

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ» імені Т. Г. ШЕВЧЕНКА

UNIwersytet Pomorski w Słupsku

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені А.С.МАКАРЕНКА

НІЖИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені МИКОЛИ ГОГОЛЯ

ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В.Г.КОРОЛЕНКА

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ НАУКОВИЙ ЛІЦЕЙ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ  
ОБЛАСНОЇ РАДИ»



**КРОК У НАУКУ:**

**ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ  
ДИСЦИПЛІН ТА МЕТОДИК ЇХ НАВЧАННЯ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ  
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ І МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

**20 листопада 2024 року**



Чернігів - 2024

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**

**T.H. SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY «CHERNIHIV COLEHIUM»**

**UNIwersYTET POMORSKI W SŁUPSKU**

**DRAGOMANOV UKRAINIAN STATE UNIVERSITY**

**SUMY STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER A. S. MAKARENKO**

**NIZHYN MYKOLA GOGOL STATE UNIVERSITY**

**POLTAVA V.G. KOROLENKO NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

**MUNICIPAL INSTITUTION "CHERNIHIVREGIONAL SCIENTIFIC LYCEUM OF THE**

**CHERNIHIV REGIONAL COUNCIL"**



**Step into science:**  
**research in natural sciences and mathematics, and their**  
**teaching methods**

**ABSTRACT BOOK**

**the all-Ukrainian scientific-practical conference with international participation**  
**for students, graduate students and young scientists**

**20th November 2024**

**Chernihiv 2024**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ»  
імені Т. Г. ШЕВЧЕНКА

UNIWERSYTET POMORSKI W SŁUPSKU

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені Михайла ДРАГОМАНОВА  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені А. С. МАКАРЕНКА

НІЖИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені Миколи ГОГОЛЯ  
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В. Г. КОРОЛЕНКА

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ НАУКОВИЙ ЛІЦЕЙ  
ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ»

## **КРОК У НАУКУ: ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ТА МЕТОДИК ЇХ НАВЧАННЯ**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ  
І МОЛОДИХ УЧЕНИХ

**20 листопада 2024 року**

**Чернігів  
2024**

УДК 378.016: 5 ] (091)  
К 83

**Редакційна колегія:**

*Третьак Олександр Петрович* – декан природничо-математичного факультету НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат біологічних наук, професор;

*Курмакова Ірина Миколаївна* – завідувач кафедри хімії, технологій та фармації НУЧК імені Т. Г. Шевченка, доктор технічних наук, професор;

*Філон Лідія Григорівна* – завідувач кафедри математики НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат педагогічних наук, доцент;

*Бондар Олена Сергіївна* – доцент кафедри фізики та астрономії НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат технічних наук, доцент;

*Нак Марина Миколаївна* – доцент кафедри математики НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат педагогічних наук, доцент.

**К 83**      **Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання:** Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю студентів, аспірантів і молодих учених (20 листопада 2024 р., м. Чернігів). Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2024. 140 с.

Збірник матеріалів конференції включає роботи студентів, присвячені питанням сучасних напрямків у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання. Розрахований на наукових працівників, викладачів, аспірантів та студентів природничо-математичних спеціальностей.

УДК 378.016: 5 ] (091)

*Рекомендовано до друку рішенням вченої ради  
природничо-математичного факультету НУЧК імені Т. Г. Шевченка  
(Протокол № 4 від 27.11.2024 р.)*

*Всі матеріали, що опубліковані в збірнику, пройшли перевірку в системі «Strike Plagiarism»  
на наявність в тексті заповичень без посилань на оригінал.*

© НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2024  
© Автори, 2024

## Секція 1.

## АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК, БІОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я.....11

*Małgorzata Gradziuk, Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk*

EFFECT OF STORAGE-INDUCED CHANGES ON RED CELL FUNCTION AND TRANSFUSION OUTCOMES ..... 11

*Agnieszka Jelonek, Jakub Kurasz, Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk*

