географічний, порівняльний, картографічний, системний, краєзнавчий та ресурсно-оцінний методи.

Рекреаційний потенціал будь якої території доцільно розглядати як сукупність природних, історико-культурних, соціально-економічних, інфраструктурних та організаційних можливостей, які можуть бути використані для відпочинку, оздоровлення, туризму, краєзнавчого пізнання і відновлення життєвих сил людини. Для Вінниччини цей потенціал має комплексний характер, оскільки формується на перетині природно-ландшафтних ресурсів Поділля, історичної спадщини, мережі населених пунктів, транспортних зв'язків, санаторно-курортних закладів і локальних туристичних ініціатив. Природну основу рекреаційного потенціалу становлять долини Південного Бугу, Дністра, Мурафи, Собу та інших річок, лісові масиви, ставки, водосховища, мальовничі схили й місцевості з високою пейзажною цінністю. Особливе значення мають території природно-заповідного фонду, заказники,

пам'ятки природи, заповідні урочища та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва. У Вінницькій області функціонують десятки природоохоронних об'єктів, які створюють передумови для екологічного туризму, навчальних екскурсій і короткочасного відпочинку [3]. Водночас рекреаційне використання таких територій повинно ґрунтуватися на принципах дозованого навантаження, екологічної культури та недопущення стихійного відвідування найбільш уразливих ділянок.

Важливою складовою є бальнеологічний і лікувально-оздоровчий потенціал. Найбільш упізнаваним осередком цього напрямку є Хмільник, відомий мінеральними водами та санаторно-курортною спеціалізацією. В області також розвідано родовища столових і мінеральних вод, частина з яких використовується для промислового розливу та оздоровчих потреб [3]. Це дає підстави розглядати Вінниччину не лише як територію екскурсійного туризму, а й як регіон відновлювальної рекреації, що може поєднувати лікування, спокійний відпочинок, прогулянкові маршрути, локальні продукти та культурно-пізнавальні подорожі. Історико-культурний блок потенціалу представлений археологічними пам'ятками, палацово-парковими ансамблями, сакральною архітектурою, замковими залишками, меморіальними місцями, музеями та етнографічними осередками. До найбільш перспективних локацій належать Вінниця, Буша, Бар, Шаргород, Немирів, Тульчин, Могилів-Подільський, Хмільник, Лядівський скельний монастир, палацові комплекси й старі парки. Такі об'єкти створюють базу для різноматичних маршрутів: «Подільські палаци», «Долина Південного Бугу», «Сакральна Вінниччина», «Археологічні пам'ятки Поділля» [3]. Міський рекреаційний потенціал найбільш виразно представлений у Вінниці як адміністративному, культурному, транспортному та сервісному центрі області. Стратегія розвитку туризму міста Вінниці до 2030 року акцентує увагу на підвищенні культурної привабливості, якості міського середовища, туристичних об'єктів і локацій, а також на зростанні кількості туристів та екскурсантів [4]. Для області це важливо, оскільки Вінниця може виконувати роль «вхідної брами» до регіональних маршрутів, поєднуючи музейні, гастрономічні, подієві, освітні й транспортні функції.

Просторова структура рекреаційного потенціалу Вінниччини є нерівномірною. Новітні дослідження рекреаційно-туристичного районування області підкреслюють необхідність виділення функціональних районів з урахуванням ресурсної спеціалізації, транспортної доступності, рівня розвитку інфраструктури та попиту на туристичні послуги [5]. Такий підхід дає можливість перейти від механічного переліку пам'яток до планування територіальних туристичних продуктів. Для одних громад пріоритетним може бути лікувально-оздоровчий відпочинок, для інших – етнокультурні маршрути, водний і активний туризм, екологічні стежки, палацово-паркові тури або подієва рекреація.

Проблемними чинниками залишаються нерівномірність туристичної інфраструктури, фрагментарність маршрутної навігації, обмежена доступність окремих об'єктів для людей з інвалідністю, сезонність попиту, потреба в

безпекових протоколах і слабке просування локальних брендів. Подолання цих проблем можливе через створення електронного кадастру рекреаційних ресурсів, паспортизацію туристичних локацій, маркування маршрутів, підготовку місцевих екскурсіводів, співпрацю громад із закладами освіти, музеями, природоохоронними установами й туристичним бізнесом.

Отже, рекреаційний потенціал Вінниччини є багатокомпонентним і охоплює природні ландшафти, водні ресурси, бальнеологічні чинники, природоохоронні території, історико-культурну спадщину, міські туристичні локації, подієві ресурси та людський капітал громад. Його особливість полягає у можливості поєднання оздоровчого, пізнавального, екологічного, активного, сільського зеленого та освітнього туризму в межах компактного регіонального простору. Найбільш перспективними напрямками є маршрути вихідного дня, санаторно-рекреаційні програми Хмільницького осередку, екологічні стежки у долинах Південного Бугу й Дністра, палацово-паркові й сакральні маршрути, а також цифрове просування локальних туристичних продуктів. Ефективне використання потенціалу потребує системного районування, оновлення інфраструктури, міжмуніципальної співпраці, дотримання природоохоронних вимог і якісного інформаційного супроводу.

Список використаних джерел

1. Про туризм: Закон України від 15.09.1995 № 324/95-ВР. URL: <https://surl.li/dmmfzj> (дата звернення: 27.04.2026)
2. Програма розвитку туризму у Вінницькій області на 2021-2027 роки: проєкт. Вінницька обласна державна адміністрація. URL: <https://surl.li/zjzfvn> (дата звернення: 29.04.2026)
3. Вінниччина туристична. Вінницька обласна військова адміністрація. URL: <https://surl.li/tlnudz> (дата звернення: 29.04.2026)
4. Стратегія розвитку туризму міста Вінниці до 2030 року: рішення Вінницької міської ради від 25.09.2020 р. № 2415. URL: <https://surl.li/ljmrw> (дата звернення: 28.04.2026)
5. Пшемінський Н. О., Коломієць К. В. Рекреаційно-туристичне районування Вінницької області. Вісник ОНУ. Серія: Географічні та геологічні науки. 2025. Т. 30, вип. 2(47). С. 255-265. DOI:10.18524/2303-9914.2025.2(47).344764

РЕКРЕАЦІЙНІ ЛАНДШАФТИ ТА МЕТОДИКА ЇХ ВИВЧЕННЯ В ПОЗАШКІЛЬНІЙ КРАЄЗНАВЧО-ТУРИСТИЧНІЙ РОБОТІ

Актуальність теми дослідження зумовлена потребою оновлення змісту позашкільної краєзнавчо-туристичної роботи в умовах компетентнісної освіти, посилення виховної ролі пізнання рідного краю та необхідності формування в учнів відповідального ставлення до природної і культурної спадщини. Рекреаційні ландшафти є зручним об'єктом для такої роботи, оскільки поєднують природні комплекси, історико-культурні елементи, туристичну інфраструктуру, місцеві традиції природокористування та реальні проблеми охорони довкілля. У позашкільній освіті вони можуть виконувати не лише пізнавальну, а й дослідницьку, виховну, оздоровчу та профорієнтаційну функції [1; 4].

Метою дослідження є обґрунтування методичних підходів до вивчення рекреаційних ландшафтів у позашкільній краєзнавчо-туристичній роботі та визначення їхнього значення для формування в учнів краєзнавчої, екологічної, громадянської і туристично-практичної компетентностей. Для досягнення мети передбачено: уточнити зміст поняття «рекреаційний ландшафт» у контексті учнівського краєзнавства; визначити освітній потенціал рекреаційних ландшафтів для гурткової, експедиційної та екскурсійної діяльності; запропонувати послідовність їх польового вивчення; окреслити критерії оцінювання рекреаційної привабливості, безпечності та екологічної стійкості ландшафтних об'єктів; показати можливості використання результатів дослідження в освітніх проєктах учнів. Об'єктом дослідження є рекреаційні ландшафти як природно-суспільні комплекси, залучені або потенційно придатні до відпочинку, туризму, екскурсійної діяльності та краєзнавчого пізнання. Предметом дослідження є методика вивчення рекреаційних ландшафтів у позашкільній краєзнавчо-туристичній роботі з учнями закладів загальної середньої та позашкільної освіти. У роботі використано аналіз наукових і нормативно-методичних джерел, системний і ландшафтознавчий підходи, маршрутні спостереження, картографічний метод, опис природних і антропогенних компонентів ландшафту, фотофіксацію, елементи соціально-географічного опитування, порівняльну оцінку рекреаційної придатності території та узагальнення педагогічного досвіду організації позашкільної туристсько-краєзнавчої діяльності [1; 2].

Рекреаційний ландшафт доцільно розглядати як територіальний комплекс, у якому природні умови, естетична цінність місцевості, доступність, безпека, культурно-історичне наповнення та можливості відпочинку створюють передумови для туристично-рекреаційного використання. Для учнівської молоді такий об'єкт є особливо цінним, адже він дає можливість вивчати природу не відокремлено від людини, а в реальних взаємозв'язках: як рельєф

визначає оглядовість місцевості, як водойми впливають на рекреаційну привабливість, як рослинність формує комфорт перебування, як господарська діяльність змінює природне середовище і які правила поведінки потрібні для його збереження [4; 5].

Позашкільна краєзнавчо-туристична робота має значну перевагу над суто аудиторним навчанням, оскільки переносить учня в безпосередній простір дослідження. Державний стандарт базової середньої освіти орієнтує освітній процес на формування ключових компетентностей, уміння застосовувати знання у життєвих ситуаціях, досліджувати довкілля та відповідально діяти в природному середовищі [2]. Саме тому вивчення рекреаційних ландшафтів варто організовувати як комплексну діяльність: підготовка маршруту, робота з картою, спостереження на місцевості, фіксація об'єктів, опис стану території, оцінка рекреаційного навантаження, підготовка звіту, презентації або учнівського туристичного маршруту.

Методика вивчення рекреаційних ландшафтів у гуртковій роботі може охоплювати кілька послідовних етапів. Перший етап – підготовчий. Учні визначають тему міні-дослідження, добирають літературу, аналізують топографічні й туристичні карти, супутникові знімки, краєзнавчі матеріали, складають попередню схему маршруту та формулюють дослідницькі запитання. На цьому етапі важливо розподілити ролі: картограф, фотограф, екологічний спостерігач, відповідальний за опис історико-культурних об'єктів, інтерв'юер, укладач підсумкового паспорта ландшафту.

Другий етап – польовий. Під час екскурсії, походу або навчальної експедиції учні здійснюють маршрутні спостереження, визначають основні природні компоненти ландшафту, описують естетичну привабливість місцевості, фіксують стан стежок, оглядових майданчиків, джерел, берегових ділянок, лісових масивів, рекреаційних зон. Окрему увагу доцільно приділяти ознакам антропогенного впливу: витоптуванню рослинності, засміченню, ерозії схилів, стихійним місцям відпочинку, пошкодженню інформаційних щитів або пам'яток. Такий підхід формує не лише знання про ландшафт, а й навички екологічно відповідальної поведінки [3].

Третій етап – аналітичний. Зібрані матеріали систематизуються у вигляді паспорта рекреаційного ландшафту. До нього доцільно включати назву об'єкта, місцезнаходження, коротку характеристику природних умов, історико-культурну цінність, рекреаційні функції, рівень доступності, потенційні ризики, стан благоустрою, екологічні проблеми та пропозиції щодо раціонального використання. Для порівняльної оцінки можна застосовувати просту шкалу: пейзажна виразність, пізнавальна цінність, транспортна доступність, безпечність, санітарний стан, придатність для екскурсій, можливість проведення практичних досліджень.

Четвертий етап – проєктно-презентаційний. Учні на основі результатів дослідження можуть підготувати картосхему маршруту, буклет, цифрову презентацію, фотоальбом, віртуальну екскурсію, інформаційну табличку, рекомендації для відвідувачів або міні-проєкт з благоустрою рекреаційної території. У цьому аспекті рекреаційні ландшафти стають основою для

інтеграції географії, біології, історії, основ безпеки, громадянської освіти та інформаційних технологій. Важливо, щоб підсумковий продукт мав практичне значення для школи, громади або туристично-краєзнавчого гуртка.

Особливе значення для Поділля має вивчення долинних, лісових, водних, паркових, історико-культурних і природоохоронних рекреаційних ландшафтів. Мозаїчність природних умов, річкові долини, лісові масиви, давні поселення й садово-паркові комплекси створюють можливості для учнівських досліджень: від опису окремої рекреаційної ділянки до розроблення маршруту «природа — історія — громада» [4; 5].

У методичному плані результативність такої роботи залежить від безпеки, посиленості завдань, чіткої практичної мети й поєднання емоційного сприйняття ландшафту з науковим описом. Учні мають бачити зв'язок між локальним об'єктом і ширшими проблемами сталого розвитку, збереження природної спадщини та відповідальності громади за стан довкілля.

Вивчення рекреаційних ландшафтів сприяє формуванню краєзнавчої компетентності, оскільки учні навчаються розуміти особливості рідного краю через власне спостереження і дослідницьку дію. Одночасно розвиваються комунікативні навички, уміння працювати в групі, презентувати результати, планувати маршрут, дотримуватися правил безпеки, оцінювати екологічний стан території. Позашкільна освіта, відповідно до її завдань, створює умови для розвитку здібностей, інтересів і творчої активності дітей, а краєзнавчо-туристична діяльність надає цьому розвитку реального просторового змісту [1].

Рекреаційні ландшафти є ефективним об'єктом позашкільної краєзнавчо-туристичної роботи, оскільки поєднують пізнавальний, виховний, оздоровчий, дослідницький і практико-орієнтований потенціал. Їх вивчення дає змогу формувати в учнів цілісне уявлення про взаємозв'язок природи, людини, культури й господарської діяльності. Запропонована методика, що включає підготовчий, польовий, аналітичний і проєктно-презентаційний етапи, забезпечує перехід від пасивного сприйняття місцевості до активного дослідження та відповідального ставлення до неї. У контексті Поділля така робота є особливо перспективною, адже регіон має значний ресурс рекреаційних ландшафтів, придатних для екскурсій, походів, експедицій, учнівських проєктів і формування культури сталого використання рідного краю.

Список використаних джерел

1. Про позашкільну освіту: Закон України від 22.06.2000 № 1841-III. URL: <https://surl.ln/cprvtn> (дата звернення: 27.04.2026)
2. Державний стандарт базової середньої освіти: постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898. URL: <https://surl.li/rycvvo> (дата звернення: 28.04.2026)
3. Про деякі питання національно-патріотичного виховання в закладах освіти України: наказ МОН України від 06.06.2022 № 527. URL: <https://surl.li/ydbubk> (дата звернення: 29.04.2026)
4. Денисик Г. І., Воловик В. М. Рекреаційні ландшафти Поділля: монографія. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2009. 206 с.
5. Дмитрук О. Ю., Денисик Б. Г. Рекреаційні осередки та геоекотони Середнього Побужжя: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 204 с.

ПРИМІСЬКА ЗОНА ВІННИЦІ У КРАЄЗНАВЧИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Вступ. Площа міста Вінниці постійно зростає за рахунок прилеглих до неї територій. При взаємодії з ними формуються своєрідна, ще мало досліджена з ландшафтознавчого погляду приміська зона з притаманними лише для неї приміськими ландшафтами. Природа і ландшафти приміської зони Вінниці різноманітні, що дає можливість активно використовувати їх у процесі краєзнавчих досліджень. Такі дослідження можна проводити під час навчальних польових практик студентів географічних і природничо-географічних факультетів, туристичних подорожей та індивідуальних походів.

Методи. У процесі краєзнавчих досліджень приміської зони Вінниці були використані сучасні теоретико-методичні розробки відомих українських географів-природничників та ландшафтознавців П.Г. Шищенка, М.Д. Гродзинського, Г.І. Денисика, В.М. Петліна, В.І. Вишневського та ін. Серед наукових принципів – історизму, комплексності та адаптивності, а також належні їм методи – аналізу і синтезу, польових ландшафтознавчих досліджень, моделювання та ГІС-технологій.

Результати дослідження. Формування приміської зони Вінниці – території, конфігурації й структури ландшафтів – визначають людність і функціональне призначення міста. Мається на увазі, що чим більше місто, тим більша його приміська зона. Здебільшого це дійсно так. Проте є випадки, коли масштаби названих параметрів приміської зони та її *внутрішня структура* багато в чому залежать від особливостей структури натуральних ландшафтів, що існували до формування приміської зони. Ця обставина чомусь не враховується при визначенні поняття «приміська зона» й лише частково береться до уваги в процесі її дослідження. Більше того, ця обставина часто є основною у процесі краєзнавчого пізнання приміської зони Вінниці. Наш погляд на розуміння приміської зони співпадає з поглядами Г.І. Денисика і О.І. Бабчинської, що *«приміська зона – це складна просторово-часова система антропогенних ландшафтів функціонування, структура і межі якої зумовлені особливостями розвитку міста й властивостями природних ландшафтів, що знаходяться під його впливом»* [2]. Таке розуміння приміської зони дає можливість проводити краєзнавчі дослідження комплексно, однак не стихійно. Краще їх проводити за відповідними групуваннями природних (натуральних, натурально-антропогенних, антропогенних) об'єктів. Розпочинати із заповідних, як це запропоновано Канською В.В. [3] а саме літолого-геоморфологічної групи (рис.1).

Літолого-геоморфологічна група. *Геологічні розрізи (еталони)* – стінки кар'єрів: 1 – гранітів, 2 – мігматитів, 3 – гранат-біотитів, 4 – «вінницитів», 5 – «бугітів», 6 – каолінів, 7 – лесів і глин, 8 – піску, 9 – торфу. *Комплексні геологічні розрізи-стінки:* 10 – лісопольової частини приміської зони Вінниці, 11 – Лісостепових Полісь. *Антропогенні форми рельєфу. Гірничопромислові*

відвали: 12 – гранітно-каоліново-лесових порід, 13 – каоліново-піщаних порід, 14 – гранітно-лесових порід, 15 – насипні дамби. *Дорожні*: 16 – ділянки покинутих доріг із штучним покриттям, 17 – ділянки ґрунтових доріг (у лесах). *Белігеративні*: 18 – городища, 19 – кургани, 20 – вали, 21 – фортеці, 22 – окопи і траншеї, 23 – ставка «Вервольф», 24 – терасові схили, 25 – підпірні стінки, 26 – провали, 27 – розрізи антропогенних ґрунтосумішей, 28 – лісові ландшафти. *Межі*: 29 – приміської зони Вінниці.

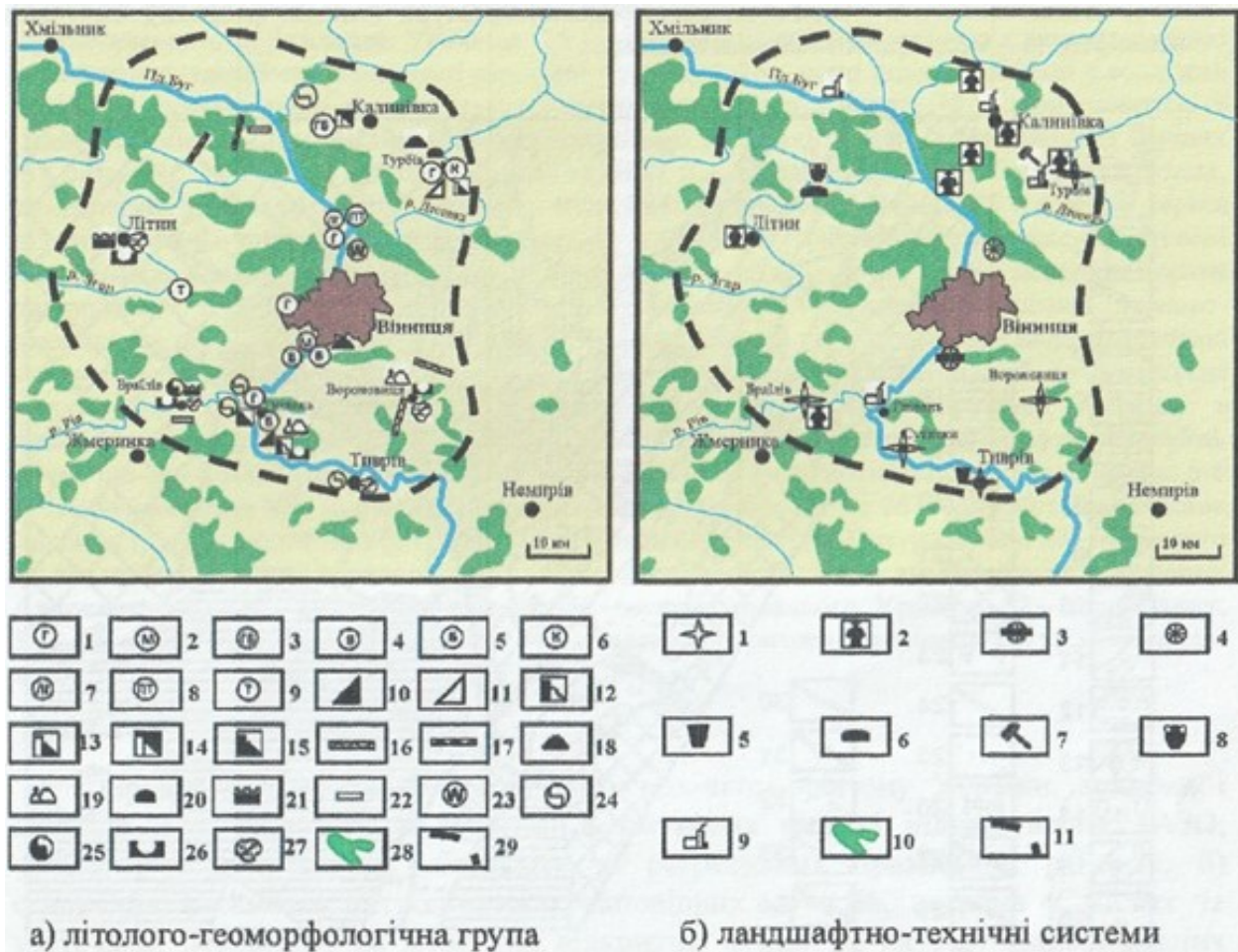


Рис. 1. Перспективні для заповідання та краєзнавчих досліджень антропогенні об'єкти приміської зони Вінниці. За [3].

Крім літолого-геоморфологічної групи антропогенних заповідних об'єктів у приміській зоні Вінниці є також водні антропогенні й біотичні об'єкти, а також цікаві для краєзнавчого пізнання ландшафтно-технічні заповідні об'єкти. Таке різноманіття цікавих антропогенних об'єктів дозволяє урізноманітнювати краєзнавчі дослідження у межах приміської зони Вінниці.

Висновки. Ландшафтна структура приміської зони Вінниці складна, цікава й динамічна. Тут зосереджено багато цікавих натуральних, натурально-антропогенних і антропогенних об'єктів, які лише частково пізнанні. Серед них і ті, які потребують охорони, або уже мають статус заповідних [1,4]. Детальні краєзнавчі дослідження сучасної природи і ландшафтів приміської зони Вінниці будуть сприяти не лише покращенню підготовки фахівців-географів, але й ліпшому збереженню та раціональному використанню природних

ресурсів загалом регіону.

Список використаних джерел:

1. Безлатня Л.О. Культурні ландшафти Середнього Побужжя: монографія. Вінниця. ТОВ «ТВОРИ».
2. Денисик Г.І., Бабчинська О.І., Селитебні ландшафти Поділля: монографія. Вінниця. ПП «Видавництво «Теза». 2006. 256 с.
3. Канська В.В. Регіональний історико-ландшафтознавчий аналіз антропогенних заповідних об'єктів (на прикладі Поділля). Автореферат дис. канд. геогр. Наук. Київ. 2015. 20 с.
4. Середнє Побужжя: монографія. За ред. Г.І. Денисика. Вінниця. Гіпаніс. 2002. 280 с.

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ МАЛИХ ГЕС НА ПІВДЕННОМУ БУЗІ

Актуальність теми. Екологічні ризики функціонування малих гідроелектростанцій (МГЕС) на Південному Бузі є надзвичайно актуальною темою, адже цей регіон поєднує унікальні природні комплекси, багатий біорізноманітний світ та значний енергетичний потенціал річки. З одного боку, малі ГЕС розглядаються як відносно «чисте» джерело енергії, здатне зменшити залежність від викопного палива та сприяти розвитку локальної енергетики [4]. З іншого ж боку, їхня експлуатація може спричиняти низку екологічних проблем, що особливо виразно проявляються на річках із високою природною цінністю, зокрема й на Південному Бузі.

Метою дослідження є комплексний аналіз екологічних ризиків, що виникають внаслідок експлуатації малих гідроелектростанцій басейну річки Південний Буг, та оцінка їхнього впливу на унікальні природні комплекси й біорізноманіття регіону.

Гідрографічна мережа Південного Бугу, загальна довжина головного русла якої становить 806 км, характеризується вираженою ландшафтною гетерогенністю, оскільки перетинає різноманітні ландшафтні комплекси формує унікальні гідрологічні й мікрокліматичні умови. Водночас саме на Південному Бузі сконцентрована найбільша в країні кількість малих ГЕС – понад 60 гідровузлів різного ступеня технічної готовності. Поєднання високої щільності гідротехнічних споруд та вразливості річкової екосистеми створює комплекс ризиків, дослідження яких має важливе наукове й практичне значення.

Найбільш очевидним ризиком є зміна гідрологічного режиму річки. Будівництво та експлуатація малих ГЕС передбачає створення гребель, водосховищ або регулювання течії, що призводить до порушення природної динаміки води. Це може спричинити зменшення швидкості течії, зміну рівня води, а також сезонних коливань, які є критично важливими для відтворення популяції риб та функціонування водних екосистем [2]. Оскільки в руслі річки Південний Буг на деяких ділянках наявні пороги і стрімкі течії, такі зміни можуть взагалі призвести до втрати унікальних біотопів.

Наступним деструктивним чинником є деградація автохтонної іхтіофауни та блокування міграційних шляхів. Риби, що здійснюють міграції для нересту, стикаються з фізичними бар'єрами у вигляді гребель. Навіть якщо передбачені рибохранилища, їхня ефективність часто є досить низькою, особливо для видів, які мають специфічні вимоги до умов нересту [3]. Це може призвести до зменшення чисельності цінних промислових та рідкісних видів риб, а також до загального збіднення біорізноманіття. Для Південного Бугу, де мешкають види, занесені до Червоної книги України, такі втрати можуть мати незворотний

характер [2].

Не менш загрозливим екологічним наслідком є трансформація фізико-хімічних показників та деградація якості водного середовища. Утворення водосховищ сприяє застою води, що може призвести до її «цвітіння», накопичення органічних речовин та зниження рівня кисню. Це створює умови для розвитку евтрофікації, яка негативно впливає на водні екосистеми та може становити загрозу для питного водопостачання. Крім того, зміна температурного режиму води внаслідок регулювання стоку може впливати на життєдіяльність водних організмів.

Вагоме місце у структурі негативних наслідків посідає ризик деградації прибережних екосистем. Будівництво малих ГЕС часто супроводжується вирубкою лісів, зміною русла річки, руйнуванням берегів. Це призводить до втрати місць існування для багатьох видів флори і фауни, а також до зменшення природної здатності річки до самоочищення. Південний Буг має численні заплавні луки, ліси та болота, які виконують роль не тільки природних фільтрів, а й також є важливими для підтримання екологічної рівноваги.

Окремо варто зазначити соціально-екологічні ризики. Малі ГЕС можуть змінювати умови використання річки місцевим населенням: обмежувати доступ до води, впливати на рибальство, рекреацію та туризм. Південний Буг є досить популярним місцем для активного відпочинку, сплавів та екотуризму, тому його зарегулювання може негативно позначитися на розвитку цих напрямів.

Усі згадані проблеми можна чітко побачити на реальних прикладах. Ситуація на Південному Бузі є неоднорідною: тут є великі діючі ГЕС, які повністю змінили річку навколо себе, і зовсім нові проекти, які ще не втілені, але вже викликають багато суперечок.

Ладизинська ГЕС (Вінницька область). Потужність станції становить близько 7,5 МВт, а річне виробництво електроенергії сягає понад 36 млн кВт·год. Вона працює у поєднанні з Ладизинською ТЕС, використовуючи водосховище як охолоджувач. Екологічні ризики пов'язані зі створенням великого водосховища, яке змінило природний режим річки, вплинуло на рибні популяції та якість води.

Олександрівська ГЕС (Миколаївська область). Потужність – 11,5 МВт, річне виробництво – близько 30 млн кВт·год (з перспективою до 45 млн після модернізації). Вона входить до складу Південноукраїнського енергетичного комплексу та утворює Олександрівське водосховище. Споруджена гребля заввишки 25 метрів повністю перекриває річку, що створює бар'єр для міграції риб, змінює течію та спричиняє затоплення прибережних територій.

Проект у с. Сокілець (Вінницька область). Планована потужність – близько 999 кВт. Йдеться про реконструкцію історичного Млина Потоцького під нову станцію. Екологічні ризики полягають у можливому знищенні унікальних порогів між Печерою та Сокільцем, розчищенні та поглибленні каналу, що може призвести до втрати природних біотопів [1].

Отже, робота малих ГЕС на Південному Бузі супроводжується комплексом екологічних ризиків: від порушення гідрологічного режиму та міграцій риб до деградації прибережних екосистем і погіршення якості води.

Приклади Ладжинської та Олександрівської ГЕС свідчать, що навіть станції з відносно невеликою потужністю здатні істотно трансформувати природні умови. Нові проекти, зокрема у Сокільці, викликають занепокоєння громадськості через загрозу втрати унікальних природних комплексів.

Враховуючи унікальність річки Південний Буг, будь-які проекти з будівництва та експлуатації малих ГЕС повинні супроводжуватися ретельними екологічними оцінками, врахуванням думки місцевих громад та впровадженням компенсаторних заходів. Лише за умови дотримання принципів сталого розвитку можна мінімізувати негативний вплив і забезпечити баланс між потребами енергетики та збереженням природної спадщини Південного Бугу.

Список використаних джерел

1. Відновлення ГЕС на млині Потоцького в Сокільці: позиція Вінницької ОВА // Vinnitsa.info. 2026. URL: <https://vinnitsa.info/article/vidnovlennya-hes-na-mlyni-pototskoho-v-sokiltsi-pozytsiya-vinnytskoyi-ova> (дата звернення: 14.05.2026).
2. Гарсія Камачо Е. У., Васильківський І. В. Знищення іхтіофауни Південного Бугу в результаті будівництва малих ГЕС [Електронний ресурс] // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. 2022. № 2(26). С. 22–36. DOI: [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2022-2\(26\)-22-36](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2022-2(26)-22-36) (дата звернення: 14.05.2026).
3. Дівнич Н. Малі ГЕС. Енергетична незалежність чи екологічна катастрофа? [Електронний ресурс] // Zbruc. 2012. URL: <https://zbruc.eu/node/1912> (дата звернення: 14.05.2026).
4. Закорчевна Н. Б., Нагорнева Н. А. Сучасний стан малої гідроенергетики в Україні [Електронний ресурс] // *Економічний часопис – XXI*. 2021. № 3. С. 86–95. URL: <https://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2021/3/16.pdf> (дата звернення: 14.05.2026).

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ В УКРАЇНІ

Екологічний стан міських територій в умовах сучасного розвитку суспільства набуває особливого значення. Урбанізація є одним із провідних процесів сучасності, який суттєво впливає на стан довкілля, якість життя населення та функціонування природних систем. Зростання чисельності населення міст, розвиток промисловості, транспортної інфраструктури та збільшення антропогенного навантаження призводять до погіршення стану атмосферного повітря, водних ресурсів, земель та зелених насаджень.

У поточних воєнних умовах, в Україні особливо загострилися проблеми забруднення атмосферного повітря, ґрунтів та засмічення земель відходами. За даними Державної екологічної інспекції станом на травень 2023 року екологічні збитки Україні становлять 994,4 млрд грн за забруднення повітря, 12,0 млрд грн за забруднення ґрунтів, 910 млрд грн за засмічення земель відходами [3].

На думку науковців, причиною нагромадження екологічних проблем є надмірний антропогенний вплив [1;2;11], тоді як відповідальність за відсутність дієвих інструментів управління станом навколишнього середовища покладається здебільшого на органи державної влади, оскільки саме вони мають впроваджувати та застосовувати ті заходи управління довкіллям, які мають найбільший ефект на якість екології.

Для забезпечення належного рівня екологічної безпеки формується система нормативно-правового регулювання, яка включає законодавчі акти, кодекси, підзаконні нормативні документи та міжнародні угоди. Ефективне функціонування цієї системи є важливим фактором забезпечення сталого розвитку міських територій.

Нормативно-правове регулювання являє собою систему правових норм та механізмів, які визначають порядок взаємодії між державою, суспільством та суб'єктами господарювання у сфері охорони навколишнього природного середовища. Його головна мета полягає у забезпеченні раціонального використання природних ресурсів та підтриманні екологічної рівноваги.

Основними принципами екологічного законодавства є:

- ✓ пріоритетність екологічної безпеки;
- ✓ запобіжний характер природоохоронних заходів;
- ✓ науково обґрунтоване нормування
- ✓ поєднання економічних та екологічних інтересів
- ✓ відповідальність за порушення екологічного законодавства;
- ✓ міжнародне співробітництво.

Конституція України є основою правового регулювання екологічної сфери. Стаття 16 визначає забезпечення екологічної безпеки як одну з найважливіших функцій держави. Стаття 50 закріплює право громадян на

безпечне довкілля та право на отримання інформації про його стан.

Конституційні норми створюють основу для розвитку спеціального законодавства, яке регулює питання охорони довкілля в межах міських територій.

До основних законів України належать:

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»
2. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля».
3. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку».
4. Закон України «Про управління відходами».
5. Закон України «Про благоустрій населених пунктів».
6. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» [4-8].
7. Закон України «Про природно-заповідний фонд України».

Дані закони регулюють питання захисту атмосферного повітря, водних ресурсів, поводження з відходами, охорони зелених насаджень та екологічного моніторингу.

Важливими нормативними актами є Земельний кодекс України, Водний кодекс України, Лісовий кодекс України та Кодекс України про надра [9;10].

Земельний кодекс визначає порядок використання земель міських територій та встановлює вимоги щодо їх охорони. Водний кодекс регламентує питання використання водних об'єктів, а Лісовий кодекс – охорону зелених насаджень у містах.

У системі управління екологічним станом міських територій важливу роль відіграють органи державної влади та місцевого самоврядування.

Верховна Рада України забезпечує законодавче регулювання, Кабінет Міністрів реалізує державну політику, Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів координує діяльність у сфері екології.

Органи місцевого самоврядування здійснюють контроль за благоустроєм, організовують природоохоронні заходи, формують місцеві програми охорони довкілля.

Україна бере участь у міжнародних екологічних угодах. Значний вплив на розвиток законодавства має Угода про асоціацію між Україною та ЄС.

Серед міжнародних документів особливе значення мають:

- Орхуська конвенція;
- Рамкова конвенція ООН про зміну клімату;
- Паризька кліматична угода.

Виконання міжнародних зобов'язань сприяє вдосконаленню національного законодавства.

Незважаючи на значну кількість законодавчих актів, залишаються проблеми їх реалізації. Серед них недостатній контроль виконання природоохоронних норм, недосконалість механізмів фінансування екологічних програм та недостатній рівень екологічної свідомості населення.

Перспективними напрямками вдосконалення є:

- цифровізація систем моніторингу;
- посилення екологічного контролю;
- впровадження сучасних екологічних технологій;

– гармонізація законодавства з нормами ЄС.

Таким чином, нормативно-правове регулювання екологічного стану міських територій в Україні є важливим інструментом забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку. Ефективність правового регулювання залежить не лише від законодавчої бази, але й від практичного виконання вимог законодавства та взаємодії держави, органів місцевого самоврядування і громадянськості.

Список використаних джерел

1. Hudzevych A., Korobkova H., Shmahelska M., Baiurko N. (2025). Seliteb hydraulic network in the context of the implementation of EU environmental protection strategies. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Geology. Geography. Ecology*, (63), 556-565. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2025-63-41>
2. Matviichuk O., Hudzevich A., Shevchuk O., Korobkova H., Khodanitska O., Tkachuk O., Polyvanyi S., Stepanenko I. (2024). Biodiversity centers of fauna in the urbanized landscape of Eastern Podillia: taxonomic richness and conservation prospects. *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series «Geology. Geography. Ecology»*, (60), Kharkiv, 379-388. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-60-28>
3. ЕкоЗагроза. ЕкоЗагроза. URL: <https://ecozagroza.gov.ua/> (дата звернення: 20.05.2026).
4. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». URL: [Про охорону навколишнього п... | від 25.06.1991 № 1264-XII](#) (дата звернення: 20.05.2026).
5. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19> (дата звернення: 20.05.2026).
6. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку». URL: bing.com/ck/a?!&&p=381744ed51576291b5e248082d1fcd2efbc78bc8198f3189e00caf9f23c1025aJmldtHM9MTc3OTU4MDgwMA&ptn=3&ver=2&hsh=4&fclid=322eb108-d701-623b-117c-a765d6e06352&psq=8.+Закон+України+«Про+стратегічну+екологічну+оцінку».&u=a1aHR0cHM6Ly96YWtvbi5yYWRhLmdvdi51YS9nby8yMzU0LTE5&ntb=1 (дата звернення: 20.05.2026).
7. Закон України «Про управління відходами». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20> (дата звернення: 20.05.2026).
8. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». URL: [Про охорону атмосферного по... | від 16.10.1992 № 2707-XII](#) (дата звернення: 20.05.2026).
9. Земельний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 20.05.2026).
10. Лісовий кодекс України. URL: [Лісовий кодекс України | від 21.01.1994 № 3852-XII](#) (дата звернення: 20.05.2026).
11. Рибалова, О., Коробкова, Г., Гудзевич, А., Артем'єв, С., Бондар, О. (2022). Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення повітря в промислових регіонах України. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*, (56), 240-254. URL: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-56-18>

ЛАНДШАФТНЕ Й БІОТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ МІСЬКОГО СЕЛИТЕБА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

На думку дослідників, – біорізноманіття міського середовища є найважливішою екологічною та естетичною його складовою частиною [2; 3]. А цінні осередки ландшафтного й біотичного різноманіття урбанізованого ландшафту є перспективними природоохоронними територіями й основними структурними елементами локальної екомережі міських селитебів [6; 1; 7]. Попри це, оцінка процесу розширення міст вказує на великі його втрати: аж до 50% місцевих видових багатств, 38% з них спостерігаються в інтенсивно використовуваних урбанізованих районах [4]. Урбанізація замінює складні природні екосистеми на штучні ландшафти, які часто перетворюються на «зелені пустелі» через низку фундаментальних причин. Серед них: зведення озеленення до монокультурних газонів, відсутність ярусів і надмірність догляду [5].

До того ж швидка урбанізація, кліматичні зміни та (в українському контексті) воєнні руйнування зробили збереження ландшафтного та біотичного різноманіття критичним чинником збалансованого розвитку міського середовища [1]. Можна констатувати, що упродовж останніх десятиліть це питання набуло важливого практичного інтересу і перейшло із розряду суто теоретичних у площину стратегічного виживання міст [8]. Цікавим і позитивним для вирішення проблем біорізноманіття міських селитебів в умовах України можна вважати досвід м. Вінниці. Містом взято курс на озеленення згідно Стратегії розвитку Вінницької міської територіальної громади до 2030 року (Стратегія 3.0. Ціль – Зелене місто). Разом з цим змінюються підходи до озеленення. Зокрема, насадження формуються так, щоб вони створювали більше тіні та мали кращі шанси вижити в умовах підвищеної температури.

Понад 10 років на вулицях Вінниці практикується встановлення вуличних кашпо. Це мобільний спосіб озеленення місць із твердим покриттям: тротуарів, площ, зупинок. Серед переваг : швидко надають простору зеленого вигляду та можуть змінювати місце розташування за потреби, не потребують складних земляних робіт і зручні в догляді. У 2025 р. у різних частинах міста встановили 81 вуличне кашпо. Основними локаціями стали пішохідні зони, зупинки громадського транспорту, площі та території з інтенсивним пішохідним рухом.

Значно менше, у порівнянні з попередніми роками, використовуються різні види берези через їхню чутливість до посухи та загазованого повітря. Їх замінюють більш стійкими породами, серед яких: дуби, гледичії, катальпи, платани, клени, граби, магнолії, ліквідамбри, ялини, ірга, липи, горобини, робінія, сакури. Серед кущів – форзиція, спірея, лавровишня, ялівець, самшит, пухироплідник калиновий та бірючина. Вони добре формують тінь, покращують мікроклімат і мають високу декоративність. Але чи найголовніше – адаптовані до змін клімату і міських умов: посух, загазованості, вітру та

температурних коливань. Ці види, на думку спеціалістів, швидко відновлюються після стресів та не потребують інтенсивного догляду у складних умовах. Враховуються й схильність до враження хворобами рослин, які були висаджені у попередні десятиріччя. Зокрема, висаджено клени червонолисті на бульварі Пирогова аби доповнити композицію з каштанів. Останні, на жаль, схильні до ураження мінуючою каштановою міллю.

Отже, ландшафтне й біотичне різноманіття Вінниці в умовах глобальних змін клімату постійно підтримується заходами із озеленення. Впроваджуються європейські екологічні практики, замінюючи однорічні рослини багаторічними; враховуються породи дерев, яким найлегше адаптуватись в умовах вуличного міського середовища та які мають найкращі властивості шумо- та газо-поглинання, антибактеріальної дії, засвоєння сонячної енергії й зовнішнього вигляду. Видовий склад деревних рослин визначається з урахуванням особливостей зростання та розвитку, стійкості в даних природно-кліматичних умовах та умовах конкретного об'єкта озеленення, опірності хворобам та шкідникам, довговічності, декоративності. Такі заходи сприяють створенню якісних екосистем, що допомагають зберегти природний ландшафт і примножити ландшафтне й біотичне різноманіття.

Список використаних джерел

1. Гудзевич, А. В., Поліщук, В. М., & Степаненко, І. О. (2026). Вузлові елементи екологічного каркасу як природна складова збалансованого розвитку міських ландшафтів. *Landscape Science*, (9(1), 40–54. <https://doi.org/10.31652/2786-5665-2026-9-40-54>
2. Гудзевич, А.В. (2012). Просторово-часова організація сучасних ландшафтів : теорія і практика [монографія]. Вінниця: Віндрук. 432.
3. Шиндер, О.І., Давидов, Д.А., Ольшанський, І.Г. та ін. (2024)/ Нові флористичні знахідки у Києві та на його околицях. *Ukrainian botanical journal*, 81, 100-144. URL: <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0001470378>
4. Donovan, R. G., Sadler, J. P., & Bryson, J. R. Urban biodiversity and sustainable development. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Engineering Sustainability*. 2005, Ex. 158(2). P.105-114. <https://doi.org/10.1680/ensu.2005.158.2.105>
5. Huang, Z., Su, K., Yu, S., Jiang, X., Li, C., Chang, S., & You, Y. (2025). Reconciling Urban Expansion with Biodiversity: Habitat Dynamics and Ecological Connectivity in Xiong'an New Area's Full-Cycle Development. *Land*, 14(3), 533. <https://doi.org/10.3390/land14030533>
6. Hudzevych, A. V., Nikitchenko, L. O., Hudzevych, L. S., Bronnikova, L. F., & Demets, R.O. (2021). Approaches to organize the econetwork of the Transnistria region in the conditions of urban landscape. *Journal of Geology Geography And Geoecology*. 2021, 30 (3), 449-459. <https://doi.org/10.15421/112141>
7. Matviichuk, O., Hudzevich A., Shevchuk O., Korobkova H., Khodanitska O., Tkachuk O., Polyvanyi S., & Stepanenko I. (2024). Biodiversity centers of fauna in the urbanized landscape of Eastern Podillia: taxonomic richness and conservation prospects. *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series «Geology. Geography. Ecology»*, (60), 379-388. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-60-28>
8. Qiu, J., Nassauer, J.I., Ahern, J., Huang, L., Reed, J., Ding, S., ... & Wu, J. (2025). Advancing landscape sustainability science: key challenges and strategies for integration with landscape design and planning. *Landscape ecology*, 40 (2), 25. <https://doi.org/10.1007/s10980-10024-02042-10984>

ВИКОРИСТАННЯ КРАЄЗНАВЧОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УСТРОЮ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОГРАФІЇ

У сучасних умовах реформування системи освіти України особливого значення набуває компетентнісний підхід до навчання, який передбачає формування в учнів не лише теоретичних знань, а й умінь застосовувати їх у практичній діяльності [3; 14; 16; 18]. Одним із ефективних засобів реалізації зазначених завдань у шкільному курсі географії є використання краєзнавчого підходу [14; 17; 18]. Його застосування забезпечує зв'язок навчального матеріалу з реальними природними, соціально-економічними та адміністративними процесами, що відбуваються у регіоні проживання учнів [1; 2; 7].