THE ROLE OF HERBAL MEDICINE IN VETERINARY PRACTICE: TRADITIONAL KNOWLEDGE AND MODERN APPLICATIONS..... 15

*Андрушко М. Р., Моложон М. А., Смольський О. С.*

ХЛОРИД-ЙОНИ ЯК СКЛАДОВІ СТОЛОВИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД ТА ЇХ АНАЛІТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ.....20

*Аравін П. А., Карпенко Ю. О.*

ПРИРОДНА ТА ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА ПАРКІВ БІГ АЧА І СЕДНЕВА ТА ПРОБЛЕМА ЇЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН..... 21

*Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О., Антоненко В. П.*ЗНАХІДКА *DIPHASIASTRUM COMPLANATUM* (L.) HOLUB. У СЕРЕДНІЙ ЧАСТИНІ БАСЕЙНУ РІЧКИ СНОВ..... 22*Бабич М. С., Потоцька С. О.*ЕКОСИСТЕМНА РОЛЬ *ALCER ALCER* L. ТА ЕКОЛОГО-ЛІСІВНИЧА ОЦІНКА БІОТОПІВ ЙОГО ІСНУВАННЯ НА ТЕРИТОРІЇ РЛП «МІЖРІЧИНСЬКИЙ» .....23*Балика А. В., Макей О. П., Янченко В. О.*

СИНТЕЗ НОВИХ ПОХІДНИХ НА ОСНОВІ 3-ЗАМІЩЕНИХ-1-ЦІАНОАЗЕТИДИНІВ .....24

*Бенько Є. В., Карпенко Ю. О.*

ЗАПОВІДНІ УРОЧИЩА ПОЛІСЬКОЇ ЧАСТИНИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХ РОЛЬ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОЛОГІЧНОГО, ЦЕНОТИЧНОГО ТА ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ..... 25

*Білич А. С., Нак М. М.*

ЗАДАЧІ РОЗВ'ЯЗНІ ТА НЕРОЗВ'ЯЗНІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИРКУЛЯ І ЛІНІЙКИ..... 26

*Бойко В. В., Демченко Н. Р.*

ФАКТОРИ РИЗИКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ .....27

*Бойко В. В., Ковбаса Ю. М.*

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ Й ЕТАПИ НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ ..... 28

*Бондар К. О., Місецький А. С., Місецька Л. О., Яцканич І. І., Волошина Н. О.*

ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ ВПЛИВ НА ЕКОСИСТЕМИ ТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ ..... 29

*Бондар К. О., Місецький А. С., Місецька Л. О., Яцканич І. І., Волошина Н. О.*

РОЗШИРЕННЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ У ВІЙСЬКОВИЙ ЧАС .....30