Особливо актуальним є використання краєзнавчого матеріалу під час вивчення адміністративно-територіального устрою України та окремих областей, зокрема Вінницької області [1; 2; 7; 9]. Унаслідок проведення адміністративно-територіальної реформи та процесів децентралізації в Україні відбулися суттєві зміни у структурі районного поділу, системі територіальних громад та організації місцевого самоврядування [1; 2; 9; 10; 12; 13]. Це зумовлює необхідність оновлення змісту навчального матеріалу та пошуку ефективних методичних підходів до його викладання у закладах загальної середньої освіти [3; 14; 18].

Метою дослідження є визначення особливостей використання краєзнавчого підходу під час вивчення адміністративно-територіального устрою Вінницької області у шкільному курсі географії. У процесі дослідження використано методи аналізу науково-методичної літератури, порівняння, систематизації інформації, роботи з картографічними та статистичними матеріалами [5; 9; 14].

Краєзнавчий підхід у процесі вивчення адміністративно-територіального устрою Вінницької області сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів, формуванню географічної компетентності та розвитку просторового мислення [14; 17; 18]. Використання матеріалів про рідний край забезпечує більш глибоке усвідомлення особливостей територіальної організації області, функціонування територіальних громад, специфіки розселення населення та сучасних соціально-економічних процесів у регіоні [7; 9; 12].

У процесі дослідження було проаналізовано можливості використання краєзнавчого матеріалу під час вивчення теми «Адміністративно-територіальний устрій Вінницької області» у шкільному курсі географії [7; 9]. Встановлено, що найбільш ефективними є методи, які передбачають активну участь учнів у навчальному процесі [14; 16; 18]. До таких методів належать аналіз адміністративних карт області, робота зі статистичними матеріалами, створення схем територіального устрою, виконання практичних робіт,

підготовка презентацій та мініпроектів про територіальні громади області [5 ;7;9].

Важливу роль у реалізації краєзнавчого підходу відіграє використання сучасних інформаційних ресурсів та офіційних джерел інформації [1; 2]. Доцільним є застосування матеріалів офіційних сайтів органів місцевого самоврядування, картографічних сервісів, статистичних даних та електронних освітніх ресурсів [2; 5; 9]. Це сприяє формуванню в учнів навичок роботи з географічною інформацією, розвитку аналітичного мислення та вмінь самостійно здійснювати пошук і систематизацію даних [14; 16; 18].

Під час вивчення адміністративно-територіального устрою Вінницької області значну увагу доцільно приділяти дослідженню особливостей формування територіальних громад, історії адміністративних змін, ролі районних центрів та сучасних тенденцій розвитку регіону [9; 10; 12]. Практична спрямованість навчального матеріалу дозволяє учням краще усвідомити значення адміністративно-територіального устрою у функціонуванні держави та житті населення [1; 2; 13].

Таким чином, використання краєзнавчого підходу у процесі вивчення адміністративно-територіального устрою Вінницької області є важливою складовою сучасної географічної освіти [17; 19]. Застосування місцевого матеріалу забезпечує підвищення ефективності навчального процесу, сприяє формуванню предметних компетентностей учнів, розвитку їхньої дослідницької діяльності та вихованню шанобливого ставлення до рідного краю [7; 14; 17].

Список використаних джерел

1. Закон України «Про добровільне об'єднання територіальних громад». Київ, 2015.
2. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні».
3. Державний стандарт базової середньої освіти. Міністерство освіти і науки України, 2020.
4. Постанова Верховної Ради України «Про утворення та ліквідацію районів» №807-IX від 17 липня 2020 року.
5. Відомості Верховної Ради України, 1997.
6. Атлас Вінницької області. Київ: ДНВП «Картографія», 2020.
7. Бейдик О.О. Географія України: навчальний посібник. Київ : Академія, 2020. 304 с.
8. Гудзевич А.В., Любченко В.Є., Война І.М.. Вінниччина: цифри та факти : навчальний посібник. Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2018. 320 с.
9. Гудзевич А.В. Адміністративно-територіальні та топонімічні зміни на Вінниччині (станом на 01.04.2016 року). Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук. Основні наукові проблеми та перспективи дослідження: збірник наукових праць ВДПУ. Вип. 13(18). Вінниця, 2016. С. 3–7.
10. Гудзевич А.В. Вінницька область у світлі адміністративно-територіальної реформи 2020 року. Актуальні питання географічних і біологічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження: збірник наукових праць ВДПУ / [відп. ред. А. В. Гудзевич]. Вінниця, 2020. Вип. 18 (23). С. 3–6.
11. Гудзевич А.В. Могилів-Подільський район крізь призму нового адміністративно-територіального устрою. Сьома Могилів-Подільська наукова історико-краєзнавча конференція: матеріали конференції, 6–7 жовтня 2023 р., м. Могилів-Подільський. Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2023. С. 283–294.
12. Гудзевич А.В. Особливості перейменування та проблема унормування географічних назв на Вінниччині у процесі «декомунізації». Вінниччина: минуле та сьогодення.

- Краєзнавчі дослідження : матеріали Всеукраїнської Вінницької історико-краєзнавчої конференції (7–8 жовтня 2016 р.). Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2016. С. 416–426.
13. Гудзевич А.В. Особливості організації адміністративно-територіального устрою Східноподільського Придністер'я. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*. 2023. Том 1, №1. С. 73–90.
 14. Гудзевич А.В., Гудзевич Л.С. Формування природоохоронного світогляду й екологічного стилю мислення в умовах децентралізації (на прикладі м. Вінниці). Охорона довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки: збірник матеріалів III Всеукраїнської науково-практичної конференції / за ред. Паржницького О.В., Петерик С.М., Матяшевої О.Б. Запоріжжя, 05 червня 2024 року [Електронне видання]. Запоріжжя: Видавництво «Просвіта», 2024. С. 112–115.
 15. Кобернік С.Г. Методика викладання географії в школі. Київ : Навчальна книга, 2017. 296 с.
 16. Масляк П.О. Географія України: підручник для закладів загальної середньої освіти. Київ : Генеза, 2021. 272 с.
 17. Паламарчук Л.Б. Методика навчання географії в школі. Київ : Освіта, 2019. 256 с.
 18. Савчук І.Г. Краєзнавчий підхід у викладанні географії в сучасній школі. *Географія та основи економіки в школі*. 2020. №4. С. 12–16.
 19. Топузов О.М. Методика навчання географії: теорія і практика. Київ: Педагогічна думка, 2018. 320 с.
 20. Шищенко П.Г. Сучасні проблеми географічної освіти в Україні. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019. 198 с.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТУРИЗМУ

Балинська М.І.

студент СВО бакалавр, спеціальність Туризм та рекреація

Науковий керівник – к.г.н., доц. І.М. Война

ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА СУЧАСНИЙ СТАН КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ с. МОЇВКА МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Актуальність теми. Сучасна туристична карта Вінниччини поступово розширюється за межі загальновідомих обласних центрів, відкриваючи потенціал автентичних, але досі маловідомих локацій. Населені пункти Поділля приховують унікальні об'єкти – від занедбаних палаців цукрових магнатів до напівзабутих промислових гігантів минулого, відродження яких могли б сприяти розвитку внутрішнього та міжнародного туризму. Однією із таких недооцінених туристичних дестинацій є село Моївка, де історико-культурний ландшафт потребує не лише збереження, а й фахового переосмислення.

Мета дослідження: дослідити сучасний стан історико-культурних та природних об'єктів с. Моївка та обґрунтувати стратегічні напрями їх інтеграції у сучасний туристичний простір через створення тематичного бренду.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасний технічний стан та рівень збереженості ключових об'єктів (цукрового заводу, школи, маєтку Маньковського та паркової зони);
2. Визначити ступінь атрактивності локацій для різних видів туризму, зокрема індустріального, мистецтвознавчого, екологічного, активного;
3. Провести SWOT-аналіз туристичних можливостей громади для виявлення переваг та потенційних ризиків;
4. Змоделювати туристичний маршрут «Код Малевича» та додаткові рекреаційні програми як інструмент ревіталізації культурного ландшафту села.

Результати дослідження. Село Моївка, що розташоване у Бабчинецькій територіальній громаді Могилів-Подільського району на Вінниччині постає унікальним туристичним об'єктом, де перетинаються промислова архітектура XIX століття, палацово-паркові ансамблі та світова мистецька спадщина. Центральною постаттю, що визначає міжнародну атрактивність локації, є Казимир Малевич. Його дитячі роки, проведені в Моївці, стали фундаментом для формування його творчої особистості [4]. Оцінка сучасного стану об'єктів громади демонструє високу перспективність створення тут потужного туристичного кластера, що базується на синергії мистецтва, історії та активного відпочинку.

Ключовим елементом індустріальної спадщини є будівля цукрового заводу. На сьогодні об'єкт перебуває у законсервованому стані, зберігши автентичну цегляну кладку та потужний архітектурний об'єм виробничих корпусів. Фахівці оцінюють його стан як придатний для ревіталізації. Об'єкт нагадує занедбані індустріальні території, зокрема околиці Чорнобиля, де в один день зупинилися всі процеси, а колишній гул людської

праці змінився на «занадто гучну» тишу, що створює винятковий емоційний фон для екскурсійного огляду. Високий потенціал заводу полягає у можливості створення на його базі індустріального лофт-простору – музейно-виставкового комплексу «Історія цукру та авангарду», а також проведення майстер-класів із кондитерства, що логічно продовжує історичну тематику цукроваріння.

Не менш важливою локацією є приміщення колишньої школи, що була зведена у 1881 році [1, 2]. Наразі споруда перебуває у доброму стані та зберігає меморіальну прив'язку до дитинства Малевича. Вона є ексклюзивним об'єктом для мистецтвознавчого туризму, виступаючи одночасно як перша школа села та музейний простір.

Неподалік розташований маєток В. Маньковського (1820-1905) – письменника, промисловця, засновника цукрової промисловості на Поділлі [1, 2]. Споруда з 1911 року функціонує як лікарня. Попри втрату оригінальних інтер'єрів, будівля частково зберегла свою структуру, зафіксовану на рисунку Наполеона Орди, який під час подорожей Поділлям змалював маєтки місцевих вельмож. Сьогодні туристи сприймають цю споруду як «місце сили», що дозволяє розробити екологічну стежку «Слідами незабутих предків» або «Слідами Маньковських».

Рекреаційний потенціал громади доповнює парк-сад, великий ставок на р. Бушанка, з обладнаною місцевими мешканцями інфраструктурою для рекреації та риболовлі та Моївське лісництво. Сучасний стан паркової зони оцінюється як задовільний, проте він потребує розчищення доріжок та маркування алей. Унікальна екосистема зі старими ялинами та дубами-патріархами, яким близько 200 років, створює особливий мікроклімат. Територія лісництва є місцевим центром тяжіння для весільного та подієвого туризму мальовничим ландшафтам та наявності декоративних птахів. Цей потенціал доцільно доповнити змаганнями зі спортивної риболовлі та організацією традиційного дозвілля на водоймах.

З огляду на те, що у селі проживав відомий художник зі світовим ім'ям Казимир Малевич, доцільно спроектувати тут туристичний шлях «Код Малевича», об'єднавши вище описані об'єкти з активними формами відпочинку та локаціями, пов'язаними із життєвим шляхом митця. Перспективними є:

- Велопогулянки околицями: досвід місцевої школи доводить запит на дослідження ландшафтів Моївки та сусідніх сіл за допомогою велотранспорту;
- Агротуризм та етнографія: відвідування «музею вишивки та плетення» (приватні автентичні колекції вишиванок та плетених виробів), проведення майстер-класів з гри на ложках та гачкування. Окремої уваги заслуговують агро-екскурсії виноградниками з дегустацією вина та знайомство з екзотичним садівництвом (виращування ківі замість традиційних культур) [3].
- Подієвий квест «Робінзонада»: щорічні командні змагання, що поєднують спортивне орієнтування за картою, пошук зашифрованих кодів та елементи польової кухні, що може стати яскравим прикладом динамічної організації культурного простору.

Маршрут розпочинається з огляду садиби Маньковського та рекреації в

парку, що слугує зоною психологічного розвантаження. Наступна локація передбачає огляд індустріального лофту на заводі. Кульмінацією маршруту є огляд споруд та розповідь екскурсовода про життєвий шлях К. Малевича, зокрема роки, проведені у с. Моївка. Завершується подорож біля 180-річного клена поблизу оселі [1], де проживав відомий художник. Такий підхід забезпечує цілісне сприйняття культурного ландшафту села.

Аналіз перспектив розвитку вказує на значні переваги громади: світове ім'я Казимира Малевича та збереженість архітектури. Водночас існують виклики, зокрема недостатнє маркування об'єктів та відсутність облаштованих місць для ночівлі (табл. 1). Проте залучення грантів на розвиток «зеленого туризму» та створення бренду «Моївка – колыска супрематизму» відкривають широкі можливості для перетворення села на ключовий туристичний хаб Вінниччини. Поєднання індустріального минулого, художнього авангарду та живих народних традицій є тим фундаментом, на якому Моївка може побудувати успішну стратегію регіонального розвитку.

Таблиця 1.

SWOT-аналіз туристичного потенціалу с. Моївка

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Унікальна промислова архітектура (завод); наявність історичного маєтку; мальовниче лісництво; розвиток нішевого садівництва (виноград, хурма).	Аварійний стан окремих будівель; відсутність облаштованої готельно-ресторанної інфраструктури; низька поінформованість про локацію.
Можливості (Opportunities)	Ризики (Threats)
Створення бренду «Моївка – індустріальне серце Поділля»; залучення грантів на ревіталізацію; розвиток зеленого туризму.	Подальше руйнування пам'яток; відтік молоді; конкуренція з відомими туристичними центрами.

Висновок. Моївка володіє рідкісним для регіону ресурсом – органічним поєднанням індустріальної архітектури XIX століття, меморіального зв'язку зі світовим генієм авангарду Казимиром Малевичем та багатого етнографічного і природного спадку. Проте відсутність системного моніторингу стану цих об'єктів, брак інвестицій та розроблених інтерактивних маршрутів стримують перетворення цього потенціалу на реальний туристичний продукт, що робить дане дослідження нагальним для стратегічного розвитку громади.

Список використаних джерел

1. Маліновський А. Історія села Моївка. Житомир: ТОВ «Видавничий дім «Бук-Друк»», 2024. 118 с.
2. Моївка // Енциклопедія сучасної України. URL: <https://esu.com.ua/article-69578> (дата звернення: 14.05.2026).
3. Сільський ревізор Моївка. URL: <https://agropolit.com/selskij-revizor/429-silskiy-revizor-moyivka> (дата звернення: 14.05.2026).
4. «Чорний квадрат» та листи українською – живописець Малевич. URL: <https://dyvys.info/2024/05/15/kazymyr-malevych-biografiya-hudozhnyka/> (дата звернення: 14.05.2026).

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГОСТИННОСТІ У М. ВІННИЦЯ

Гостинність як галузь економіки переживає в Україні динамічний розвиток, і Вінниця – одне з міст, де ці зміни відчуються особливо виразно. Розташоване у серці Поділля місто традиційно приваблювало туристів, ділових мандрівників та учасників культурних подій. Однак останнє десятиліття ознаменувалося якісним стрибком: від кількісного зростання готельного фонду до формування цілісної туристично-гостинної екосистеми.

Актуальність теми зумовлена тим, що в умовах відновлення країни після збройної агресії туристична сфера стає одним із інструментів економічного відродження міст і регіонів. Вінниця, яка зберегла значну частину своєї інфраструктури, має реальний потенціал зайняти помітне місце на карті вітчизняного туризму.

Станом на початок 2025 року у Вінниці функціонує понад 40 закладів колективного розміщення, серед яких готелі категорій 2–4 зірки, хостели, апарт-готелі та гостьові будинки. Загальний номерний фонд перевищує 2 500 одиниць. Порівняно з 2015 роком кількість офіційно зареєстрованих засобів розміщення зросла більш як утричі, що свідчить про стабільний попит.

Серед найбільш помітних об'єктів варто виділити чотиризіркові готелі «Франція», «Аристократ», «River» та «FENIX TOWN» та апарт-готелі преміального сегмента, що з'явилися після 2020 року. Зростає і частка бутик-готелів – невеликих, але концептуально витончених закладів, орієнтованих на туристів, які цінують унікальну атмосферу й персоналізований сервіс.

Зростання готельного ринку Вінниці зумовлене передусім залученням приватного капіталу. Місто вдало позиціонує себе як ділова столиця Поділля, що привертає увагу інвесторів. Окрім приватних проєктів, помітний внесок здійснюється в межах державних та міських програм підтримки туристичної інфраструктури, зокрема через співпрацю з Українським фондом підтримки підприємництва.

Особливою тенденцією є реконструкція історичних будівель під готельні потреби. Кілька об'єктів у центральній частині міста пройшли капітальний ремонт із збереженням архітектурної спадщини, що додає їм додаткової привабливості для туристів, зацікавлених автентикою.

Вінниця активно формує власну гастрономічну ідентичність. Ресторанний ринок міста налічує близько 300 закладів харчування різних форматів – від демократичних кав'ярень та стріт-фуд локацій до висококласних ресторанів з авторською кухнею. Помітна тенденція до популяризації регіональної подільської кухні: борщ, вареники, ковбаски домашнього приготування та страви з локальних продуктів стають не просто пунктами меню, а елементами туристичної ідентифікації [3].

Щороку у Вінниці проводяться кулінарні фестивалі та гастрономічні маршрути. Одним із найпопулярніших заходів є фестиваль вуличної їжі

«Вінниця Смакує», який збирає тисячі гостей і стає майданчиком для просування місцевих виробників.

Серед ключових тенденцій ресторанної сфери Вінниці слід виокремити: зростання кількості закладів із концепцією «від ферми до столу», що співпрацюють із місцевими фермерськими господарствами Вінниччини; поширення веганських та вегетаріанських меню як реакція на загальносвітові тренди здорового харчування; розвиток кавової культури – відкриття спеціалізованих обсмажувальних цехів та авторських кав'ярень третьої хвилі; популяризація концепції «slow food» та сезонного меню.

Вінниця має розвинений туристичний потенціал, основу якого формують:

- Музичний фонтан «Рошен» – одна з найбільших плавучих світломузичних інсталяцій у Центрально-Східній Європі, що щороку приваблює понад 500 тисяч відвідувачів;
- Музей-садиба М. І. Пирогова – унікальний медико-історичний комплекс із забальзамованим тілом видатного хірурга;
- Ставка Гітлера «Вервольф» – популярний об'єкт воєнно-історичного туризму;
- Вінницька обласна філармонія та театри, що формують культурний туризм;
- Сквер Козицького, набережна річки Південний Буг та зелені зони міста.

На сьогодні Вінницю вже неможливо уявити без муралів, тому що вони надають певного емоційного забарвлення місту. Мурали також привертають увагу все більшої кількості туристів та простих вінничан, що є позитивним фактором у розвитку туристичної інфраструктури міста [1].

Значним каталізатором розвитку гостинності є подієвий туризм. Серед регулярних заходів, що привертають гостей з усієї України та з-за кордону, виділяються: джазовий фестиваль «VINNYTSIA JAZZFEST», спортивні змагання міжнародного рівня та виставки ремесел. Кожна подія генерує додатковий попит на готелі, ресторани й транспортні послуги.

Після 2022 року Вінниця також стала одним із центрів прийому внутрішньо переміщених осіб та гуманітарних місій, що суттєво трансформувало структуру попиту на засоби розміщення та сприяло адаптації ринку гостинності до нових реалій.

Індустрія гостинності Вінниці активно долучається до процесів цифровізації. Більшість готелів та ресторанів впровадили онлайн-бронювання через власні сайти та міжнародні платформи (Booking.com, Airbnb, TripAdvisor). Спостерігається зростання кількості закладів, які використовують системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM), хмарні PMS-системи для управління номерним фондом.

Міська влада Вінниці активно розвиває концепцію «розумного міста», і туристична сфера – її невід'ємна складова. Туристичний застосунок «Visit Vinnytsia», інтерактивні карти маршрутів та QR-коди на пам'ятках – все це елементи цифрової туристичної інфраструктури, що покращують досвід відвідувачів [2].

Незважаючи на позитивну динаміку, галузь стикається з рядом

серйозних викликів. По-перше, воєнний стан та пов'язані з ним ризики безпеки обмежують потоки туристів, особливо іноземних. По-друге, дефіцит кваліфікованих кадрів у сфері гостинності залишається хронічною проблемою: відтік фахівців через міграцію та мобілізацію створює кадровий вакуум.

По-третє, інфляційний тиск і зростання вартості ресурсів ускладнюють ціноутворення: заклади змушені балансувати між підтриманням прийнятних цін для клієнтів і рентабельністю бізнесу. Нарешті, відсутність системного просування Вінниці як туристичного бренду на міжнародному рівні уповільнює залучення іноземних туристів і ділових мандрівників [4].

Індустрія гостинності Вінниці демонструє стійке зростання завдяки модернізації готельної інфраструктури, розвитку гастрономічної ідентичності, розширенню подієвого туризму та впровадженню цифрових технологій. Водночас галузь стикається з викликами, зокрема наслідками воєнного стану, дефіцитом кваліфікованих кадрів і потребою у формуванні сильного туристичного бренду міста. Вінниця має значний потенціал для розвитку як туристичного центру, реалізація якого залежить від ефективної співпраці влади та бізнесу, а також орієнтації на інновації та безпечність.

Список використаних джерел

1. Атаман Л. В., Давга К. В. Муралі Вінниці як об'єкти туристичної діяльності // Збірник матеріалів III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасний стан та потенціал розвитку індустрії гостинності в Україні» 23 квітня 2024 р. м. Херсон.
2. Програма розвитку туризму та промоції Вінницької міської територіальної громади на 2024-2026 роки // Режим доступу: <https://surl.li/ftihib>.
3. Програма розвитку туризму у Вінницькій області на 2021–2027 роки // Режим доступу: <https://www.vin.gov.ua/images/doc/vin/ODA/ogoloshenia/programa-turizm2020.pdf>.
4. Стратегія розвитку туризму міста Вінниці до 2030 року // Режим доступу: <https://surl.li/zwgdaj>.

ПОДІЄВИЙ ТУРИЗМ В УКРАЇНІ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Подієвий туризм в Україні є порівняно молодим, але надзвичайно перспективним напрямом туристичної галузі. Його активний розвиток розпочався на початку 2000-х років, коли в різних регіонах країни почали з'являтися фестивалі, тематичні свята та культурні заходи, що приваблювали туристів з інших областей та з-за кордону. Природно-географічне та культурно-історичне розмаїття України створює надзвичайно сприятливе підґрунтя для цього напрямку: Карпати, Поділля, Полісся, Слобожанщина, Причорномор'я – кожен регіон зберігає неповторний культурний код, здатний стати основою яскравого фестивалю чи народного свята.

Серед найвідоміших культурно-мистецьких подій України особливе місце займає етно-музичний фестиваль "Країна Мрій", заснований Олегом Скрипкою, який щорічно збирав десятки тисяч відвідувачів у Києві. Фестиваль "Шешори" на Івано-Франківщині – один із найстаріших етнічних фестивалів країни – приваблює любителів автентичної народної культури в мальовничих Карпатах. Музичні заходи також відіграють важливу роль: Atlas Weekend у Києві виріс до рівня одного з найбільших фестивалів Східної Європи, а Leopold Jazz Fest у Львові перетворився на символ міста, щороку залучаючи тисячі поціновувачів джазу з України та з-за кордону.

Гастрономічні фестивалі стали ще одним помітним явищем подієвого туризму України. У різних містах і селах поширилась традиція свят, присвячених певному продукту чи страві: фестиваль сала у Луцьку, свято вареника у Черкасах, фестиваль меду в Умані, свято борщу у Борщеві на Тернопільщині. Окремою перлиною є Сорочинський ярмарок на Полтавщині – один із найстаріших народних ярмарків Європи, відомий ще з XVIII століття, що щороку збирає ремісників і туристів з усієї країни. Такі заходи не лише формують туристичні потоки, а й популяризують традиційну кулінарну та ремісничу спадщину українського народу.

Спортивна складова подієвого туризму продемонструвала свій потенціал найяскравіше під час фіналу Ліги чемпіонів УЄФА у Києві у 2018 році, коли тисячі вболівальників з усього світу завітали до України. Цей захід значно підвищив впізнаваність Києва як міжнародного туристичного напрямку. Регулярно в Україні проводились і інші міжнародні змагання – марафони, велогонки, боксерські поєдинки за чемпіонські титули. Розвивався і діловий туризм: Київ та Львів ставали центрами MICE-туризму, де щорічно відбувались сотні міжнародних конференцій, бізнес-форумів і виставок, що залучали тисячі іноземних учасників.

Серед різноманіття подій в Україні важливе значення має етнофестивальний туризм. Наприклад, найбільш відомими і масовими етнофестивалями в Карпатах є: Всесвітні бойківські фестини "З чистих джерел"

(м. Турка), "Бойківська ватра" (м. Долина), "Бойківська Дрогобиччина" (с. Нагуєвичі), "Карпатія" (м. Львів і м. Трускавець), "Великдень у Космачі" (с. Космач), "Я люблю Карпати" (сmt. Славське), "Дзвони Лемківщини" (м. Монастирок), "Львів – столиця ремесел" і "Дзвони Покрови" (м. Львів), "Карпатський вернісаж" (м. Івано-Франківськ) та інші [1].

Незважаючи на очевидний потенціал, розвиток подієвого туризму в Україні стикався з низкою серйозних проблем: недостатнім рівнем туристичної інфраструктури в регіонах, браком фахівців з event management, слабким просуванням українських подій на міжнародному рівні та обмеженістю фінансування. Повномасштабне збройне вторгнення Росії в лютому 2022 року завдало нищівного удару по галузі – більшість фестивалів і масових заходів були скасовані. Проте навіть в умовах війни Україна не полишила культурного життя: проводились камерні фестивалі та виставки, окремі заходи перенесли за кордон, щоб привернути увагу світу до України та зібрати кошти на підтримку армії.

Можливості для розвитку подієвого туризму значні, зокрема завдяки розвитку цифрових технологій. Онлайн-платформи дозволяють проводити цифрові фестивалі та інші заходи, залучаючи широку аудиторію. Однак для забезпечення довгострокового розвитку важливо інвестувати в інфраструктуру, підтримувати ініціативи культурних інституцій та активно залучати міжнародну підтримку для відновлення культурного сектору України [2].

Повоєнне відновлення відкриє нові можливості для подієвого туризму, який може стати одним із ключових інструментів відбудови туристичної галузі та зміцнення міжнародного іміджу країни. Серед фахівців активно обговорюється перспектива проведення в Україні після встановлення миру великих міжнародних заходів – Євробачення, молодіжних Олімпійських ігор, чемпіонатів Європи з різних видів спорту. Для реалізації цього потенціалу необхідна системна державна стратегія: фінансова підтримка фестивалів, відбудова інфраструктури, навчання кадрів та активна міжнародна промоція України як туристичного напрямку. Лише спільними зусиллями держави, бізнесу та громадянського суспільства Україна зможе зайняти гідне місце на туристичній карті Європи.

Список використаних джерел

1. Атаман Л. В., Дишкант А. В. Етнофестивальний туризм в Україні: значення та розвиток // Туризм у ландшафті, ландшафт у туризмі: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (з міжнародною участю), м. Вінниця, 25-26 травня 2022 р. / відп. ред. Г.І. Денисик. Вінниця, 2022. 94 с.
2. Тонкошкур М., Кравцова С. Проблеми та перспективи розвитку подієвого туризму в Україні. Економіка і регіон № 4 (95). 2024. Національний університет ім. Юрія Кондратюка. DOI: 10.26906/EiR.2024.4(95).3614

Pavlishchuk Mariana,
first-year student, specialty J3 Tourism and Recreation.
Research Supervisor: Volodymyr Kanskyi, PhD in Geography,
Associate Professor

BUSINESS TOURISM IN VINNYTSIA AND VINNYTSIA REGION: CURRENT STATE, DEVELOPMENT POTENTIAL, AND FUTURE PROSPECTS

Business tourism is an important indicator of the economic capacity of a region, the level of its entrepreneurial activity, and its integration into national and international cooperation networks. Unlike leisure tourism, which is primarily based on natural and recreational resources, business tourism depends on the intensity of economic relations, the quality of conference and exhibition infrastructure, transport accessibility, accommodation services, and the ability of a destination to provide professional event management. In the contemporary tourism market, meetings, incentives, conferences, and exhibitions (MICE) are considered a high-value segment because they generate demand for hotels, restaurants, transport, cultural services, interpretation, technical support, and urban branding. According to the International Congress and Convention Association, the international meetings sector continued to recover in 2023, when more than 10,000 association meetings were recorded, almost 1,200 more than in 2022 [1]. Therefore, the analysis of the business tourism potential of Vinnytsia and Vinnytsia Region is relevant both for regional tourism policy and for the broader socio-economic development of Central Ukraine.

Vinnytsia is one of the most important urban centres of Podillia and the administrative centre of Vinnytsia Region. The Vinnytsia City Territorial Community had 399,367 residents as of 1 August 2024, which confirms its role as a significant demographic, economic, educational, and service centre [2]. The city combines a favourable geographical position, developed railway and road connections, a growing business environment, a network of educational institutions, and a relatively comfortable urban infrastructure. These characteristics create prerequisites for the development of business tourism, especially in the format of regional conferences, professional forums, training events, corporate meetings, start-up presentations, educational seminars, and sectoral exhibitions. In scientific literature, business tourism is generally interpreted as travel connected with professional, commercial, scientific, educational, or administrative purposes. O. O. Liubitseva defines the tourist services market through the interaction of spatial, economic, and service factors, which is especially important for destinations where tourism is closely linked with business activity and regional development [3]. Within this context, business tourism in Vinnytsia should be understood not only as a set of trips for conferences or negotiations, but also as a mechanism for creating professional contacts, attracting investment, promoting local products and services, and strengthening the competitive image of the region. The current state of business tourism in Vinnytsia is determined by several groups of factors. The first group is transport and accessibility. Vinnytsia is located approximately 260 km from Kyiv and has regular railway connections with many regions of Ukraine. The city also has airport infrastructure; however,

commercial civil aviation in Ukraine has remained suspended since February 2022 because of the closure of Ukrainian airspace during the war [4]. Consequently, at the present stage, railway and road transport are the main channels of business mobility, while the airport may become an important resource for the post-war recovery of international business tourism.

The second group of factors is accommodation, catering, and event infrastructure. Vinnytsia has a number of hotels, restaurants, and conference halls that are suitable for small and medium-sized business events. This infrastructure is sufficient for seminars, trainings, round tables, professional meetings, and regional forums. At the same time, the city has a limited number of large specialised congress and exhibition venues capable of hosting events with more than one thousand participants. This limits the possibility of attracting large national and international congresses and should be considered one of the main infrastructural constraints. The third group of factors is the business and innovation environment. Vinnytsia has an active entrepreneurial community represented by local business associations, IT companies, start-up initiatives, and educational institutions. The Business People Club, founded in 1996, is one of the organisations that contributes to the development of the local business ecosystem and networking culture [5]. Vinnytsia IT Association also plays an important role, as it brings together IT companies, entrepreneurs, educational institutions, and the city for the development of the technological ecosystem of Vinnytsia [6]. These organisations create additional opportunities for business events, professional communication, innovation forums, and cooperation between education, business, and local authorities. Digitalisation is becoming an increasingly important factor in the competitiveness of business tourism destinations. Online booking of conference rooms, digital registration of participants, mobile applications for visitors, hybrid event formats, electronic payment systems, and digital promotion tools make it possible to improve the quality of service and expand the geography of participants. Vinnytsia has considerable potential in this direction because the city has experience in implementing smart city solutions and has a developed IT community. However, the region still lacks an integrated digital platform that would present its MICE infrastructure, available venues, hotels, catering services, transport options, cultural programmes, and professional event organisers in one place. The creation of such a platform would significantly improve the visibility of Vinnytsia in the national and international business tourism market. City branding is another important component of business tourism development. The strategic documents of Vinnytsia emphasise sustainable urban development, innovation, comfort, and the strengthening of the city's competitiveness [7]. These strategic priorities can be effectively connected with the development of a MICE brand. Vinnytsia is already associated with a comfortable urban environment, IT initiatives, cultural heritage, the Roshen Fountain, the Mykhailo Kotsiubynsky Museum, and the administrative and educational functions of a regional centre. However, these elements are not yet fully integrated into a single image aimed at business visitors. A promising branding message could be formulated as follows: «Vinnytsia – the business and innovation tourism centre of Central Ukraine».

Despite its considerable potential, the development of business tourism in Vinnytsia and Vinnytsia Region is slowed down by several problems. The most significant of them are the limited number of large congress and exhibition spaces, insufficient promotion of the region at international tourism and business events, dependence on railway and road transport under current wartime conditions, uneven distribution of high-quality accommodation facilities outside the regional centre, and insufficient cooperation between higher education institutions, tourism businesses, local authorities, and professional associations in the field of applied tourism research. These challenges require coordinated action at the level of municipal policy, regional development programmes, and private-sector initiatives.

The future growth of business tourism in Vinnytsia Region should be based on several priority directions. First, it is necessary to modernise existing conference infrastructure and consider the creation of a multifunctional congress and exhibition centre. Second, the region should develop a unified digital platform for business tourism services. Third, Vinnytsia should participate more actively in professional tourism exhibitions, investment forums, and national MICE events. Fourth, cooperation between universities, local authorities, business associations, hotels, travel companies, and IT organisations should be strengthened. Fifth, business events should be combined with cultural, educational, gastronomic, and excursion programmes in order to increase the length of stay and the economic effect of each event.

In conclusion, Vinnytsia and Vinnytsia Region have real prerequisites for becoming a strong regional centre of business tourism. The city's geographical position, transport accessibility, business community, IT sector, educational potential, hotel and restaurant base, and positive urban image form a solid foundation for the development of MICE tourism. At the same time, the full realisation of this potential requires systematic investment in congress infrastructure, digital promotion, destination branding, and institutional cooperation. Business tourism can become an effective instrument of regional development because every conference, forum, or professional meeting creates additional demand for local services and strengthens the economic and communicative functions of the city.

References

1. Public Abstract - 2023 ICCA Business Analytics. International Congress and Convention Association. 2024. URL: <https://surl.li/wwnwmo> (accessed: 12.05.2026).
2. Vinnytsia city territorial community. Rebuild Ukraine. URL: <https://surl.li/dfqcxh> (accessed: 04.05.2026).
3. Liubitseva O. O. Rynok turystychnykh posluh (heoprostorovi aspekty) [The market of tourist services (geospatial aspects)]. Kyiv: Alterpres, 2002. 436 p. [in Ukrainian].
4. Ukraine - Safe Airspace. SafeAirspace.net. URL: <https://safeairspace.net/ukraine/> (accessed: 06.05.2026).
5. About Business People Club. Business People Club. URL: <https://bpc.in.ua/en/about-bcs/> (accessed: 04.05.2026).
6. Vinnytsia IT Association. IT Association of Vinnytsia. URL: <https://www.it-vn.org.ua/?lang=en> (accessed: 05.05.2026).
7. Community Development Strategy 2030 Vinnytsia. Vinnytsia City Council. 2021. URL: <https://surl.li/tceebw> (accessed: 06.05.2026).

Solodiuk Alina,
first-year student, specialty J3 Tourism and Recreation.
Research Supervisor: Volodymyr Kanskyi, PhD in Geography,
Associate Professor

THE INFLUENCE OF TOPONYMIC VARIATION ON THE PROMOTION OF THE ILYINETS ASTROBLEME AS A TOURIST ATTRACTION IN THE VINNYTSIA REGION

In contemporary tourism studies, geographical names are increasingly interpreted not only as elements of spatial orientation but also as instruments of destination identity, cultural memory, digital visibility, and tourist branding. A place name is often the first marker through which a potential visitor discovers a site in a search engine, a map application, a guidebook, or a scientific publication. Therefore, toponymic consistency is especially important for destinations whose attractiveness depends on a complex combination of scientific value, local identity, and public interpretation. The Ilyinets astrobleme in Vinnytsia Oblast is a relevant example of such a destination, because its promotion is influenced by several parallel names and transliteration variants.

The aim of our research is to analyse how toponymic variation affects the promotion of the Ilyinets astrobleme as a geological and educational tourist attraction. The research is based on the analysis of scientific publications, international impact-crater databases, geotourism branding approaches, and materials on the role of geographical names in sustainable tourism. In this context, toponymy is understood not as a purely linguistic issue but as a practical factor of tourism communication, destination management, and heritage interpretation [3; 6].

The geological object considered in this study is known internationally under the name Ilyinets. The Meteoritical Bulletin Database identifies Ilyinets as a recognised impact crater in Ukraine, gives its coordinates as 49° 7' N and 29° 6' E, and lists the structure as 8.5 km in diameter with an estimated age of 378 ± 5 Ma [1]. At the same time, Ukrainian geological studies and local promotional texts often use the names Ilyinets meteorite crater, Ilyinets impact structure, Illintsi crater, Illintsi astrobleme, or Іллінецький метеоритний кратер. Derevska, Sukach, Rudenko and Spytsia describe the crater as a ring structure about 8.5 km in diameter and 600-800 m deep, with a preserved part of approximately 3.2 km in diameter and 400 m in depth; they also emphasise that the site is accessible for observation in quarries near Luhova and Ivanky villages and has the status of a geological natural landmark of local significance [2, p. 656-657]. These data show that the Ilyinets astrobleme has considerable scientific and tourism potential. It is connected with the geological history of the Ukrainian Shield, the study of impactites, and the interpretation of cosmic processes that shaped the Earth's surface. Such objects are valuable for geotourism because they combine natural uniqueness, scientific explanation, educational excursions, local storytelling, and opportunities for field observation. UNESCO's approach to geoparks also stresses that geological heritage should be interpreted together with natural, cultural, and community-based values, while

geotourism may create new educational and economic opportunities for local areas [5].

However, the promotional effect of this object is weakened by the absence of a clearly coordinated public name. The problem is not limited to spelling. The English scientific form Ilyinets does not fully coincide with the modern transliteration of the nearby settlement Іллінці as Illintsi. In addition, different sources use the terms crater, meteorite crater, impact crater, impact structure, and astrobleme. For a specialist, these terms are understandable, but for a tourist, teacher, student, journalist, or local guide they may appear to denote different objects. As a result, the information field becomes fragmented: one part of the audience searches for Ilyinets crater, another for Illintsi crater, and local users often search in Ukrainian. This reduces the recognisability of the site and complicates its positioning in national and international tourism spaces.

Toponymic variation has at least three direct consequences for tourism promotion. First, it weakens branding. A destination brand requires a stable verbal core that can be repeated in maps, road signs, websites, posters, educational materials, and excursion programmes. Second, it affects digital discoverability. Search engines and online maps depend on keywords, metadata, spelling variants, and multilingual descriptions; therefore, uncoordinated names may divide search results instead of accumulating them around one destination profile. Third, it influences the cultural perception of the site. As Light argues, place names may become tourist markers and even tourist attractions in their own right when they are connected with stories, identity, and consumption of place [3]. In the case of geotourism, destination names also function as branding tools that communicate the character and uniqueness of geological heritage [4]. For Vinnytsia Oblast, the Ilyinets astrobleme can become more than a narrowly specialised geological site. It may be integrated into educational excursions for schoolchildren and students, regional routes focused on natural heritage, STEM-oriented tourism products, and local history narratives about Podillia. The object is also suitable for the development of interpretation panels, short multilingual explanations, digital maps, and virtual field excursions. These tools could transform the astrobleme from a little-known scientific object into a recognisable destination associated with the region's geological uniqueness. A practical solution should combine scientific accuracy with marketing clarity. For English-language promotion, it is advisable to use one main public name, for example Ilyinets Astrobleme (Ilyinets Impact Crater), while adding the variants Illintsi crater, Ilyinets meteorite crater, and Іллінецька астроблема as metadata and explanatory keywords. For Ukrainian-language materials, the form Іллінецька астроблема (Іллінецький метеоритний кратер) may be used as the main public name. This approach would not remove existing variants but would organise them hierarchically: one standard name for branding, several variants for searchability, and a short scientific explanation for accuracy.

From a methodological point of view, the naming of the astrobleme should be connected with interpretation rather than reduced to a technical transliteration problem. A tourist who sees the name in a brochure or on an online map should immediately understand that the object is related to an ancient cosmic impact,

geological heritage, and field education. Therefore, the recommended name should be accompanied by a short interpretative formula: Ilyinets Astrobleme is an ancient impact structure formed by the fall of a cosmic body and represented today by geological exposures near Illintsi. Such a formula can be adapted for excursion texts, school field trips, social media posts, and map descriptions. It would help to unite scientific terminology with understandable public communication. In addition, the word astrobleme may increase the attractiveness of the site because it sounds distinctive and emphasises the unusual origin of the object, while the explanatory term impact crater makes the meaning clear for a wider audience.

The promotion strategy should include the following steps: standardising the recommended Ukrainian and English names in tourism materials; adding synonymic variants to websites, online maps, and social media tags; preparing unified short descriptions for guides and teachers; installing bilingual interpretation signs near key observation points; and creating cooperation between geologists, tourism managers, local authorities, educational institutions, and community representatives. Such measures correspond to the broader understanding of geographical names as components of sustainable tourism and heritage communication [6]. At the regional level, this approach would support a route-based model of promotion. The astrobleme may be presented as one stop in a wider geotourism itinerary that combines quarries, local history sites, educational institutions, and community museums of Vinnytsia region. A stable name would make such materials easier to prepare, translate, and promote for different audiences.

Thus, toponymic variation significantly influences the promotion of the Ilyinets astrobleme as a tourist attraction in Vinnytsia Oblast. Inconsistent naming practices reduce the visibility of the site, fragment digital information, and weaken the formation of a stable tourist image. At the same time, the astrobleme has strong scientific, educational, and recreational potential. Its effective promotion requires not only infrastructure and excursion development but also a carefully planned toponymic strategy. A coordinated name can become a bridge between science, local identity, and tourism marketing, helping to present the Ilyinets astrobleme as a distinctive geological heritage site of Vinnytsia Oblast and Ukraine.

References

1. Meteoritical Bulletin Database. Ilyinets. Lunar and Planetary Institute; The Meteoritical Society. URL: <https://surl.li/xmhjsg> (accessed: 01.05.2026).
2. Derevska K. I., Sukach V. V., Rudenko K. V., Spytsia R. O. The Ilyinets meteorite crater – geological structure unique in Europe and a promising destination for international tourism. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2020. Vol. 29, No. 4. P. 656-672. DOI: 10.15421/112059
3. Light D. Tourism and toponymy: commodifying and consuming place names. *Tourism Geographies*. 2014. Vol. 16, No. 1. P. 141-156. DOI: 10.1080/14616688.2013.868031
4. Pamungkas K., Sujatna E. T. S., Darsono H., Haron R. Geotourism branding through the names of tourism destinations in UNESCO Global Geopark Batur Bali: morphological and toponymic studies. *GeoJournal of Tourism and Geosites*. 2020. Vol. 31, No. 3. P. 966-971. DOI: 10.30892/gtg.31305-528
5. UNESCO. UNESCO Global Geoparks. URL: <https://surl.li/mxaoak> (accessed: 04.05.2026).
6. United Nations Group of Experts on Geographical Names. Geographical Names and Sustainable Tourism. *UNGEGN Bulletin*. 2020. No. 59. URL: <https://surl.li/izxrdi> (accessed: 05.05.2026).

РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ В ЗАХІДНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ

Західні області України традиційно вважаються природно-географічною територією й одним з районів, що має найбільш сприятливі умови для розвитку екотуризму. Це обумовлено багатьма чинниками, найголовнішим з яких є наявність багатих природних ресурсів, широкої площі лісів, великої кількості водних ресурсів, що включають річки, озера й джерела з чистими водами. Крім того, регіон славиться досить потужною туристичною інфраструктурою та гостинністю місцевих жителів, що також чинить сприятливий вплив на розвиток туризму, зокрема й екологічних маршрутів.

Західний регіон України, що охоплює Карпатську гірську систему, Полісся та унікальні ландшафти Поділля, є беззаперечним лідером у сфері екологічного туризму. На відміну від традиційного масового туризму, екологічний напрям у західних областях акцентує увагу на мінімізації впливу на природу, освіті мандрівників та підтримці добробуту місцевих жителів.

Загалом, для західних областей України характерним є наявність специфічного поєднання природних ресурсних чинників, які дають змогу здійснювати організацію літнього та зимового відпочинку, сприяють розвитку туризму загалом, та екологічного туризму, зокрема. В цих областях освоєними є понад десять різних гірськолижних трас (у Славському, Подобовечі, Ворохті, Рахові й інших містах). В регіоні мальовнича природа й багато своєрідних пам'яток природи й культури [3].

Важливим фактором для розвитку галузі є розгалужена мережа об'єктів природно-заповідного фонду. Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська та Чернівецька області мають найвищий рівень заповідності в країні. Національні природні парки, такі як «Синевир», «Карпатський», «Вижницький» та «Сколівські Бескиди», стали справжніми магнітами для тих, хто шукає усамотнення та автентичності. Особливе місце займає Волинь із її Шацьким поозер'ям, де екотуризм базується на рекреації біля водних об'єктів у поєднанні з охороною унікальних біотопів. Завдяки відносно низькому рівню промислового забруднення, регіон сприймається як «зелені легені» України, що в умовах глобальної урбанізації робить його надзвичайно конкурентоспроможним на європейському ринку [2].

Одним із найуспішніших проявів екотуризму в регіоні став сільський зелений туризм. Він дозволяє гостям не просто спостерігати за природою, а інтегруватися в локальну екосистему через проживання в традиційних садибах, вживання екологічно чистих продуктів («slow food») та участь у господарських процесах. Це створює потужний соціально-економічний ефект: мешканці віддалених гірських сіл отримують стимул не залишати домівки у пошуках заробітку, а розвивати власну справу, зберігаючи при цьому культурну ідентичність та архітектурні традиції. Крафтове сироваріння, бджільництво та

збір дикорослих ягід і трав стають невід'ємною частиною туристичного продукту, перетворюючи кожну подорож на гастрономічну та етнографічну експедицію.

Водночас розвиток галузі стикається із серйозними викликами. Ключовою проблемою залишається невідповідність інфраструктури зростаючим запитам. Хоча основні магістралі оновлюються, під'їзні шляхи до багатьох заповідних локацій залишаються у незадовільному стані. Також існує ризик «перенасичення» популярних локацій, що призводить до надмірного антропогенного тиску на екосистеми. Явище «дикого» туризму, що супроводжується засміченням лісів та неконтрольованим використанням природних ресурсів, вимагає впровадження жорсткого екологічного менеджменту, сертифікації послуг та розширення мережі маркованих еко-стежок, які б спрямовували потоки відвідувачів, не завдаючи шкоди флорі та фауні [1].

Майбутнє екотуризму в західних областях нерозривно пов'язане з інноваціями та цифровою трансформацією. Створення віртуальних гідів, інтерактивних мап та систем онлайн-моніторингу стану природних об'єктів дозволить зробити подорожі безпечнішими та свідомішими. Особливо перспективним є розвиток глемпінгів – комфортабельних еко-таборів, які інтегруються в ландшафт без капітального будівництва, що відповідає світовим трендам сталого розвитку. Крім того, транскордонне співробітництво в межах Карпатського євро регіону відкриває доступ до європейських екологічних стандартів та грантових програм, спрямованих на збереження біорізноманіття.

Отже, екологічний туризм у західних областях України – це не просто вид відпочинку, а стратегічна модель розвитку територій. Він дозволяє конвертувати природне багатство у стабільний дохід громад, одночасно виховуючи у туристів культуру відповідального ставлення до довкілля. За умови збалансованого підходу до інвестицій та охорони природи, регіон має всі шанси стати провідним екотуристичним хабом Східної Європи, демонструючи приклад розумного співіснування людини та навколишнього середовища.

Список використаних джерел

1. Посохов І.С., Сагайдачна А.В. Перспективи розвитку екологічного туризму в Україні. Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. Серія «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм». 2019. Вип. 9. С.203-212.
2. Зінько Ю.В., Шевчук О.М. Екотуризм у національних природних парках Західної України. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2018. 239 с.
3. Хомік О. О. Менеджмент у туризмі : Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Економіка та управління: сучасний стан і перспективи розвитку» (м. Одеса, 23–24 листопада 2017 р.) Одеса : ОДАБА, 2017. С. 501–504.

ЕКОТУРИЗМ У СИСТЕМІ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Туризм дедалі частіше розглядається не лише як сфера дозвілля й економічної активності, а і як інструмент екологічної освіти, популяризації природної спадщини, підтримки місцевих громад та формування відповідального ставлення до ландшафтів. У цьому контексті екотуризм посідає особливе місце, оскільки поєднує рекреаційну, пізнавальну, природоохоронну й виховну функції та відповідає засадам державної політики у сфері туризму, охорони природно-заповідного фонду й екологічної безпеки [1; 2].

Метою дослідження є обґрунтування місця екотуризму в системі туристично-рекреаційного природокористування та визначення методичних підходів до його організації на засадах збалансованого використання природних комплексів. Завдання дослідження: уточнити сутність екотуризму як форми природоорієнтованої рекреації; розкрити його зв'язок із природоохоронною діяльністю, екологічною освітою та розвитком громад; визначити принципи організації екотуристичних маршрутів; охарактеризувати ризики надмірного рекреаційного навантаження; запропонувати напрями інтеграції екотуризму в систему туристично-рекреаційного природокористування. Об'єктом дослідження є екотуризм як складова туристично-рекреаційної діяльності. Предметом дослідження є принципи, функції та організаційно-методичні умови використання природних територій для розвитку екотуризму. Використано системний, ландшафтний, порівняльно-географічний, картографічний, рекреаційно-оцінювальний та аналітико-узагальнювальний методи.

Екотуризм доцільно розглядати як спеціалізований напрям туристично-рекреаційного природокористування, що ґрунтується на відвідуванні природних або відносно малозмінених територій із пізнавальною, освітньою та природоохоронною метою. На відміну від масового відпочинку на природі, екотуризм не зводиться лише до перебування туриста в природному середовищі. Його обов'язковими ознаками є мінімізація негативного впливу на природні комплекси, екологічна інтерпретація, повага до місцевих культурних традицій, підтримка охорони природи та залучення місцевого населення до надання туристичних послуг [3]. Саме тому екотуризм є не стільки видом дозвілля, скільки моделлю відповідальної взаємодії людини з природним середовищем. У системі туристично-рекреаційного природокористування екотуризм виконує кілька взаємопов'язаних функцій. Рекреаційна функція полягає у відновленні фізичних і психоемоційних сил людини через перебування у природному середовищі. Пізнавальна функція реалізується завдяки ознайомленню туристів із ландшафтами, біорізноманіттям, геологічними, гідрологічними та історико-культурними особливостями територій. Освітньо-виховна функція сприяє формуванню екологічної

культури, розумінню цінності природної спадщини та відповідальної поведінки у природі. Природоохоронна функція виявляється у спрямуванні організаційних, інформаційних і частково фінансових ресурсів на збереження природних комплексів, облаштування екостежок, маркування маршрутів, моніторинг відвідуваності та просвітницьку роботу [1; 2]. Особливе значення для розвитку екотуризму мають території природно-заповідного фонду, ліси, річкові долини, водно-болотні угіддя, каньйоноподібні долини, геологічні відслонення, ландшафтні заказники, регіональні ландшафтні парки та інші природні об'єкти, що мають високу наукову, естетичну й освітню цінність. Проте включення таких територій у туристичне використання потребує чіткого режиму регулювання. Екотуристична діяльність має бути сумісною з природоохоронним статусом території, її рекреаційною місткістю та допустимим рівнем антропогенного навантаження. Порушення цих умов призводить до витоптування рослинності, засмічення, турбування тварин, руйнування ґрунтового покриву, пошкодження геологічних і ботанічних об'єктів та втрати естетичної привабливості ландшафту.

Методика організації екотуризму повинна передбачати попередню оцінку території за трьома групами показників. До природно-ресурсних показників належать ландшафтна різноманітність, збереженість природних комплексів, наявність цінних біотичних і абіотичних об'єктів, виразність рельєфу, водних об'єктів, оглядових точок і сезонна атрактивність місцевості. До інфраструктурних показників варто віднести транспортну доступність, промаркованість маршрутів, наявність місць короточасного відпочинку, інформаційних стендів, безпечних підходів і засобів навігації. До екологічних показників належать стійкість природних комплексів до рекреаційного навантаження, рівень забруднення, ризику ерозії, пожежна небезпека, можливість організованого збору відходів і наявність правил поведінки для відвідувачів. Важливим елементом екотуристичного природокористування є екологічна інтерпретація. Вона перетворює звичайний маршрут на навчально-пізнавальний простір, у якому турист не лише спостерігає природу, а й розуміє її зв'язки, процеси та вразливість. Інтерпретація може здійснюватися через екологічні стежки, тематичні екскурсії, польові практикуми, QR-коди, карти-схеми, аудіогіди, паспорти природних об'єктів, інтерактивні завдання та волонтерські природоохоронні акції. У такому форматі туристично-рекреаційна діяльність набуває виховного змісту й допомагає формувати не споживацьке, а партнерське ставлення до природи.

У практичному вимірі ефективна екотуристична система має включати інвентаризацію природних і культурних ресурсів території, оцінювання рекреаційної придатності та екологічної стійкості ландшафтів, проєктування маршрутів і зупинок, інформаційний супровід, а також моніторинг стану стежок, засміченості, пошкодження рослинності й реакції місцевої громади. Результати такого моніторингу мають бути підставою для коригування маршруту, режиму відвідування та екопросвітницьких матеріалів. Суттєвою проблемою розвитку екотуризму є формальне використання цього поняття для позначення будь-яких подорожей на природу. Такий підхід знижує наукову й

практичну цінність екотуризму, оскільки ігнорує його природоохоронний і освітній зміст. До екотуристичного продукту не можна зараховувати маршрути, що не мають екологічної інтерпретації, правил поведінки, оцінки допустимого навантаження та механізмів зменшення негативного впливу на довкілля. Тому одним із головних завдань є розроблення критеріїв якості екотуристичних маршрутів: природна й освітня цінність об'єктів, безпечність, доступність, мінімальний вплив на довкілля, участь місцевої громади, інформаційний супровід і регулярний екологічний моніторинг [3].

Отже, екотуризм у системі туристично-рекреаційного природокористування має виконувати роль регулятора взаємодії між рекреаційними потребами суспільства і можливостями природного середовища. Його розвиток потребує не стихійного освоєння привабливих природних місць, а науково обґрунтованого планування, ландшафтного аналізу, природоохоронного менеджменту, підготовки фахівців і формування відповідальної поведінки туристів. Саме за таких умов екотуризм може стати дієвим механізмом сталого розвитку територій, збереження біорізноманіття й підвищення екологічної культури населення. Екотуризм є важливою складовою туристично-рекреаційного природокористування, оскільки забезпечує поєднання відпочинку, пізнання природи, екологічної освіти та охорони природних комплексів. Його специфіка полягає в тому, що природні ресурси розглядаються не як об'єкт інтенсивного споживання, а як цінна основа відповідального рекреаційного використання. Ефективний розвиток екотуризму можливий лише за умови дотримання принципів екологічної безпеки, науково обґрунтованого визначення рекреаційного навантаження, участі місцевих громад, якісної інтерпретації природної спадщини та постійного моніторингу стану територій. У системі збалансованого природокористування екотуризм має розвиватися не як масова комерційна практика, а як відповідальна форма взаємодії людини, громади й природного середовища.

Список використаних джерел

1. Про туризм: Закон України від 15.09.1995 № 324/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/324/95-вр> (дата звернення: 01.05.2026)
2. Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 16.06.1992 № 2456-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2456-12> (дата звернення: 27.04.2026)
3. Ecotourism and Protected Areas / UN Tourism. URL: <https://www.untourism.int/sustainable-development/ecotourism-and-protected-areas> (дата звернення: 28.04.2026)

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ СПАДЩИНИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ

Актуальність теми. Індустріальна спадщина є важливою складовою історико-культурного потенціалу України та може виступати ефективним ресурсом для розвитку сучасної туристичної індустрії. У сучасних умовах зростає інтерес до нестандартних видів туризму, серед яких особливе місце займає індустріальний туризм, що передбачає використання промислових об'єктів, техногенних ландшафтів та виробничих комплексів у туристичній діяльності. Значна кількість підприємств, шахт, заводів, електростанцій та інших об'єктів індустріальної спадщини України має не лише економічне, але й історичне та культурне значення. [1]

Використання індустріальної спадщини у туристичній сфері сприяє збереженню історичної пам'яті, формуванню нових туристичних продуктів, розвитку регіональної економіки та підвищенню туристичної привабливості територій. Особливо актуальним це є для промислових регіонів України, де існує значна кількість об'єктів, що можуть бути адаптовані до туристичних потреб. [2]

Мета дослідження полягає у необхідності визначення можливостей використання індустріальної спадщини для розвитку туризму та формування перспективних напрямів розвитку індустріального туризму в Україні.

Результати дослідження. Індустріальна спадщина охоплює сукупність об'єктів промислового, технічного та виробничого призначення, які мають історичну, архітектурну, культурну або пізнавальну цінність. До таких об'єктів належать шахти, кар'єри, заводи, фабрики, електростанції, транспортні споруди та інші елементи промислової інфраструктури. Значна частина цих об'єктів втратила своє первинне виробниче значення, однак може бути використана як туристичний ресурс. [3]

Використання індустріальної спадщини у туристичній діяльності має важливе значення для розвитку регіонального туризму, оскільки сприяє збереженню історико-культурної спадщини та популяризації історії промислового розвитку країни. Водночас розвиток індустріального туризму дозволяє створювати нові туристичні маршрути та залучати додаткові туристичні потоки. У результаті використання таких об'єктів сприяє економічному розвитку територій, створенню робочих місць та розвитку туристичної інфраструктури. [2]

Україна має значний потенціал для використання індустріальної спадщини у туристичній діяльності. Особливо перспективними є Дніпропетровська, Запорізька, Львівська та Донецька області, де зосереджена значна кількість промислових підприємств та об'єктів індустріальної спадщини. Одними з найбільш відомих об'єктів є кар'єри Кривого Рогу, ДніпроГЕС у Запоріжжі, Дрогобицька солеварня та соляні шахти Соледару.

Важливим напрямом використання індустріальної спадщини є

ревіталізація старих промислових об'єктів. У світовій практиці колишні заводи та фабрики часто перетворюються на музеї, виставкові комплекси, культурні центри та туристичні локації. Такий підхід дозволяє зберігати промислову спадщину та водночас використовувати її як сучасний туристичний продукт. [4]

Крім того, індустріальна спадщина має значний освітній та пізнавальний потенціал. Відвідування промислових об'єктів дозволяє туристам ознайомитися з технологічними процесами, історією розвитку промисловості та особливостями виробничої діяльності. Це сприяє формуванню інтересу до технічних спеціальностей та популяризації інженерної культури. [1]

Таким чином, використання індустріальної спадщини у туристичній діяльності є перспективним напрямом розвитку туризму в Україні. Ефективне використання промислових об'єктів дозволить не лише зберегти історичну спадщину, але й сприятиме економічному та туристичному розвитку регіонів.

Висновок. Отже, індустріальна спадщина є важливим ресурсом для розвитку сучасного туризму та формування нових туристичних продуктів. Україна має значний потенціал для розвитку індустріального туризму завдяки наявності великої кількості промислових підприємств, техногенних ландшафтів та об'єктів індустріальної спадщини.

У процесі дослідження встановлено, що використання індустріальної спадщини сприяє збереженню історико-культурних об'єктів, розвитку туристичної інфраструктури, підвищенню туристичної привабливості територій та створенню нових можливостей для економічного розвитку регіонів. Особливе значення має ревіталізація колишніх промислових об'єктів та їх адаптація до туристичних потреб. [1]

Перспективними напрямками розвитку індустріального туризму в Україні є створення тематичних туристичних маршрутів, розвиток промислових музеїв, проведення екскурсій на діючі підприємства та популяризація індустріальної спадщини на національному й міжнародному рівнях.

Список використаних джерел

1. Свірідова Н. Д. Індустріальна спадщина як ресурс розвитку туризму. Туристичний бізнес. 2020. № 3. С. 45–50.
2. Пацюк В. С. Ресурсний потенціал індустріального туризму України. Географія та туризм. 2021. № 58. С. 112–118. Казаков В. Л. Індустріальний туризм в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку. Кривий Ріг : Видавництво КНУ, 2019.
3. Божко Л. Д. Індустріальний туризм: теоретичні аспекти розвитку. Київ: КНУКіМ, 2020.
4. Казаков В. Л. Індустріальний туризм в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку. Кривий Ріг : Видавництво КНУ, 2019

ГАСТРОНОМІЧНИЙ ТУРИЗМ У ВІННИЦЬКОМУ РЕГІОНІ: АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА РОЗВИТКУ

Актуальність теми. У сучасних умовах розвитку туристичної сфери гастрономічний туризм набуває все більшого значення як один із перспективних напрямів туристичної діяльності. Гастрономія сьогодні виступає не лише елементом сервісу, а й важливою складовою культурної спадщини території, інструментом формування туристичного бренду та фактором економічного розвитку регіонів. Для багатьох туристів саме локальна кухня, традиції харчування, автентичні страви та місцеві продукти стають основним мотивом подорожі. [3,4]

Світова практика демонструє, що гастрономічний туризм позитивно впливає на розвиток малого бізнесу, фермерських господарств, ресторанної сфери та сільських територій. Крім того, цей напрям туризму сприяє збереженню локальної культурної спадщини, традиційних рецептів та регіональної ідентичності. Саме тому розвиток гастрономічного туризму розглядається як важливий інструмент сталого розвитку територій.

Результати дослідження. Вінницька область має значний потенціал для формування конкурентоспроможного гастрономічного туристичного продукту. Регіон характеризується вигідним географічним положенням, розвиненим аграрним сектором, багатими кулінарними традиціями Поділля та активним розвитком локального виробництва. Особливе значення мають фермерські господарства, крафтові виробництва, виноробні, сироварні, пасіки, а також сільські садиби, які пропонують туристам традиційну подільську кухню.

Сьогодні у Вінницькій області поступово формується система гастрономічного туризму. Важливим кроком стало створення проєкту «Гастрогід Вінниччини», спрямованого на популяризацію локальної гастрономії, формування гастрономічних маршрутів та розвиток туристичної привабливості регіону. Крім того, в області активно проводяться гастрономічні фестивалі, ярмарки, дегустації та тематичні заходи, серед яких особливе місце займають Дні винної культури «Vinnytsia Wine Days».

Однією з ключових особливостей гастрономічного туризму Вінниччини є поєднання гастрономічних ресурсів із культурною та історичною спадщиною регіону [2]. Туристичні маршрути можуть включати відвідування історичних пам'яток, етнографічних об'єктів, музеїв, фермерських господарств та гастрономічних локацій. Такий комплексний підхід дозволяє створити більш повноцінний туристичний продукт і підвищити тривалість перебування туристів у регіоні. Суттєвим елементом гастрономічного туризму є розвиток сільського зеленого туризму [1,2]. На території Вінницької області функціонує значна кількість сільських садиб, які пропонують туристам екологічно чисті продукти, традиційні страви та можливість ознайомитися з побутом і культурою Поділля. Саме сільські гастрономічні локації можуть стати основою для розвитку локальних туристичних маршрутів.

Попри наявність значного потенціалу, розвиток гастрономічного туризму у Вінницькій області залишається недостатньо системним. Однією з основних проблем є відсутність цілісної координації між учасниками туристичного ринку. Окремі гастрономічні локації, фестивалі чи виробники функціонують переважно самостійно, без інтеграції у єдину туристичну систему. Це ускладнює формування комплексного туристичного продукту та знижує ефективність просування регіону.

Також проблемою є недостатній рівень цифрової промоції гастрономічного продукту області. Значна частина локальних виробників та гастрономічних локацій має обмежену присутність у цифровому просторі, що негативно впливає на рівень їхньої впізнаваності. У сучасних умовах туристичний ринок значною мірою залежить від інтернет-комунікації, соціальних мереж, цифрових платформ та онлайн-бронювання послуг.

Важливим напрямом розвитку гастрономічного туризму у Вінницькій області є створення тематичних гастрономічних маршрутів [3, 4]. До таких маршрутів можуть входити виноробні, сироварні, фермерські господарства, крафтові виробництва, дегустаційні локації та заклади харчування з автентичною подільською кухнею. Особливу увагу доцільно приділяти поєднанню гастрономічного туризму з культурними, етнографічними та подієвими елементами. Не менш важливим є розвиток гастрономічних подій. Фестивалі, ярмарки, кулінарні майстер-класи та дегустації дозволяють формувати емоційний зв'язок туриста з територією та сприяють створенню позитивного туристичного іміджу регіону. Для Вінниччини перспективним є створення стабільного календаря гастрономічних заходів із сезонною прив'язкою до локальної продукції та традиційних свят [4].

У сучасних умовах особливого значення набуває використання інноваційних інструментів просування гастрономічного продукту. Для Вінницької області доцільним є створення єдиної цифрової платформи гастрономічного туризму, яка б містила інтерактивні маршрути, календар подій, інформацію про локальних виробників, гастрономічні локації та можливість онлайн-бронювання туристичних послуг.

Важливим інструментом просування можуть стати соціальні мережі та короткий відеоконтент [3]. Гастрономічний туризм має високий рівень візуальної привабливості, тому якісний фото- та відеоконтент здатний суттєво підвищити впізнаваність туристичного продукту регіону. Ефективним також є використання storytelling – розповідей про локальні продукти, сімейні рецепти, традиції та історії виробників. Для систематизації основних напрямів розвитку гастрономічного туризму у Вінницькій області доцільно узагальнити практичні заходи та очікувані результати їх реалізації (табл. 1). [1, 3, 4].

Розвиток гастрономічного туризму має значний економічний ефект для регіону. Він сприяє збільшенню туристичних потоків, розвитку малого підприємництва, створенню нових робочих місць та зростанню надходжень до місцевих бюджетів. Крім того, гастрономічний туризм позитивно впливає на розвиток сільських територій та підтримку локальних виробників.

Оцінка ефективності розвитку гастрономічного туризму повинна

здійснюватися за допомогою кількісних та якісних показників [3]. До кількісних показників належать кількість туристичних маршрутів, гастрономічних подій, туристичних відвідувань та обсяги туристичного збору. Якісними показниками можуть бути рівень впізнаваності гастрономічного бренду регіону, задоволеність туристів, активність громад та розвиток партнерської взаємодії між учасниками туристичного ринку.

Таблиця 1

Практичні заходи розвитку гастрономічного туризму у Вінницькому регіоні

Практичний захід	Зміст заходу	Очікуваний результат	Критерії ефективності
Створення цифрової платформи	Інтерактивна карта, маршрути, календар подій	Підвищення туристичної видимості	Кількість відвідувань сайту
Формування гастрономаршрутів	Винні, фермерські та етногастрономічні тури	Створення комплексного туристичного продукту	Кількість маршрутів та туристів
Проведення фестивалів	Дегустації, ярмарки, гастроподії	Зростання туристичного потоку	Кількість учасників заходів
Підтримка локальних виробників	Популяризація крафтової продукції	Посилення регіонального бренду	Рівень впізнаваності продуктів
Розвиток сільських садиб	Майстер-класи, дегустаційні програми	Активізація сільського туризму	Кількість туристичних відвідувань
Просування через соцмережі	Відеоконтент, digital-маркетинг	Підвищення популярності регіону	Охоплення аудиторії

Як висновок можна зазначити, що Вінницька область має всі необхідні передумови для розвитку гастрономічного туризму та формування конкурентоспроможного туристичного продукту [1, 2]. Наявність локальних гастрономічних традицій, активний розвиток фермерства, крафтового виробництва, гастрономічних подій та сільського туризму створюють сприятливі умови для подальшого розвитку цієї сфери.

Водночас для забезпечення сталого розвитку гастрономічного туризму необхідними є системний підхід до управління, координація між органами влади, бізнесом і громадами, розвиток цифрового просування та підтримка локальних виробників. Саме комплексне поєднання гастрономічних, культурних та туристичних ресурсів дозволить сформувати позитивний туристичний імідж Вінниччини та підвищити її конкурентоспроможність на туристичному ринку України.

Список використаних джерел

1. Про хід виконання Програми розвитку туризму у Вінницькій області на 2021-2027 роки, затвердженої рішенням 45 сесії обласної Ради 7 скликання від 24 вересня 2020 року № 978 у 2023 році та 9 місяців 2024 року: рішення Вінницької обласної ради 25.10.2024 р. № 970 URL:<https://www.vin.gov.ua/images/doc/vin/ODA/program-reg-dev/1/26-970-2024.pdf> (дата звернення: 11.05.2026)
2. Стратегія збалансованого регіонального розвитку Вінницької області на період до 2027 року URL:<https://www.vin.gov.ua/images/doc/vin/ODA/strategy/2024/Strategy-project.pdf> (дата звернення: 17.04.2026)
3. Product Development URL:<https://www.untourism.int/tourism-development-products> (дата звернення: 11.05.2026) \
4. Guidelines for the Development of Gastronomy Tourism : https://www.untourism.int/global/publication/guidelines-development-gastronomy-tourism?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 11.05.2026).

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ

Борщевська О.В.,
студентка СВО магістр, спеціальність Е1 Біологія та біохімія
к.б.н., доц. **О.А. Шевчук**
к.б.н., доц. **О.О. Ткачук**

ВПЛИВ РІЗНИХ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА ДИНАМІКУ ЛІНІЙНОГО РОСТУ ЗИМУЮЧОГО ГОРОХУ

Зернобобові культури, зокрема зимуючий горох, займають важливе місце у сучасному рослинництві завдяки високій біологічній цінності, здатності до симбіотичної фіксації атмосферного азоту та позитивному впливу на родючість ґрунтів у сівоzmінах. Ефективність їх вирощування значною мірою визначається інтенсивністю ростових процесів, формуванням потужного вегетативного апарату та оптимальним перебігом фізіолого-біохімічних реакцій у рослинах.

У сучасних агротехнологіях все більшого значення набуває застосування регуляторів росту рослин, бактеріальних препаратів та позакоренових підживлень мікродобривами, які розглядаються як дієвий інструмент підвищення продуктивності зернобобових культур. Регулятори росту здатні активізувати поділ і розтягнення клітин, стимулювати розвиток кореневої системи, підвищувати стійкість рослин до абіотичних стресів та оптимізувати перебіг онтогенезу [1, 3]. Це особливо важливо на ранніх етапах розвитку, коли закладається потенціал майбутньої врожайності.

Бактеріальні препарати, основу яких становлять азотфіксувальні та ризосферні мікроорганізми, сприяють поліпшенню живлення рослин, підвищенню доступності елементів мінерального живлення та активізації ґрунтової мікробіоти. Їх застосування дозволяє зменшити залежність від мінеральних добрив і підвищити екологічну ефективність технологій вирощування зернобобових культур.

Важливу роль у підвищенні продуктивності також відіграють позакореневі підживлення мікродобривами, які забезпечують швидке надходження елементів живлення безпосередньо через листову поверхню. Це сприяє корекції мінерального живлення у критичні фази розвитку рослин, підвищує інтенсивність фотосинтезу, покращує формування генеративних органів і стабілізує ростові процеси за змінних умов довкілля. Комплексне поєднання регуляторів росту, бактеріальних препаратів і позакоренових підживлень розглядається як перспективний напрям інтенсифікації вирощування зернобобових культур, оскільки забезпечує синергійний ефект впливу на фізіологічний стан рослин та їх продуктивність [2].

Метою роботи було дослідження ростових процесів зимуючого гороху за дії рістстимулюючих і бактеріальних препаратів, а також позакоренових підживлень добривами.

Аналіз наукових джерел свідчить про необхідність комплексного дослідження особливостей лінійного росту зимуючого гороху з урахуванням сортових характеристик, ґрунтово-кліматичних умов та впливу біологічних і

рістрегулюючих препаратів. Особливої уваги потребує оцінка ефективності передпосівної обробки насіння препаратами Марс ЕЛ і Бінітро Горох, а також їх комбінованого застосування. Окремо актуальним є вивчення впливу позакоренових підживлень у критичні фази розвитку рослин, зокрема у фазу 3–5 прилистків із використанням Вуксалу Кальцій Бору (1 л/га) та у фазу бутонізації – Вуксалу Кальцій Бору (2 л/га) у поєднанні з Плантамітом Бобові (1,0 л/га). Такі дослідження є важливими для наукового обґрунтування ефективних елементів технології вирощування культури.

Дослідження проводилися у 2024-2025 рр. на рослинах зимуючого гороху сорту НС Мороз.

У ході дослідження встановлено, що різні агротехнічні прийоми по-різному впливають на лінійний ріст рослин зимуючого гороху. У контрольному варіанті (без передпосівної обробки насіння) за внесення мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ у фазу бутонізації висота рослин становила 43,4 см. Позакореневе підживлення Вуксалом Кальцій Бором у фазу 3–5 прилистків забезпечувало приріст висоти на 10,1%, а за дворазового внесення препаратів (Вуксал Кальцій Бором + Плантаміт Бобові) показник зростав до 12,2%.

Передпосівна обробка насіння препаратом Марс ЕЛ у поєднанні з мінеральним удобренням підвищувала висоту рослин на 7,1%, а за додаткового позакоренового підживлення приріст збільшувався до 15,0–19,0%. Інокуляція насіння Бінітро Горохом також позитивно впливала на ріст: приріст становив 3,5% без підживлення, 10,8% за першого варіанта підживлення та 15,9% за другого. Найвищі показники лінійного росту відзначено за комплексного застосування рістрегулюючих і бактеріальних препаратів разом із мінеральним удобренням та дворазовим позакореновим підживленням, де приріст висоти досягав 23,3%. У подальші фази розвитку (цвітіння та формування бобів) зберігалася аналогічна тенденція, однак інтенсивність приросту знижувалася через перерозподіл поживних речовин на формування генеративних органів. У середньому перевищення висоти рослин становило 11,9–13,6% у фазу цвітіння та 7,5–9,5% у фазу формування бобів.

Таким чином, найефективнішим є комплексне застосування передпосівної обробки насіння, мінерального живлення та позакоренових підживлень, що забезпечує стабільне посилення ростових процесів і формування більш потужної надземної маси рослин зимуючого гороху..

Список використаних джерел

1. Шевчук О. А., Поливаний С.В., Ходаніцька О. О., Ткачук О. О., Матвійчук О. А., Поливана А. С. Дія біостимуляторів на якість насіння та ростові процеси бобових культур. *Біологія та екологія*. 2022. Том 8. № 1. С. 67-72.
2. Шевчук О. А., Поливаний С. В., Ходаніцька О. О., Ткачук О. О., Матвійчук О. А. Дія бактеріального та стимулюючого препаратів на проростання насіння гороху ярого. *Біологія та екологія*. 2021. Том 7. №2. С. 55-61.
3. Шевчук О. А., Ткачук О.О., Поливаний С. В., Ходаніцька О. О., Матвійчук О. А. Посівні якості насіння та морфологічні характеристики рослин *Cicer arietinum* L. за використання рістрегулюючих препаратів. *Біологія та екологія*. 2025. Том 11. №2. С. 57–63.

БІОЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ПЕРЕДМІСТЯХ ВІННИЦІ

Лікарські рослини є важливою складовою природної флори та мають значне значення як джерело біологічно активних речовин, що широко використовуються у фармацевтичній практиці, медицині та народному лікуванні. У сучасних умовах зростає інтерес до природних ресурсів рослинного походження, що зумовлює необхідність їх всебічного вивчення, зокрема біоекологічних особливостей, поширення та стану природних популяцій [2, 3].

Передмістя великих міст, зокрема Вінниці, характеризуються поєднанням природних і трансформованих екосистем, що створює специфічні умови для формування флори. Антропогенний вплив, урбанізація, зміни у землекористуванні та рекреаційне навантаження істотно впливають на видовий склад і стан лікарських рослин, сприяючи як поширенню окремих видів, так і зменшенню чисельності інших.

Біоекологічний аналіз лікарських рослин дозволяє визначити їх екологічні вимоги, особливості росту, розвитку та відтворення, а також адаптаційні механізми до умов середовища. Такі дослідження є важливими для оцінки ресурсного потенціалу лікарської рослинності, розроблення заходів щодо її раціонального використання та охорони [1, 4].

Метою роботи було вивчення біоекологічних особливостей лікарських рослин у передмістях Вінниці.

Кількісний аналіз і оцінювання систематичної структури дикорослих лікарських рослин здійснювали за допомогою флористично-систематичного підходу, що передбачає розподіл видів за таксонами вищих рангів. Частку видів у межах родів визначали у відсотках.

У результаті дослідження встановлено, що в межах м. Вінниця та його околиць зростає 19 видів лікарських рослин, які належать до 10 родин. Таксономічна структура характеризується нерівномірністю: домінує родина *Asteraceae* (8 видів), тоді як *Rosaceae* і *Lamiaceae* представлені по 2 види, інші родини – по одному виду.

Екологічний аналіз дозволив здійснити поділ видів на групи за відношенням до вологості та освітлення. За водним режимом переважають мезофіти – 47,4% (9 видів), що відображає типовий для регіону рівень зволоження.

Мезогігрофіти та гігрофіти становлять по 15,8% (по 3 види), мезоксерофіти – 10,5% (2 види), ксеромезофіти та ксерофіти – по 5,3% (по 1 виду), що свідчить про наявність як вологолюбних, так і посухостійких форм.

За світловими вимогами переважають сціогеліофіти – 57,9% (11 видів), що характеризуються високою екологічною пластичністю. Геліофіти становлять 42,1% (8 видів) і приурочені до відкритих добре освітлених місць.

Класифікація лікарських рослин за життєвими формами за системою Х. Раункієра показала домінування гемікриптофітів – 13 видів (57,9%). Це свідчить про переважання стратегій виживання, при яких бруньки відновлення розташовані на рівні ґрунту, що забезпечує їх захист у несприятливий період року та швидке відновлення вегетації навесні. Така структура є типовою для помірної кліматичної зони.

Менш чисельними є терофіти та хамефіти – по 2 види (по 15,8%). Терофіти завершують життєвий цикл протягом одного вегетаційного сезону та зберігаються у вигляді насіння, що є адаптацією до нестабільних умов середовища. Хамефіти мають бруньки відновлення, розташовані близько до поверхні ґрунту, що частково захищає їх від низьких температур і сприяє виживанню в зимовий період. Крптофіти представлені 2 видами (10,5%) і характеризуються наявністю підземних органів відновлення (кореневищ, бульб або цибулин), які забезпечують ефективне переживання несприятливих умов.

Отримані результати в цілому свідчать про те, що лікарські рослини околиць м. Вінниця формують екологічно різноманітну, але структурно відносно збалансовану групу. В її складі переважають мезофітні, тіневитривалі та гемікриптофітні види, що відображає особливості природно-антропогенних умов регіону та загальні закономірності функціонування лікарської флори в урбоєкосистемах.

Таким чином, лікарська флора околиць м. Вінниця представлена відносно невеликою кількістю видів із домінуванням родини *Asteraceae* та участю окремих представників інших родин, що свідчить про нерівномірну таксономічну структуру. У її складі переважають мезофітні, сціогеліофітні та гемікриптофітні види, які добре адаптовані до умов помірного клімату та антропогенного впливу. Наявність різних екологічних груп підтверджує достатню пластичність лікарських рослин.

Список використаних джерел

1. Криклива С. Д., Кременецька Л. В., Шевчук О. А., Ткачук О. О., Ходаніцька О.О., Матвійчук О. А., Поливаний С. В., Степаненко І. О., Поливана А. С. Флористична характеристика рекреаційної зони поблизу села Сабарів на Вінниччині. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. 2022. Т. 82, № 4. С. 13–20.
2. Криклива С. Д., Шевчук О. А., Клімас Л. А., Голунова Л. А. Видовий склад лікарських рослин лучного фітоценозу Немирівського Побужжя. *Вісник ВНМУ*. 2015. Т. 19, № 2. С. 328–330.
3. Кришталь О. О., Шевчук О. А. Рідкісні та зникаючі види лікарських рослин Вінниччини. «Образование и наука на XXI век – 2013»: Матеріали за IX Міжнародна научна практична конференція, (17-25 октомври, 2013). 2013. Т. 12. С. 17–19.
4. Шевчук О. А., Криклива С. В., Шевчук В. В., Ходаніцька О. О., Ткачук О. О., Вергеліс В. І. Видовий склад ефемероїдів регіонального парку місцевого значення «Немирівське Побужжя» поблизу с. Гвоздів. *ScienceRise. Biological science*. Харків, 2020. № 1. С. 39–43.

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ СИНАНТРОПНОЇ ФЛОРИ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Синантропна флора є важливою складовою сучасного рослинного покриву, формування якої тісно пов'язане з тривалим і різнобічним впливом господарської діяльності людини. Урбанізація, інтенсивне сільське господарство, транспортні перевезення та трансформація природних ландшафтів сприяють поширенню видів, здатних освоювати порушені екотопи та ефективно конкурувати з аборигенною рослинністю. У результаті відбуваються суттєві зміни у флористичному складі територій, що супроводжуються збільшенням частки адвентивних і рудеральних видів, а також зниженням рівня природного біорізноманіття [1, 2].

Вінницька область характеризується різноманітністю природно-кліматичних умов і високим ступенем господарського освоєння території, що створює сприятливі передумови для формування та поширення синантропної флори. Особливо інтенсивно ці процеси проявляються в урбанізованих зонах, уздовж транспортних магістралей, на сільськогосподарських угіддях і в місцях порушення природного рослинного покриву. Це зумовлює необхідність комплексного вивчення сучасного стану синантропної флори регіону, її таксономічної структури, походження та екологічних особливостей.

Аналіз синантропної флори дозволяє оцінити ступінь антропогенної трансформації рослинного покриву, виявити провідні групи видів і встановити тенденції їх подальшого поширення. Такі дослідження мають важливе значення для розробки заходів з оптимізації рослинного покриву, збереження біорізноманіття та контролю за поширенням небажаних і потенційно інвазійних видів.

Метою роботи було дослідження сучасного стану синантропної флори Вінницької області та визначення її таксономічної структури.

Для кількісного аналізу систематичного складу застосовано флористичний метод із розподілом видів за вищими таксонами; частку видів у родах визначали у відсотках.

У Вінницькій області виявлено 507 видів судинних рослин спонтанної синантропної флори, до складу яких включено як аборигенні, так і натуралізовані адвентивні види. Систематичний аналіз показав їх належність до 4 відділів (*Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*), 5 класів, 66 родин і 270 родів.

Переважають більшість становлять покритонасінні (98,6% видів), тоді як частка судинних спорових і голонасінних є незначною. Співвідношення між класами *Liliopsida* та *Magnoliopsida* становить приблизно 1:6,1 (29 і 471 вид відповідно), що відображає домінування дводольних у флорі. У середньому на одну родину припадає 7,7 виду, на рід – 4,2 виду, що свідчить про високе флористичне різноманіття.

Флористичний аналіз родинного спектра показав, що 11 провідних родин охоплюють 63,9% видового складу. Найбільш багатими є *Asteraceae* та *Brassicaceae* (разом 21,9%). До провідних також належать *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Lamiaceae* та *Apiaceae*. Водночас 19 родин представлені лише одним видом, що свідчить про значну таксономічну розрідженість.

Порівняння з природною флорою засвідчило спільність основних родин (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Rosaceae* та ін.), що відображає їх універсальну екологічну пластичність.

Родовий спектр формується обмеженою кількістю багатовидових родів: 22 роди (7,9%) об'єднують 29,6% видів. Найбільш насиченими є *Viola* (12 видів) і *Chenopodium* (11 видів). Роди з 5 видами (*Amaranthus*, *Anthemis*, *Bidens*, *Ranunculus* та ін.) становлять 9,9% флори. Значна частина родів (понад 60%) представлена лише одним видом, що формує основу родового різноманіття.

Аналіз екологічних фракцій показав наявність як апофітних родів (наприклад, *Viola*, *Potentilla*, *Ranunculus*), так і повністю адвентивних (*Amaranthus*, *Oenothera*, *Malva*). В адвентивній складовій переважають одновидові роди, що свідчить про активні процеси флористичних змін і постійне поповнення синантропного компоненту.

Таким чином, встановлено, що синантропна флора Вінницької області є високорізноманітною та представлена значною кількістю таксонів різного рангу. Переважають покритонасінні рослини, тоді як частка спорових і голонасінних є незначною. У родинному спектрі домінують *Asteraceae* та *Brassicaceae*, а також низка інших широко поширених родин, що визначають структуру флори.

Родовий склад характеризується значною участю невеликої кількості багатовидових родів (зокрема, *Viola* та *Chenopodium*), водночас більшість родів представлені одним видом, що свідчить про значну флористичну диференціацію. Спостерігається поєднання аборигенних апофітів і адвентивних видів, що відображає інтенсивні процеси антропогенної трансформації рослинного покриву. Отримані результати підтверджують динамічний характер синантропної флори регіону та її подальше збагачення за рахунок інвазійних і натуралізованих видів.

Список використаних джерел

1. Шевчук О.А., Ткачук О. О., Ходаніцька О. О., Поливаний С. В., Матвійчук О. А., Степаненко І. О., Левчук Н. В. Видовий склад бур'янів місцевостей різного типу на території Вінниччини. *Біологія та екологія*. 2024. Том 10. № 1. С. 59–64.
2. Шевчук О., Ткачук О., Шевчук В. Синантропна рослинність міста Вінниця. *Formation of innovative potential of world science : collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference, May 7. Tel Aviv, State of Israel: European Scientific Platform, 2021. Vol. 1. С. 123–124.*

ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТРОДУКОВАНОЇ ДЕНДРОФЛОРИ ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ «ВИШЕНСЬКИЙ»

Інтродукція деревних рослин є важливим засобом збагачення дендрофлори та підвищення екологічної і декоративної цінності об'єктів садово-паркового мистецтва. В умовах урбанізації інтродуценти не лише виконують естетичну функцію, а й сприяють поліпшенню мікроклімату, якості повітря та підтриманню біорізноманіття, що залежить від їх здатності адаптуватися до місцевих умов [1, 2]. Парки-пам'ятки загальнодержавного значення є важливими осередками збереження інтродукованих видів. Парк «Вишенський» належить до таких об'єктів і характеризується різноманітним складом деревних інтродуцентів, що потребує детального дослідження. Таксаційний аналіз дендрофлори дає змогу оцінити видовий склад, вікову структуру та стан насаджень, що є основою для визначення їх сучасного стану та розроблення заходів щодо збереження й оптимізації.

Метою дослідження є здійснення таксаційної характеристики інтродукованої дендрофлори парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Вишенський».

Кількісні показники (кількість видів, родів, родин; частка інтродуцентів) обчислювалися у відсотковому відношенні до загальної кількості таксонів.

У ході інвентаризаційного обстеження території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Вишенський» (м. Вінниця) встановлено наявність 65 видів деревних і чагарникових рослин, з яких 35 належать до інтродукованих. Це свідчить про суттєву участь алохтонного компоненту у формуванні сучасної структури насаджень і підтверджує активне використання інтродуцентів у процесі створення та реконструкції паркових композицій.