<b>Броннікова І. С., Кононенко А. В., Шокіна К. Г.</b> АНАЛІЗ АСОТИМЕНТУ АНТИДЕПРЕСАНТІВ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ .....	31
<b>Броско С. В., Латицька Н. В.</b> ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТУ ІЗ ШРОТУ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ СОКОВИХ НАПОЇВ .....	32
<b>Вержаківський І. О.</b> ПРОФЕСІЙНЕ ВИГОРАННЯ МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ТА ЗАХОДИ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ДЛЯ ЙОГО ПОПЕРЕДЖЕННЯ .....	33
<b>Вороніна В. С., Плешаков О. А., Бондар О. С.</b> ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД НЕОРГАНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ОЛІЙНОГО КОМПЛЕКСУ НА ОСНОВІ БУРШТИНУ .....	33
<b>Ганжа В. О.</b> ІНТРОДУКЦІЯ РІДКІСНИХ РОСЛИН У КРИВОРУДСЬКОМУ ДЕНДРОПАРКУ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ .....	34
<b>Гармаш Р. О., Ковбаса Ю. М.</b> СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ У ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНИХ НАУКАХ, БІОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я .....	36
<b>Герасименко О. І.</b> РОЛЬ КОСМЕТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕДУР У ПРОФІЛАКТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ ШКІРИ .....	37
<b>Герасимова В. І., Смольський О. С.</b> КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ПРИРОДНИХ ВОД ТА АНАЛІТИЧНІ МЕТОДИ ЇХ ОЦІНКИ .....	38
<b>Гончаров Д. М.</b> ТОКСИЧНИЙ ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК НА ОРГАНІЗМ ГІДРОБІОНТІВ .....	39
<b>Горбач А. О., Слюта А. М.</b> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АГРАРНОЇ СФЕРИ ЧЕРНІГІВЩИНИ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «СП» АГРОДІМ» .....	40
<b>Грищенко Ю. В., Паперник В. В.</b> ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ, СТРУКТУРА, ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ТА СПЕКТРИ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВОГО ФОНДУ ПАКУЛЬСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «ЧЕРНІГІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ» .....	41
<b>Денісенко В. С., Кодесь К. А., Кудра П. С., Тарасенко П. А., Курмакова І. М.</b> ДИНАМІКА ВМІСТУ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ ПРИ ДОЗРІВАННІ ПОШИРЕНИХ В УКРАЇНІ СОРТІВ ЯБЛУК .....	42
<b>Дердюк І. І., Ковальська Л. В.</b> ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ ВІРТУАЛЬНОГО ТУРИЗМУ .....	43
<b>Єременко А. В., Лукаш О. В.</b> ФІТОЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОСМУГ ПРИЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	44
<b>Жук Ю. В., Мехед О. Б.</b> ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗНАНЬ З ГЕНЕТИКИ ЛЮДИНИ ФАХІВЦЯМИ ГАЛУЗЕЙ «ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я» ТА «БІОЛОГІЯ» .....	45
<b>Жук Ю. В.</b> ОСНОВНІ СПОСОБИ ПРОФІЛАКТИКИ ОСТЕОХОНДРОЗУ .....	45

<b>Землянко Д. Г., Карпенко Ю. О.</b> ПРИРОДООХОРОННЕ ЗНАЧЕННЯ ТА РЕСУРСНО-РЕКРЕАЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСІВ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЧЕРНІГІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» .....	46
<b>Іваницька Ю. А.</b> ДИНАМІКА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ КРОВІ ХВОРИХ НА COVID-19 УМОВНОЇ «ПЕРШОЇ ГРУПИ РИЗИКУ» .....	47
<b>Іванова В. О., Слюта А. М.</b> ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕТНІЧНОГО СКЛАДУ ЧЕРНІГІВЩИНИ .....	48
<b>Івченко М. М.</b> ХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТУ МІСТА РОМНИ ТА ОЦІНКА ЙОГО РОДЮЧОСТІ .....	49
<b>Капітан Ю. В., Балюнов О. О.</b> РОЗВИНЕННЯ НЕЯВНО ЗАДАНОЇ ФУНКЦІЇ ДВОХ ЗМІННИХ ЗА ФОРМУЛОЮ ТЕЙЛОРА .....	50
<b>Кирилюк Ю. В., Лукаш О. В.</b> ЕКОЛОГІЧНІ ЕФЕКТИ ОЗЕЛЕНЕННЯ СІЛЬСЬКИХ ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ПРИЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	51
<b>Клименко М. Ю., Полетай В. М.</b> СТАН МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я ВИКЛАДАЧІВ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ .....	52
<b>Кожушко Н. І.</b> ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ .....	53
<b>Кондаурова І. М.</b> ОРГАНІЗАЦІЯ ХАРЧУВАННЯ В ЗАКЛАДІ ОСВІТИ ЯК СКЛАДОВА ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я .....	53
<b>Косяк В. А., Карпенко Ю. О.</b> АНТРОПОГЕННІ ВПЛИВИ НА ПРИРОДНО-ТЕРИТОРІАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ У МЕЖАХ УРБАНІСТИЧНИХ ТЕРИТОРІЙ .....	54
<b>Кузьменко А. П., Мерзлікін І. Р.</b> ПОПЕРЕДНІ ДАНІ ПРО ПТАХІВ «БІЛОГО ОЗЕРА» (ОХТИРСЬКИЙ РАЙОН СУМСЬКА ОБЛАСТЬ) .....	55
<b>Кузьменко О. О., Слюта А. М.</b> КРАЄЗНАВЧИЙ ТУРИЗМ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ .....	56
<b>Лащенко К. С., Ясна Н. С.</b> АНАЛІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛІКАРСЬКИМИ ЗАСОБАМИ НАСЕЛЕННЯ ПРИФРОНТОВИХ ТЕРИТОРІЙ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	57
<b>Левківська Т. М., Марченко А. В.</b> ВИКОРИСТАННЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ, ЯК ПЕРСПЕКТИВНОГО СПОСОБА ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ АНТОЦΙΑНІВ .....	58
<b>Лузан О. В., Мехед О. Б., Ковбаса Ю. М.</b> АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ ПРИ ВИКОНАННІ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ БІОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я .....	58