Таксономічна структура дендрофлори представлена 22 родинами та 34 родами, що вказує на достатньо високий рівень різноманіття, характерний для об'єктів із тривалим періодом формування та багаторазовим поповненням асортименту рослин. Найбільшою за видовим складом є родина *Rosaceae* (17 видів, із них 6 інтродуцентів), що зумовлено її широким використанням у декоративному озелененні завдяки високим естетичним властивостям представників. Важливу роль у формуванні дендрофлори також відіграють родини *Pinaceae*, *Fabaceae*, *Oleaceae*, *Salicaceae*, *Ulmaceae* та *Juglandaceae*, які забезпечують як структурну, так і функціональну різноманітність насаджень.

Співвідношення аборигенних (46,2%) та інтродукованих (53,8%) видів є відносно збалансованим, що свідчить про поєднання природної основи рослинності з інтродукційним збагаченням. Така структура сприяє підвищенню декоративності та стійкості насаджень, оскільки місцеві види забезпечують екологічну адаптованість, тоді як інтродуценти розширюють видовий спектр і

композиційні можливості.

Інтродукована частина дендрофлори охоплює 35 видів, що належать до 19 родин і 30 родів, і характеризується значною таксономічною різноманітністю. У її складі домінують покритонасінні (82,9%), тоді як голонасінні (14,3%) представлені родинami *Pinaceae*, *Cupressaceae* та *Ginkgoaceae*. Незважаючи на меншу чисельність, вони мають важливе значення у формуванні просторової структури насаджень, виконують роль домінантів у композиціях і забезпечують декоративність упродовж року, особливо в зимовий період.

Серед інтродуцентів провідне місце займає родина *Rosaceae* (17,1%), що об'єднує представників із високою декоративною цінністю та доброю адаптаційною здатністю. Другу позицію посідають родини *Pinaceae* та *Oleaceae* (по 11,4%), представники яких відіграють важливу роль у формуванні деревостану та створенні сезонних декоративних акцентів. Родини *Fabaceae* та *Juglandaceae* (по 8,6%) представлені видами, що характеризуються екологічною пластичністю та господарською цінністю. Родина *Salicaceae* має середній рівень представленості (5,7%) і бере участь у формуванні окремих елементів насаджень. Інші родини представлені поодинокими видами, що свідчить про значну широту таксономічного спектра інтродуцентів, хоча їх участь у формуванні насаджень є менш вираженою. Загалом отримані результати вказують на складну й різноманітну структуру дендрофлори парку, де поєднуються аборигенні та інтродуковані види, формуючи стійкі та декоративно цінні насадження.

Таким чином, дендрофлора парку-пам'ятки «Вишенський» характеризується високим рівнем таксономічного різноманіття та значною участю інтродукованих видів. Відносно збалансоване співвідношення аборигенних і алохтонних рослин забезпечує поєднання екологічної стійкості насаджень із їх декоративною цінністю. Домінування окремих родин, зокрема *Rosaceae*, а також помітна роль хвойних інтродуцентів свідчать про цілеспрямоване формування рослинного складу парку. Отримані результати підтверджують важливість інтродукції у збагаченні дендрофлори та підкреслюють доцільність подальшого моніторингу й оптимізації насаджень.

Список використаних джерел

1. Шевчук О., Ткачук О., Шевчук В. Синантропна рослинність міста Вінниця. *Formation of innovative potential of world science : collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference, May 7. Tel Aviv, State of Israel: European Scientific Platform, 2021. Vol. 1. С. 123–124.*
2. Шевчук О. А., Ткачук О. О., Поливаний С. В., Ходаніцька О. О., Матвійчук О. А. Видове розмаїття та життєвий стан деревних порід та кущів у насадженнях центрального парку Вінниці ім. М. Леонтовича. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія. 2025. Т. 9. №3. С. 6–12.*

ВИДОВИЙ СКЛАД ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ ДІЛЯНОК ЗАЛІЗНИЧНИХ КОЛІЙ СПОЛУЧЕННЯ «ВІННИЦЯ-ЖМЕРИНКА»

Інвазійні чужорідні види рослин упродовж останніх десятиліть розглядаються як один із найвагоміших чинників трансформації природних екосистем і зниження рівня біорізноманіття. Їхнє інтенсивне поширення за межі природних ареалів супроводжується витісненням аборигенних видів, порушенням структури рослинних угруповань і зміною екологічних зв'язків. Водночас негативний вплив інвазійних рослин не обмежується лише природоохоронною сферою, а охоплює також соціальний та економічний виміри, включаючи погіршення якості земельних ресурсів, зниження продуктивності агроекосистем і потенційні ризики для здоров'я населення [2].

Актуальність дослідження інвазійних видів значною мірою зумовлена необхідністю виконання міжнародних зобов'язань у сфері охорони довкілля. Зокрема, важливими орієнтирами є положення Глобальної стратегії щодо боротьби з інвазійними чужорідними видами рослин [3], яка визначає ключові підходи до запобігання їхньому занесенню, контролю та моніторингу, а також Європейської стратегії у цій сфері, що акцентує увагу на інтеграції наукових досліджень і практичних заходів управління. У цьому контексті особливого значення набуває розвиток наукових досліджень на регіональному та локальному рівнях, оскільки саме вони дозволяють врахувати специфіку природних умов, ступінь антропогенного навантаження та особливості поширення окремих видів.

Сучасні наукові підходи до вивчення інвазійних рослин передбачають комплексний аналіз їхнього видового складу, виявлення шляхів занесення та закономірностей розселення на конкретних територіях. Окрему увагу приділяють популяційним дослідженням найбільш агресивних і небезпечних видів, що дає змогу оцінити їхній адаптивний потенціал, репродуктивну здатність і динаміку чисельності.

Метою даного дослідження є аналіз флористичного складу інвазійних видів рослин, поширених на трансформованих ділянках залізничної інфраструктури Вінницької області. Визначення таксономічної приналежності виявлених видів, а також їх систематизацію за родинami здійснювали відповідно до сучасного номенклатурного зведення, укладеного S. L. Mosyakin і M. M. Fedoronchuk [4]. Водночас віднесення досліджуваних таксонів до групи інвазійних уточнювали з урахуванням наукових підходів і критеріїв, запропонованих у джерелі [1].

У результаті проведених досліджень на трансформованих ділянках залізничної лінії сполучення «Вінниця–Жмеринка» встановлено наявність 34 інвазійних видів рослин, які належать до 14 родин, що свідчить про значне флористичне різноманіття адвентивної компоненти в межах досліджуваних біотопів. Аналіз таксономічної структури показав, що найбільше видове

представництво характерне для родини *Asteraceae*, яка об'єднує 9 видів (26,47% від загальної кількості). Високий рівень представленості також відзначено для родин *Brassicaceae* та *Poaceae*, кожна з яких налічує по 6 видів (17,65%). Родина *Amaranthaceae* включає 3 види (8,82%). Інші 10 родин сумарно становлять 29,41% від загальної кількості виявлених інвазійних таксонів і представлені поодинокими видами. Серед них трапляються як відносно малопоширені у флорі України родини (*Cactaceae*, *Nyctaginaceae*, *Simaroubaceae*), так і більш типові для адвентивної флори (*Apiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Portulacaceae*, *Lamiaceae*).

За характером поширення встановлено, що лише 2 види (5,88%) трапляються виключно в межах залізничних колій та об'єктів, безпосередньо пов'язаних із залізничною інфраструктурою. Переважна більшість досліджених рослин – 19 видів (55,88%) – поширені як на коліях, так і на прилеглих рудералізованих ділянках пересипу. Ще 11 видів (32,35%) характеризуються ширшою екологічною амплітудою і виявляються одночасно на кількох типах антропогенно трансформованих територій, зокрема на залізничних коліях, пересипах і узбіччях автомобільних шляхів. Серед виявлених інвазійних рослин лише два види (5,88%) мають ознаки культивування людиною – *Foeniculum vulgare* Mill. та *Opuntia humifusa* Raf. Перший із них зафіксовано на щербенистому насипі поблизу підвищеної платформи, що може свідчити про його випадкове занесення або локальне вирощування. Другий вид, імовірно, був інтродукований із декоративною метою на ділянці, прилеглій до житлової забудови.

Таким чином, отримані результати дають підстави розглядати залізничні колії як важливі осередки акумуляції та розповсюдження інвазійних чужорідних видів рослин. Встановлений видовий склад загалом відповідає типовій структурі адвентивної флори України з домінуванням представників родин *Asteraceae*, *Brassicaceae* та *Poaceae*. Водночас значна частка виявлених видів трапляється також на інших порушених територіях – сміттєзвалищах, занедбаних ділянках забудови, узбіччях автомобільних доріг, що свідчить про глибокий ступінь антропогенної трансформації екосистем досліджуваного пересипу та високий рівень їх відкритості до біологічних інвазій.

Список використаних джерел

1. Протопопова В. В., Шевера М. В., Мосякін С. Л., Соломаха В. А., Соломаха Т. Д., Васильєва Т. В., Петрик С. П. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я. К. : Фітосоціоцентр, 2009. 56 с.
2. Шевчук О.А., Ткачук О. О., Ходаніцька О. О., Поливаний С. В., Матвійчук О. А., Степаненко І. О., Левчук Н. В. Видовий склад бур'янів місцевостей різного типу на території Вінниччини. *Біологія та екологія*. 2024. Том 10. № 1. С. 59–64.
3. Global Strategy on Invasive Alien Species. Convention of Biological Diversity, SBSTTA Sixth Meeting. Montreal, 2001. 52 p.
4. Mosyakin S.L. and Fedoronchuk M.M. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclature Checklist. Kiev, 1999. 345 p.

ТАКСОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ВІННИЧЧИНИ

Сучасні трансформації природних екосистем значною мірою зумовлені активізацією процесів біологічних інвазій, які розглядаються як один із провідних чинників зниження біорізноманіття та порушення стабільності природних угруповань. Лісові фітоценози, що виконують важливі екологічні, кліматорегулювальні та ґрунтозахисні функції, є особливо вразливими до проникнення інвазійних видів рослин. Останні здатні швидко адаптуватися до нових умов середовища, формувати значні за площею популяції та витіснити аборигенні види, змінюючи структуру та функціонування рослинних угруповань.

Вінницька область характеризується значним різноманіттям природних умов, що зумовлює формування різних типів лісових екосистем. Водночас інтенсивна господарська діяльність, фрагментація лісових масивів і антропогенний вплив створюють сприятливі передумови для проникнення та поширення адвентивних, зокрема інвазійних, видів рослин. Це актуалізує необхідність їх всебічного вивчення, зокрема таксономічної структури, що є важливою передумовою для розуміння походження, шляхів міграції та екологічних особливостей цих видів [2, 3]. Таксономічний аналіз інвазійної флори дозволяє встановити систематичну належність видів, визначити провідні родини та роди, оцінити ступінь їх представленості у складі фітоценозів, а також виявити закономірності формування інвазійного компоненту флори. Такі дослідження є основою для прогнозування подальшого поширення інвазійних видів та розроблення ефективних заходів щодо їх контролю.

Метою роботи було дослідити видовий склад інвазивних деревно-чагарникових видів та їх участь у формуванні лісових угруповань Вінниччини на прикладі східних кварталів Прибузького лісництва.

Ідентифікацію та віднесення виявлених видів до категорії інвазійних здійснювали відповідно до методичних підходів, запропонованих В. В. Протопоповою зі співавторами [1].

Результати проведених досліджень засвідчили, що на території Вінницької області, зокрема у межах східних кварталів Прибузького лісництва, сформувався значний компонент інвазійної флори, представлений 21 видом деревно-чагарникових рослин. До цього переліку входять переважно адвентивні види різного походження, які були як свідомо інтродуковані з господарською або декоративною метою, так і випадково занесені. В умовах регіону вони характеризуються високим рівнем екологічної пластичності, здатністю до швидкої натуралізації та активного розселення, що зумовлює їх помітний вплив на структуру лісових угруповань.

Таксономічний аналіз показав, що провідну роль у формуванні інвазійного компоненту деревно-чагарникової рослинності відіграють родини

Fabaceae, *Rosaceae*, *Elaeagnaceae*, *Moraceae* та *Sambucaceae*, на які припадає 62,4% загальної кількості видів. Найбільш представленою є родина *Fabaceae*, що об'єднує 3 види з 3 родів і становить 19,05% інвазійної флори. Представники цієї родини відзначаються високою конкурентною здатністю та здатністю до азотфіксації, що сприяє їх успішному поширенню. Родина *Rosaceae* займає друге місце за чисельністю, включаючи 3 види з 2 родів (14,29%), які активно залучаються до формування підліску та узлісь. Родини *Elaeagnaceae*, *Moraceae* та *Sambucaceae* мають дещо меншу представленість, проте також відіграють помітну роль у трансформації рослинного покриву (разом 28,66%). Інші виявлені родини представлені поодинокими видами, що свідчить про їх обмежену участь у формуванні інвазійного компоненту. У структурі інвазійної трав'янистої рослинності домінують родини *Asteraceae* та *Amaranthaceae*, які разом охоплюють 91,7% видового складу. Провідною є родина *Asteraceae*, представлена 9 видами з 9 родів (75,0%), що пояснюється їх високою насінневою продуктивністю, ефективними механізмами розповсюдження та значною екологічною пластичністю. Родина *Amaranthaceae* включає 2 види (16,7%), які також характеризуються швидким ростом і здатністю освоювати порушені екотопи. Окрім того, зафіксовано один представник родини *Convolvulaceae* (8,3%), що має локальне поширення. Загалом у межах досліджуваного регіону виявлено 33 інвазійні види рослин, які належать до 29 родів і 16 родин, об'єднаних у 9 порядків класу *Magnoliophyta*. Провідне місце серед них займає родина *Asteraceae* (27,3% від загальної кількості видів), яка визначає значною мірою структуру інвазійного компоненту флори. Другою за значущістю є родина *Fabaceae* (15,2%), представники якої активно залучені до трансформації ґрунтових умов та міжвидових взаємодій. Третє місце посідає родина *Rosaceae* (9,0%).

Таким чином, у лісових фітоценозах східної частини Прибузького лісництва сформувався різноманітний інвазійний компонент, представлений 21 видом деревно-чагарникових і 12 видами трав'янистих рослин. Їх поширення та домінування окремих таксонів свідчить про суттєву трансформацію природних рослинних угруповань і підкреслює необхідність подальшого моніторингу та розроблення заходів щодо обмеження їх експансії.

Список використаних джерел

1. Протопопова В. В., Шевера М. В., Мосякін С. Л., Соломаха В. А., Соломаха Т. Д., Васильєва Т. В., Петрик С. П. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я. К. : Фітосоціоцентр, 2009. 56 с.
2. Шевчук О. А., Ткачук О. О., Поливаний С. В., Ходаніцька О. О., Матвійчук О. А. Видове розмаїття та життєвий стан деревних порід та кущів у насадженнях центрального парку Вінниці ім. М. Леонтовича. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія*. 2025. Т. 9. №3. С. 6–12.
3. Шевчук О. А., Ткачук О. О., Ходаніцька О. О., Поливаний С. В., Матвійчук О. А., Степаненко І. О., Левчук Н. В. Видовий склад бур'янів місцевостей різного типу на території Вінниччини. *Біологія та екологія*. 2024. Том 10. № 1. С. 59–64.

ПОШИРЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ В УРБАНОФЛОРИ МІСТА ВІННИЦЯ

Урбанізовані території є осередками інтенсивних екологічних змін, що супроводжуються трансформацією природного рослинного покриву та формуванням специфічної урбанофлори. Однією з характерних рис таких флор є значна частка чужорідних, зокрема інвазійних видів рослин, які активно адаптуються до умов антропогенно зміненого середовища. Їх поширення у межах міст становить серйозну загрозу для збереження аборигенного біорізноманіття, стабільності екосистем і екологічного благополуччя населення [2, 3]. Інвазійні види в урбанофлорі відзначаються високою екологічною пластичністю, здатністю швидко колонізувати порушені ділянки та ефективно конкурувати з місцевими видами. Урбанізоване середовище, з його мозаїчністю біотопів, постійними порушеннями ґрунтового покриву, транспортними потоками та інтенсивним господарським використанням територій, створює сприятливі умови для занесення, натуралізації та подальшого поширення таких рослин. Особливу роль у цьому процесі відіграють транспортні коридори, промислові зони, будівельні майданчики, а також зелені насадження, де інтродуковані декоративні види можуть переходити у здичавілий стан.

Місто Вінниця як один із важливих урбаністичних центрів Правобережної України характеризується значною різноманітністю антропогенно трансформованих екотопів, що зумовлює формування специфічного складу урбанофлори. У таких умовах інвазійні види відіграють помітну роль у зміні структури рослинних угруповань, витісненні місцевих видів та формуванні нових, часто нестабільних фітоценозів.

Метою роботи було дослідити флористичний склад інвазійних видів урбанофлори міста Вінниці.

У 2025–2026 роках дослідження проводили із застосуванням маршрутно-експедиційного методу, поєднаного з використанням трансектних ліній, що дало змогу охопити різноманітні типи рослинності та забезпечити репрезентативність отриманих даних. Обстеження включало як ділянки напівприродної, відносно слабо порушеної рослинності, так і фітоценози, що зазнали значного антропогенного впливу, у межах адміністративної території міста. Ідентифікацію та віднесення виявлених видів до категорії інвазійних здійснювали відповідно до методичних підходів, запропонованих В. В. Протопоповою зі співавторами [1].

За результатами проведеного аналізу урбанофлори м. Вінниці встановлено, що її загальний видовий склад налічує 1062 види судинних рослин, серед яких 312 мають адвентивне походження. У ході дослідження виокремлено 14 видів, які характеризуються вираженим інвазійним потенціалом і здатністю до активного поширення в межах міського середовища. Таксономічний аналіз показав, що найбільше видове

представництво серед інвазійних рослин належить до родини *Asteraceae* – 6 видів, що становить 42,9% від їх загальної кількості. Родина *Brassicaceae* представлена двома видами (14,3%). Інші родини – *Ulmaceae*, *Fabaceae*, *Amaranthaceae*, *Aceraceae*, *Poaceae* та *Malvaceae* – включають по одному виду кожна, і в сукупності формують 42,8% від загальної кількості досліджених інвазійних таксонів.

Хронологічний та еколого-ценотичний підходи до класифікації інвазійних рослин є важливими для розуміння особливостей їх адаптації, поширення та ступеня натуралізації в нових умовах існування. Згідно із загальноприйнятою класифікацією, адвентивна флора України поділяється на дві основні групи залежно від часу проникнення: археофіти – види, занесені до XVI століття, та кенофіти – види, що з'явилися після періоду Великих географічних відкриттів. Археофіти зазвичай є добре інтегрованими в агрофітоценози і в більшості випадків втратили здатність до активної інвазії. Натомість кенофіти становлять основну частину сучасних інвазійних видів, оскільки характеризуються високою екологічною пластичністю та здатністю до інтенсивного поширення в урбанізованих, рудеральних, синантропних і навіть природних екосистемах [4]. Проведений аналіз інвазійних видів за часом їх проникнення та ступенем натуралізації засвідчив переважання кенофітів і епекофітів – по 10 видів у кожній групі. У межах міста ці рослини найчастіше приурочені до рудеральних екотопів, зокрема територій будівництва, сміттєзвалищ, прибережних смуг, пустирів, промислових зон, а також уздовж транспортних шляхів – залізниць і автомобільних доріг. Менш чисельними є археофіти (4 види) та агріо-епекофіти (також 4 види), що свідчить про їх відносно нижчу активність у сучасних процесах урбаністичних інвазій.

Таким чином, за результатами флористичного аналізу урбанofлори м. Вінниці виявлено 1062 видів судинних рослин, серед яких 312 видів мають адвентивне походження. У процесі дослідження ідентифіковано 14 видів, що демонструють високий рівень інвазійного потенціалу.

Список використаних джерел

1. Протопопова В. В., Шевера М. В., Мосякін С. Л., Соломаха В. А., Соломаха Т. Д., Васильєва Т. В., Петрик С. П. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я. К. : Фітосоціоцентр, 2009. 56 с.
2. Шевчук О.А., Ткачук О. О., Ходаніцька О. О., Поливаний С. В., Матвійчук О. А., Степаненко І. О., Левчук Н. В. Видовий склад бур'янів місцевостей різного типу на території Вінниччини. *Біологія та екологія*. 2024. Том 10. № 1. С. 59–64.
3. Шевчук О., Ткачук О., Фігура В., Павленко Д. Таксономічний та біоморфологічний аналіз урбанofлори Вінниччини. *"International Scientific Unity" : Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference. February 26-28, 2025. Athens, Greece*. С. 65–67.
4. Шевчук О., Ткачук О., Шевчук В. Синантропна рослинність міста Вінниці. *Formation of innovative potential of world science : collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference, May 7. Tel Aviv, State of Israel: European Scientific Platform*, 2021. Vol. 1. С. 123–124.

РОЛЬ GLUT-4 У МЕХАНІЗМАХ ІНСУЛІНОЗАЛЕЖНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ГЛЮКОЗИ

Підтримання стабільного рівня глюкози в крові є фундаментальною умовою нормального функціонування організму людини, а порушення цього процесу лежить в основі розвитку метаболічних захворювань. Ключову роль у регуляції вуглеводного обміну відіграє GLUT-4 (транспортер глюкози 4 типу) – основний інсулінзалежний білок-переносник, який забезпечує контрольоване проникнення глюкози в клітини скелетної мускулатури та жирової тканини [2]. Оскільки саме ці тканини утилізують більшу частину глюкози після прийому їжі, вивчення механізмів роботи GLUT-4 є критично важливим для розуміння природи інсулінорезистентності [3]. Важливо враховувати, що транслокація цього транспортера регулюється не лише гормональними сигналами, а й метаболічними стимулами під час фізичного навантаження, що відкриває широкі можливості для немедикаментозної корекції обміну речовин [8]. Метою нашої роботи є аналіз молекулярних механізмів транслокації GLUT-4 і з'ясування ролі сигнальних каскадів у забезпеченні глюкозного гомеостазу. Методи дослідження включали теоретичний аналіз та систематизацію сучасних наукових даних, ретроспективний огляд літературних джерел та біохімічне моделювання сигнальних каскадів утилізації глюкози.

У стані спокою GLUT-4 знаходиться переважно у внутрішньоклітинних везикулах (GSV), що обмежує базовий рівень транспорту глюкози [9]. Після дії інсуліну ці везикули швидко переміщуються до плазматичної мембрани, внаслідок чого проникність клітини для глюкози зростає у 10-20 разів [1]. Молекулярний механізм цього процесу запускається зв'язуванням інсуліну з його рецептором, який має тирозинкіназну активність. Це спричиняє автофосфорилування рецептора та активацію білків IRS-1 і IRS-2. Далі включається сигнальний шлях PI3K–Akt, що є визначальним для переміщення GLUT-4. Фосфатидилінозитол-3-кіназа сприяє утворенню PIP3, який активує протеїнкіназу В (Akt). Остання фосфорилує білок AS160 (TBC1D4), що в неактивованому стані пригнічує Rab-GTPази – регулятори транспорту везикул. Після фосфорилування це гальмування знімається, і Rab-білки переходять у активну форму [9].

Активовані Rab-GTPази (зокрема Rab8A, Rab10 і Rab14) забезпечують переміщення везикул із GLUT-4 до клітинної мембрани вздовж елементів цитоскелету. У цьому процесі беруть участь моторні білки (кінезини та міозини), що взаємодіють з мікротрубочками та актиновими філаментами. Далі відбувається приєднання (докінг) і злиття везикул з мембраною за участю SNARE-комплексу: білок VAMP2 на везикулі взаємодіє зі syntaxin-4 і SNAP23 на мембрані [2]. Це призводить до вбудовування GLUT-4 у плазматичну мембрану, де він функціонує як канал для полегшеної дифузії глюкози за

градієнтом концентрації. Процес не потребує енергії, однак залежить від кількості транспортерів у мембрані. Після припинення дії інсуліну транспортери знову внутрішньо захоплюються (ендоцитуються) і повертаються у внутрішньоклітинні депо.

Окрім інсулінового шляху, переміщення GLUT-4 може активуватися і без участі інсуліну, зокрема під час фізичного навантаження [8]. У цьому випадку ключову роль відіграє АМР-активована протеїнкіназа (АМРК), яка активується при зниженні енергетичних ресурсів клітини (зростанні співвідношення АМР/АТР). Вона стимулює транслокацію GLUT-4 через фосфорилування інших мішеней, зокрема білка TBC1D1, що функціонально подібний до AS160. Це також призводить до активації Rab-GTPаз і транспорту везикул незалежно від інсуліну. Додатково важливими факторами є підвищення рівня внутрішньоклітинного Ca^{2+} , активація кальцій/кальмодулін-залежних кіназ (СаМК), механічне навантаження та зміни окисно-відновного стану клітини [4]. Завдяки цьому фізична активність здатна частково компенсувати порушення інсулінового сигналу.

Порушення механізмів переміщення GLUT-4 є одним із ключових чинників розвитку цукрового діабету 2 типу [7]. Інсулінорезистентність супроводжується збоями в сигнальному каскаді IRS–PI3K–Akt, що унеможливорює активацію AS160 і Rab-білків. У результаті транспортери не досягають мембрани, що знижує надходження глюкози в клітини і призводить до гіперглікемії [5, 6]. Додатково негативну роль відіграють ліпотоксичність (накопичення діацилгліцеролу та церамідів), окисний стрес і прозапальні цитокіни, які пригнічують інсулінові сигнальні шляхи.

Таким чином, GLUT-4 виступає центральним елементом регуляції інсулінзалежного транспорту глюкози, а його транслокація є складним багаторівневим процесом, що охоплює сигнальні каскади, внутрішньоклітинний транспорт і мембранне злиття. Наявність інсуліннезалежних механізмів активації підкреслює адаптивні можливості клітинного метаболізму та пояснює важливість фізичної активності для корекції порушень обміну глюкози. Узагальнення теоретичних даних підтверджує, що цукровий діабет має насамперед біохімічну природу, де ключову роль відіграють порушення сигнальних шляхів і альтернативних метаболічних механізмів. Це дослідження має як теоретичне значення для глибшого розуміння регуляції глюкозного гомеостазу, так і практичне — для наукового обґрунтування нових підходів до корекції патологічних станів, зокрема через регуляцію фосфорилування IRS-1, використання антиоксидантів та блокаторів RAGE.

Список використаних джерел:

1. Андреева О.Г., Марцинік Є.М., Маньковський Б.М. Фізіологічна регуляція гомеостазу глюкози. *Одеський медичний журнал*. 2004. № 6. С. 100-103.
2. Дрель В.Р. Транспортери глюкози: передумови виникнення діабетичних ускладнень. *Лабораторна діагностика*. 2013. № 2. С. 51-59.
3. Кіхтяк О.П. Інсуліночутливі тканини та маркери інсулінорезистентності за цукрового діабету 2-го типу. *Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія*. 2010. № 2. С. 58-63.

4. Корчинський В.С. Ефективність фізичної реабілітації при метаболічному синдромі. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2014. № 23. С. 200.
5. Кот Л., Богданова О., Остапченко Л. Сучасні уявлення про біохімічні механізми патогенезу інсулінозалежного цукрового діабету. *Вісник Національної академії наук України*. 2008. № 9. С. 18-26.
6. Нагалєвська М., Сибірна Н. Метаболічний синдром: механізми розвитку та експериментальні моделі. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2024. № 92. С. 51-66.
7. Сергієнко В.О., Сергієнко О.О. Цукровий діабет, дисліпопротеїнемії та статини. *Ендокринологія*. 2022. 27 (1). С. 29-42.
8. Ayubi N., Wibawa J. C., Lesmana H. S., Callixte C., Dafun Jr. P. B. Physical exercise induces increased translocation of type 4 glucose transporters (GLUT4): a systematic review. *Retos*. 2024. № 59. P. 1003-1008.
9. Gerwen J., Shun-Shion A. S., Fazakerley D. J. Insulin signalling and GLUT4 trafficking in insulin resistance. *Biochemical Society Transactions*. 2023. 51(3). P. 1057-1069.

ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ТА ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТЕРІОФАУНИ УЗБЕРЕЖЖЯ САБАРІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Урбанізовані прибережні екосистеми відіграють важливу роль у підтриманні локального біорізноманіття ссавців, оскільки поєднують природні та трансформовані людиною біотопи. Особливе значення в таких умовах мають водосховища, прибережні захисні смуги, заплавні ділянки та прилеглі чагарниково-деревні насадження, які формують мозаїчну структуру оселищ. Саме такі умови створені на узбережжі Сабарівського водосховища в межах міста Вінниці внаслідок поєднання гідрофільних, дендрофільних та синантропних стацій.

Ссавці є важливою складовою міських зооценозів, оскільки беруть участь у регуляції чисельності безхребетних і дрібних хордових тварин, поширенні насіння рослин та формуванні трофічних ланцюгів. Водночас їх видовий склад і чисельність чутливо реагують на антропогенний пресинг, фрагментацію біотопів, спричинену діяльністю людини, рекреаційне навантаження. Тому дослідження теріофауни водно-болотних угідь міста є важливим як у фауністичному, так і в природоохоронному аспектах.

Метою роботи було встановлення видового складу ссавців узбережжя Сабарівського водосховища та аналіз екологічної структури теріокомплексу дослідженої території. Відомості про теріофауну Вінниччини, переважно, стосуються інших районів області [3]. Спеціальних досліджень ссавців узбережжя Сабарівського водосховища в межах м. Вінниці раніше не проводили.

Облікові роботи здійснювали упродовж 2023-2026 років на ділянці узбережжя Сабарівського водосховища, яка охоплює частину долини і гирло річки Тяжилів та урочище «Бригантина». Для вивчення ссавців застосовували візуальні спостереження, аналіз слідів життєдіяльності, обстеження укриттів, нір, дупел, а також відлов дрібних гризунів і комахоїдних за допомогою живоловок. Таксономічне положення ссавців навели за І.В. Загороднюком та І.Г. Ємельяновим [2]

В результаті в урочищі була виявлена присутність 9 видів ссавців, які належать до 8 родів, 5 родин і 2 рядів. Так, теріокомплекс формують вивірка лісова (*Sciurus vulgaris*), мишак жовтогрудий (*Sylvaemus tauricus*), мишак лісовий (*Sylvaemus sylvaticus*), миша хатня (*Mus musculus*), пацюк мандрівний (*Rattus norvegicus*), ондатра звичайна (*Ondatra zibethicus*), нориця руда (*Myodes glareolus*), їжак білочеревий (*Erinaceus roumanicus*) та ласиця (*Mustela nivalis*).

Структуру теріокомплексу визначає характер оселищ, які формують досліджену територію. Основними екологічними групами є гідрофільні, дендрофільні та синантропні види. Облігатним представником гідрофільної групи є ондатра звичайна, чисельність якої в межах біотопу сягає 4-5 особин.

Вид постійно пов'язаний із прибережною зоною водосховища, де використовує зарості прибережної рослинності для укриття та живлення.

Дендрофільну групу представляє вивірка лісова, яка демонструє тісні топічні та трофічні зв'язки з деревними насадженнями. У межах дослідженої території стабільно спостерігаються 5-6 особин цього виду. Наявність різновікових деревних насаджень створює сприятливі умови для їх існування та розмноження.

Найрізноманітнішою є група гризунів, до якої належать жовтогрудий і лісовий мишаки, нориця руда, а також синантропні види – миша хатня та пацюк мандрівний. Вони замешкують нижній ярус трав'яної та чагарникової рослинності вздовж долини річки Тяжилів, а також використовують укриття під бетонними плитами водозахисної дамби водосховища. Їжак білочеревий і ласиця мають незначну чисельність – до 2-3 особин, однак відіграють важливу роль у трофічній структурі біоценозу як консументи вищих порядків.

Усі виявлені види ссавців мають природоохоронне значення. Три види – вивірка лісова, їжак білочеревий та ласиця – включені до Додатку III Бернської конвенції. Усі зафіксовані представники теріофауни мають міжнародний природоохоронний статус LC (Least Concern) відповідно до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи [1], що свідчить про їх відносно стабільний стан на глобальному рівні.

Отримані результати свідчать про те, що навіть в умовах урбанізованого ландшафту Сабарівське водосховище зберігає функцію важливого осередку підтримання біорізноманіття ссавців. Поєднання водних, лучних, чагарникових і деревних біотопів забезпечує існування представників різних екологічних груп, а мозаїчність середовищ сприяє формуванню стійкого теріокомплексу.

Таким чином, узбережжя Сабарівського водосховища є важливою локальною територією підтримання теріофауни в межах міста Вінниці. Подальший моніторинг видового складу, чисельності та просторового розподілу ссавців дозволить оцінити динаміку популяцій і розробити практичні рекомендації щодо збереження біорізноманіття міських водно-болотних екосистем.

Список використаних джерел

1. Загороднюк І.В. Ссавці України під охороною Бернської конвенції. Київ, 1999. 222 с.
2. Загороднюк І.В., Ємельянов І.Г. Таксономія і номенклатура ссавців України. *Вісник Національного науково природничого музею*. 2012. №10. С. 5-29.
3. Матвійчук О.А., Пірхал А.Б., Ремінний В.Ю. Кадастр наземних тетрапод Вінницької області. Вінниця, 2015. 436 с.

ВИДОВА СТРУКТУРА ТА ПРИРОДООХОРОННЕ ЗНАЧЕННЯ ГЕРПЕТОФАУНИ УЗБЕРЕЖЖЯ САБАРІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В МЕЖАХ м. ВІННИЦІ

Сабарівське водосховище є важливим елементом водно-болотних екосистем міста Вінниці, яке підтримує існування значної кількості представників фауни хордових. Особливе місце серед них займають земноводні та плазуни, які є чутливими індикаторами стану навколишнього середовища, реагуючи на зміни гідрологічного режиму, ступінь антропогенного навантаження та трансформацію прибережних біотопів. Збереження герпетофауни урбанізованих територій має особливе значення, оскільки саме ці групи тварин часто зазнають негативного впливу внаслідок забудови, рекреаційного навантаження, забруднення водойм та знищення їхніх природних оселищ.

Ми поставили собі за мету встановити видовий склад герпетофауни узбережжя Сабарівського водосховища та прилеглих територій, а також оцінити її природоохоронне значення.

Дослідження проводили впродовж 2023-2025 років на території Сабарівського водосховища, в місці впадіння річки Тяжилів, що протікає в урочищі «Бригантина». Для вивчення земноводних і плазунів застосовували маршрутні обліки, візуальні спостереження та відлов окремих видів амфібій методом стаканчиків для уточнення видової належності. Видову ідентифікацію здійснювали за визначниками земноводних і плазунів України [2, 3].

В результаті дослідження було встановлено, що герпетофауна дослідженої території представлена 8 видами, з яких 4 належать до класу Земноводні (Amphibia), а 4 – до класу Плазуни (Reptilia).

Серед амфібій виявлені тритон звичайний (*Lissotriton vulgaris*), райка східна (*Hyla orientalis*), жаби ставкова (*Pelophylax lessonae*) і озерна (*Pelophylax ridibundus*). Основу батрахофауни формують безхвості земноводні, зокрема ставкова та озерна жаби, які постійно пов'язані з акваторією водосховища як у період розмноження, так і поза ним. Райка східна трапляється переважно у прибережних очеретяно-рогозових фітоценозах, де використовує вологі зарості як укриття та місця живлення. Тритон звичайний відмічений у нижній течії річки Тяжилів та в зоні її впадіння до Південного Бугу, де зберігаються сприятливі умови для його існування.

Фауна плазунів представлена болотяною черепахою (*Emys orbicularis*), ящіркою прудкою (*Lacerta agilis*), вужем звичайним (*Natrix natrix*) та вужем водяним (*Natrix tessellata*). Болотяна черепаха та вуж водяний є типовими для Вінниччини [1] гідрофільними видами, які використовують мілководні ділянки акваторії для живлення та терморегуляції. Вуж звичайний тяжіє до прибережної

смуги, а ящірка прудка займає сухіші ділянки, зокрема схили, водозахисну дамбу та щілини між бетонними плитами.

Усі виявлені види герпетофауни мають природоохоронне значення. Серед амфібій райка східна включена до Додатку II Бернської конвенції, а тритон звичайний, жаба ставкова та жаба озерна – до Додатку III. Усі ці види мають статус LC (Least Concern) відповідно до Червоного списку МСОП [3].

Серед плазунів до Додатку II Бернської конвенції включені болотяна черепаха, ящірка прудка та вуж водяний, а вуж звичайний – до Додатку III. Особливої уваги потребує болотяна черепаха, яка має міжнародний природоохоронний статус NT (Near Threatened), тобто є видом, близьким до загрозового стану [3]. Це свідчить про необхідність збереження прибережних мілководь, місць відкладання яєць та мінімізації антропогенного впливу на її популяцію.

Отримані результати підтверджують важливу роль Сабарівського водосховища як осередку підтримання біорізноманіття в межах урбанізованої території міста. Наявність водно-болотних угідь, прибережної рослинності, ділянок з різним ступенем зволоження та мозаїчність оселищ забезпечують існування як гідрофільних, так і наземних представників герпетофауни.

Таким чином, узбережжя Сабарівського водосховища є важливим локальним резерватом амфібій і рептилій у межах міста Вінниці. Виявлена герпетофауна характеризується відносно невисоким видовим різноманіттям, однак має значну природоохоронну цінність. Подальший моніторинг стану популяцій земноводних і плазунів дозволить оцінити динаміку їх чисельності та розробити ефективні заходи щодо збереження біорізноманіття водно-болотних екосистем регіону.

Список використаних джерел

1. Матвійчук О.А., Пірхал А.Б., Ремінний В.Ю. Кадастр наземних тетрапод Вінницької області. Вінниця, 2015. 436 с.
2. Писанець Є.М. Земноводні України. Київ: Видавництво Раєвського, 2007. 192 с.
3. Ремінний В.Ю., Матвійчук О.А. Природа Вінниччини. Земноводні та плазуни. Вінниця, 2018. 128 с.

ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ СТИМПО ТА ГУМІСОЛ ПЛЮС НА РІСТ РОСЛИН КВАСОЛІ СОРТУ ПЕТРОНІЛА

Вивчення впливу біологічно активних сполук на фізіологію сільськогосподарських культур є одним із найбільш перспективних векторів аграрної науки [1]. Застосування таких препаратів не лише сприяє інтенсифікації виробництва та покращенню якісних характеристик продукції, а й відіграє ключову роль у впровадженні екологічно безпечних методів господарювання [2]. Головна перевага біологічно активних препаратів полягає у їхній здатності виступати потужними стимуляторами життєвих процесів [3, 4]. Завдяки вмісту амінокислот, вітамінних комплексів та цінних мікроелементів, вони активізують внутрішні ресурси рослинного організму. Це призводить до низки позитивних ефектів: рослини стають менш вразливими до захворювань, підвищується стійкість до несприятливих погодних факторів, прискорюється відновлення пошкоджених ділянок та стимулюється розвиток міцної кореневої системи.

Наукові дані підтверджують позитивну дію рістрегулюючих препаратів на врожайність. Важливим аспектом є також екологічна складова: використання біостимуляторів дає змогу знизити дози мінеральних добрив і пестицидів, що суттєво зменшує хімічне навантаження на водні ресурси та ґрунти.

Тому метою нашої роботи було вивчити вплив препаратів Стимпо та Гумісол плюс на процеси проростання, росту та розвитку квасолі сорту Петроніла.

Стимпо – це препарат стимулюючої дії, універсальний за властивостями, українського виробництва. За його дії посилюється ріст кореневої системи, стимулює ріст надземної частини рослин, підвищується імунітет та зростає врожайність. Також він діє як добриво та зумовлює захист від стресових факторів, зокрема посухи, холоду та впливу шкідливих речовин.

Переваги підживлення гуміновим препаратом Гумісол плюс забезпечує зниження хімічного стресу у різних сільськогосподарських культур, підсилює дію інших засобів захисту рослин, а також дозволяє зменшити їхню норму до мінімально рекомендованої. Даний препарат містить у своєму складі вітаміни, амінокислоти та мікроелементи, що впливає на формування якісного врожаю, збільшенню його обсягу та покращує смакові характеристики продукції.

Нами було проведено експериментальні дослідження із вивчення дії препаратів Стимпо та Гумісол плюс на розвиток рослин квасолі сорту Петроніла. Отримані нами дані підтверджують, що обробка рослин на початкових етапах онтогенезу діє як потужний стимулятор їх росту. Аналіз результатів вказує на те, що ефект стимуляції мав пролонгований характер і спостерігався протягом усього періоду спостереження

При аналізі висоти рослин квасолі сорту Петроніла на етапі 10 днів після

обробки зафіксовано максимальний відрив від контрольних показників. Зокрема, при використанні Стимпо висота рослин квасолі була вищою від контролю на 44 % а за дії препарату Гумісол плюс – на 31%.

Через 20 діб після обробки дослідні рослини продовжували випереджати контрольні. За дії Стимпо та Гумісолу плюс висота рослин була більшою на 40 % та 36 % відповідно. Таке зростання морфометричних характеристик має важливе значення, оскільки інтенсивне нарощування висоти на початку вегетації дозволяє рослині сформувати розвинений фотосинтетичний апарат, що є фундаментом майбутньої продуктивності.

Аналогічна тенденція зростання висоти спостерігалася і через 30 днів після обробки, де дані показники перевищували контроль у 1,5 та 1,4 рази у варіантах з регуляторами росту Стимпо та Гумісол плюс.

Наші власні дослідження підтверджують, що застосування стимуляторів росту суттєво впливає на процес формування листкового апарату у рослин квасолі. Аналіз отриманих даних свідчить про стабільне збільшення сумарної площі листків відносно контрольного варіанту впродовж усього вегетаційного періоду. Так, через 10 діб після обробки рослин квасолі сорту Петроніла препаратом Стимпо площа листкової поверхні перевищувала контроль у 1,1 рази. Зазначена тенденція зберігалася і через 20 днів після обробки – спостерігали збільшення у 1,4 рази. Через 30 днів після обробки даний показник був більшим від контролю у 1,6 рази. Це підтверджує тривалу дію препарату. Аналогічний стимулюючий ефект, хоч і з меншими темпами зростання, відмічено нами за дії препарат Гумісол плюс.

Аналіз вмісту суми хлорофілів у листках квасолі продемонстрував позитивний ефект від застосування препаратів Стимпо та Гумісол плюс. У дослідних варіантах спостерігалася перевищення вмісту пігментів порівняно з контрольними зразками. Зокрема, на початкових фазах росту (через 10 днів після обробки), під впливом препаратів Стимпо та Гумісол плюс цей показник перевершував контроль в середньому у 1,1 рази.

Таким чином, застосування препаратів Стимпо та Гумісол плюс, як стимуляторів росту, сприяло інтенсифікації ростових процесів: збільшувалася висота рослин, активізувалося формування асиміляційного апарату та зростав вміст хлорофілу в листках.

Список використаних джерел

1. Бублик М.О., Шевченко І.В. Біостимулятори у технологіях вирощування овочевих культур. Київ : Аграрна наука, 2018. 212 с.
2. Павленко О.С. Роль стимуляторів росту в агротехніці вирощування овочевих культур. *Науковий вісник аграрної науки*. 2019. № 28 (1), с. 78–83.
3. Ткачук О. О. Вплив регулятора росту епіну на фізіологічні показники рослин квасолі сорту Присадибна. *Актуальні питання сучасної біологічної науки та методики її викладання*. Вінниця, 2021. С. 68-76.
4. Шевчук О.А., Поливаний С.В., Ходаніцька О.О., Ткачук О.О., Матвійчук О.А., Поливана А.С. Дія біостимуляторів на якість насіння та ростові процеси бобових культур. *Біологія та екологія*. 2022. Том 8. № 1. С.67-72.

ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ ГУМАТ СУПЕР ТА РЕГОПЛАНТ КАРТОПЛЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ СОРТУ АРІЗОНА

Багато наукових публікацій вказують про вплив різноманітних факторів на формування фотосинтетичного апарату картоплі [1]. Наукові дослідження підтверджують, що параметри листової поверхні картоплі значною мірою залежать від обраної технології вирощування чи впливу екзогенних препаратів. Оскільки продуктивність сільськогосподарських культур безпосередньо залежить від фотосинтезу – процесу трансформації сонячної енергії в органічну біомасу – ефективність роботи листового апарату як основної фотосинтетичної системи є визначальним фактором майбутнього врожаю. Показники продуктивності фотосинтезу формуються під впливом зовнішніх чинників, а їх основними детермінантами виступають загальна асиміляційна площа та рівень чистої продуктивності фотосинтезу [2, 3].

Нами вивчено вплив обробки екзогенних препаратів Гумат Супер та Регоплант Картопля на урожайність рослин картоплі сорту Арізона.

Аналіз продуктивності картоплі за попередньої дворазової обробки: бульб на етапі висаджування та рослин в період вегетації, – препаратами стимулюючої дії Гумат Супер та Регоплант Картопля свідчить про позитивну реакцію на дію даних препаратів. Спостерігалось збільшення кількості бульб у кущі у порівнянні з контролем (табл. 1). За дії препарату Гумат Супер даний показник був більшим від контролю у 1,2 рази, а за дії препарату Регоплант Картопля – у 1,4 рази.

Таблиця 1

Показники урожайності рослин картоплі сорту Арізона за обробки препаратами Гумат Супер та Регоплант Картопля

Показники/ Варіант	Кількість бульб у кущі, шт	Маса бульб у кущі, г	Маса однієї бульби, г
Контроль	10,2±1,2	964,5±28,4	105,2±3,5
Гумат Супер	12,5±1,1	*1338,2±32,5	112,5±3,6
Регоплант Картопля	*14,5±1,6	*1926,4±41,2	*135,2±5,4

Примітки: 1. Бульби обробляли препаратами перед висаджуванням в ґрунт, рослини – по висоті 15-20 см.

2. * – різниця достовірна при $p \leq 0,05$

За результатами наших досліджень, застосування препаратів забезпечило достовірне зростання як кількісних, так і якісних показників культури порівняно з контрольним варіантом. Обробка рослин стимуляторами призвела до суттєвого збільшення загальної маси врожаю з одного куща та середньої

маси окремої бульби. За дії препарату Гумат Супер маса бульб у кущі зросла на 39 %, а за дії препарату Регоплант Картопля – на 99 %. Перерахунок маси однієї бульби свідчить про аналогічну тенденцію збільшення даного показника у дослідних варіантів.

Відомо, що крохмаль є ключовим індикатором якості картоплі. Застосування препаратів Гумат Супер та Регоплант Картопля сприяло інтенсивнішому накопиченню цього полісахариду (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив препаратів Гумат Супер та Регоплант Картопля на вміст крохмалю та сухої речовини у бульбах картоплі сорту Арізона

Показники/ Варіант	Вміст крохмалю в бульбах картоплі, %	Вміст сухої речовини бульб картоплі, %
Контроль	14,5±0,2	23,7±0,4
Гумат Супер	17,2±0,2	25,5±0,5
Регоплант Картопля	21,5±0,4	26,9±1,1

Примітки: 1. Бульби обробляли препаратами перед висаджуванням в ґрунт, рослини – по висоті 15-20 см.

2. * – різниця достовірна при $p \leq 0,05$

За дії регулятора росту Гумат Супер вміст крохмалю у бульбах зріс на 19 % порівняно з контролем, а за дії препарату Регоплант Картопля – на 48%.

Бульби картоплі містить до 75 % води. Вода відіграє роль при біосинтезі органічних сполук, транспорті речовин, терморегуляції. Суха речовина бульбах становить в середньому 25%. Вміст сухої речовини може змінюватися, оскільки залежить від як від сортових особливостей, так і від ґрунтово-кліматичних умов та інших факторів.

Наші результати досліджень свідчать, що у варіантах із використанням препаратів Гумат Супер та Регоплант Картопля відбувалося зростання показника вмісту сухої речовини у бульбах на кінець вегетації. Так, за дії обох препаратів цей показник перевищував контроль у 1,1 рази.

Таким чином, обробка картоплі сорту Арізона екзогенними препаратами Гумат Супер та Регоплант Картопля мала позитивний вплив на урожайність культури: зростали показники як кількісного так і якісного характеру, що свідчить про можливість розширення масштабів застосування цих препаратів на рослинах картоплі.

Список використаних джерел

1. Ховзун Р.В. Вплив регуляторів росту на якість та розвиток картоплі. *Таврійський науковий вісник* № 140. 2024. 308-314.
2. Урожайність і якість насіння сільськогосподарських культур за дії регуляторів росту рослин. / М. Г. Василенко та ін. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 1. С. 96–101.
3. Ткачук О. О. Вплив рістрегулюючих речовин на фізіологічні особливості й продуктивність рослин. *Актуальні питання сучасної біологічної науки та методики її викладання*. 2020. С. 59–75.

ВПЛИВ ЕКЗОГЕННИХ ПРЕПАРАТІВ НА РІСТ РОСЛИН ТОМАТІВ

Пасльонові культури відіграють важливу роль у сільському господарстві, харчовій промисловості та житті людини загалом. До родини пасльонових належать такі цінні овочеві культури, як томат, картопля, перець та баклажан. Вони займають значні площі посівів у багатьох країнах світу та мають велике продовольче й економічне значення.

Вагоме місце серед пасльонових займають томати. Антиоксиданти в помідорах захищають шкіру від передчасного старіння та ушкоджень, спричинених ультрафіолетовим випромінюванням. Це суперпродукт, який містить у собі безліч різноманітних кислот: винну, яблучну та лимонну. Фруктоза, глюкоза, мінеральні солі, йод, магній, залізо, цинк, марганець, натрій містяться у плодах томатів. Присутні серотонін і тіамін. Плоди помідорів є низькокалорійними, їх корисно вживати в разі діабету через те, що вони мають мінімальний глікемічний індекс.

Економічна користь томатів полягає у тому, що їх вирощування може стати основним або додатковим джерелом доходу для фермерів, особливо в регіонах із відповідними кліматичними умовами [1].

Одним із найважливіших способів підвищення врожайності та покращення якості продукції рослинництва є використання регуляторів росту рослин. Ці препарати застосовують у невеликих дозах, проте навіть у низьких концентраціях вони здатні суттєво впливати на процеси росту, розвитку та формування врожаю сільськогосподарських культур [2]. Саме тому рістрегулюючі речовини широко використовуються як ефективний засіб підвищення продуктивності рослин і покращення товарних властивостей продукції. Крім стимулювання ростових процесів, такі препарати позитивно впливають на загальний фізіологічний стан рослин. Вони допомагають відновленню ослаблених і пошкоджених культур, сприяють підвищенню стійкості до захворювань та негативного впливу шкідників. Регулятори росту також активізують обмін речовин, покращують клітинну структуру та підвищують життєздатність сходів. Вони забезпечують інтенсивніше утворення кореневої системи, знижують рівень опадання зав'язі, прискорюють досягання плодів і сприяють довшому збереженню їх свіжості та товарного вигляду [3].

Нами вивчена дія препаратів Епіну та Гумату натрію на ріст та розвиток рослин томатів. Результати наших дослідження свідчать, що обробка насіння біологічно активними речовинами, зокрема Епіном та Гуматом натрію, сприяла підвищенню ростових показників рослин томатів сорту Санька порівняно з контролем. Середня висота пагонів у контрольному варіанті становила 1,03 см, у варіанті з Епіном – 3,30 см, а при використанні Гумату натрію – 3,50 см. Таким чином, найвищий середній показник зафіксовано при застосуванні Гумату натрію, що перевищує контрольний варіант у 3,4 рази (рис.). Висота пагону – індикатор загального фізіологічного стану рослини, що відображає

інтенсивність ростових процесів та активність поділу клітин

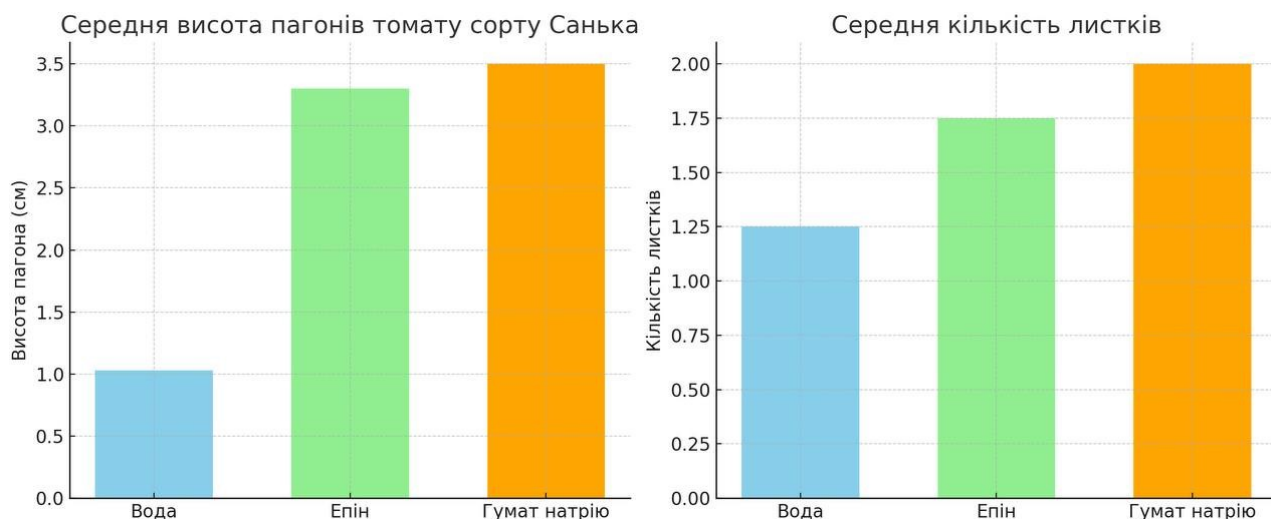


Рис. Вплив Епіну та Гумату натрію на ріст рослин та формування листків у томатів сорту Санька

Щодо кількості сформованих листків, то середнє значення в контролі становило 1,25 шт., при використанні Епіну – 1,75 шт, а при дії Гумату натрію – 2,0 шт. Таким чином, застосування біостимуляторів у досліді забезпечило збільшення кількості листків на етапі формування на 40 % за дії Епіну та на 60 % при застосуванні Гумату натрію у відповідності до контрольного варіанту.

Тенденція відносно зростання параметрів росту та наростання листкової поверхні прослідковувалася й на наступних етапах розвитку рослин

Визначення нами площі листків у рослин томатів дослідних варіантів свідчить, що на початку вегетації Епін стимулював утворення великих листкових пластин, що може бути пов'язано з активацією обміну речовин і стимуляцією росту. Площа листкової пластини безпосередньо впливає на інтенсивність фотосинтезу. Вона є маркером життєздатності рослини, її енергетичного потенціалу та майбутньої врожайності.

Таким чином, біостимулятори Епін та Гумат натрію позитивно впливали на ранній ріст та розвиток рослин томатів сорту Санька, вирощених в умовах вегетаційного дослідження. Епін сприяв формуванню більшої площі листків та стабільному росту, особливо на перших етапах дослідження. Гумат натрію забезпечив найбільший приріст висоти пагонів на початкових етапах розвитку. Контрольні рослини відставали за показниками у порівнянні із варіантами, де використовувалися екзогенні препарати Епін та Гумат натрію.

Список літературних джерел

1. Александрова Т. Ю. Ефективність застосування стимуляторів росту під час вирощування рожевоплідного помідора для зимових теплиць степової зони України. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. Випуск 4 (49) 2025. С.17-22
2. Павленко О.С. Роль стимуляторів росту в агротехніці вирощування овочевих культур. *Науковий вісник аграрної науки*. 2019. № 28 (1), с. 78–83.
3. Ткачук О. О. Вплив рістрегулюючих речовин на фізіологічні особливості й продуктивність рослин. *Актуальні питання сучасної біологічної науки та методики її викладання*. 2020. С. 59–75.

ТЕРМОФІЛЬНІ МІКРООРГАНІЗМИ

Мікроорганізми живуть у воді, ґрунті, повітрі, на поверхнях та всередині інших організмів. Відомо, що мікроорганізми не регулюють температуру свого тіла, через те існування їх визначається температурою оточуючого середовища. Виділяють три основні температурні зони, які мають вирішальне значення для розвитку бактерій: мінімум, оптимум і максимум. Залежно від ставлення до тепла, бактерії поділяють на кілька екологічних груп, кожна з яких має власний температурний оптимум та межі виживання. Існують організми, які здатні не просто виживати, а й активно розмножуватися за температур, близьких до кипіння води. Цю групу живих істот назвали термофілами.

Залежно від оптимальних температур для росту, мікроорганізми поділяють на такі основні категорії: помірні термофіли, екстремальні термофіли, гіпертермофіли.

Помірні термофіли мають температурний оптимум у межах 50–65 °C, екстремальні термофіли найкраще почуваються при 65–80 °C, гіпертермофіли – здатні рости за температур вище 80 °C, а деякі з них досягають піку життєдіяльності при 100–105 °C і більше [2]. Такі мікроорганізми зустрічаються у специфічних, багатих на мінеральні речовини екосистемах. Найвідомішими природними середовищами їхнього існування є геотермальні джерела та гейзери (наприклад, у Єллоустонському національному парку, США), глибоководні гідротермальні вентиля на дні океанів (ріст бактерій там зафіксовано до 121–122 °C). Мікроорганізми цієї групи присутні у вулканічних ґрунтах та сольфатарах (викиди гарячих газів), вони займають антропогенні зони (саморозігрівні копи компосту, вугільні відвали та системи гарячого водопостачання) [1]. Більшість гіпертермофілів належать до домену *Archaea* (наприклад, роди *Sulfolobus*, *Pyrococcus*, *Methanopyrus*), тоді як серед помірних термофілів домінує домен *Bacteria* (наприклад, *Thermus*, *Bacillus*). Уявлення про термофільних мікроорганізмів розширює розуміння меж адаптації життя на Землі та надає колосальні перспективи для сучасної біотехнології, медицини та промисловості.

Виживання за умов високих температур вимагає повної перебудови клітинних структур, адже звичайні білки та мембрани за таких умов миттєво денатурують. У термофільних мікроорганізмів еволюційно виробилися унікальні захисні механізми. До них належать стабільність білків та ферментів – ферменти термофілів мають жорсткішу просторову структуру порівняно з мезофільними аналогами. Це забезпечується збільшенням кількості внутрішніх іонних зв'язків та гідрофобних взаємодій у білках, зменшенням кількості термолабільних амінокислот (таких як аспарагін та глутамін), які легко руйнуються при нагріванні, наявністю спеціальних білків, які допомагають іншим білкам відновлювати правильну форму після теплового шоку [1].

У термофілів відмічені особливості у будові мембран. Їх цитоплазматична мембрана містить багато насичених та розгалужених жирних кислот, що підвищує температуру її плавлення і зберігає стабільність.

У термофільних архей захист пов'язаний з тим, що замість класичного бішару вони мають моношар ліпідів, який утворений ефірними зв'язками між гліцерином та ізопреноїдними ланцюгами. Таку структуру практично неможливо розірвати тепловим рухом молекул. Особливості існування таких мікроорганізмів при високих температурних діапазонах зумовлене стабілізацією нуклеїнових кислот. За високих температур ДНК схильна до депуринізації та денатурації. Для захисту геному термофіли використовують унікальний фермент зворотну гіразу, яка вносить позитивну суперспіралізацію в ДНК, щільно «скручуючи» її та запобігаючи плавленню. А також мікроорганізми цієї групи містять спеціальні ДНК-зв'язуючі білки (подібні до гістонів), які екранують та стабілізують подвійну спіраль. Підвищений вміст Г-Ц пар (гуанін-цитозин) присутній у деяких структурних РНК робить їх стійкішими.

Термофіли здійснили справжній переворот у промисловості та науці [1]. Зокрема ПЛР (полімеразна ланцюгова реакція) лежить в основі сучасної медичної діагностики, криміналістики та генетичної інженерії. Цей метод став можливим завдяки відкриттю Таq-полімерази – термостабільного ферменту бактерії *Thermus aquaticus*, який не руйнується під час циклічного нагрівання проби до 95 °С. Термофіли застосовуються у харчовій промисловості, зокрема, використання термостабільних амілаз та ксиланаз для переробки крохмалю, виробництва сиропів та випікання хліба. Оскільки процеси відбуваються при високих температурах, знижується в'язкість субстратів і ризик забруднення сторонньою мікрофлорою. Застосування у целюлозно-паперовій промисловості пов'язане із процесами вибілювання паперу за допомогою ферментів, які витримують високу температуру технологічного процесу, що дозволяє зменшити використання токсичного хлору. При утилізації відходів та в біоенергетиці теж є можливість застосування даних мікроорганізмів. Термофільне анаеробне зброджування компосту чи стічних вод відбувається значно швидше, ніж мезофільне. Окрім того, гарячі процеси ефективно знищують патогенні мікроорганізми та дозволяють отримувати біогаз (метан). Археї роду *Sulfolobus* здатні окислювати залізо та сірку за високих температур, що використовується для вилучення міді, золота та інших металів з бідних руд.

Таким чином, термофільні мікроорганізми не просто пристосувалися до екстремальних, а й мають практичне значення. Вони є не лише фундаментальним об'єктом для дослідження походження життя на Землі, а й незамінним інструментом високотехнологічної промисловості, що дозволяє робити виробничі процеси швидшими, чистішими та ефективнішими.

Список використаних джерел

1. Гуменюк І.І., Левішко А.С., Цвігун В.О., Мазур С.О., Дем'янюк О.С., Маменко П.М. Екологія мікроорганізмів: підручник / за науковою ред. д. с.-г.н., професора О.В. Шерстобоевої. Київ: Видавництво Ліра-К, 2025. 324 с.
2. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Бородай В. В. Екологія біологічних систем (екологія мікроорганізмів): навч. посібник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 248с.

АНАЛІЗ ЗАХВОРЮВАНOSTІ ТА ПОШИРЕННЯ ПАТАЛОГІЇ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ В УКРАЇНІ

Щитоподібна залоза є одним із найважливіших органів ендокринної системи людини, оскільки забезпечує регуляцію обміну речовин, функціонування серцево-судинної, нервової та репродуктивної систем. Патології щитоподібної залози займають одне з провідних місць серед ендокринних захворювань населення України та мають значний вплив на загальний стан здоров'я, працездатність і якість життя населення. Упродовж останніх десятиліть спостерігається тенденція до збільшення кількості випадків захворювань щитоподібної залози, що пов'язано з впливом екологічних, соціально-економічних та спадкових факторів. Особливо актуальною дана проблема є для України, оскільки значна частина території держави належить до регіонів із природним дефіцитом йоду. Відомо, що недостатнє надходження йоду до організму є основною причиною розвитку дифузного та вузлового зоба, гіпотиреозу й інших тиреоїдних патологій. Додатковим чинником негативного впливу на стан ендокринної системи стало радіоактивне забруднення після аварії на Чорнобильській АЕС 1986 року, наслідки якої й сьогодні відображаються на рівні захворюваності населення, особливо серед осіб, які проживали в постраждалих регіонах.

Серед найбільш поширених патологій щитоподібної залози в Україні виділяють дифузний токсичний зоб, аутоімунний тиреоїдит, гіпотиреоз, вузловий зоб та рак щитоподібної залози. Значна частина цих захворювань характеризується хронічним перебігом і потребує тривалого медичного спостереження та лікування. Окрему увагу привертає зростання кількості випадків аутоімунних уражень щитоподібної залози, що пов'язують із погіршенням екологічної ситуації, підвищеним рівнем стресу та змінами способу життя населення.

Аналіз статистичних даних свідчить про поступове збільшення рівня поширеності тиреоїдної патології серед населення України. Найвищі показники захворюваності спостерігаються серед жінок працездатного віку, що пояснюється особливостями гормонального фону та більшою чутливістю жіночого організму до ендокринних порушень. Крім того, захворювання щитоподібної залози все частіше діагностуються серед дітей і підлітків, що є серйозною медико-соціальною проблемою, оскільки порушення функції щитоподібної залози у молодому віці можуть негативно впливати на фізичний і психічний розвиток організму [1].

Важливим аспектом є також проблема пізньої діагностики патологій щитоподібної залози. На початкових стадіях захворювання часто мають безсимптомний або малосимптомний перебіг, через що пацієнти звертаються за медичною допомогою вже при появі виражених клінічних проявів. Це ускладнює процес лікування та збільшує ризик розвитку ускладнень. Саме тому

одним із пріоритетних напрямів сучасної медицини є вдосконалення профілактичних заходів, ранньої діагностики та підвищення рівня обізнаності населення щодо захворювань щитоподібної залози. В Україні реалізуються програми профілактики йододефіцитних станів, однак проблема все ще залишається актуальною. Недостатній рівень споживання йодованої солі, нерегулярне проведення профілактичних обстежень та низька поінформованість населення сприяють подальшому поширенню тиреоїдної патології. У зв'язку з цим особливого значення набуває проведення аналізу динаміки захворюваності, що дозволяє оцінити сучасний стан проблеми, визначити основні тенденції та фактори ризику, а також розробити ефективні шляхи профілактики й лікування.

За даними сучасних досліджень, в Україні спостерігається тенденція до зростання поширеності патології щитоподібної залози [2]. Особливо високі показники захворюваності реєструються серед жінок працездатного віку та мешканців йододефіцитних регіонів [3]. Значне занепокоєння викликає зростання кількості тиреоїдної патології серед дітей та підлітків України [1]. Наслідки Чорнобильської катастрофи також вплинули на рівень ендокринної захворюваності населення [3].

Отже, аналіз динаміки захворюваності та поширення патології щитоподібної залози в Україні є важливим напрямом наукових досліджень у сфері медицини та громадського здоров'я. Зростання кількості ендокринних захворювань свідчить про необхідність удосконалення системи медичного контролю, профілактики та раннього виявлення патологій щитоподібної залози. Комплексний підхід до вирішення цієї проблеми сприятиме покращенню стану здоров'я населення та зниженню рівня ендокринної захворюваності в Україні.

Список використаних джерел

1. Зелінська Н.Б., Ларін О.С. Патологія щитоподібної залози у дитячого населення України. *Clinical Endocrinology and Endocrine Surgery*. 2016. № 3(55). С. 76–81.
2. Чукур О.О. Динаміка захворюваності й поширеності патології щитоподібної залози серед дорослого населення України. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2018. №4. С. 19–25.
3. Камишна І.І., Павлович Л.Б., Маслянюк В.А., Чорненька Ж.А. Епідеміологічна оцінка динаміки розповсюдженості та захворюваності щитоподібної залози в Україні та Чернівецькій області. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2021. Т. 20, № 3. С. 78–84.
4. Давиденко С.В. Захворювання щитоподібної залози :бібліографічний покажчик. Полтава : Українська медична стоматологічна академія, 2017. 68 с.

ТРАНСФОРМАЦІЯ ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ В ОСВІТНЬОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ (2024–2026 РР.): ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Еволюція безпекової ситуації в Україні зумовила необхідність радикального перегляду підходів до військової підготовки молоді. Реформа 2024–2026 років спрямована на формування оборонної свідомості та практичної готовності громадян до захисту держави. Центральним елементом трансформації став відхід від теоретичного навчання до практико-орієнтованого підходу в спеціалізованих центрах.

Ключовим етапом реформи стало ухвалення Закону України № 4826-IX (квітень 2026 р.), який остаточно замінив поняття «базова загальновійськова підготовка» для студентів на «підготовку до національного спротиву» [3].

Головною концептуальною відмінністю нової системи став її гендерно-нейтральний характер — підготовка до спротиву стала обов'язковою для всіх студентів незалежно від статі, оскільки її метою визначено не швидке надання військової спеціальності для поповнення мобілізаційного резерву, а формування загальнонаціональної стійкості, безпекової свідомості та базових навичок виживання в умовах кризи [5]. Від вивчення нової дисципліни «Основи національного спротиву» звільняються лише особи, які вже проходили військову службу, або ті, хто успішно опанував цей курс під час попереднього циклу навчання в іншому закладі освіти.

Держава вперше на законодавчому рівні врегулювала питання інклюзивності військово-патріотичної освіти. Для осіб з особливими освітніми потребами (ООП), а також для громадян, чий релігійні переконання не допускають користування вогнепальною зброєю, обов'язково розробляються та застосовуються інші (альтернативні) освітні траєкторії опанування дисципліни, що виключають вогневу підготовку, зосереджуючись на домедичній допомозі, цивільному захисті та інформаційній безпеці.

Глибокі інфраструктурні зміни охопили також систему середньої та професійно-технічної освіти. З початку 2025–2026 навчального року предмет «Захист України» у 10–11 класах викладається за оновленою програмою, яка передбачає збільшення навчального часу до 2 годин на тиждень замість попередніх 1,5–2 годин та кардинальну зміну форми подачі матеріалу [4]. Замість щотижневих кабінетних уроків викладання переведено на тренінгову основу із використанням методу концентрованого навчання [1,2]. Науково-методичну підтримку реформи забезпечило затвердження нових навчальних посібників, які містять готові сценарії 140 практичних уроків, розроблених дистанційною школою Unicorn School у тісній співпраці із Силами оборони України, бойовими медиками, рятувальниками ДСНС та інструкторами з виживання.

Для матеріально-технічного забезпечення осередків уряд виділив цільову субвенцію обсягом 1,65 мільярда гривень. Згідно з вимогами МОН, закупівля високотехнологічного обладнання на 80% здійснюється через електронний

каталог Prozorro Market, що адмініструється державною установою «Професійні закупівлі». Це дозволило стандартизувати матеріальну базу осередків, наповнивши їх передовим інтерактивним обладнанням: симуляторами FPV-дронів, інтерактивними лазерними тирами та тренажерними трасами [6].

Для наочного відображення глибини проведених реформ та аналізу параметрів нової інфраструктури нижче наведено порівняльну таблицю за ключовими критеріями.

Таблиця 1

Порівняння моделей оборонної підготовки у вищій освіті

Параметр порівняння	Модель БЗВП (2024–2025 рр.)	«Основи національного спротиву» (з 2026 р.)
Законодавча база	Закон № 3633-IX, Постанова КМУ № 734	Закон № 4826-IX (законопроект № 13347)
Цільова аудиторія	Обов'язково — чоловіки (денна/дуальна форми); жінки — добровільно	Обов'язково — всі студенти та студентки незалежно від статі
Формат та тривалість	300 годин (10 кредитів ЄКТС): 90 год теорії + 210 год практики (1 місяць у літніх таборах)	Інтегрований теоретично-практичний курс у межах закладу освіти; польові збори та полігони скасовано
Адміністративні вимоги	Обов'язковий медогляд (ВЛК) та прибуття до ТЦК та СП	Не передбачено медогляду, прибуття до ТЦК чи перебування на полігонах
Військові ритуали	Складання Військової присяги	Не передбачає складання присяги
Кінцева мета та статус	Здобуття військово-облікової спеціальності (ВОС) та статус військовозобов'язаного	Формування безпекових навичок, оборонної свідомості; ВОС не присвоюється
Інклюзивність	Звільнення лише за станом здоров'я чи наявністю бойового досвіду	Адаптовані траєкторії для осіб з особливими освітніми потребами та релігійними обмеженнями

Висновки. Аналіз трансформації військової підготовки в освітньому секторі України протягом 2024–2026 років вказує на перехід від жорсткої мілітаризації цивільного навчання до побудови гнучкої моделі національного спротиву. Скасування неефективної та юридично суперечливої БЗВП для студентів вишів та впровадження обов'язкового курсу «Основи національного спротиву» зняло інституційну напругу з вищої школи та дозволило залучити до підготовки жінок на рівних засадах. Перенесення викладання предмета «Захист України» до спеціалізованих високотехнологічних осередків забезпечило перехід від зазубрювання теорії до відпрацювання практичних навичок володіння БПЛА, надання домедичної допомоги в умовах бою та використання інтерактивної зброї. Для підвищення ефективності реформи органам державної варто: розробити та масштабувати програми психолого-педагогічної адаптації та методичного супроводу для ветеранів війни, які залучаються до викладання безпекових дисциплін; створити адаптивні онлайн-курси на базі сценаріїв

Unicorn School для забезпечення доступу до якісних знань дітям, які перебувають на дистанційному навчанні або у громадах без доступу до обладнаних осередків.

Список використаних джерел

1. Гудзевич Л.С. Домедична допомога в умовах воєнного стану// Актуальні питання сучасної біологічної науки та методики її викладання: збірник наукових праць звітної наукової конференції викладачів за 2021-2022 н.р. Вінниця, 2022. – С. 83-88.
2. Гудзевич Л.С. Медико-соціальне обґрунтування особливостей навчання підлітків та студентів домедичній допомозі / Л.С. Гудзевич, Я. С. Прокопенко // Актуальні питання сучасної біологічної науки та методики її викладання: збірник наукових праць звітної наукової конференції викладачів за 2020-2021 н.р. – Вінниця, 2021. – С. 110-124.
3. Романенко О. А. Педагогічні умови формування готовності майбутніх фахівців до національного спротиву в освітньому просторі ЗВО. Честь і закон. 2025. № 2 (93). С. 89–97.
4. Сидоренко П. В. Трансформація предмета «Захист України» у закладах загальної середньої освіти: виклики цифровізації та практичної підготовки (2024–2026 рр.). Український педагогічний журнал. 2026. № 1. С. 34–43.
5. Marchenko V., Shevchuk O., Kravets T. Transformation of the Military Education System in Ukraine: Adaptation Strategies and Perspectives (2022–2025). Social Development and Security. 2025. Vol. 15, No. 2. P. 74–89.
6. Melnyk A., Fedorov S. Integrating Unmanned Aerial Systems (UAS) Training into Civilian Higher Education: The Case of Ukraine (2024–2026). Journal of Military and Strategic Studies. 2026. Vol. 24, Issue 1. P. 102–121.

Волинець С.В.,

студент СО бакалавра, спеціальність 091 Біологія та біохімія

Маціпура А.О.,

студент СО магістра, спеціальність А4.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Матвійчук О.А.,

к.б.н., доцент кафедри біології

ТРОФІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ ОРНІТОФАУНИ БАРСЬКОГО ОРНІТОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА

Сучасні природно-заповідні території відіграють важливу роль у підтриманні біорізноманіття та стабільності природних екосистем [3, 4, 5]. Особливе місце серед компонентів тваринного населення займають птахи, які швидко реагують на зміни умов середовища й можуть використовуватися як індикатори екологічного стану території. Аналіз трофічної структури орнітофауни дає можливість оцінити особливості функціонування екосистем, рівень кормового різноманіття та ступінь антропогенної трансформації біотопів [1, 2].

Барський орнітологічний заказник місцевого значення охоплює акваторію Барського ставу, сформованого у річищі р. Рів, та прилеглі прибережні території. У межах заказника поєднуються різні типи оселищ: відкриті водні плеса, заболочені ділянки, очеретяно-рогозові масиви, лучна рослинність, чагарникові зарості, паркові насадження та квартали малоповерхової забудови. Таке поєднання біотопів створює сприятливі умови для формування різноманітного орнітокомплексу.

Метою роботи було встановити особливості трофічної структури птахів Барського орнітологічного заказника та оцінити роль окремих екологічних груп у функціонуванні місцевих орнітоценозів.

Матеріалом для дослідження стали польові спостереження, проведені протягом 2023-2025 рр. на території Барського ставу та суміжних біотопів. Обліки птахів здійснювали маршрутним методом у різних типах оселищ. Додатково використовували візуальні спостереження та реєстрацію голосових сигналів. При визначенні трофічної належності видів враховували домінуючий тип корму, особливості його добування та характер використання кормових ресурсів.

У ході дослідження на території заказника виявлено 128 видів птахів, які належать до 17 рядів. Найширше представлена група видів, пов'язана з водно-болотними угіддями та прибережною рослинністю. Аналіз характеру живлення показав, що орнітофауну заказника формують представники дванадцяти трофічних груп (Рис. 1).

Провідне місце в структурі орнітоценозу займають комахоїдні птахи. Їхня значна кількість пояснюється високою кормовою ємністю прибережно-водних біотопів, де в теплий період року концентрується велика кількість безхребетних. До цієї групи належать очеретянки (рід *Acrocephalus*), вівчарики (рід *Phylloscopus*), синиці (родина Paridae), ластівки (родина Hirundinidae) та інші дрібні горобцеподібні. Більшість із них використовує зарості очерету,

рогозу та чагарників як місця живлення і розмноження. Комахоїдні птахи мають важливе значення у регуляції чисельності фітофагів та інших безхребетних.

Помітне місце в орнітофауні заказника займають іхтіофаги. Їхнє існування безпосередньо пов'язане з водною екосистемою ставу. До цієї групи належать чаплі (родина *Ardeidae*), баклани (*Phalacrocorax carbo*), крячки (рід *Chlidonias*) та рибалочка (*Alcedo atthis*). Для більшості таких видів важливе значення мають мілководні ділянки водойми, де зосереджується основна кормова база. Наявність рибоїдних птахів свідчить про достатній рівень біологічної продуктивності водойми та різноманітність водних організмів.

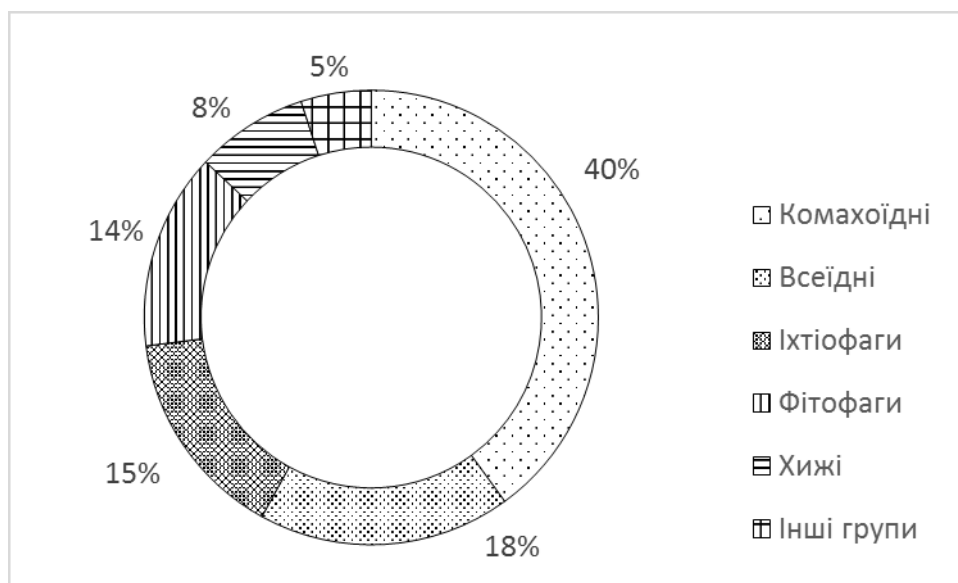


Рис. 1. Співвідношення основних трофічних груп птахів Барського орнітологічного заказника

Серед орнітофауни також добре представлені зерноїдні та рослиноїдні види. Вони найчастіше трапляються на відкритих лучних ділянках, у межах агроценозів і поблизу населених пунктів. До цієї групи належать голуби родина (родина *Columbidae*), горобці (рід *Passer*), вівсянки (рід *Emberiza*), щиглики (*Carduelis carduelis*) та окремі види качок (родина *Anatidae*). У різні сезони ці птахи активно використовують насіння дикорослих і культурних рослин, а також інші рослинні корми.

Окрему екологічну групу становлять всеїдні види, які характеризуються високою адаптивністю до змін умов середовища. Найтиповішими представниками є вороніві птахи (родина *Corvidae*), мартини (рід *Larus*) та сороки (*Pica pica*). Їхнє живлення відзначається широким спектром кормових об'єктів і значною сезонною мінливістю. Саме ці види найкраще пристосовуються до антропогенно змінених ландшафтів і можуть успішно існувати навіть за умов інтенсивного господарського використання території.

Хижі птахи в структурі авіфауни мають порівняно невисоку чисельність, проте виконують важливу регуляторну функцію. У межах заказника відмічено представників рядів Соколоподібні (*Falconiformes*) і Совоподібні (*Strigiformes*),

кормову основу яких становлять дрібні гризуни, земноводні та невеликі птахи. Чисельність хижих видів значною мірою залежить від стану прилеглих лучних і аграрних біотопів.

Проведений аналіз свідчить про те, що структура живлення птахів Барського орнітологічного заказника формується під впливом різноманіття біотопів та сезонної доступності кормових ресурсів [1, 2]. Домінування комахоїдних і навколоводних видів пов'язане з добре розвинутою прибережною рослинністю та високою продуктивністю водойми. Водночас присутність значної кількості поліфагів і синантропних видів відображає помітний вплив антропогенного чинника.

Важливими умовами збереження трофічного різноманіття орнітофауни є підтримання природного стану прибережних біотопів, обмеження рекреаційного навантаження, недопущення випалювання очеретяної рослинності та контроль рівня забруднення водойми. Збереження мозаїчності рослинного покриву є необхідною умовою існування більшості кормових угруповань птахів.

Таким чином, Барський орнітологічний заказник є важливим осередком підтримання біорізноманіття Поділля. Трофічна структура його орнітофауни відзначається значною різноманітністю та відображає складний характер взаємодії між окремими компонентами екосистеми. Отримані результати можуть бути використані під час подальшого моніторингу стану орнітофауни та розробки заходів з охорони водно-болотних угідь регіону.

Список використаних джерел

1. Матвійчук О.А., Пірхал А.Б., Півторак А.М., Пльонсак І.А., Слубська Г.Ф. Трофічні зв'язки орнітонаселення загальнозоологічного заказника «Згарський». *Vědecké pokrok na přelomu tisyachaletých věd – 2017: materiály XIII Mezinár. věd.-prakt. konf.*, 22-30 květ. 2017 r. Vol. 10. Praha, 2017. P. 34-37.
2. Хоришко С.Д., Поліщук Т.В., Нагорняк І.Р., Пурдик Р.М., Матвійчук О.А. Особливості трофічних зв'язків птахів Ладизинського водосховища та прилеглих територій. *The World of Science and Innovation: abstracts of IV Intern. scient. and pract. conf.*, Nov. 11-13 2020. London, 2020. P. 862-866.
3. Matviichuk O. et al. The Efficiency of Small Reserves for the Conservation of Biological Diversity of Typical Landscapes of the Middle Pobuzhya. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2022. Vol 23(3). 79-86.
4. Matviichuk O. et al. Prospects for the preservation of hydrophilic zoocenosis under the conditions of the urbanized landscape of Vinnytsia. *Personality and Environmental Issues*. 2023. Issue 1. Vol. 3. P. 49-55.
5. Matviichuk O. et al. Biodiversity centers of fauna in the urbanized landscape of Eastern Podillia: taxonomic richness and conservation prospects. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Серія "Геологія. Географія. Екологія"*. 2024. №60. С. 379-388.

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ ТА ВИЖИВАНІСТЬ РОСЛИН ШАВЛІЇ

Шавлія (*Salvia sclarea* L.) є однією з провідних ефіроолійних та лікарських культур, сировина якої має високий попит у парфумерно-косметичній і фармацевтичній промисловості [1, 3, 4]. Успішне вирощування цієї культури в умовах Правобережного Лісостепу України значною мірою залежить від початкових етапів онтогенезу, зокрема від дружності появи сходів та здатності рослин протистояти несприятливим чинникам довкілля в перший рік вегетації [2, 5]. У зв'язку зі стрімкими кліматичними змінами, що супроводжуються весняними посухами та підвищенням температурного режиму, оптимізація строків сівби набуває особливої актуальності, оскільки саме цей агротехнічний захід визначає ефективність використання рослинами ґрунтової вологи.

Метою дослідження було встановлення оптимального строку сівби шавлії мускатної за показниками польової схожості насіння та виживаності рослин в умовах Вінниччини.

У польових дрібноділянкових дослідженнях аналізували три варіанти строків сівби шавлії мускатної: ранньовесняний (8 квітня); пізньовесняний (8 травня); літній (25 липня). Дослідження виконували за загальноприйнятими методиками в агробіології та рослинництві. Польову схожість насіння визначали як відсоткове відношення кількості схожих насінин до загальної кількості висіяних. Виживаність рослин оцінювали у кінці першого року вегетації за відсотком збережених життєздатних рослин від кількості отриманих сходів.

Результати наших досліджень свідчать, що строки сівби справляють вирішальний вплив на рівень польової схожості насіння шавлії мускатної через суттєві відмінності у гідротермічних умовах верхнього шару ґрунту (Таблиця 1).

Таблиця 1. Польова схожість та виживаність рослин шавлії мускатної залежно від строків сівби

Варіант (строк сівби)	Польова схожість, %	Виживаність на кінець першого року вегетації, %
Ранньовесняний посів	90,2±2,8	93,1±2,2
Пізньовесняний посів	87,6±2,4	91,8±2,8
Літній посів	76,7±2,6	87,8±1,8

Найвищі показники польової схожості насіння зафіксовано за ранньовесняного посіву. Це пояснюється тим, що на початку весни верхні шари ґрунту максимально насичені вологою після танення снігу, а помірні температури повітря запобігають швидкому висушуванню посівного ложа, що створює оптимальні фізіологічні умови для проростання.

При перенесенні строків сівби на пізньовесняний період спостерігалось незначне зниження польової схожості на 2,6%. Попри підвищення середньодобових температур, яке зазвичай стимулює енергію проростання, дефіцит доступної вологи в поверхневому шарі ґрунту ставав частково лімітуючим чинником. Найнижчу польову схожість (на 13,5% менше порівняно з ранньовесняним посівом) відзначено за літнього посіву, коли висока сонячна інсоляція та інтенсивне випаровування створювали менш сприятливий гідротермічний режим для насіння.

Подальший облік динаміки густоти стояння рослин підтвердив наявність стійкого зв'язку між ранніми строками посіву та формуванням більш життєздатних рослин. За ранньовесняного посіву виживаність рослин на кінець першого року вегетації була максимальною. Отримавши ранній старт, молоді рослини шавлії мускатної встигли сформувати глибоку кореневу систему та розвинену розетку листя до настання літньої спеки, що мінімізувало ризики їхньої загибелі.

У варіантах із пізньовесняним та літнім посівами показники виживаності також залишалися на досить високому агротехнічному рівні. Проте тенденція до зниження життєздатності літніх посівів чітко простежується. Рослини, отримані влітку, змушені проходити початкові етапи органогенезу в умовах підвищеного температурного режиму, що дещо знижує їхній адаптивний потенціал перед перезимівлею.

Таким чином, проведені дослідження свідчать, що строки сівби є ключовим регуляторним чинником формування початкової густоти та життєздатності агрофітоценозу шавлії мускатної в умовах Правобережного Лісостепу України. Оптимальним для культури виявився ранньовесняний посів, який завдяки раціональному використанню весняних запасів ґрунтової вологи забезпечив максимальну польову схожість насіння та сприяв формуванню фізіологічно сильніших рослин із найвищим показником виживаності на кінець першого року вегетації. Водночас перенесення строків сівби до лінійного періоду призводить до закономірного зниження польової схожості та зменшення частки збережених рослин, що чітко підтверджує наявність прямого зв'язку між ранніми строками посіву та формуванням більш життєздатних і адаптованих до гідротермічних стресів рослин.

Список використаних джерел:

1. Бойко Г. В. Лікарські та ефіроолійні рослини України. Київ : Урожай, 2018. 320 с.
2. Іванюк С. В. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність шавлії лікарської. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 4. С. 45-49.
3. Хоменко Л. О. Формування продуктивності шавлії залежно від агротехнічних факторів. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2022. Вип. 98. С. 112-118.
4. Effect of harvesting time variations on essential oil yield and composition of Sage (*Salvia officinalis*) / S. Hazrati et al. *Horticulturae*. 2022. Vol. 8, No. 2. P. 149.
5. Nutritive composition, growth, biochemical traits, essential oil content and compositions of *Salvia officinalis* L. grown in different nitrogen levels in soilless culture / A. A. Khammar et al. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 2021. Vol. 21, No. 4. P. 3320-3332.

ВИКОРИСТАННЯ АНТИГІБЕРЕЛІНОВОГО ПРЕПАРАТУ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ РОСЛИН РОДИНИ ХРЕСТОЦВІТІ

Сучасне сільське господарство потребує впровадження ефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур, спрямованих на підвищення їх продуктивності та стабільності врожаїв за умов змін клімату й зростання антропогенного навантаження. Одним із перспективних напрямів оптимізації росту і розвитку рослин є застосування регуляторів росту, які здатні цілеспрямовано впливати на фізіолого-біохімічні процеси, формування морфологічної структури рослин та ефективність реалізації їх продуктивного потенціалу.

Особливе місце серед синтетичних регуляторів росту займають антигіберелінові препарати, механізм дії яких полягає у пригніченні біосинтезу гіберелінів. Це призводить до зміни гормонального балансу рослин, уповільнення росту міжвузлів, стимулювання розвитку кореневої системи, підвищення стійкості до вилягання, покращення фотосинтетичної діяльності та ефективнішого перерозподілу асимілятів між вегетативними і генеративними органами. Одним із найбільш поширених представників цієї групи є хлормекватхлорид, який широко застосовується у технологіях вирощування зернових культур, проте його використання на олійних культурах досліджено недостатньо [1, 5].

Ріпак озимий і гірчиця біла є важливими олійними культурами, що характеризуються високою господарською цінністю та значним експортним потенціалом. Водночас їх продуктивність значною мірою залежить від особливостей формування вегетативної маси, розвитку генеративних органів, стійкості до несприятливих факторів середовища та ефективності функціонування фотосинтетичного апарату. Регулювання цих процесів за допомогою антигіберелінових препаратів може стати важливим елементом сучасних технологій вирощування, спрямованих на підвищення врожайності та якості насіння [9].

Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених застосуванню хлормекватхлориду на зернових культурах, питання його впливу на продуктивність рослин ріпаку та гірчиці, особливо через зміни морфогенезу, донорно-акцепторних відносин і формування елементів структури врожаю, залишаються недостатньо вивченими. Це зумовлює необхідність проведення комплексних досліджень щодо особливостей дії препарату на формування продуктивності цих культур [1].

Методи роботи. Рослини гірчиці білої сорту Ослава та рослини ріпаку сорту Галицький обробляли в період бутонізації розчином 0,5%-го хлормекватхлориду за допомогою гідралічного обприскувача Mastertool,

рослини контрольного варіанту обробляли водою. Дослідні ділянки закладали в господарствах Подільського регіону у 2020-2021 рр. Кількість експериментальних ділянок кожного із дослідних варіантів 5, площа 5м²

Хлормекват хлорид (ССС) органічна речовина $[\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_3]^+\text{Cl}^-$, яка використовується як інгібітор росту онієвого типу, Клас токсичності III (мало небезпечний для людини). Препарат не накопичується, не засвоюється організмом і протязі 2 діб виводиться, такі особливості дозволяють застосування препарату в сільському господарстві.

Сорт гірчиці білої Ослава створений методом індивідуально – сімейного добору з сорту Кароліна на фоні пізньовесняних строків сівби. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2011 року. Оригінатор сорту Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Сорт ріпаку озимого Галицький виведений в Інституті хрестоцвітих культур УААН (м. Івано-Франківськ). Занесений до Державного Реєстру сортів рослин України (1997 р.).

Залишкову кількість СССР в насінні ріпаку та гірчиці проводили хроматографічним методом в тонкому шарі катіоніту на пластинах «Silufol UV-254». Отримані результати досліджень оброблено статистично за критерієм Стюдента, різниця достовірна на рівні $P=0.05$

Застосування фізіологічно активних препаратів у технологічному комплексі вирощування польових культур сприяє підвищенню продуктивності посівів при досить високих показниках економічної та енергетичної ефективності, не справляючи при цьому токсичної дії на навколишнє середовище.

Для підвищення урожайності використовують регулятори росту інгібіторного типу. З цією метою застосовують четвертинні амонієві солі також на овочевих [4, 11] і олійних [2, 7, 8] культурах. Зокрема, під впливом СССР в рослин льону та маку олійного відбувалося збільшення врожаю насіння [3, 6].

Використання антигіберелінового препарату на рослинах гірчиці та ріпаку зумовило зміни у структурі врожаю: зростання кількості стручків, маси тисячі насінин і кількості насіння в стручку. Такі зміни забезпечують підвищення урожайності досліджуваних нами культур (табл.).

Таблиця

Вплив СССР на продуктивність рослин гірчиці та ріпаку

Показники	Контроль	ССС 05%-й
Гірчиця біла		
Кількість стручків на одній рослині, шт.	167,37±6,79	*224,65±7,83
Кількість насінин в одному стручку, шт.	3,75±0,14	*4,25±0,13
Маса 1000 насінин, г	6,38±0,04	6,52±0,05
Урожайність, ц/га	9,4±0,30	*12,83±0,37
Ріпак		
Кількість стручків на одній рослині, шт.	39,6 ± 1,11	42,5 ± 1,04
Кількість насінин в одному стручку, шт.	26,3 ± 0,38	27,8 ± 0,07
Маса 1000 насінин, г	4,3 ± 0,42	4,4 ± 0,11
Урожайність, ц/га	25,6 ± 0,73	*28,4 ± 0,74

З врахуванням вимог екологічної безпеки при використанні регуляторів

росту потрібно визначати вміст залишкових кількостей препаратів в насінні.

Результати наших досліджень свідчать, що в дослідних зразках насіння гірчиці білої залишковий вміст ССС складав 0,023 мг/кг, а в насінні озимого ріпаку 0,05 мг/кг. Відповідно з допустимими дозами вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині (8.8.1.2.3.4.-000-2001р.) залишковий вміст ССС має бути не більший за 0,1 мг/кг, тобто насіння оброблених культур відповідає санітарним нормам [10].

Список використаних джерел

1. Кур'ята В. Г. Ретарданти — модифікатори гормонального статусу рослин / В. Г. Кур'ята // Фізіологія рослин: про-блеми та перспективи розвитку : Ф 50 у 2т / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин ; голов. ред. В. В. Моргун. — К. : Логос, 2009. — С. 565—587.
2. Поливаний С. В. Вплив хлормекватхлориду на урожайність, вміст олії та білку в насінні маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Корми і кормовиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. — Вінниця: ТОВ «В-во Діло», 2013. — Вип 75. — 252 с. — С. 150-154.
3. Поливаний С. В. Дія антигіберелінового препарату хлормекватхлориду на структуру урожаю і якісні характеристики олії маку олійного/ С. В. Поливаний // Сільськогосподарські науки: Збірник наукових праць Вінницького нац. аграр. ун-ту. — Вінниця, 2012. — Вип. 1 (57). — 192 с. — С. 90-93.
4. Шевчук В.В. Продуктивність редьки посівної за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин різнонаправленої дії стаття / В.В. Шевчук, О.О. Ткачук, О.А. Шевчук, О.А. Матвійчук, О.О. Ходаніцька, С. В. Поливаний // Вісник Уманського національного університету садівництва 2021 №1, 48-53с.
5. Blinn, R. C. 1967. Plant growth regulant. Biochemical behaviour of (2-chloroethyl)-trimethylammonium chloride in wheat. J. Agr. Food Chem. 15, 984
6. Khodanitska, O., Shevchuk, O., Tkachuk, O., Kuryata, V., Polyvanyi, S., Matviichuk, O., Kryklyvyi, R. (2023). The Influence of Growth Regulators on the Productivity of Flax Plants. Ecological Engineering & Environmental Technology, 24(5), 163-169. <https://doi.org/10.12912/27197050/165899>
7. Kuryata, V. G., & Khodanitska, O. O. 2018. Features of anatomical structure, formation and functioning of leaf apparatus and productivity of linseed under chlormequatchloride treatment. Ukrainian Journal of Ecology, 8(1), 918-926.
8. Kuryata, V.G., Polyvanyi, S.V. (2018). Features of morphogenesis, donor-acceptor system formation and efficiency of crop production under chlormequat chloride treatment on poppy oil. Ukrainian Journal of Ecology, 8(4), 165-174
9. Polyvanyi S.V. Morphogenesis of mustard white under the action of the antigibberellic preparation chlormequat chloride / S.V. Polyvanyi, L.A. Golunova, N.V. Baiurko, O.O. Khodanitska, V.V. Shevchuk, T.I. Rogach, O.O. Tkachuk, O.A. Shevchuk // Modern Phytomorphology. — 2020. — № 14 (2020). — P. 101-103.
10. Polyvanyi, S., Polyvana, A., Sakalova, H., Shevchuk, O., Khodanitska, O., Tkachuk, O., Matviichuk, O., Knyazuk, O., Stepanenko, I., and Zavalnyuk, O. (2022). Influence of Chlormequat Chloride on Morphogenesis and Productivity of Cruciferous Plants. Journal of Ecological Engineering, 23(9), pp.53-60. <https://doi.org/10.12911/22998993/151516>
11. Rohach V.V. The influence of synthetic growth promoters on morphophysiological characteristics and biological productivity of potato culture / V.V. Rohach, T.I. Rohach, A.M. Kylivnyk, S.V. Polyvanyi, N.V. Bayurko, L.O. Nikitchenko, O.O. Tkachuk, O.A. Shevchuk, L.S. Hudzevych, N.V. Levchuk // Modern Phytomorphology. — 2020. — № 14 (2020). — С. 111-114.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕБУКОНАЗОЛУ ТА ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА КУЛЬТУРІ РЕДИСКИ

Підвищення урожайності овочевих культур як у відкритому, так і закритому ґрунті залишається одним із пріоритетних завдань аграрного виробництва та фітофізіології [1, 4]. У зв'язку із різноманітністю препаратів, видовими та сортовими особливостями рослин, способом обробки та рядом інших факторів має бути індивідуальний підхід до кожної культури з метою створення оптимальних умов вирощування для оптимізації урожайності та якості продукції [1].

Серед ранніх скоростиглих коренеплідних культур особливе місце належить редисці (*Raphanus sativus* L.). Вона є цінною сільськогосподарською культурою завдяки своєму особливому вітамінно-мінеральному складу. Редиска багата на вітаміни групи В, С, А, нікотинову кислоту, а також сполуки, що містять калій (225-255 мг), кальцій (34-35 мг), фосфор (28 мг), магній (8 мг) та ін. [2]. Саме тому вона має бути у весняному раціоні людини.

Саме завдяки застосуванню рістрегулюючих речовин можливо змінити напрямок та швидкість накопичення асимілятів в господарсько важливих органах рослин: бульбах, коренеплодах, плодах чи насінні [5]. Тому метою нашого дослідження було з'ясувати вплив ретардантів хлормекватхлориду та тебуконазолу на морфогенез та продуктивність редиски посівної.

Експеримент проводили на дослідних ділянках Вінницької обласної станції юних натуралістів у вегетаційний період 2023 р. У зв'язку з досить пізніми термінами (середина травня) висіву насіння у відкритий ґрунт було обрано для дослідження ранньостиглий сорт редиски Французький сніданок, який характеризується стійкістю до стрілкування. У фазу трьох справжніх листків рослини були обприскані розчинами антигіберелінових препаратів хлормекватхлоридом (0,25%) та тебуконазолом (0,05%) до повного змочування листків, а контрольні рослини оброблено водопровідною водою. Площа дослідної ділянки 3 м², повторність трикратна. Визначення морфометричних показників проводили кожних чотири доби, починаючи з доби обробки. Дані оброблені статистично за допомогою комп'ютерної програми "STATISTICA 6,1".

Встановлено уповільнення росту надземних органів рослин редиски за фоліарної обробки ретардантами. Так, при застосуванні тебуконазолу висота рослин зменшувалася на 10,2% у порівнянні з контролем, а за дії хлормекватхлориду – на 13,2%. Однак на час збору врожаю рослини, оброблені антигібереліновими препаратами, сформували краще розвинений листовий апарат. А саме, за дії тебуконазолу та хлормекватхлориду спостерігалось збільшення кількості листків порівняно з контрольними рослинами відповідно на 11 та 8%.

Площа листя є морфометричним показником, від якого залежить урожайність сільськогосподарських культур. Відповідно до аналізу отриманих даних встановлено, що під впливом тріазолового ретарданту площа листя у порівнянні з контролем зростала на 8,9 %, а за дії онієвого препарату спостерігалася тенденція до зростання площі листової поверхні (4,1 %). За обробки хлормекватхлоридом зафіксовано збільшення маси сирої речовини листя на 10,6%, а сухої речовини – на 6,9% порівняно з контролем. При застосуванні тебуконазолу величина даних показників на кінець вегетації була більшою ніж у контролі, відповідно, на 12,8 і 15,8%. Схожі результати отримано на редисці сорту Зоря за обробки етефоном та хлормекватхлоридом [3].

Про кращий розвиток мезофілу в листках рослин, оброблених тебуконазолом, можна говорити на підставі збільшення впродовж вегетації на 5% питомої поверхневої щільності листків порівняно з контролем. Цей показник розглядають також і як індикатор адаптації рослини до умов середовища.

Нами не встановлено істотного впливу ретардантів на довжину коренеплодів, в той час як їх діаметр зростав на 13,6-23,6% порівняно з контрольним варіантом. За обробки хлормекватхлоридом маса сирої речовини господарсько цінного органу редиски збільшувалася на 21,5%, а у варіанті із тебуконазолом – на 23,5% порівняно з контролем. Зростала також і маса сухої речовини коренеплоду, відповідно, на 14,9 і 17,4%.

Обидва інгібітори росту підвищували в редиски частку господарсько-цінних органів – коренеплодів. У варіантах із ретардантами співвідношення між підземною та надземною частинами рослини становили 1,8 рази. У контрольних рослин частка коренеплодів складала 1,6.

Отже, проведеними нами дослідженнями встановлено можливість застосування хлормекватхлориду та тебуконазолу на посівах редиски сорту Французький сніданок з метою підвищення урожайності культури, однак для рекомендації щодо впровадження технології доцільно ще з'ясувати залишкові кількості цих препаратів у їстівних органах рослини.

Список використаних джерел

1. Ефективність регуляторів росту в рослинництві / Куц О. В. та ін. *Овочівництво та багаторічництво*. 2020. № 68. С. 63–75.
2. Опис та характеристика рослини редька посівна. *Аграрії разом* : веб-сайт. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/plants/redka-posivna> (дата звернення: 04.05.2026)
3. Продуктивність редьки посівної за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин різнонаправленої дії / Шевчук О. А. та ін. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2021. № 1. С. 48–53.
4. Щетина С. В. Оцінка стану вирощування овочевих культур в умовах відкритого ґрунту в Україні. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 3. С. 144–152.
5. Dewi K., Darussalam. Effect of paclobutrazol and cytokinin on growth and source–sink relationship during grain filling of black rice (*Oryza sativa* L. “Cempo Ireng”). *Indian Journal of Plant Physiology*. 2018. Vol. 23, No 3. P. 507–515.

Полянський С.П.,
студент IV курсу, спец. 091 Біологія;
Качинський К.В.,
студент IV курсу, спец. 091 Біологія;
Рогач Т.І.,
к.с.-г.н., доцент кафедри біології

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ РЕДИСКИ ЗА ДІЇ РІЗНИХ ГРУП СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

В інтенсивному овочівництві використання регуляторів росту і розвитку рослин із стимулюючим ефектом розглядається як високоефективний метод управління біологічними процесами сільськогосподарських культур, включаючи їхню морфологію та врожайність [1]. Це має особливе значення для швидкозростаючих з коротким вегетаційним періодом культур, таких як редиска (*Raphanus sativus* L.), оскільки її онтогенез характеризується високою чутливістю до коливань гормонального фону, що безпосередньо визначає якість формування коренеплодів [3]. Зокрема, за впливу екзогенної гіберелової кислоти у редиски суттєво пригнічувалися формування і підтримка судин камбію та гальмувалося потовщення кореня, а також зростає рівень ендогенної індолілоцтової кислоти [3]. Обробка моркви синтетичним аналогом цитокінінів 6-бензиламінопурином у різних концентраціях позитивно змінювала морфометричні показники коренеплоду та надземних органів, однак за максимальної концентрації (30 мг л⁻¹) суттєво підвищувався рівень експресії більшості генів біосинтезу лігніну, що зумовлювало підвищене накопичення лігніну в коренеплодах [2].

В умовах кліматичних змін та необхідності мінімізації хімічного навантаження на довкілля сучасне рослинництво потребує розробки та впровадження інноваційних технологій вирощування культур для підвищення їх продуктивності. Тому метою нашого дослідження було вивчити вплив стимуляторів росту, які належать до різних груп фітогормонів, на морфогенез та урожайність редиски посівної.

Редиску посівну сорту Французький сніданок вирощували на дослідних ділянках Вінницької обласної станції юних натуралістів Вранці проводили фоліарну обробку рослин у фазі трьох справжніх листків водними 0,005%-и розчинами стимуляторів росту: гіберелова кислота, 1-нафтилоцтова кислота, індолілоцтова кислота, кінетин та 6-бензиламінопурин. Контрольним варіантом були рослини оброблені водопровідною водою. Площа дослідних ділянок по 3 м², повторність трикратна. Морфометричні показники (лінійні та вагові розміри рослини та органів, кількість та площа листя) визначали кожні чотири доби, починаючи з доби обробки. Отримані дані оброблені статистично за допомогою комп'ютерної програми "STATISTICA – 6,1".

Відповідно до результатів наших досліджень на момент збору врожаю рослини редиски, оброблені гібереловою кислотою, були на 11% вищими контролю, однак ріст надземних органів за впливу ауксинових препаратів уповільнився до 6%. Неоднозначним також був вплив регуляторів росту на формування листового апарату. За дії гіберелової кислоти кількість листків не

змінювалася, однак зменшувалася маса їх сухої та сирої речовини. У варіантах із обробкою ауксиновими препаратами та гібереловою кислотою площа листової поверхні редиски була меншою, ніж у контролі. Позитивний вплив спостерігали за обробки кінетином та 6-бензиламінопурином, оскільки зростала кількість листків, відповідно, на 14 і 11%, площа листя на 12 і 8% та маса його сирої речовини на 11 і 19%, відповідно. Такий ценотичний показник, як індекс листової поверхні, дозволяє оцінити потенційну врожайність та стан здоров'я рослин. Найвищі його значення отримано у варіантах із застосуванням цитокінінових препаратів.

За впливу гіберелової та індолілоцтової кислот рослини сформували коренеплоди менші за розмірами та масою порівняно з контролем (табл. 1). У варіанті із 1-нафтилоцтовою кислотою отримали дані близькі до контролю, і лише рослини, оброблені цитокініновими препаратами, сформували довші та товстіші коренеплоди, які за масою сирої речовини були більшими на 20-21% (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив стимуляторів росту на біологічну продуктивність рослин редиски сорту Французький сніданок

Показник	Контроль	ІОК	1-НОК	ГК ₃	Кінетин	6-БАП
Маса сирої речовини цілої рослини, г	30,50± 1,34	20,43± 0,81*	27,01± 0,92*	27,79± 1,08	34,43± 1,15*	36,75± 1,37*
Маса сирої речовини листків, г	11,57± 0,37	9,40± 0,25*	12,29± 0,34	10,50± 0,31*	12,87± 0,46*	13,77± 0,44*
Маса сирої речовини коренеплоду, г	18,93± 0,66	13,34± 0,53*	14,72± 1,08*	17,29± 0,65	22,75± 0,98*	22,98± 1,12*
Діаметр коренеплоду, см	1,99± 0,06	1,95± 0,05	2,24± 0,07*	2,13± 0,05	2,35± 0,09*	2,38± 0,10*
Довжина коренеплоду, см	7,09± 0,20	5,98± 0,23*	7,28± 0,21	6,13± 0,18*	7,73± 0,21*	8,31± 0,25*

Отже, проведеними нами дослідженнями встановлено зміни у морфогенезі редиски сорту Французький сніданок під впливом застосованих фітостимуляторів, однак ефективними для підвищення урожайності культури виявилися 0,005%-і розчини кінетину та 6-бензиламінопурину.

Список використаних джерел

1. Рогач В. В., Кур'ята В. Г., Стасик О. О., Кірізій Д. А., Рогач Т. І. Застосування стимуляторів росту для регуляції морфогенезу, оптимізації трофічного забезпечення та підвищення продуктивності культурних рослин. *Фізіологія рослин і генетика*. 2025. Т. 57, № 3. С. 223–257.
2. Khadr A., Wang Y. H., Zhang R. R., Wang X. R., Xu Z. S., Xiong A. S. Cytokinin (6-benzylaminopurine) elevates lignification and the expression of genes involved in lignin biosynthesis of carrot. *Protoplasma* 2020. Vol. 257, No 6. 1507.
3. Li X., et al. Exogenous gibberellin suppressed taproot secondary thickening in radish (*Raphanus sativus* L.). *Frontiers in Plant Science*. 2024. Vol. 15. 1395999. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1395999>

Ходаніцька О.О.,
к. с.-г. н., доцент кафедри біології
Благовісний Б.О.,
студент СВО бакалавр, групи 4ЖББ
спеціальності 091 Біологія

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

Рослинні олії є важливою складовою харчування людини та одним із основних продуктів переробки олійних культур. Їхній склад і властивості визначають не лише харчову цінність, а й придатність для використання у харчовій промисловості, медицині, косметології та інших галузях [4]. Залежно від походження олії відрізняються за вмістом жирних кислот, біологічно активних речовин та показниками якості, що впливає на їхні функціональні властивості та умови зберігання [2, 4]. Серед найбільш поширених рослинних олій важливе місце займають соняшникова, соєва, ріпакова, лляна, гірчишна, які є цінним джерелом енергії та незамінних жирних кислот. Дослідження їхніх фізико-хімічних характеристик дає змогу оцінити особливості складу, харчову цінність і перспективи практичного використання. У зв'язку з цим порівняльний аналіз властивостей різних видів рослинних олій залишається актуальним напрямом досліджень у галузі харчової біохімії.

Метою дослідження було вивчення та порівняння фізико-хімічних показників рослинних олій, отриманих з різних олійних культур. У роботі визначено олійність насіння, кислотне число, йодне число та число омилення, що дозволило оцінити особливості жирнокислотного складу олій, їхню якість і можливості подальшого використання.

Олійність насіння визначали методом екстракції в апараті Сокслета. У виділених оліях встановлювали кислотне число, йодне число та число омилення за стандартними аналітичними методиками.

Вміст олії в насінні досліджуваних культур суттєво відрізнявся залежно від їх біологічних особливостей. Найвищу олійність виявлено у насінні соняшнику – 50,2 %, тоді як у ріпаку та льону олійного цей показник становив 45,6 % і 42,8 % відповідно. Нижчий вміст олії відзначено у гірчиці білій (35,9 %), а найменший – у сої (21,4 %). Отримані результати свідчать про значну міжвидову варіабельність накопичення ліпідів у насінні та підтверджують високий потенціал соняшнику, ріпаку й льону олійного як сировини для виробництва рослинних олій.

Кислотне число є одним із базових показників якості рослинних олій, що характеризує вміст вільних жирних кислот і дозволяє оцінити ступінь їх гідролітичного розпаду. Його значення значною мірою залежить від біохімічних особливостей сировини, умов формування та зберігання насіння, а також технології отримання олії. Результати визначення кислотного числа досліджуваних зразків свідчать про наявність певних міжвидових відмінностей. Найнижчий показник встановлено для ріпакової олії – 1,4 мг КОН/г. Це може свідчити про відносно вищу стабільність ліпідного комплексу та менший ступінь накопичення вільних жирних кислот у процесі формування та

зберігання насіння [6]. Дещо вищі значення кислотного числа характерні для соняшникової олії (1,7 мг КОН/г) та сої (1,9 мг КОН/г). Отримані показники знаходяться в межах, типових для свіжоодержаних рослинних олій і свідчать про задовільну якість досліджуваних зразків. Найвищі значення кислотного числа зафіксовано у гірчиці білої (2,5 мг КОН/г) та льону олійного (2,2 мг КОН/г) [1, 5]. Це може бути пов'язано як з особливостями їхнього жирнокислотного складу, так і з більшою схильністю до гідролітичних процесів унаслідок високого вмісту ненасичених жирних кислот.

Йодне число є важливим показником, що характеризує ступінь ненасиченості жирних кислот у складі рослинних олій. Чим вищим є значення йодного числа, тим більш ненасиченим є жирнокислотний склад олії та тим вищою, як правило, є її схильність до окиснення. Найвищий показник йодного числа встановлено для льону олійного – 183,1 г I_2 /100 г. Це свідчить про значну частку поліненасичених жирних кислот у складі його олії та пояснює високу біологічну цінність, а також підвищену чутливість до процесів окиснення під час зберігання [1, 3]. Порівняно високі значення також характерні для сої (133,5 г I_2 /100 г) та соняшнику (128,2 г I_2 /100 г). Ріпакова олія має дещо нижче йодне число – 112,4 г I_2 /100 г. Найнижчий показник встановлено для гірчиці білої – 104,2 г I_2 /100 г, що вказує на відносно менший ступінь ненасиченості її жирнокислотного складу [5].

Число омилення є одним із важливих показників, що характеризують хімічну природу рослинних олій і дозволяють оцінити середню молекулярну масу жирних кислот, які входять до складу триацилгліцеролів. У практичному плані цей показник дає уявлення про вміст зв'язаних з гліцерином жиних кислот, довжину вуглецевого ланцюга жирних кислот: чим вище число омилення, тим, як правило, коротшим є середній ланцюг жирних кислот у складі олії. Отримані дані демонструють відносно близькі значення для всіх зразків, що є типовим для рослинних олій. Найвище число омилення встановлено для льону олійного – 193,0 мг КОН/г. Подібне значення може свідчити про дещо меншу середню молекулярну масу жирних кислот у складі його олії порівняно з іншими культурами, що узгоджується з її високим вмістом поліненасичених жирних кислот. Дещо нижчі, але близькі за рівнем значення характерні для соняшнику (191,1 мг КОН/г) та сої (191,2 мг КОН/г). Зниження числа омилення у ріпакової (174,3 мг КОН/г) та гірчичної олій (172,2 мг КОН/г) обумовлене їхньою належністю до родини *Brassicaceae*. Це свідчить про наявність у складі їхніх триацилгліцеролів вищих жирних кислот із довшим вуглецевим ланцюгом, зокрема ейкозенової та ерукової [5, 6].

Таким чином, досліджені олійні культури характеризуються суттєвими відмінностями за вмістом олії та фізико-хімічними показниками отриманих олій. Найвищу олійність встановлено для соняшнику, тоді як найменшу – для сої. За показниками кислотного числа всі досліджувані олії відповідали характеристикам якісної рослинної сировини. Найвищий ступінь ненасиченості жирних кислот виявлено в олії льону олійного, що підтверджується максимальним значенням йодного числа. Відмінності у значеннях числа омилення свідчать про особливості жирнокислотного складу олій різних

культур. Отримані результати можуть бути використані для оцінки якості рослинних олій та обґрунтування напрямів їх практичного застосування.

Список використаних джерел:

1. Горач О. О., Домбровська О. П. Споживчі властивості олії одержаної з насіння льону олійного. *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. молодих вчених та студентів (Хмельницький, 17-18 листоп. 2021 р.). Хмельницький : ХНУ, 2021. С. 171-176.
2. Особливості біохімічного складу насіння сої для добору сортів продовольчого напрямку / О. О. Молодченкова та ін. *Селекція і насінництво*. 2016. Вип. 110. С. 150-161
3. Рижій і льон як важливе джерело дефіцитної омега-3 жирної кислоти / В. Лихочвор та ін. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія: Агрономія*. 2024. № 28. С. 78-83.
4. Чечуй О. Ф., Міленко О. Г., Крикунова В. Ю. Біохімічні основи формування продуктивності рослинної сировини : навч. посіб. Полтава : ПДАУ, 2024. 205 с.
5. Abul-Fadl M. M., El-Badry N., Ammar M. S. Nutritional and chemical evaluation for two different varieties of mustard seeds. *World Applied Sciences Journal*. 2011. Vol. 15, no. 9. P. 1225-1233
6. Ratnayake W. M. N., Daun J. K. Chemical composition of canola and rapeseed oils. *Rapeseed and canola oil. Production, processing, properties and uses*. Boca Raton : CRC Press LLC, 2004. P. 37-78.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

Гафіна Т.П.,

студент СВО магістр, спеціальність Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини, хімія)
Науковий керівник — доц. Н.В.Левчук

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ НАВИЧОК УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Проблема формування та розвитку дослідницьких навичок учнів у процесі проєктної діяльності на уроках біології має вагомий педагогічний потенціал щодо ефективного засобу розвитку наукового мислення та дослідницької компетентності.

У контексті глобальної трансформації освітнього простору України, зумовленої Законом «Про освіту» [1] та стратегією «Нова українська школа» (НУШ) [2], формування дослідницької компетентності стає ключовим індикатором якості навчання. Перехід від репродуктивної передачі знань до дослідницького навчання є вагомою передумовою формування особистості учнів, здатних до самостійного пошуку знань, критичного мислення та творчого розв'язання проблем. Нормативно-правовою основою дослідження є Постанова КМУ № 1392 та Концепція розвитку STEM-освіти [3], які визначають опанування методів наукового пізнання як обов'язковий результат навчання.

Наукова актуальність дослідження зазначеної проблеми підкріплена синтезом вітчизняних та міжнародних напрацювань. Зокрема, наукові здобутки Г. Ягенської, щодо обґрунтування ієрархії дослідницьких умінь для 7–9 класів [4], вказують на необхідність їхньої адаптації для профільної школи. Міжнародні мета-аналізи (Minner et al.) [5] демонструють зростання розуміння наукових концепцій на 20–30% при використанні дослідницьких підходів. Сучасні дослідження Chen Yang (2023), Sari et al. (2022) [7] підтверджують пряму кореляцію між проєктною діяльністю та зростанням когнітивної мотивації в природничій освіті.

Теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності технології проєктного навчання для формування та розвитку дослідницьких навичок учнів на уроках біології вимагали вирішення низки завдань:

1. Проаналізувати теоретико-методологічні засади формування дослідницьких навичок та визначити ключові компоненти та етапи проєктної діяльності, що сприяють розвитку дослідницьких навичок.

2. Розробити структуру, зміст, критерії, показники та рівні сформованості дослідницьких навичок учнів старших класів.

3. Розробити систему навчальних проєктів з біології дослідницького спрямування для учнів старшої школи з урахуванням етапів та критеріїв оцінювання.

4. Перевірити ефективність запропонованої системи біологічних проєктів у формуванні дослідницьких навичок учнів (порівняно з традиційним навчанням).

Використання освітньої технології проектного навчання у викладанні біології має значний освітній потенціал, оскільки саме біологія як наука про живе потребує не лише засвоєння фактів, а й розуміння складних взаємозв'язків у природі. Багато біологічних процесів і явищ важко або неможливо вивчити лише традиційними методами через їхню динамічність, мікроскопічні масштаби чи тривалість.

Однією з ключових особливостей проектної діяльності є те, що учні мають можливість досліджувати реальні об'єкти навколишнього середовища, використовувати сучасні цифрові інструменти (мобільні застосунки для визначення видів, GIS-технології тощо), працювати в команді та створювати конкретні освітні продукти: малюнки, буклети, презентації, аплікації, скрайбінги, інфографіки, постери, буктрейлери, лепбуки, відео та дослідницькі звіти.

Проектна технологія перетворює навчальний процес на лабораторію пізнання, де вчитель виступає не як транслятор інформації, а як керівник пізнавальної діяльності. Це дозволяє надати учням нового статусу - самостійних дослідників, здатних прогнозувати результати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, використовувати нові технології та бути готовими до викликів розвинутого суспільства. [8]

До переваг використання проектної технології у викладанні біології належать:

- формування та розвиток дослідницьких навичок на всіх чотирьох рівнях;
- підвищення пізнавальної мотивації та інтересу до предмета;
- розвиток критичного, системного та екологічного мислення;
- поєднання теоретичних знань з практичною діяльністю;
- формування вмінь командної взаємодії та комунікації;
- можливість індивідуалізації та диференціації навчання;
- створення умов для застосування отриманих знань у реальному житті;
- розвиток цифрової компетентності через використання сучасних технологій.

Водночас, освітня технологія проектного навчання має певні недоліки та обмеження. Серед них — значні витрати часу на підготовку та організацію, складність оцінювання індивідуального внеску в групових проєктах, потреба у високому рівні професійної компетентності вчителя, а також ризики перевантаження учнів при неправильному плануванні.

Попри певні труднощі, використання даної освітньої технології у викладанні біології повністю відповідає сучасним тенденціям розвитку освіти в Україні, зокрема вимогам «Нової української школи», компетентнісному та STEM-підходам. Поєднання традиційних методів навчання з проектною технологією дозволяє зробити освітній процес більш практико-орієнтованим, мотиваційним та ефективним.

Перевірка ефективності запропонованої методики передбачала проведення педагогічного експерименту у закладі загальної середньої освіти.

Дослідження проводилось у три етапи (констатувальний, формувальний, контрольний) з метою верифікації гіпотези про перевагу проєктного навчання.

Методами дослідження були визначені -педагогічне спостереження за динамікою ініціативи, анкетування; методи математичної статистики (для аналізу даних пілотної групи ($N=10$) використано *t-критерій Ст'юдента*).

З огляду на малий обсяг вибірки, статистичні методи застосовувалися не для узагальнення на генеральну сукупність, а для виявлення стійких тенденцій у межах конкретного колективу та верифікації кореляції між проєктною активністю та розвитком аналітичних здібностей.

На основі ієрархічної структури Г.В. Ягенської[4] та сучасних підходів було виділено чотири ключові компоненти з відповідними критеріями та рівнями (низький, середній, високий)

Компонент	Показник	Методи вимірювання
Мотиваційний	інтерес до дослідницьких завдань, самостійність у виборі теми/проблеми, готовність долати труднощі, перехід від зовнішньої мотивації (оцінка) до внутрішньої (пізнавальна потреба)	анкетування, спостереження за участю в дискусіях, фіксація ініціативи.
Когнітивний	уміння формулювати проблему та гіпотезу, планувати дослідження, застосовувати біологічні поняття (екосистема, біоіндикатор тощо)	аналіз текстів проєктів, захистів, гіпотез учнів.
Операційний	навички спостереження, збору даних, роботи з джерелами, використання простих інструментів/цифрових ресурсів, дотримання алгоритму наукового дослідження	оцінка виконання етапів проєкту за чек-листом
Рефлексивний	уміння аналізувати результати, робити обґрунтовані висновки, оцінювати власні помилки та досягнення, переносити досвід на нові ситуації.	рефлексивні есе, самооцінка, інтерв'ю після проєкту

Проведений констатувально-формувальний етап педагогічного експерименту засвідчив високу ефективність проєктного навчання у формуванні дослідницьких навичок учнів 7-го класу. Уже на початковому етапі (індивідуальна проєктна діяльність) зафіксовано виразну позитивну динаміку в усіх чотирьох компонентах дослідницької компетентності — мотиваційному, когнітивному, операційному та рефлексивному.

На початку експерименту більшість учнів експериментальної групи (70 %) перебували на низькому та низькому-середньому рівні сформованості дослідницьких навичок.

Після завершення першого (індивідуального) проєкту «Комахи — дзеркало екосистеми: ТяжилівvsСабарів» спостерігалася виразна позитивна динаміка. Середній рівень сформованості дослідницьких навичок у групі зріс з 2,14 до 3,21 бала (за 5-бальною шкалою).

Найважливішим результатом стало подолання пасивності учнів, формування внутрішньої пізнавальної мотивації та поява стійкого інтересу до самостійної дослідницької діяльності. Аналіз показує найбільше зростання в когнітивному (+42 %) та мотиваційному (+51 %) компонентах.

Учні продемонстрували прогрес у формулюванні гіпотез, систематизації матеріалу, роботі з цифровими інструментами та здатності переносити набуті знання на нові ситуації. Подальше продовження експерименту є важливим для отримання об'єктивних, статистично значимих даних, які дозволять рекомендувати розроблену систему проєктних завдань для широкого впровадження в практику загальноосвітніх закладів у контексті реалізації концепції «Нова українська школа».

Таким чином, навіть проміжні результати свідчать про перспективність і науково-практичну цінність проєктної технології як ефективного інструменту розвитку наукового мислення учнів на уроках біології. Продовження експериментальної роботи дозволить більш глибоко розкрити потенційні можливості запропонованої у дослідженні методики та остаточно довести її переваги над традиційними формами навчання.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII // Відомості Верховної Ради України. – 2017. – № 38–39. – Ст. 380.
2. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р.
3. Про затвердження Концепції розвитку STEM-освіти в Україні : Постанова Кабінету Міністрів України від 14.12.2022 № 1392.
4. Гафіна Т. П., Левчук Н. В. Нові підходи до використання технології проєктного навчання у шкільній біологічній освіті // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку»: зб. наук. праць. Переяслав, 2026. Вип. 117. С.30-35.
5. Minner D. D., Levy A. J., Century J. Inquiry-based science instruction – what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002 // Journal of Research in Science Teaching. – 2010. – Vol. 47, Issue 4. – P. 474–496.
6. Chen Yang. Project-based learning in science education: A meta-analysis // International Journal of Science Education. – 2023. – Vol. 45, Issue 12. – P. 1023–1045.
7. Sari U., Suryani N., Kurniawan M. T. The effect of project-based learning on students' motivation and science process skills // Journal of Turkish Science Education. – 2022. – Vol. 19, No. 3. – P. 456–472.
8. Ягенська Г. В. Формування дослідницьких умінь учнів основної школи у процесі навчання біології : дис. канд. пед. наук. – Київ, 2018. – 250 с.

Жуняк К. А.,
студентка III курсу, спеціальності 014.05 Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)
Науковий керівник – к. п. н., доц. Баюрко Н. В.

ВИКОРИСТАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ УЧНІВ

Сучасна біологічна освіта спрямована не тільки на засвоєння учнями теоретичних знань, а й на формування екологічної грамотності, уміння застосовувати знання у практичних життєвих ситуаціях. Актуальність компетентнісного підходу зумовлена необхідністю підготовки учнів до життя в умовах сучасного суспільства, впровадження реформи Нової української школи та формування конкурентоспроможної, освіченої особистості відповідно до міжнародних стандартів. Основні засади компетентнісного підходу закріплені в законах України «Про освіту», «Про вищу освіту» та Концепції «НУШ» [9, с. 13].

Проблемі екологічної освіти учнів присвячені наукові дослідження багатьох науковців (Н. Казанішеної, Н. Казьмірчук, А. Мартін, Л. Неделіної та ін.). Науковці визначають екологічну освіту як психолого-педагогічний процес, спрямований на формування екологічної свідомості, знань і практичних навичок раціонального природокористування. Як стверджує Л. Неделіна, така освіта має ґрунтуватися на принципі «випереджаючого відображення», тобто здатності людини передбачати можливі наслідки втручання в природу та запобігати екологічним проблемам [8, с. 3]. Н. Казьмірчук зазначає, що екологічна освіта формує в учнів активне пізнавальне ставлення до навколишнього світу, уміння орієнтуватися в природних явищах і творчо застосовувати здобуті знання для розв'язання практичних завдань [2, с. 786].

Сучасний зміст екологічної освіти орієнтований на гармонізацію взаємодії людини і природи, забезпечення сталого розвитку та подолання екологічних проблем [1]. Її основу становить система екосистемних, світоглядних, правових, соціальних і етичних знань, що базуються на концепції екологічно збалансованого розвитку суспільства [5, с. 19]. На думку А. Мартін, реалізація освіти в інтересах сталого розвитку потребує активної участі навчальних закладів і формування усвідомлення необхідності екологічного використання природних ресурсів [7, с. 338].

Науковці [9] розглядають компетентнісний підхід як систему формування компетентностей, необхідних для успішної життєдіяльності людини. Його сутність полягає не лише в засвоєнні знань, а й у розвитку вміння застосовувати їх на практиці, розв'язувати проблемні ситуації, мислити творчо та самостійно здобувати нову інформацію [9, с. 14].

Попри значну увагу науковців до проблеми компетентнісного навчання та екологічної освіти учнів, аналіз психолого-педагогічної й методичної літератури засвідчує наявність низки невирішених суперечностей у практиці використання компетентнісно-орієнтованих завдань екологічного змісту на уроках біології.

Ми погоджуємося з точкою зору, що реалізація компетентнісного підходу на уроках біології здійснюється через застосування компетентнісно-орієнтованих завдань, які забезпечують не лише опанування предметного змісту, а й розвиток уміння використовувати знання в життєвих ситуаціях, аналізувати екологічні проблеми та приймати обґрунтовані рішення. За спостереженнями С. Бородіна та В. Панченка, такі завдання активізують пізнавальну діяльність учнів і сприяють формуванню ключових компетентностей [3, с. 85].

Важливими у нашому дослідженні виявилися види пізнавальної компетентності, виокремлені С. Генкал, а саме: логіко-змістова, аксіологічна, мовленнєва, інформаційна, дослідницька, аналітична [4, с. 247]. На нашу думку, наповнення їхнього змісту екологічно орієнтованими завданнями у підсумку забезпечує формування предметної компетентності, досвіду самостійної діяльності учнів та здатності застосовувати його в життєвих ситуаціях.

Розглянемо приклади деяких із них. Так, для формування логіко-змістової компетентності учнів 6-7 класів доцільно використовувати завдання на встановлення причинно-наслідкових зв'язків між природними об'єктами, явищами і процесами. Наприклад, учням можна запропонувати завдання: «Поясніть, як вирубування лісів впливає на стан ґрунтів, водойм і клімат місцевості?»; «Чому надмірний вилов хижих риб у великих річках (Дніпро, Прип'ять, Дністер) може призвести до «цвітіння» водойми?» тощо. Такі завдання забезпечують практичну спрямованість біологічної освіти та підвищують мотивацію школярів до вивчення природничих наук.

Формуванню аксіологічної компетентності сприяють завдання, пов'язані з оцінюванням екологічних проблем. Так, у 8-9 класах ефективними є дискусії щодо обмеження використання пластику, залучення молоді до боротьби з кліматичними змінами, пошуку шляхів запобігання екологічній катастрофі, створення пам'яток про екологічно відповідальну поведінку. Наприклад, учням можна запропонувати завдання: «Проаналізуйте дії рибалок-аматорів, які самовільно випускають куплених на ринку мальків чужорідних риб у місцевий ставок. Яку екологічну помилку вони допускають? Які приховані наслідки (наприклад, інвазійні хвороби риб) це може мати для дикої природи?», або ж «Складіть порівняльну трофічну сітку для водойми до і після масового поширення срібного карася. Поясніть, чому зникнення аборигенного золотого карася є не просто втратою одного виду, а загрозою для всієї стабільності екосистеми (ланцюга живлення)». Такий підхід формує ціннісне ставлення до природи та відповідальність за стан довкілля.

Для розвитку мовленнєвої компетентності використовують завдання на висловлення та аргументацію власної думки. Наприклад, учні можуть підготувати інформаційно-пошуковий проєкт про вплив забруднення довкілля на здоров'я людини або ж про охорону рідкісних рослин і тварин України тощо.

Інформаційна компетентність формується під час роботи з різними джерелами інформації. Учні 7–9 класів можна запропонувати завдання: «Знайдіть через пошукові системи (наприклад, Google Scholar або офіційний

сайт Міністерства захисту довкілля) наукові статті або офіційні звіти про вплив ціанобактерій на гідробіонтів»; «Перевірте, чи дійсно мікроцистин здатний знищити всю рибу за 24 години, чи це перебільшення. Наведіть реальні терміни та механізм дії токсину на організм риби» та ін. Доречно запропонувати учням знайти інформацію про екологічний стан водойм свого регіону та підготувати короткий звіт. Такі завдання навчають аналізувати та систематизувати інформацію [4, с. 247–249].

Для формування дослідницької компетентності доцільно проводити такі види робіт як: лабораторні і практичні роботи, домашній практикум, розв’язування задач, виконання проєктів тощо. Теми до зазначених видів робіт передбачені навчальною програмою, або ж можуть і виходити за межі її змісту. Такі завдання посилюють прикладне значення біоекологічних знань.

Аналітична компетентність розвивається через завдання на порівняння, узагальнення, класифікацію та систематизацію інформації, встановлення причинно-наслідкових зв’язків, критичне оцінювання і моделювання різноманітних процесів чи явищ. Наприклад, учням можна запропонувати завдання проаналізувати графік, діаграму, порівнювати схему тощо. Подібні вправи формують критичне мислення та навички розв’язання екологічних проблем [6, с. 145].

Проте окремі, ізольовані вправи не здатні забезпечити системного розуміння глобальних взаємозв’язків у природі. Обов’язковим є комплексний підхід до використання компетентісно-орієнтованих завдань на уроках біології, оскільки екологічна освіта вимагає не просто засвоєння знань, а трансформацію їх у дію.

Список використаних джерел

1. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року : Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>
2. Баюрко Н. В., Казьмірчук Н. С. Екологічна освіта – рушійна сила сталого розвитку: європейський досвід. *Наука і техніка сьогодні*. 2024. № 3 (31). С. 783-790.
3. Бородін С. О., Панченко В. М. Впровадження компетентісного підходу на уроках біології. *Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії* : Матеріали V Всеукраїнської заочної наукової конференції студентів та молодих учених (м. Суми, 26 квітня 2024 р.). Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2024. С. 84-86.
4. Генкал С. Е. Формування пізнавальної компетентності учнів на уроках біології засобами розвивального навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2025. № 217. С. 244-250.
5. Коренева І. М. Освіта для сталого розвитку: реалії України. *Вісник Глухівського НПУ ім. О. Довженка*. 2018. № 36. С. 17-25.
6. Луцюк В. І., Сорокіна С. І., Небікова Т. А. Методи та прийоми, спрямовані на формування ключових компетентностей учнів на уроках біології людини. *Природничі науки в системі освіти* : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. (м. Умань, 25 квіт. 2025 р.). Умань : Уманський ДПУ ім. П. Тичини, 2025. С. 143-146.
7. Мартін А. М. Екологічна освіта в контексті сталого розвитку. *Наукові записки*. 2025. № 217. С. 336-339.
8. Неделіна Л. Р. Еволюція підходів до розуміння поняття «екологічна освіта». *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2018. № 9. С. 1-5.
9. Федяєва В. Л. Компетентісний підхід у концепції «НУШ»: плюси, мінуси, перспективи втілення. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2023. № 102. С. 12-18.

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЧЕРЕЗ ОРГАНІЗАЦІЮ БІОЛОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Сучасна система освіти України орієнтована на реалізацію компетентнісного підходу, який передбачає формування в учнів здатності самостійно здобувати знання, критично мислити, аналізувати та творчо застосовувати їх у практичних ситуаціях. У контексті природничої освіти особливого значення набуває формування дослідницьких компетентностей, що є основою наукового світогляду, розвитку пізнавальної активності та інтересу до природничих наук.

Вивчення біології, як науки про живу природу, має широкі можливості для розвитку таких компетентностей. Важливе місце серед методів навчання посідає біологічний експеримент, який забезпечує глибше розуміння закономірностей функціонування живих організмів, формує практичні навички роботи з біологічними об'єктами, спостереження, аналізу та узагальнення результатів. Саме експериментальна діяльність сприяє переходу учнів від пасивного сприйняття знань до активного їх здобуття, що відповідає сучасним вимогам до навчання біології у школі [1].

Одним із ефективних напрямів експериментальної діяльності в шкільному курсі біології є вивчення дії екзогенних препаратів на рослини. Такі дослідження дають змогу учням дослідити вплив різних чинників – стимуляторів росту, регуляторів, мікроелементів, біопрепаратів – на ріст, розвиток і продуктивність рослин. Подібні експерименти мають не лише навчальне, а й прикладне значення, адже дозволяють осмислити практичні аспекти застосування біотехнологічних засобів у сільському господарстві, що є особливо важливим у сучасних умовах розвитку аграрної науки України.

Особливий інтерес становить вивчення дії екзогенних препаратів на рослини картоплі – однієї з найважливіших продовольчих культур України. Картопля є зручною модельною рослиною для проведення навчальних експериментів, оскільки її ріст і розвиток легко спостерігати, а результати дії зовнішніх факторів проявляються досить швидко. Дослідження ростових процесів картоплі під впливом екзогенних речовин сприяє глибшому розумінню фізіологічних закономірностей росту та розвитку рослин, що має велике методичне і виховне значення для учнів.

Актуальність обраної теми зумовлена необхідністю пошуку ефективних підходів до формування дослідницьких компетентностей учнів у процесі навчання біології, а також удосконалення методики організації біологічного експерименту як засобу активізації пізнавальної діяльності школярів. На сучасному етапі розвитку освіти все більшого значення набуває практична, дослідницька спрямованість навчання, проте на практиці експериментальна робота часто зводиться до демонстраційних дослідів або виконання

лабораторних завдань за інструкцією, що не сприяє розвитку самостійності, творчого підходу та вміння ставити наукові питання.

Проблему дослідницької діяльності школярів розглядали у своїх працях Н. Б. Грицай, С.Д. Рудишин, Нікітченко, Л. О. та ін [2, 3, 4]. Науковці наголошують, що формування дослідницьких умінь потребує системного підходу, що охоплює не лише організацію окремих дослідів, а й створення цілісної системи експериментально-дослідницької роботи у школі. Проте питання розроблення методики біологічного експерименту з використанням екзогенних препаратів, спрямованої на формування дослідницьких компетентностей учнів, досі залишається недостатньо вивченим і потребує науково-методичного обґрунтування.

Наталія Грицай та Оксана Попельницька відмічають особливості дослідницького підходу при підготовці майбутніх учителів природничих наук та вказують на особливості впровадження дослідницького підходу в їхній методичній підготовці [2]. Дослідницьку компетентність майбутніх учителів природничих наук потрактовано як інтегративну якість особистості, що поєднує мотивацію до дослідницької діяльності, методологічні знання та знання дослідницьких технологій, дослідницькі вміння, здатність виконувати дослідницьку діяльність, організовувати її з учнями під час викладання природничих предметів та оцінювати ефективність. Автори рекомендують застосовувати спеціальні методи і технології навчання (проектні, контекстні, кейс-технології, проведення дослідницьких лабораторних робіт). Це, на думку Н. Грицай та О. Попельницької сприятиме розвитку дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти, зокрема їхній здатності організовувати дослідницьку діяльність учнів на уроках природничих предметів у закладах загальної середньої освіти.

Таким чином, актуальність даних досліджень полягає у необхідності вдосконалення методики організації біологічного експерименту як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів у процесі вивчення біології.

Список використаних джерел

1. Богонович, Х.А., Мацюк, В.М. Методика формування дослідницьких умінь учнів гімназії в умовах практико орієнтованого підходу до навчання. *Міжнародна конференція «Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи»*. Тернопіль. 2024. С. 124–127.
2. Наталія Грицай, Оксана Попельницька Дослідницький підхід у методичній підготовці майбутніх учителів природничих наук. *Українська професійна освіта*. 2024. № 15. С. 108-117.
3. Нікітченко, Л. О. Методична підготовка майбутніх учителів біології до організації дослідницької діяльності учнів. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 2024, 72, С. 144-153.
4. Рудишин Сергій, Луценко Олена, Кмець Алла, Коненко Віталій. Навчально-дослідницька діяльність майбутніх вчителів біології в процесі професійної підготовки: роль сучасного кабінету біології. *Український педагогічний журнал*. 2022. № 4. С. 159-174.

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

У системі вищої педагогічної освіти науково-дослідницька діяльність є одним із ключових компонентів професійної підготовки майбутніх фахівців. Вона забезпечує не лише засвоєння теоретичних знань, а й формування здатності до самостійного наукового пошуку, аналізу та інтерпретації інформації. Набутий у процесі навчання досвід дослідницької роботи дозволяє майбутньому педагогу ефективно трансформувати наукові знання у практичну діяльність, що підвищує його професійну готовність [1].

Участь здобувачів освіти у науково-дослідницькій діяльності сприяє розвитку критичного мислення, формуванню навичок самостійного вирішення проблем та підвищенню рівня професійної компетентності. Сучасний педагог повинен володіти як теоретичними знаннями, так і практичними дослідницькими вміннями, що дають змогу вдосконалювати методику навчання, оцінювати результати освітнього процесу та вирішувати актуальні педагогічні проблеми [3].

Важливими формами залучення здобувачів до дослідницької діяльності є виконання курсових і кваліфікаційних робіт, участь у наукових гуртках, конференціях, семінарах, конкурсах студентських наукових робіт, а також проведення навчальних експериментів у межах лабораторних і практичних занять.

Дослідницька компетентність педагога є багатовимірним утворенням, що включає базові, загальнофахові та спеціальнофахові компетентності [1]. У науковій літературі існують різні підходи до її трактування: знаннєвий, процесуально-технологічний, системний, компетентнісний, функціонально-діяльнісний та ціннісний.

З позицій знаннєвого підходу дослідницька компетентність розглядається як сукупність знань, умінь і навичок для здійснення наукової діяльності [4]. Процесуально-технологічний підхід акцентує увагу на володінні методами дослідження, тоді як функціонально-діяльнісний підхід підкреслює роль особистісних якостей, необхідних для ефективної дослідницької роботи.

У межах компетентнісного підходу дослідницька компетентність поєднує особистісний і діяльнісний аспекти та передбачає здатність до самореалізації у професійній сфері, безперервного навчання та встановлення професійних і соціальних зв'язків.

Дослідницька компетентність педагога має інтегральний характер і включає такі вміння: формулювання проблеми, висування гіпотез, планування та проведення експериментів, аналіз результатів і оформлення наукових матеріалів [2]. Її формування відбувається поступово протягом усього періоду навчання у закладі вищої освіти.

Як зазначають Л. І. Мороз та ін., залучення здобувачів до дослідницької

діяльності сприяє розвитку творчого мислення, формуванню дослідницьких навичок та може стати основою подальшої професійної та наукової діяльності [2]. Важливо, що зміст дослідницької роботи ускладнюється від курсу до курсу, забезпечуючи поступове зростання рівня компетентності здобувачів.

У країнах Європи науково-дослідницька діяльність є невід'ємною частиною підготовки майбутніх педагогів. У Великій Британії реалізується модель *research-informed teaching*, яка передбачає активне залучення здобувачів до досліджень у ролі виконавців або співавторів. У Німеччині функціонує модульна система, де значна частина навчального часу присвячена науковій роботі, а у Франції акцент зроблено на дослідницьких проєктах і участі у наукових заходах [1].

Загальною тенденцією європейських закладів вищої освіти є раннє залучення здобувачів у дослідницьку діяльність, що забезпечується через проєктне навчання, практику в дослідницьких центрах та міжуніверситетських наукових проєктах. Такий підхід сприяє формуванню цілісного уявлення про наукову діяльність та її значення у професійній підготовці педагога.

Таким чином, науково-дослідницька діяльність є важливим чинником професійного становлення майбутнього педагога. Вона забезпечує формування дослідницької компетентності, розвиток критичного мислення та здатності до самостійного вирішення професійних завдань. Вивчення європейського досвіду свідчить про ефективність раннього залучення здобувачів до наукової роботи та інтеграції дослідницької діяльності в освітній процес. Це створює передумови для підготовки конкурентоспроможного, творчого та професійно мобільного педагога.

Список використаних джерел

1. Леврінц М. І., Варга Н. І., Попик Н. І. Розвиток дослідницької компетентності майбутніх педагогів у вищій школі: зарубіжний досвід. *Науковий вісник Ужгородського університету: серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2023. Вип. 2 (53). С. 71–75.
2. Мороз Л. І., Мороз І. В., Литвиненко І. С., Прасол Д. В., Чугуєва І. Є. Науково-дослідна робота студентів у вищих навчальних закладах : Навчально-методичний посібник. Миколаїв : Вид-во «Арнекс», 2017. 164 с.
3. Плахотнік О. Організація науково-дослідної діяльності в закладах вищої освіти як важливий чинник професійної підготовки фахівців. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія «Педагогіка»*. 2024. Т. 2, №18. С. 47–52.
4. Сисоєва С. О., Козак Л. В. Розвиток дослідницької компетентності викладачів вищої школи: навчальний посібник. Київ : ТОВ «Видавниче підприємство «Едельвейс», 2016. 156 с.

ДОСВІД УПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕС ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ»

Стрімкий розвиток цифрових технологій та активне впровадження інструментів штучного інтелекту (ШІ) в усі сфери суспільного життя зумовлюють необхідність модернізації системи підготовки майбутніх учителів. Особливої актуальності набуває використання технологій ШІ у процесі викладання педагогічних дисциплін, спрямованих на формування професійної компетентності майбутніх учителів біології та основ здоров'я людини. Однією з таких дисциплін є «Методика навчання біології та основ здоров'я людини», зміст якої передбачає оволодіння студентами сучасними підходами до організації освітнього процесу, методами навчання, засобами оцінювання та розробленням власних навчально-методичних матеріалів.

Теоретичні аспекти та практичні рекомендації щодо використання штучного інтелекту в освіті й науці, розвитку ШІ-грамотності та ШІ-компетентності розроблено в наукових дослідженнях В. Барладим, В. Бикова, Р. Гуревича, А. Коломієць, М. Мар'єнко, Н. Морзе, С. Тукало, Д. Чуніхін та ін. Науковцями визначено засоби і сервіси формування відкритого освітнього середовища з елементами ШІ в освітньому процесі, виокремлено їх сутнісні різновиди [3, с. 13; 6]. Доведено, що активізація самостійної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх педагогів засобами інформаційних технологій позитивно впливає на формування готовності майбутніх педагогів до професійного саморозвитку [5, с. 744].

Аналіз наукових праць свідчить, що використання штучного інтелекту в освітньому процесі створює нові можливості для підвищення ефективності навчання, розвитку цифрової компетентності здобувачів освіти та формування навичок роботи з сучасними інформаційними технологіями [1; 4]. Водночас інтеграція ШІ у професійну підготовку майбутніх педагогів потребує вироблення методичних підходів, які забезпечують його доцільне та педагогічно виважене використання.

Досвід викладання дисципліни «Методика навчання біології та основ здоров'я людини» засвідчує доцільність залучення сервісів штучного інтелекту під час лекційних, лабораторних, практичних і самостійних видів роботи здобувачів. Насамперед інструменти ШІ використовуються як засіб підтримки освітньої діяльності під час підготовки до практичних занять. Студенти залучаються до використання ШІ при створенні опорних (структурно-логічних) схем при висвітленні теоретичних питань програмного матеріалу з навчального предмета, розробки конспектів уроків різних типів, підготовки дидактичних матеріалів та інтерактивних вправ, укладання тестових завдань різних рівнів складності тощо.

Особливу увагу приділено використанню генеративних моделей штучного інтелекту під час вивчення тем, пов'язаних із сучасними освітніми

технологіями та методикою організації уроків біології. Здобувачам пропонується аналізувати згенеровані ІІІ плани-конспекти уроків, визначати їхні переваги та недоліки, оцінювати відповідність навчальним програмам і віковим особливостям учнів. Такий підхід сприяє розвитку критичного мислення, методичної грамотності та вміння здійснювати експертну оцінку освітнього контенту.

Ефективним виявилось використання ІІІ під час моделювання професійних ситуацій. За допомогою відповідних сервісів студенти створюють сценарії уроків, виховних заходів, навчальних проєктів та ситуаційних завдань, які відображають реальні педагогічні проблеми. Надалі здійснюється їх обговорення та корекція з урахуванням сучасних вимог до організації освітнього процесу. Подібна практика дозволяє наблизити професійну підготовку до реальних умов майбутньої педагогічної діяльності [5].

Важливим напрямом використання штучного інтелекту є підготовка візуальних матеріалів для уроків біології. Студенти застосовують генеративні сервіси для створення ілюстрацій біологічних об'єктів, схем, інфографіки, навчальних презентацій та дидактичних карток. Використання таких ресурсів дозволяє урізноманітнити освітній контент і підвищити його наочність. Водночас під час занять акцентується увага на необхідності перевірки достовірності згенерованих матеріалів, оскільки моделі штучного інтелекту можуть припускатися фактологічних помилок.

У процесі вивчення дисципліни студенти також використовують ІІІ для розроблення компетентісно орієнтованих завдань, навчальних кейсів і проєктів екологічного, здоров'язбережувального та дослідницького спрямування. Зокрема, інструменти штучного інтелекту допомагають генерувати проблемні ситуації, формулювати питання дослідницького характеру та створювати варіанти міжпредметних завдань, що відповідають концепції компетентісного навчання [2].

Позитивний ефект від упровадження ІІІ спостерігається також під час організації самостійної роботи студентів. Використання цифрових помічників сприяє швидкому пошуку інформації, структуруванню навчального матеріалу, створенню порівняльних таблиць і схем, підготовці до семінарських занять та виконанню індивідуальних навчально-дослідних завдань. При цьому значна увага приділяється питанням академічної доброчесності та етичного використання результатів, отриманих за допомогою штучного інтелекту.

Практика використання ІІІ в процесі викладання дисципліни показала, що найбільш ефективним є його застосування не як заміни самостійної роботи студента, а як інструменту підтримки навчальної діяльності. Тому під час виконання завдань студенти отримують рекомендації щодо критичного аналізу згенерованого контенту, перевірки джерел інформації та обов'язкового доопрацювання матеріалів відповідно до конкретних педагогічних цілей.

Результати впровадження штучного інтелекту в освітній процес свідчать про підвищення навчальної мотивації студентів, розвиток їхньої цифрової компетентності, активізацію творчої діяльності та формування навичок використання сучасних цифрових технологій у майбутній професійній

діяльності. Студенти демонструють вищий рівень готовності до створення інноваційного освітнього середовища та використання цифрових ресурсів у викладанні біології та основ здоров'я людини.

Отже, досвід упровадження штучного інтелекту в процес викладання дисципліни «Методика навчання біології та основ здоров'я людини» підтверджує його значний освітній потенціал. Використання інструментів ШІ сприяє удосконаленню професійної підготовки майбутніх учителів, розвитку їхніх цифрових і методичних компетентностей, формуванню навичок критичного мислення та готовності до роботи в умовах цифрової трансформації освіти. Подальших досліджень потребує розроблення методичних рекомендацій щодо ефективного та етично відповідального використання технологій штучного інтелекту в системі педагогічної освіти.

Список використаних джерел

1. Баюрко Н. В. Компетентнісний підхід як методологічна основа професійної підготовки майбутніх учителів біології. Scientific and pedagogic internship «Pedagogical excellence of teachers in biology, ecology, geography, geology, chemistry and physics»: Internship proceedings, August 24 - October 2, 2020. Lublin : Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2020. p.7-10.
2. Баюрко Н. В., Нікітченко Л. О. Формування інтелектуальних умінь учнів на уроках біології засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Актуальні питання сучасної біологічної науки та методики її викладання: збірник наукових праць звітної наукової конференції викладачів за 2021-2022 н.р. Вінниця, 2022. С. 98-108.
3. Використання засобів і сервісів штучного інтелекту для професійного розвитку педагогічних кадрів : препринт (аналітичні матеріали) / Барладим В. М., Бруяка А. В., Бугаєнко М. А., Гриб'юк О. О., Коваленко В. В., Мар'єнко М. В., Осадчий В. В., Семеріков С. О., Тукало С. М., Шишкіна М. П., Яцишин А. В. / За ред. М. П. Шишкіної. Київ : ІЦО НАПН України, 2024. 96 с.
4. Гуревич Р. С., Акімова О. В., Баюрко Н. В. Професійна мобільність майбутніх педагогів як чинник становлення фахівців нової генерації. *«Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка» Серія «Психологія», Серія «Медицина»)»*: журнал. №2(36). 2024. С.158-170. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-2\(36\)](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-2(36))
5. Фрицюк В. А., Губіна С. І., Баюрко Н. В. Е-навчання як один із засобів підготовки майбутніх педагогів до професійного саморозвитку. *Вісник науки та освіти (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія») :* журнал. 2023. No 9. (15) 2023. С. 743-757. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-9\(15\)](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-9(15))
6. Чуніхін, Д. (2025). ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ ТА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО НАУКОВОГО ДИСКУРСУ. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*, 1(23), 196–207. DOI: <https://doi.org/10.31865/2414-9292.23.2025.334080>

ВИВЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ РОСЛИН ЯК ЕЛЕМЕНТ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Одним із пріоритетних напрямів модернізації сучасної вищої освіти є впровадження дослідницького навчання, яке передбачає активне залучення студентів до виконання експериментальних робіт. Особливого значення це набуває під час підготовки майбутніх біологів, агрономів, екологів та вчителів природничих дисциплін, оскільки саме практична дослідницька діяльність дозволяє сформуванню навички наукового мислення, аналізу експериментальних даних та інтерпретації результатів.

Фізіологія рослин є однією з фундаментальних дисциплін природничої освіти, яка інтегрує знання з ботаніки, біохімії, анатомії, екології та молекулярної біології. Під час вивчення фізіологічних процесів студенти знайомляться із закономірностями росту й розвитку рослин, фотосинтезом, диханням, водним режимом, мінеральним живленням, гормональною регуляцією, процесами формування продуктивності та адаптації рослин до несприятливих умов середовища. Саме експериментальне дослідження цих процесів забезпечує формування професійних компетентностей майбутнього фахівця.

Важливим напрямом сучасної фізіології рослин є дослідження механізмів регуляції ростових процесів за допомогою екзогенних біологічно активних речовин. Регулятори росту рослин дозволяють цілеспрямовано змінювати інтенсивність поділу та розтягування клітин, активність фотосинтетичного апарату, розвиток провідної системи, накопичення вторинних метаболітів та продуктивність рослин. Саме тому їх використання є надзвичайно зручним інструментом для демонстрації взаємозв'язку між фізіологічними процесами та анатомо-морфологічними змінами.

М'ята перцева (*Mentha × piperita* L.) є одним із найбільш придатних модельних об'єктів для навчально-дослідної роботи. Рослини характеризуються швидким ростом, пластичністю розвитку, легко культивуються як у польових умовах, так і в лабораторних експериментах. Крім того, м'ята є важливою лікарською та ефіроолійною культурою, продуктивність якої значною мірою залежить від інтенсивності фізіологічних процесів, насамперед фотосинтезу, транспірації та формування листкового апарату.

Під час виконання дослідницьких робіт студенти можуть оцінювати широкий спектр морфологічних показників: висоту рослин, кількість пагонів, площу листкової поверхні, довжину міжвузлів, масу надземної частини, особливості розвитку кореневої системи. Водночас важливим компонентом дослідження є анатомічний аналіз, що включає визначення товщини листкової пластинки, розвитку палісадної та губчастої паренхіми, особливостей будови епідермісу, продихового апарату, провідних тканин і механічних елементів стебла.

Такі дослідження дозволяють простежити взаємозв'язок між змінами анатомічної структури та фізіологічними функціями рослини. Наприклад, збільшення товщини палисадної паренхіми часто супроводжується підвищенням фотосинтетичної активності, а розвиток провідної системи сприяє покращенню транспорту води та асимілятів. Зміни у будові листка нерідко відображають адаптивні реакції рослин на дію регуляторів росту та факторів навколишнього середовища.

Особливий інтерес становить застосування антигіберелінових препаратів, які пригнічують синтез гіберелінів та змінюють співвідношення між процесами росту і накопичення пластичних речовин. У результаті сповільнюється видовження міжвузлів, посилюється розвиток механічних тканин, збільшується товщина листків, активізується формування фотосинтетичного апарату. Такі зміни є доступними для експериментального аналізу студентами та можуть бути кількісно оцінені за допомогою сучасних морфометричних і мікроскопічних методів.

Використання регуляторів росту у навчальному процесі має важливе методичне значення, оскільки дозволяє комплексно досліджувати фізіологічні механізми росту та розвитку рослин. Студенти опановують методики постановки польового і лабораторного експерименту, планування повторностей, статистичної обробки результатів, мікроскопічного аналізу тканин, визначення площі листової поверхні, біометричних показників, вмісту фотосинтетичних пігментів та інших фізіологічних характеристик.

Крім формування професійних компетентностей, подібні дослідження сприяють розвитку критичного мислення, уміння працювати з науковою літературою, аналізувати сучасні публікації та робити обґрунтовані висновки. Саме інтеграція навчального процесу з елементами реального наукового експерименту відповідає сучасним вимогам підготовки фахівців природничого профілю та принципам дослідницько-орієнтованої освіти.

Таким чином, вивчення фізіологічних процесів рослин на прикладі дослідження впливу рістрегулюючих препаратів на м'яту перцеву є ефективним засобом організації студентської науково-дослідної роботи. Комплексний аналіз морфологічних, анатомічних та фізіологічних показників дозволяє поєднати фундаментальні знання з практичними навичками проведення біологічного експерименту, що забезпечує високий рівень професійної підготовки майбутніх фахівців.

Висновки. Дослідження фізіологічних процесів рослин є важливим складником дослідницької підготовки студентів природничих спеціальностей. Використання м'яти перцевої як модельного об'єкта для вивчення впливу рістрегулюючих препаратів забезпечує можливість комплексного аналізу ростових процесів, анатомічної будови та функціонування фотосинтетичного апарату. Такі дослідження сприяють формуванню навичок експериментальної роботи, статистичної обробки результатів, наукового аналізу та інтерпретації отриманих даних, що відповідає сучасним вимогам підготовки конкурентоспроможних фахівців у галузі біології та аграрних наук.

Використана література

Рогач В. В., Кур'ята В. Г., Стасик О. О., Кірізій Д. А., Рогач Т. І. Застосування стимуляторів росту для регуляції морфогенезу, оптимізації трофічного забезпечення та підвищення продуктивності культурних рослин // *Фізіологія рослин і генетика*. 2025. Т. 57, № 3. С. 223–257. DOI: [10.15407/frg2025.03.223](https://doi.org/10.15407/frg2025.03.223).

Кустовська А. В., Білявський С. М. **Фізіологія рослин. Лабораторний практикум для студентів біологічних спеціальностей ЗВО.** Київ : Вид-во Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, 2023. 110 с.

Грицай Н. Б. *Методика навчання біології: навчальний посібник.* Львів : Новий Світ–2000, 2019. 312 с. ISBN 978-617-7519-35-4.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ

Худоярова О.С.,
к.т.н., доцент, завідувач кафедри хімії та
методики навчання хімії;

Вінярська М.А.,
студентка IV курсу спеціальності 102 Хімія

ОЦІНКА СОРБЦІЙНОЇ ЄМНОСТІ РЕГЕНЕРОВАНОГО СОРБЕНТУ ЩОДО ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТИЛЕНОВОГО БЛАКИТНОГО ЯК МАРКЕРА

Стрімкий прогрес сучасної економіки стимулює активну появу новітніх технологій. У цьому контексті критично важливим для суспільства стає мінімізація утворення відходів та раціональна утилізація вже накопичених, наприклад, шляхом їх регенерації або модифікації з отриманням високоефективних сорбентів. Переробка промислових відходів у системі циркулярної економіки – це перехід від моделі «взяв-зробив-викинув» до замкненого циклу, де відходи стають вторинною сировиною. «Зелена» хімія є «мозковим центром» циркулярної економіки. Якщо циркулярна економіка вказує, що робити (замикати цикл), то «зелена» хімія пояснює, як саме це зробити, щоб не створювати відходів узагалі. Поєднання циркулярної економіки, зеленої хімії та сталого розвитку створює цілісну систему, де економічне зростання не виснажує планету. Сталий розвиток тут виступає як глобальна мета, а циркулярна економіка та «зелена» хімія – як інструменти її досягнення. Об'єктом дослідження були закономірності адсорбційного вилучення хімічних поллютантів із промислових рідких відходів за допомогою відновленого відпрацьованого сорбційного матеріалу. Предмет дослідження: визначення поглинальних властивостей сорбенту після відновлення щодо барвника метиленового блакитного, а також дослідження ефективності застосування регенованого матеріалу для очищення стічних вод від іонів важких металів. Метою роботи є наукове обґрунтування впровадження «зелених» технологій у цикли утилізації рідких і твердих техногенних відходів з метою мінімізації екологічних ризиків, оптимізації використання ресурсів і забезпечення засад сталого розвитку.

Практична частина базується на аналізі відпрацьованого сорбенту на основі активованого вугілля після очищення цукрового сиропу, регенерація якого проводилась за відомим алгоритмом [1]. Для визначення сорбційної ємності сорбенту як маркерну речовину використовували метиленовий блакитний (МБ). Використана методика дозволяє оцінити загальну ефективність поглиначи та площу його питомої поверхні, зокрема об'єм мезопор і макропор, оскільки молекула МБ має відносно великі лінійні розміри (~1,43–1,7 нм). Концентрацію метиленового блакитного до і після контакту із сорбентом визначали спектрофотометричним методом за оптичною густиною розчину на спектрофотометрі ULAB 102 UV. Результати досліджень показали високий ступінь вилучення молекул МБ – 99,99 %, що підтверджує наявність на поверхні сорбенту великої кількості активних центрів, які міцно зв'язують молекули МБ. Метиленовий блакитний є катіонним (основним)

барвником, тобто у водному розчині його молекула має позитивний заряд. Майже повне його вилучення (99,99%) свідчить про те, що поверхня сорбенту має негативний сумарний заряд і що на поверхні присутні активні функціональні групи (карбоксильні (-COOH) або гідроксильні (-OH)), які вступають у сильний електростатичний взаємозв'язок із катіонами МБ. Якщо сорбент демонструє надзвичайно високу ефективність очищення від метиленового блакитного (99,99%), це дає серйозні підстави прогнозувати хорошу сорбційну здатність і щодо іонів важких металів. Як показали результати проведених раніше досліджень [2], використання регенованого сорбенту на основі активованого вугілля для очищення гальванічних промивних вод процесу міднення від катіонів купруму(II) при рН = 1,5–2,5 не є ефективним. Встановлено, що ступінь вилучення купрум(II)-іонів із досліджених розчинів складає лише 23,3 %. Отримані дані вказують на незначну адсорбцію Cu^{2+} регенованим сорбентом, що пояснюється як природою адсорбата, так і морфологією адсорбента після його кислотнолужного активування. Тобто без додаткового активування (модифікації) поверхні сорбенту використання даного методу не доцільне.

Використання регенованого сорбенту, модифікованого сульфід-іонами, дозволяє значно інтенсифікувати процес водоочищення від іонів купруму(II) [3]. Завдяки наявності активних сульфідних груп на поверхні матеріалу, ефективність вилучення купруму(II) зростає у 65 разів порівняно з немодифікованим аналогом. Такі дані [4, 5] вказують на значний потенціал використання модифікованого сорбенту в сучасних технологіях очищення води від іонів важких металів, зокрема іонів купруму(II). Впровадження принципів циркулярної економіки дозволяє утилізувати вилучені під час адсорбційного водоочищення іони купруму(II), повертаючи їх у виробничий цикл як цінні компоненти нових карбон-сульфурвмісних мастильних композицій [6].

Список використаних джерел

1. Спосіб регенерації суміші активованого вугілля та кізельгуру від органічних забруднювачів : пат. 134391 Україна. С01В 32/30, С01В 32/36, В01J 20/34. № u201812909; заявл. 26.12.2018; опубл. 10.05.2019, Бюл. № 9.
2. Худоярова О.С. Комплексне сорбційне очищення промислових стічних вод від сульфід- та купрум(II)-іонів: дис.... к.т.н.: 05.17.21. Вінниця, ВДПУ. 2021. 170 с.
3. Худоярова О.С. Використання відпрацьованого сорбенту харчового виробництва для очищення стічних вод. Інноваційні матеріали та технології: біотехнологія, прикладна хімія, екологія: колективна монографія. Т. 2; за заг. ред. Мокроусової О. Р., Плаван В. П., Київ: КНУТД, 2025. С. 95-104.
4. Khudoiarova O., Blazhko O., Blazhko A. Evaluation of the Efficiency of the Reuse of Sorbents and their Modified Forms for the Removal of Copper Ions from Water. *Orbital: The Electronic Journal of Chemistry*. 2025. 17(1). P.100-106. DOI: <http://dx.doi.org/10.17807/orbital.v17i1.22002>
5. Khudoiarova O., Blazhko O., Blazhko A. Using of Waste Sorbent from Food Industry for the Removal of Copper Ions from Water. *Chemistry Journal of Moldova. General, Industrial and Ecological Chemistry*. 2025. 20 (1). P. 95–99. DOI: <https://doi.org/10.19261/cjm.2025.1250>
6. Khudoiarova O., Blazhko O., Blazhko A. Receiving of new carbon-sulfur-containing plastic lubricants based on regenerated products and used sorbents. *Key Engineering Materials*. 2023. 944. PP. 51-58. DOI: <https://doi.org/10.4028/p-8hu326>

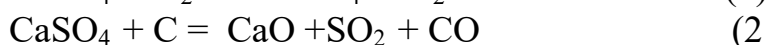
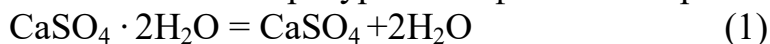
КОМПЛЕКСНА ТЕРМІЧНА ПЕРЕРОБКА ФОСФОГІПСУ З ОДЕРЖАННЯМ СУЛЬФАТНОЇ КИСЛОТИ ТА КАЛЬЦІЙ ОКСИДУ

Фосфогіпс є великотоннажним відходом виробництва екстракційної фосфорної кислоти та мінеральних добрив. На підприємствах хімічної промисловості України щорічно утворюються мільйони тонн цього матеріалу, що спричиняє значне екологічне навантаження на навколишнє середовище через фільтрацію токсичних компонентів у підземні та поверхневі водні об'єкти [1]. Необхідність розроблення ефективних технологій комплексної переробки фосфогіпсу з одержанням цінних товарних продуктів та зниженням техногенного тиску на довкілля зумовлює високу актуальність теми.

Матеріал складається переважно із кальцій сульфату з домішками фосфатів, фторидів, важких металів та рідкісноземельних елементів (РЗЕ). Наявність до 0,3–1,2% РЗЕ (лантан, церій, неодим) робить фосфогіпс потенційним джерелом стратегічної сировини [2]. Попри велику кількість запропонованих підходів, ступінь переробки фосфогіпсу у світовій практиці залишається низьким. Одним із найбільш перспективних і радикальних напрямків є метод відновного термічного розкладу, який дозволяє повністю утилізувати сульфатну матрицю відходу з отриманням сульфатної кислоти та кальцій оксиду.

Метою роботи є дослідження рівноважних станів та термодинамічний аналіз хімічних реакцій відновного термічного розкладу фосфогіпсу в присутності вуглецю для визначення теоретичних меж протікання процесів та умов максимального виходу цільових продуктів.

Процес комплексної переробки двоводного кальцій сульфату базується на хімічних перетвореннях, що описуються трьома послідовними схемами: дегідратація, відновний випад та низькотемпературна газофазна конверсія SO_2 .



Води, яка виділяється внаслідок дегідратації за рівнянням (1), цілком достатньо для повного перебігу реакції утворення сульфатної кислоти (3). Для визначення температурних інтервалів стабільності фаз та термодинамічної ймовірності реакцій (2) і (3) було проаналізовано зміну ентальпії, ентропії, вільної енергії Гіббса та константи рівноваги в діапазоні температур 0–1000 °С.

Пряма реакція термічного розкладу CaSO_4 без відновників є високоендотермічною і протікає за надто високих температур. Введення вуглецю як відновника до складу шихти кардинально змінює рівновагу системи. Процес є ендотермічним ($\Delta H = 395,2 \dots 370,7$ кДж/моль), проте супроводжується значним зростанням ентропії ($\Delta S = 371,0 \dots 342,3$ Дж/моль·К) внаслідок виділення двох молів газу (реакція 2), розрахунки проводили уз використанням Factsage 6.2 [3].

Аналіз термодинамічної рівноваги показує, що в інтервалі температур 0 – 700 °С реакція є термодинамічно неможливою, оскільки значення вільної енергії Гіббса залишається позитивним, а константа рівноваги є надзвичайно малою. Рівновага системи повністю зміщена в бік вихідних речовин. Реакція стає термодинамічно можливою лише при температурах вище 850 °С. Так, при 900 °С значення ΔG переходить у від'ємну область і становить -30,742 кДж/моль, а константа рівноваги становить $K = 23,38$ ($\log K = 1,369$). При подальшому нагріванні до 1000 °С константа рівноваги стрімко зростає, що свідчить про практично повне зміщення рівноваги в бік утворення продуктів.

Процес взаємодії сульфур (IV) оксиду з киснем та водяною парою є сильно екзотермічним (реакція 3) (ΔH змінюється від -573,7 до -429,7 кДж/моль), що зумовлює суттєве зменшення ентропії системи ($\Delta S = -846,6...-586,2$ Дж/моль·К) через зменшення загального об'єму газу.

Дослідження температурної залежності константи рівноваги виявило чітку межу стабільності сульфатної кислоти: при температурі 500 °С та вище ΔG змінюється на позитивний ($\Delta G = 9,716$ кДж/моль), а константа рівноваги падає нижче одиниці ($K = 0,2205$, $\log K = -0,656$). За температур 600–1000 °С константа рівноваги набуває значень $10^{-5}... 10^{-13}$, що робить існування H_2SO_4 у газуватому стані за цих умов неможливим через її термічну дисоціацію.

На основі розрахунків рівноважних станів показано, що додавання вуглецю до шихти дозволяє змістити рівновагу реакції розкладу кальцій сульфату в бік утворення кальцій оксиду та сульфур (IV) оксиду при температурах понад 850 °С. При 900 °С константа рівноваги становить 23,38, а при 1000 °С досягає 471,1.

Визначено межу стабільності сульфатної кислоти в системі: реакція утворення є термодинамічно ймовірною та зміщеною в бік цільового продукту лише в інтервалі температур 0... 400 °С. За температур понад 500 °С рівновага повністю зміщується в бік вихідних оксидів сірки та водяної пари.

Отримані результати термодинамічного моделювання обґрунтовують доцільність розробки комплексної двозонної технології переробки фосфогіпсу, яка відповідає принципам циркулярної економіки хімічних підприємств України.

Список використаної літератури

1. Астрелін І.М., Кринець Г.В., Молюга А.І., Супрунчук В.І. Переробка фосфогіпсу в комплексному мінеральному добриві // Науковий вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». – 2015. – № 2. – С. 113–118.
2. Баларам В. Потенційні майбутні альтернативні ресурси для рідкоземельних елементів: можливості та виклики // Мінерали. – 2023. – Т. 13, № 3. – С. 425.
3. Factsage 6.2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://factsage.com/> – Дата звернення: 02.05.2026.

КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ БЕНТОНІТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЛЬВАНІЧНИХ СТОКІВ ТА ОТРИМАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОМПОЗИТІВ

Гальванічне виробництво є одним із найбільш небезпечних джерел антропогенного навантаження на гідросферу. Особливу екологічну загрозу становлять стічні води процесів хромування та нікелювання, що містять високі концентрації токсичних солей важких металів (Cr^{3+} , Ni^{2+}), неорганічних кислот (H_2SO_4 , HCl), а також специфічних органічних контамінантів — гідроксоаренів (фенольних сполук).

Більшість класичних реагентних методів знешкодження таких стоків мають суттєві недоліки: високу вартість, складність фазового розділення та проблему утворення втомих багатотоннажних шлаків, які важко піддаються зневодненню та утилізації.

Альтернативою є сорбційні методи. Ефективним, екологічно безпечним та економічно доступним сорбентом для умов України є бентонітові глини. Наявність понад 110 розвіданих родовищ бентонітів в Україні зумовлює перспективність їх використання як поглиначів завдяки розвиненій питомій поверхні, високій катіонообмінній ємності та механічній міцності.

Метою роботи було дослідження фізико-хімічних закономірностей адсорбційного вилучення іонів хрому (III) та гідроксоаренів із модельних розчинів гальваностоків у динамічних умовах на природному бентоніті, а також екологічно безпечна утилізація відпрацьованого адсорбенту.

Для досліджень використовували природну бентонітову глину Черкаського родовища. Процес адсорбції здійснювали в динамічному режимі на лабораторній скляній колоні (діаметр 35 мм, висота 600 мм). Маса завантаження активованого бентоніту становила 20 г, що забезпечувало висоту фільтрувального шару 2.25 см. Через сформований макропористий шар сорбенту з постійною швидкістю пропускали два типи модельних розчинів (об'ємом 100 cm^3 кожен):

Варіант 1: розчин іонів Cr^{3+} із концентрацією 1 г/дм^3 .

Варіант 2: розчин, що містив іони Cr^{3+} (1 г/дм^3) та фенол (100 мг/дм^3).

Аналіз залишкового вмісту контамінантів у фільтраті проводили стандартними фотометричними методами. Експериментальні дані динамічної фільтрації продемонстрували суттєву залежність ефективності поглинання від компонентного складу розчину. Для Варіанта 1 ступінь вилучення становив 73.94%. Проте для Варіанта 2 зафіксовано різке зниження ефективності очищення — загальний ступінь вилучення впав до 42.04%. Тобто, дослідження ефективності очищення модельних розчинів, які містять в своєму складі іони хрому та фенолу, вказують на необхідність їх очищення окремими потоками.

Важливим етапом роботи було вирішення проблеми екологічно безпечного поводження з насиченими хромом бентонітами. Середній вміст

сполук хрому у відпрацьованій масі сорбенту в перерахунку на стійкий оксид Cr_2O_3 становив від 7.3% до 8.5%.

Запропоновано концепцію повної утилізації відпрацьованих мінералів шляхом їх інтеграції у матрицю будівельних матеріалів. Введення відпрацьованого бентоніту замість частини кондиційної чистої глини у процеси випалювання керамічної цегли чи синтезу цементного клінкеру забезпечує надійну іммобілізацію токсикантів та покращення експлуатаційних властивостей.

Використання відпрацьованих бентонітів, насичених іонами хрому у складі композиту дозволить одержати лицьову цеглу заданого кольору без додаткового використання пігменту.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Стічні води молокопереробних підприємств характеризуються високим вмістом органічних забруднювачів, зокрема жирів, білків, молочної кислоти та фосфорних сполук, що спричиняють підвищення показників БСК і ХСК, евтрофікацію водойм та інші негативні екологічні наслідки. Традиційні методи очищення не завжди забезпечують необхідний ступінь вилучення поллютантів, тому актуальним є розроблення комбінованих технологій очищення.

Метою дослідження було визначення оптимальної комбінації процесів коагуляції та сорбції для очищення стічних вод молокопереробних підприємств. Дослідження проводили на модельних розчинах, склад яких відповідав характеристикам реальних виробничих стоків. Як коагулянти досліджували сульфат алюмінію, хлорид алюмінію та хлорид заліза (III). Для сорбційного доочищення використовували активоване вугілля марки БАУ-А та хімічно регенероване активоване вугілля, що раніше застосовувалося у виробництві цукрових сиропів.

Результати досліджень показали, що найбільш ефективним коагулянтом є хлорид заліза (III). Його використання забезпечує видалення жирів у середньому на 93 %, білків – на 90 %, молочної кислоти – на 62 %.

Аналіз ефективності сорбційного доочищення показав, що регенероване активоване вугілля має сорбційну ємність на рівні 81,6 % від ємності нового сорбенту. При цьому ефективність вилучення залишкових органічних забруднювачів практично не відрізняється від показників свіжого активованого вугілля та знаходиться в межах експериментальної похибки. Встановлено можливість багаторазового використання регенерованого сорбенту після проведення хімічної регенерації.

Запропонована технологічна схема очищення передбачає послідовне застосування коагуляційного та сорбційного методів. Такий підхід дозволяє ефективно видаляти як завислі та колоїдні речовини, так і розчинені органічні сполуки, що залишаються після коагуляції. Крім забезпечення нормативних показників якості очищеної води, технологія сприяє зменшенню витрат на реагенти, утилізацію відпрацьованих матеріалів та енергоспоживання.

Отримані результати підтверджують доцільність використання хлориду заліза (III) як основного коагулянту та регенерованого активованого вугілля як ефективного сорбенту для доочищення стічних вод молокопереробних підприємств. Запропонована схема може бути рекомендована для впровадження на підприємствах харчової промисловості з метою підвищення екологічної безпеки та зниження експлуатаційних витрат.

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕГУЛЮВАННЯ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ґрунти є фундаментальним природним ресурсом, який визначає продуктивність аграрного сектора, екологічну рівновагу ландшафтів і соціально-економічний розвиток регіонів, зокрема в аграрно-орієнтованих територіях України. Вінницька область розташована у лісостеповій зоні з переважанням чорноземних ґрунтів, які історично характеризуються високою природною родючістю і відіграють ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Проте сучасна агрокультурна діяльність, інтенсивні технології землеробства та кліматичні зміни спричиняють деградаційні процеси, серед яких підвищення кислотності є одним із найбільш значущих чинників негативного впливу на агрофізичні та агрохімічні властивості ґрунтів. Підкислення ґрунтів ускладнює засвоєння рослинами макро- і мікроелементів, зменшує біологічну активність ґрунтового середовища та призводить до зниження врожайності та якості сільськогосподарської продукції, що має безпосередні наслідки для економіки регіону та стійкості агросектору загалом.

В межах Вінницької області частина земель характеризується кислотністю ґрунтового розчину ($\text{pH} < 6$), що потребує проведення агрохімічної меліорації та застосування науково обґрунтованих заходів для оптимізації реакції ґрунту з метою підвищення його родючості. При цьому агрохімічна паспортизація та аналіз раціональних технологій регулювання кислотності ґрунтів у регіоні є недостатньо дослідженими, що обумовлює необхідність подальшого наукового вивчення цих процесів у сучасних природно-антропогенних умовах [1].

Найбільш продуктивними ґрунтами Вінницької області є чорноземи, які характеризуються високим вмістом гумусу, добрим структурним станом і відносно сприятливою реакцією середовища. Опідзолені та темно-сірі лісові ґрунти мають менший вміст гумусу, слабокислу реакцію та нижчу забезпеченість елементами живлення, тому потребують систематичного удобрення та вапнування. Дерново-підзолисті ґрунти мають найменшу природну родючість, низький вміст гумусу й підвищену кислотність, а лучні та болотні ґрунти вирізняються високим вмістом органічної речовини, але потребують регулювання водного режиму. Загалом агрохімічні характеристики ґрунтів області підтверджують їх значну неоднорідність і необхідність індивідуалізованого підходу до кожного типу ґрунту.

Значна частина земель має pH нижче оптимального для більшості культур, а отже, потребує вапнування та інших меліоративних втручань. Аналіз показав, що в області поширені як середньокислі, так і слабокислі ґрунти, а також окремі площі із сильно кислою реакцією, що знижує доступність поживних речовин і підсилює ризики деградації [1]. Такий стан є наслідком тривалого сільськогосподарського використання, недостатнього відновлення

балансу кальцію і магнію, а також природної схильності частини ґрунтів до підкислення. Отже, кислотність ґрунтів Вінницької області є не локальною, а системною проблемою, що потребує постійного агрохімічного контролю.

Провідним методом регулювання кислотно-лужного балансу ґрунтів залишається вапнування, яке забезпечує нейтралізацію надлишкової кислотності, підвищення насичення ґрунту кальцієм і магнієм, поліпшення структури ґрунтового шару та оптимізацію умов для росту рослин [2]. Ефективним є також використання органічних добрив, сидератів, збалансованих мінеральних добрив і поєднання цих заходів у межах єдиної системи удобрення. Важливе значення має врахування буферної здатності ґрунтів, їх гранулометричного складу, рівня гумусованості та культури, яка вирощується. Таким чином, агрохімічне регулювання кислотності має ґрунтуватися на точному аналізі ґрунтових умов і бути диференційованим залежно від типу ґрунту.

До агротехнічних та екологічно орієнтованих таких заходів належать раціональна сівоzmіна, використання бобових і покривних культур, мінімальний або нульовий обробіток ґрунту, мульчування, протиерозійні прийоми, створення захисних лісосмуг, збереження рослинних решток і підтримка ґрунтової біоти. Вони не лише зменшують підкислення, а й зберігають гумус, покращують структуру ґрунту, знижують втрати кальцію і магнію, підвищують біологічну активність і стабілізують екосистемні функції ґрунту [3]. Екологічна спрямованість цих заходів полягає у зменшенні хімічного навантаження на землю, збереженні природної родючості та протидії деградаційним процесам.

Насамперед необхідно систематично проводити агрохімічне обстеження ґрунтів, створювати карти кислотності, диференціювати норми вапнування та удобрення, враховувати тип ґрунту, рівень його гумусованості та фактичне агрохімічне навантаження. У господарствах доцільно впроваджувати зональне внесення меліорантів, раціональні сівоzmіни, органічне удобрення, мінімальний обробіток і заходи з протидії ерозії. Для ділянок із підвищеною кислотністю слід передбачити першочергове вапнування, а для слабокислих ґрунтів – підтримувальні заходи, спрямовані на збереження досягнутого рівня реакції середовища. Такий підхід забезпечить не лише короткострокове поліпшення агрохімічного стану, а й довгострокову стабільність родючості земель Вінницької області.

Список використаних джерел

1. Алексеев О., Врадій О. Агроекологічна та екотоксикологічна оцінка ґрунтів сільськогосподарського призначення агросфери. Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування», 2024. Вип. 2. С.3-9
2. Корекція кислотності ґрунтів: як зупинити втрати врожаю та збільшити прибутки URL:<https://agroportal.ua/blogs/korekciya-kislotnosti-gruntiv-yak-zupiniti-vtrati-vrozhayu-ta-zbilshiti-pributki> (дата звернення: 28.03.2026)
3. Корегування рівня рН ґрунту для підвищення родючості URL:<https://esu.com.ua/article-6633https://arkas-lab.com.ua/2022/12/02/koreguvannya-rivnya-rn-gruntu-dlya-pidvishhennya-rodyuchosti> (дата звернення: 28.03.2026)

Москвяк О.,
здобувачка вищої освіти спеціальності 102 «Хімія»,
член науково-дослідного гуртка «Фізхімік»
к. т. н., доцент кафедри хімії та
методики навчання хімії **Василінич Т. М.,**

КІНЕТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ТРИКАЛЬЦІЙФОСФАТУ З КАЛІЙ ГІДРОСУЛЬФАТОМ ПРИ ОДЕРЖАННІ ФОСФОРНО- КАЛІЙНИХ ДОБРИВ

Розвиток сучасних технологій виробництва мінеральних добрив передбачає ефективне використання вітчизняної мінеральної сировини та впровадження ресурсоощадних технологічних рішень. Особливої актуальності набуває комплексне перероблення низькосортних карбонатних фосфоритів і полімінеральних калійних руд України, які не можуть бути ефективно перероблені традиційними екстракційними або електротермічними методами. Залучення таких природних ресурсів до виробництва комплексних фосфорно-калійних добрив сприятиме раціональному використанню мінеральної сировини, підвищенню ефективності її перероблення та зменшенню антропогенного навантаження на довкілля.

Перспективним напрямом одержання комплексних добрив є використання калій гідросульфату, який забезпечує одночасне введення до складу продукту калію та сприяє переведенню фосфатів у більш доступні для рослин форми. Ефективність цього процесу значною мірою визначається його кінетичними характеристиками, тому встановлення механізму взаємодії та чинників, що лімітують швидкість процесу, є важливим для оптимізації технологічних параметрів.

Метою дослідження було встановлення кінетичних закономірностей взаємодії трикальційфосфату з калій гідросульфатом і визначення лімітуючої стадії процесу одержання фосфорно-калійних добрив.

Кінетичний аналіз здійснювали на основі експериментальних даних щодо ступеня перетворення трикальційфосфату за різної температури та тривалості процесу. Для інтерпретації результатів застосовували математичні моделі гетерогенних процесів, що описують перебіг реакції в кінетичній, зовнішньодифузійній та внутрішньодифузійній областях. Додатково визначали температурну залежність константи швидкості реакції та енергію активації за рівнянням Арреніуса.

У результаті досліджень встановлено, що взаємодія трикальційфосфату з калій гідросульфатом перебігає переважно у внутрішньодифузійній області. Про це свідчать залежності ступеня перетворення від тривалості процесу, значення константи швидкості реакції та енергії активації. Найбільш інтенсивне перетворення трикальційфосфату відбувається протягом перших 40 хв процесу, після чого швидкість реакції поступово зменшується внаслідок зростання дифузійного опору.

Встановлено, що підвищення температури до 403 К, збільшення концентрації калій гідросульфату, використання дрібнодисперсної фосфатної сировини та інтенсивне перемішування реакційної суміші сприяють

інтенсифікації процесу. Розрахована енергія активації становить близько 16 кДж/моль, що характерно для процесів, швидкість яких лімітується внутрішньою дифузією. Отримані результати підтверджують визначальний вплив дифузійних явищ на перебіг досліджуваного процесу.

Таким чином, проведені дослідження підтвердили доцільність використання калій гідросульфату для одержання фосфорно-калійних добрив із низькосортної фосфатної сировини. Встановлені кінетичні закономірності можуть бути використані для оптимізації технологічних параметрів процесу та розроблення ефективних технологій комплексного перероблення фосфатної й калійної сировини України.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Пустова П.Д.,

студентка III курсу, спец. 014.06 Середня освіта (Хімія)

Науковий керівник – д.пед.н., професор кафедри хімії

та методики навчання хімії Блажко О.А.

РЕАЛІЗАЦІЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ПІДХОДУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ

У сучасній школі більше уваги приділяють врахуванню індивідуальних особливостей кожного здобувача освіти. Учні мають різні здібності, навички, інтереси та темпи засвоєння матеріалу. Тому вчителю необхідно організувати освітній процес таким чином, щоб кожен учень міг добре навчатися та розвивати свої розумові здібності.

Одним із способів вирішення даної проблеми є використання різних методів, форм та завдань під час навчання, залежно від рівня знань здобувача освіти. Це допомагає зробити навчання ефективнішим та залучити кожного до активної діяльності на уроці [1]. Особливо важливим є використання диференційованого підходу під час вивчення хімії, оскільки даний предмет включає складний теоретичний матеріал, практичні вправи та задачі з проведенням розрахунків. Врахування особистих можливостей здобувачів освіти допомагає краще засвоювати навчальний матеріал, розвивати практичні навички та підвищувати інтерес до предмета.

Проблема застосування диференційованого підходу під час навчання хімії є важливою та потребує більш глибокого дослідження.

Диференційований підхід у навчанні розглядається як одна з важливих умов індивідуалізації освітнього процесу. Його сутність полягає у врахуванні індивідуальних особливостей учнів, рівня їхніх навчальних досягнень, пізнавальних інтересів, темпу роботи та навчальних можливостей. Використання диференціації дозволяє створити сприятливі умови для розвитку кожного здобувача освіти та забезпечити більш ефективне засвоєння навчального матеріалу [2].

Мета дослідження полягає у дослідженні особливостей реалізації диференційованого підходу в процесі навчання хімії та визначенні ефективних способів його використання на уроках.

Розв'язання поставлених у роботі завдань здійснювалось у ході огляду електронних ресурсів, навчальної та наукової літератури, наукових статей, дисертаційних робіт за темою дослідження. Було використано загальнонаукові теоретичні методи, такі як: аналіз; порівняння; узагальнення; систематизація тощо. Також застосовано емпіричний метод анкетування, що дозволив дослідити особливості використання диференційованого підходу під час навчання хімії.

У ході аналітичного огляду та опрацювання наукових і навчальних літературних джерел з методики навчання хімії було досліджено можливості використання диференціації на різних етапах уроку хімії: під час актуалізації

опорних знань, вивчення нового матеріалу, закріплення знань, рефлексії та виконання домашніх завдань [3]. Встановлено, що ефективними засобами реалізації диференційованого підходу є різнорівневі завдання, групова та парна робота, індивідуальні завдання, а також диференціація домашнього завдання [4].

У межах дослідження проведено анкетування учнів з метою визначення особливостей використання диференційованого підходу на уроках хімії. Результати дослідження показали, що елементи диференціації застосовуються у навчальному процесі, проте не завжди систематично.

Частина учнів зазначила, що можливість вибору завдань або домашньої роботи надається лише інколи, а групова та парна робота використовується недостатньо часто. Водночас результати опитування показали, що саме індивідуальна допомога вчителя, додаткові пояснення та можливість працювати у власному темпі найбільше допомагають здобувачам освіти краще засвоювати навчальний матеріал. Це підтверджує важливість подальшого впровадження елементів диференційованого навчання у процес викладання хімії.

На основі отриманих результатів було розроблено рекомендації щодо впровадження диференційованого підходу у навчанні хімії. Запропоновано приклади диференційованих завдань репродуктивного, частково-пошукового та творчого характеру для різних етапів уроку.

Зроблено висновок, що використання диференційованого підходу сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, активізації пізнавальної діяльності учнів та створенню умов для успішного засвоєння навчального матеріалу відповідно до індивідуальних можливостей здобувачів освіти. Проведене дослідження підтвердило доцільність та необхідність подальшого впровадження елементів диференційованого навчання у практику викладання хімії в закладах загальної середньої освіти.

Список використаних джерел

1. Васьківська Г. Генеза диференційованого навчання: дидактичний аспект. Диференціація у шкільній освіті: історичний досвід і сучасні технології : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. Київ : Ін-т педагогіки НАПН України, 2018. 16 с.
2. Гурняк І. Методика реалізації компетентнісного підходу в процесі навчання хімії. Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2008. 80 с.
3. Кизенко В., Васьківська Г., Бондар С. Дидактичні засади диференціації навчання в основній школі : монографія. ред. В. Кизенко. Київ : Пед. думка, 2012. 215 с.
4. Козак А. Індивідуалізація навчальної діяльності молодших школярів засобами диференціації : Дисертація на здобуття освітнього ступеня "Магістр": спеціальність 013 Початкова освіта. Луцьк, 2024. 68 с.

ПРО ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧНУ КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ

Методична підготовка майбутнього вчителя хімії в педагогічному університеті є тривалим і стадіальним процесом, який має свою внутрішню логіку та специфічні виклики на кожному етапі навчання. Трансформація шкільної природничої освіти зумовлює суттєве оновлення професійного профілю педагога, що зафіксовано в Професійному стандарті «Вчитель закладу загальної середньої освіти». Ключовою вимогою до сучасного вчителя хімії є володіння предметно-методичною компетентністю.

Предметно-методична компетентність вчителя – це комплексна здатність учителя опановувати та використовувати у професійній діяльності систему наукових і методичних знань, умінь із конкретної предметної галузі, уміння проводити навчальні заняття ефективно [1, с. 134].

У Професійному стандарті «Вчитель закладу загальної середньої освіти» визначені такі складові предметно-методичної компетентності: здатність моделювати зміст освіти відповідно до обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти, визначених державними стандартами освіти; здатність формувати і розвивати в здобувачів освіти ключові компетентності й наскрізні вміння, визначені державними стандартами освіти; здатність здійснювати інтегроване навчання здобувачів освіти; здатність добирати і використовувати сучасні й ефективні методики і технології навчання, виховання й розвитку здобувачів освіти; здатність формувати ціннісні ставлення в здобувачів освіти [2, с. 9-12].

Аналіз освітньо-професійних програм та навчальних планів підготовки майбутніх учителів хімії у педагогічних університетах України дає змогу зробити висновок, що формування предметно-методичної компетентності у здобувачів освіти відбувається під час вивчення обов'язкових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки, а саме: загальної хімії, неорганічної хімії, аналітичної хімії, органічної хімії, фізичної та колоїдної хімії, методики навчання хімії, методики розв'язування задач з хімії, а також під час проходження здобувачами освіти навчальних пропедевтичних практик та виробничої педагогічної практики в закладах загальної середньої освіти.

Отже, наявність у здобувачів освіти знань із фундаментальних хімічних дисциплін і ґрунтовних знань та умінь з методики навчання хімії забезпечує формування у майбутніх учителів хімії предметно-методичної компетентності.

Список використаних джерел

1. Ворожбіт-Горбатюк В.В., Боярська-Хоменко А.В., Доценко С.О. Предметно-методична компетентність вчителя через призму менторингу в закладі освіти. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*, 2021. 2(3). С. 133–139.

2. Професійний стандарт за професією «Вчитель закладу загальної середньої освіти». [file:///C:/Users/komp/Downloads/66e806fcb90e2017837434%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/komp/Downloads/66e806fcb90e2017837434%20(5).pdf)

ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ З МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТЕКСТНОГО НАВЧАННЯ

Традиційна система викладання фундаментальних дисциплін у медичних закладах вищої освіти побудована так, що теоретичний матеріал подається відірвано від майбутньої професійної діяльності. Як наслідок, у студентів перших курсів спостерігається зниження пізнавальної мотивації, оскільки вони не завжди чітко усвідомлюють значення хімічних знань для своєї майбутньої професії лікаря. На подолання цього розриву між фундаментальною теорією та професійною діяльністю орієнтована технологія контекстного навчання.

На думку Ю. М. Лопушанської, «контекстний підхід у навчанні становить собою підхід до проєктування педагогічних систем та реалізації освітнього процесу, в якому за допомогою всієї системи дидактичних форм, методів і засобів моделюється предметний і соціальний зміст майбутньої професійної діяльності фахівця, а засвоєння ним абстрактних знакових засобів накладено на канву цієї діяльності» [1, с. 99].

Ураховуючи вищевказане визначення, можемо окреслити основні позитивні фактори використання технології контекстного навчання у процесі викладання навчальної дисципліни «Медична хімія»: по-перше, вона дає змогу вибудувати наскрізні міждисциплінарні зв'язки між медичною хімією та клінічними дисциплінами; по-друге, контекстний підхід трансформує теоретичний матеріал у засіб розв'язання майбутніх професійних завдань. Хімічні процеси вивчаються через призму клінічних кейсів, аналізу лабораторних показників пацієнта, що робить знання життєздатними та практико-орієнтованими; по-третє, проєктування майбутньої професійної діяльності у просторі навчального заняття (через ситуаційні завдання, ділові ігри, моделювання клінічних ситуацій) активізує внутрішню мотивацію першокурсників, перетворюючи їх із пасивних споживачів інформації на активних суб'єктів пізнавального процесу; по-четверте, контекстне навчання виступає дієвим дидактичним інструментом, що забезпечує перехід від академічного накопичення знань до формування клінічного мислення лікаря вже на етапі вивчення базових дисциплін.

Таким чином, впровадження технології контекстного навчання при викладанні медичної хімії у закладах вищої медичної освіти є об'єктивно зумовленим кроком на шляху до реалізації компетентнісного підходу. Ця технологія дозволяє трансформувати абстрактні хімічні теорії на дієві інструменти майбутнього лікаря, забезпечуючи високий рівень мотивації студентів та розвиток їхнього критичного мислення.

Список використаних джерел

1. Лопушанська Ю. М. Контекстний підхід у навчанні студентів-соціологів професійній англійській мові. Наукові праці. Педагогіка. Випуск 176. Том 188. С. 98-101.

РОЗВИТОК ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ

Хімічна освіта є фундаментальним складником природничо-наукової підготовки, що безпосередньо впливає на формування наукового світогляду учнів. Проте в системі загальної середньої освіти України спостерігається тенденція до зниження інтересу учнів до дисциплін природничого циклу, через що хімія поступово втрачає статус престижної та привабливої для вивчення науки.

В українському педагогічному словнику знаходимо таке визначення поняття «інтерес». У соціології «інтерес» розглядають як «об’єктивну причину діяльності суб’єкта, спрямованої на задоволення певних потреб», а у психології та педагогіці під інтересом розуміють «форму вияву пізнавальної потреби, яка забезпечує спрямованість особистості на усвідомлення мети діяльності й тим самим орієнтацію, ознайомлення з новими фактами, більш повне і глибоке відображення дійсності». Суб’єктивно інтерес виявляється в емоційному тоні, якого набуває процес пізнання, та в увазі до об’єкта [1, с. 147]. У цьому ж словнику спеціально визначено окремою статтею поняття «інтерес у навчанні» як «...активне пізнавальне ставлення учнів до навчання і праці, його виховання й методичне використання. Інтерес є одним із найістотніших стимулів набуття знань, розширення кругозору. При наявності інтересу знання засвоюються ґрунтовно, міцно. Завдання навчання полягає у формуванні в дитини в міру її розвитку все ширшого кола стійких позитивних інтересів» [1, с. 147–148].

На думку С. У. Гончаренка, основними шляхами виховання позитивних, стійких і дійових інтересів є: «...розуміння учнями значення матеріалу, який вивчається. Інший шлях – включення учнів у активну творчу діяльність шляхом добору посильних, цікавих, досить різноманітних, нових за змістом чи формою завдань, які спонукають до самостійних, активних роздумів. Важливо, щоб пізнання було пов’язане з позитивними емоційними переживаннями, з радістю» [1, с. 148]. У педагогічній науці виділяють чотири рівні, що відображають формування інтересу в здобувачів освіти: зацікавленість, допитливість, пізнавальний інтерес та теоретичний інтерес [4]. Вдамося до короткої характеристики вищезазначених рівнів формування інтересу.

Зацікавленість – початковий і найбільш нестабільний рівень, який виникає під впливом яскравих зовнішніх чинників і швидко згасає у разі зміни навчальних обставин чи зникнення подразника. Цей рівень тісно пов’язаний з ефектом новизни матеріалу чи об’єкта, який на цьому етапі може не мати для учня особистісної або практичної цінності. На цьому рівні учні ще не виявляють внутрішнього прагнення зрозуміти глибинну сутність явищ, законів чи хімічних процесів.

Допитливість – вища сходинка інтересу, що виражається в активному прагненні учня вийти за межі очевидного, розширити свій кругозір та

самостійно знайти відповіді на запитання, які з'являються під час пізнавальної діяльності. Цей рівень супроводжується сильними позитивними емоціями – подивом та радістю від власних інтелектуальних відкриттів. Учні починають активно з'ясовувати причинні зв'язки (ставити запитання «чому?») та цілеспрямовано шукати додаткову інформацію.

Пізнавальний інтерес – якісно новий рівень розвитку особистісної сфери, на якому прагнення до знань фокусується навколо самостійного подолання інтелектуальних труднощів і розв'язання проблемних завдань. Основним орієнтиром для учня стає не споживання готових теоретичних відомостей, а сам процес пошуку істини. Учні намагаються виявити першопричини процесів, осягнути внутрішню логіку досліджуваного предмета, самостійно встановити наукові закономірності та реконструювати причинно-наслідкові зв'язки. Цей процес вимагає від учня інтенсивної розумової діяльності, мобілізації волі та викликає глибокі емоційні переживання.

Теоретичний інтерес – найвищий рівень мотиваційної сфери, який характеризується стійким прагненням старшокласників не лише досконало й системно оволодіти науковими законами, концепціями та теоретичним фундаментом дисципліни, а й активно застосовувати ці знання на практиці. Формування теоретичного інтересу безпосередньо пов'язане з процесом самовизначення особистості, кристалізацією стійких наукових переконань, ціннісних орієнтирів та цілісного світогляду [4, с. 13].

В аспекті нашого дослідження вважаємо за доцільне з'ясувати сутність поняття «пізнавальний інтерес», а також визначити основні дидактичні засоби формування пізнавального інтересу учнів до вивчення хімії.

У дисертаційних дослідженнях знаходимо такі формулювання поняття «пізнавальний інтерес»: «...це позитивне, емоційно збагачене ставлення особистості до пізнання навколишньої дійсності, що виявляється у спрямованості на активне засвоєння суб'єктивно значущих об'єктів навчально-пізнавальної діяльності» [5, с. 22]; «...це інтегральна властивість особистості, яка характеризує її емоційну, інтелектуальну і вольову сфери» [3, с. 15]; «...це форма зв'язку між внутрішнім світом учня, змістом і спрямованістю його потенціалу із зовнішніми психологічними впливами» [6, с. 8]. На основі інтеграції вищенаведених визначень формуємо узагальнене визначення: пізнавальний інтерес – це інтегральна властивість особистості та форма її зв'язку з навколишнім світом, що виявляється як позитивне, емоційно-вольове та інтелектуальне ставлення до пізнання, яке спрямовує внутрішній потенціал учня на активне засвоєння значущих об'єктів навчальної діяльності.

С. І. Жмурський у своєму дисертаційному дослідженні на тему «Формування інтересу учнів до вивчення фізики в багатoproфільних школах-ліцях» визначив систему дидактичних засобів формування пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики, в якій автор виокремлює 5 підсистем:

- 1) засоби, віднесені до особистості вчителя фізики;
- 2) засоби організованої вчителем пізнавальної діяльності учнів (учіння);
- 3) засоби змісту навчального матеріалу з фізики;
- 4) засоби, віднесені до діяльності вчителя у процесі навчання;

5) засоби, віднесені до позакласної роботи вчителя і діяльності учнів [2, с. 27].

На нашу думку, визначена С. І. Жмурським система дидактичних засобів формування пізнавального інтересу учнів може бути застосована у процесі навчання хімії.

Аналіз сучасного стану хімічної освіти в Україні свідчить про нагальну потребу в подоланні тенденції до зниження інтересу учнів до природничих дисциплін, зокрема й хімії. У ході дослідження було з'ясовано, що пізнавальний інтерес є фундаментальною інтегральною властивістю особистості, яка поєднує в собі інтелектуальний, емоційний та вольовий аспекти й забезпечує спрямованість учня на глибоке освоєння дійсності.

У результаті теоретичного аналізу встановлено, що:

- динаміка формування інтересу має ієрархічний характер і проходить шлях від короткочасної зацікавленості та активної допитливості до сталого пізнавального інтересу і, зрештою, теоретичного інтересу, який стає підґрунтям для наукового світогляду та професійного самовизначення старшокласників;

- виховання стійкого інтересу до хімії можливе лише за умови переходу від репродуктивного споживання готових знань до активної творчої діяльності. Ключовими чинниками тут виступають розуміння учнями практичної значущості матеріалу, самостійне подолання інтелектуальних труднощів та позитивне емоційне забарвлення процесу навчання;

- ефективність освітнього процесу залежить від системного використання дидактичних засобів, що охоплюють особистість учителя, зміст навчального матеріалу, методи організації пізнавальної діяльності (як на уроках, так і в позакласній роботі) та стимулювання самостійних роздумів учнів.

Таким чином, формування пізнавального інтересу є не лише засобом покращення успішності з хімії, а й необхідною умовою становлення цілісної особистості, здатної до системного наукового пізнання світу.

Список використаної літератури:

1. Гончаренко Семен. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
2. Жмурський С. І. Формування інтересу учнів до вивчення фізики в багатoproфільних школах-ліцеях: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Запоріж. обл. ін-т післядиплом. пед. освіти. Запоріжжя, 2003. 234 с.
3. Захаров С. В. Формування пізнавальних інтересів учнів основної школи у процесі позакласної роботи : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.07. Київ, 2001. 21 с.
4. Кобаль В.І. Методика розвитку пізнавальних інтересів учнів при вивченні історії України засобами краєзнавства: Монографія. Мукачєво, 2014. 229 с.
5. Постернак Н. О. Стимулювання пізнавального інтересу учнів 6–8 класів до біології : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2003. 20 с.
6. Шудзіховська І. Ф. Дидактичні умови розвитку пізнавального інтересу учнів гімназії в процесі вивчення предметів гуманітарного циклу: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.09 / Волинський держ. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк, 2006. 20 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ У НАВЧАННІ ХІМІЇ В УМОВАХ ГРУПОВОЇ РОБОТИ УЧНІВ

Оскільки діяльнісний підхід передбачає, що знання не передаються у готовому вигляді, а конструюються учнем у процесі осмисленої, практично орієнтованої активності, ефективним інструментом реалізації цього підходу на уроках хімії виступає групова навчальна діяльність.

В умовах групової роботи учень перестає бути пасивним одержувачем інформації. Група стає колективним суб'єктом навчання, де відбувається: спільне планування (учні разом обговорюють хід експерименту, розподіляють обов'язки, визначають стратегію розв'язання проблемного завдання); колективне дослідження (під час виконання практичної роботи або хімічного експерименту учні спільно спостерігають, фіксують результати, висувають та перевіряють гіпотези); соціальна взаємодія та навчання (процес обміну думками, аргументації власної позиції та сприйняття думки інших стає потужним джерелом розуміння складних хімічних понять).

Технологію організації групової навчальної діяльності учнів на уроках хімії розробила О.Г. Ярошенко [1]. Її концепція охоплює зміст і форми організації такої роботи, засоби й методи навчання у малих групах, а також характеристику групи як автономної навчальної одиниці в класі та сукупність організаційно-методичних умов для її ефективного функціонування.

Реалізація діяльнісного підходу через групову роботу дає комплексний освітній результат. Для учнів з початковим та середнім рівнем навчальних досягнень: зникає бар'єр ізоляції, вони отримують миттєву підтримку, можливість бачити алгоритм навчальних дій від однокласників, що формує позитивну мотивацію та заповнює прогалини в знаннях у безстресовій атмосфері. Для учнів з достатнім та високим рівнем навчальних досягнень: Необхідність чітко пояснювати свою думку, керувати процесом, аргументувати рішення призводить до глибшого розуміння матеріалу, розвитку лідерських якостей та міцного закріплення знань. Для учнівського колективу в цілому: формуються предметна (хімічна) та ключові компетентності та ключові наскрізні навчальні вміння та «м'які навички».

Отже, групова навчальна діяльність, побудована на засадах діяльнісного підходу, дозволяє не тільки успішно досягати предметних цілей, але й формувати особистість, здатну до співпраці, самоосвіти та творчого застосування знань у реальному житті. Це відповідає принципам компетентнісного та діяльнісного підходів, викликам сучасності та робить вивчення хімії живим, цікавим і максимально корисним для кожного учня.

Список використаних джерел

1. Ярошенко О.Г. Проблеми групової навчальної діяльності школярів: дидактико-методичний аспект. *Віхи становлення наукової школи*: наукове видання. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю.В., 2020. 292 с.

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ СЕМИКЛАСНИКІВ В УМОВАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Центральне місце в системі освіти належить середній школі. На відміну від університету, в школі ще можна вирівняти дисбаланс у розвитку дітей. Світогляд закладається саме в сім'ї та школі. У школі формується особистість, її громадянська позиція та моральні якості. Тут вирішується, чи людина захоче і чи зможе навчатися впродовж життя [1].

Хімія у 7-му класі посідає особливе місце в системі природничої освіти, оскільки саме на цьому етапі учні вперше отримують цілісне уявлення про речовину, її будову та хімічні процеси. В умовах Нової української школи предмет набуває нової ролі – він стає не лише джерелом знань, а й інструментом формування ключових компетентностей, критичного мислення та екологічної свідомості. Метою повної загальної середньої освіти є різнобічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка усвідомлює себе громадянином України, здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, трудової діяльності та громадянської активності [2].

Актуальність дослідження зумовлена потребою у створенні методичних засад, які відповідають сучасним освітнім викликам: цифровізації, інтеграції знань, орієнтації на практичну діяльність та розвитку дослідницьких умінь.

Нова Українська школа вимагає від учителя не лише передавати знання, а й організовувати навчальний процес так, щоб учні самостійно відкривали закономірності, вчилися працювати з інформацією та застосовувати її у реальних життєвих ситуаціях. Хімія у цьому контексті стає засобом розвитку особистості, формування наукового світогляду та підготовки до життя у суспільстві знань. Важливим є також виховання екологічної культури, адже розуміння хімічних процесів дозволяє усвідомлювати наслідки людської діяльності для довкілля.

При плануванні уроків потрібно визначити види навчальної діяльності учнівства з використанням компетентнісного і діяльнісного підходів.

Вимоги до уроку, які необхідно враховувати:

- урок повинен передбачати не лише виклад матеріалу, змісту, але й завдання, що передбачають засвоєння, застосування навчальної інформації на практиці;
- частина знань і вмінь повинна бути отримана учнями та ученицями у процесі самостійного пошуку шляхом розв'язування пошукових задач та опанування способів діяльності у процесі пошуку;
- виклад навчального матеріалу на уроці може і повинен бути варіативним. В одних випадках викладається готова інформація у формі

пояснення, практичного показу і виконання вправ. В інших випадках матеріал вивчається шляхом постановки вчителем / вчителькою проблеми та розкриття шляхів і видів навчальної діяльності учнів / учениць для її доказового рішення [3].

Методика як педагогічна наука має у своєму розпорядженні великий арсенал методів наукового дослідження. Метод наукового дослідження – категорія умовна. Вона об'єднує і форми наукового (логічного) мислення, і загальні моделі дослідницьких процедур, і способи (прийоми) виконання дослідницьких дій.

У методиці навчання хімії застосовуються різні методи наукового дослідження.

Серед методів емпіричного дослідження застосовуються педагогічне спостереження, анкетування, інтерв'ювання, вивчення літературних джерел, шкільної документації, перспективного педагогічного досвіду, проведення педагогічного експерименту.

Серед методів теоретичного дослідження застосовується теоретичний аналіз і синтез, абстрагування, конкретизація, моделювання, системно-структурний аналіз [4].

Для обґрунтування методичних засад навчання хімії семикласників було використано комплекс взаємодоповнюючих методів, що забезпечили всебічність та наукову достовірність отриманих результатів. Теоретичний рівень дослідження охоплював аналіз навчально-методичної літератури, чинних програм та підручників, що визначають сучасні підходи до викладання хімії у базовій школі. Це дозволило виявити сильні та слабкі сторони існуючих методичних рішень, а також окреслити напрями їх удосконалення відповідно до вимог Нової української школи [5].

Емпіричний рівень дослідження включав спостереження за освітнім процесом у класах, що дало змогу оцінити реальні умови впровадження методичних новацій. Анкетування учнів і вчителів дозволило зібрати дані про рівень мотивації, ставлення до предмета та труднощі, які виникають під час його вивчення. Для перевірки ефективності запропонованих методичних прийомів було проведено педагогічний експеримент, у межах якого застосовувалися інтерактивні технології, лабораторні роботи, групові проєкти та цифрові ресурси, зокрема віртуальні лабораторії й симуляції.

Таким чином, дослідження методичних засад навчання хімії семикласників у Новій українській школі є актуальним і необхідним для забезпечення якісної освіти, яка відповідає сучасним потребам суспільства та сприяє формуванню компетентної, відповідальної й творчої особистості.

Методи кількісного та якісного аналізу результатів експерименту забезпечили можливість об'єктивно оцінити вплив різних підходів на формування компетентностей учнів. Використання статистичних методів дозволило виявити закономірності у зміні рівня знань та мотивації, а порівняння контрольних і експериментальних груп підтвердило ефективність інтеграції традиційних і сучасних методів навчання. Таким чином, застосований комплекс методів забезпечив наукову обґрунтованість

дослідження та створив умови для формування практичних рекомендацій щодо удосконалення методики викладання хімії у 7-му класі.

Отримані результати підтвердили, що застосування сучасних методичних прийомів у навчанні хімії семикласників суттєво впливає на якість освітнього процесу. Учні, які брали участь у педагогічному експерименті, демонстрували значно вищий рівень мотивації та зацікавленості у предметі порівняно з контрольною групою. Вони активніше залучалися до виконання лабораторних робіт, проявляли ініціативу у групових проєктах та демонстрували кращі навички співпраці.

Застосування інтерактивних технологій, зокрема віртуальних лабораторій та онлайн-симуляцій, сприяло глибшому розумінню складних понять, таких як будова атома, класифікація речовин та закономірності хімічних реакцій. Учні відзначали, що цифрові інструменти роблять навчання більш наочним і доступним, а вчителі підкреслювали зростання самостійності та відповідальності школярів.

Анкетування показало, що понад 70% учнів позитивно сприймають інтеграцію хімії з іншими предметами – біологією, фізикою та екологією. Такий підхід формує цілісне бачення природничих процесів і підсилює практичну значущість знань. Водночас учителі наголошували, що компетентнісний підхід дозволяє враховувати індивідуальні особливості учнів, а формувальне оцінювання сприяє розвитку навичок самоаналізу та рефлексії.

Статистичний аналіз результатів педагогічного експерименту засвідчив підвищення середнього рівня навчальних досягнень у експериментальних класах на 15–20% порівняно з контрольними. Це підтверджує ефективність поєднання традиційних методів із сучасними технологіями, що забезпечує не лише якісне засвоєння навчального матеріалу, а й розвиток критичного мислення, комунікативних навичок та екологічної свідомості семикласників.

Інтерпретація отриманих результатів дозволяє зробити висновок, що сучасні методичні підходи до навчання хімії у 7-му класі значно перевищують ефективність традиційних форм викладання. Порівняння контрольних і експериментальних груп показало, що інтерактивні технології та цифрові ресурси не лише підвищують рівень мотивації учнів, а й сприяють формуванню стійких навчальних навичок. Традиційні методи, орієнтовані переважно на репродуктивне засвоєння знань, забезпечують базовий рівень підготовки, проте не стимулюють розвиток критичного мислення та дослідницьких умінь.

Сильними сторонами інтерактивних методів є їхня здатність забезпечувати активну участь учнів у навчальному процесі, створювати умови для співпраці та самостійного пошуку рішень. Використання віртуальних лабораторій компенсує обмеженість матеріально-технічної бази та дозволяє моделювати експерименти, які неможливо провести у шкільних умовах. Водночас слабкою стороною є потреба у високому рівні цифрової компетентності вчителя та наявність відповідного технічного забезпечення, що не завжди доступне у всіх школах.

Обговорення результатів також засвідчує, що інтеграція хімії з іншими

природничими дисциплінами формує цілісне бачення світу й підвищує практичну значущість знань. Учні краще розуміють міжпредметні зв'язки, що сприяє розвитку системного мислення. Проте існує ризик перевантаження навчальної програми, якщо інтеграція здійснюється без належного методичного обґрунтування.

Узагальнення результатів дослідження дозволяє визначити ключові методичні засади навчання хімії семикласників у Новій українській школі. Поєднання традиційних і сучасних підходів виявилось найбільш ефективним: класичні методи забезпечують фундаментальність знань, тоді як інтерактивні технології та цифрові ресурси створюють умови для їх практичного застосування. Компетентнісний підхід довів свою результативність у формуванні дослідницьких умінь, критичного мислення та екологічної свідомості учнів.

Важливим чинником є орієнтація на практичну діяльність: лабораторні роботи, групові проєкти та інтеграція з іншими предметами сприяють формуванню цілісного бачення природничих процесів. Формувальне оцінювання забезпечує розвиток навичок самоаналізу та рефлексії, що підвищує відповідальність учнів за власне навчання.

Подальший розвиток методичних засад навчання хімії семикласників у Новій українській школі має бути спрямований на системне оновлення змісту, форм і технологій навчання відповідно до сучасних освітніх викликів. Трансформація методичної системи навчання хімії у 7 класі передбачає комплексне впровадження цифрових інструментів, що дозволяють наочно відобразити абстрактні хімічні процеси, змоделювати складні експериментальні ситуації, забезпечити індивідуальну траєкторію навчання та підвищити рівень компетентності учнів [6]. Це дозволить не лише підвищити якість засвоєння знань, а й сформувати у школярів навички роботи з інформаційними технологіями, що є необхідними у XXI столітті.

Важливим напрямом є інтеграція хімії у міждисциплінарні освітні проєкти, зокрема в межах STEM- та STEAM-освіти. Поєднання хімії з фізикою, біологією, математикою та мистецтвом сприяє формуванню цілісного наукового світогляду, розвитку системного мислення та підвищенню практичної значущості знань. Гейміфікація, квести та рольові ігри можуть стати ефективними інструментами підвищення мотивації учнів, адже вони поєднують навчання з елементами змагання та творчості.

Дослідницька діяльність має стати як способом пізнання природи, так і формування і розвитку вмінь розв'язувати навчальні й життєві проблеми. Це – виявлення проблематики дослідження, висування гіпотез, планування та виконання експериментів, прогнозування їх результатів, аналіз доцільності кожного етапу, пошук та узагальнення інформації, перетворення інформації з однієї форми на іншу, зокрема за допомогою цифрових ресурсів, її інтерпретування, математичне оброблення інформації, а також використання набутого навчального досвіду для розв'язання проблем природничого характеру, зокрема екологічних.

У курсі хімії особливої уваги потребує подальший розвиток умінь

визначати й розрізняти причини та наслідки, установлювати причинові зв'язки між хімічною будовою речовин та їхніми властивостями, прогнозувати властивості речовин за їхньою будовою і будову за їхніми властивостями, взаємозалежність об'єктів, явищ і процесів, оцінювати вплив діяльності людини на довкілля тощо [7].

Перспективи досліджень також охоплюють удосконалення формувального оцінювання, яке має стати не лише засобом контролю, а й інструментом розвитку самоаналізу та рефлексії. Важливим є пошук нових форм співпраці між учнями та вчителем, що забезпечують розвиток комунікативних навичок і відповідальності за власне навчання.

Модернізація професійної діяльності вчителя – основна складова нової парадигми навчання в сучасному освітньому просторі. Завдання сучасної школи полягає у формуванні особистості творчої, конкурентоспроможної, здатної самостійно здобувати знання і застосовувати їх, приймати нестандартні рішення [8].

Таким чином, перспективи розвитку методичних засад навчання хімії у 7-му класі полягають у поєднанні інноваційних технологій, інтегративних підходів та практичної спрямованості, що дозволить формувати компетентну, екологічно відповідальну й творчу особистість, готову до викликів сучасного суспільства.

Список використаних джерел

1. Концепція Нової української школи. Київ: Міністерство освіти і науки України, 2016.
2. Проект Закону України “Про освіту” №3491-д від 04.04.2016
3. Про інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів / інтегрованих курсів у закладах загальної середньої освіти у 2025/2026 навчальному році. Лист Міністерства освіти і науки України від 13 серпня 2025 р. № 1/16828-25.
4. Самойленко П. В. Методика навчання хімії: навчально-методичний посібник. Чернігів: Десна Поліграф, 2020.
5. Освітній портал «На Урок». Методичні рекомендації «Важливі аспекти у викладанні хімії в новій українській школі». Київ, 2026.
6. Бабенко О. М. Застосування цифрових інструментів у навчанні хімії учнів 7 класу Нової української школи. Суми, 2023–2024.
7. Григорович О. В. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи НУШ».
8. STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Луцьк, 2021.

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ВІРТУАЛЬНИХ ХІМІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ

Сучасний етап реформування системи загальної середньої освіти в Україні, що реалізується через упровадження концептуальних засад Нової української школи, вимагає переорієнтації освітнього процесу на формування ключових компетентностей особистості. Серед них особливого значення набуває інформаційно-цифрова компетентність, яка визначається як здатність і готовність особистості свідомо й ефективно застосовувати цифрові технології для вирішення різноманітних пізнавальних, практичних та дослідницьких завдань у конкретній предметній галузі.

Використання віртуальних хімічних лабораторій (ВХЛ) у цьому контексті є не просто вимушеною альтернативою реального експерименту в умовах дистанційного чи змішаного навчання, а потужним дидактичним інструментом.

Теоретичний аналіз літературних джерел дозволив схарактеризувати особливості впливу віртуальних хімічних лабораторій на розвиток структурних елементів інформаційно-цифрової компетентності учнів, зокрема:

Інформаційна грамотність. Учні вчаться шукати потрібні реактиви у цифрових каталогах, зчитувати інформацію з віртуальних приладів, фіксувати, аналізувати та інтерпретувати цифрові дані, переводити їх з графічної форми у текстову чи табличну.

Цифрова комунікація та співпраця. Сучасні ВХЛ дозволяють організовувати групову роботу. Спільне виконання віртуального квесту чи лабораторної роботи в хмарі розвиває навички мережевої взаємодії, етикету цифровій комунікації та командного вирішення завдань.

Створення цифрового контенту. Оформлення результатів дослідження у вигляді мультимедійних звітів, інтерактивних плакатів, ментальних карт або навіть створення відеоскринкастів за підсумками віртуального досліджу.

Безпека в цифровому середовищі. Окрім загальних правил кібербезпеки, учні засвоюють правила безпеки життєдіяльності у хімічній лабораторії через інтерактивні симуляції, де помилка веде до візуалізації наслідків (наприклад, вибуху чи виділення газу) без реальної шкоди для здоров'я.

Розв'язання проблем. Використання ВХЛ стимулює алгоритмічне та критичне мислення. Якщо віртуальний дослід не вдався, учень змушений аналізувати свої кроки, шукати помилку в цифровому алгоритмі, змінювати параметри і пробувати знову.

Підсумовуючи, зауважимо, що використання віртуальних хімічних лабораторій в освітньому процесі забезпечує системне втілення компетентнісного підходу, стимулює всебічний розвиток інформаційно-цифрових умінь старшокласників і готує їх до успішної та безпечної життєдіяльності в умовах високотехнологічного суспільства.

Збірник наукових праць

Збережено особливості мовного стилю авторів

Відповідальний за випуск: Поливаний С.В.

Підписано до друку 01.06.2026
Формат 64х90 1/16. Папір офсетний
Гарнітура Times New Roman. Друк цифровий.
Умовн. друк арк.