<i>Любчикова Д. Р., Ковбаса Ю. М.</i> РОЛЬ ТРЕНЕРА У ФОРМУВАННІ НАВИЧОК ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У ВИХОВАНЦІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ.....	59
<i>Малявко С. М., Потоцька С. О.</i> ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВІДНОВЛЕННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД; ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ВОДИ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ НА ПРИКЛАДІ КП «ЧЕРНІГІВВОДОКАНАЛ» .....	60
<i>Мартиненко В. А, Шевченко С. В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ СТРЕСОРІВ НА ЛАКТОБАКТЕРІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ ПРОДУКТІВ.....	61
<i>Матюшко С. М.</i> ВОДНІ ТВАРИНИ ЯК БІОМАРКЕРИ ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	62
<i>Мельник М. А., Нак М. М.</i> ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ НАУКИ .....	63
<i>Миколенко Є. В., Федун О. М.</i> ЗИМОВА ОРНІТОФАУНА РЛП «ЯЛІВЩИНА».....	64
<i>Михайленко Р. О., Карпенко Ю. О.</i> ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ОСЕРЕДКИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ, ЦЕНОКОМПЛЕКСІВ ТА ЛАНДШАФТІВ.....	65
<i>Михайленко Т. А.</i> ПРОФІЛАКТИКА ТА РАННЯ ДІАГНОСТИКА РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ У ЖІНОК – ВАЖЛИВИЙ АСПЕКТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я.....	66
<i>Мікуленко О. С., Вороніна-Туззовських Ю. В.</i> ВІТАМІННИЙ СКЛАД КОМПЛЕКСУ-МАЦЕРАТУ НА ОСНОВІ БУРШТИНУ .....	67
<i>Мірошник В. І.</i> ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА КСЕНОБІОТИКАМИ НА МЕТАБОЛІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ РИБ.....	68
<i>Міткевич А. О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПРОТІКАННЯ ПРОЦЕСІВ ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗУ У КОРОПА ЛУСКАТОГО.....	69
<i>Мурашко М. С., Скоцир А. Ю., Бондар О. С.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІТАМІНУ С У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ CUCURBITACEAE.....	70
<i>Нагорний П. В.</i> МОЖЛИВІ ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТОЧЕК МЕТАЛІВ.....	71
<i>Недодаєв І. С., Білоусова Т. П.</i> ІНТЕГРАЦІЯ МАТЕМАТИКИ ТА ІНШИХ НАУК: НОВІ ГОРИЗОНТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	71
<i>Непорада Г. Ю., Шевченко С. В.</i> ВПЛИВ ПОЄДНАНОЇ ДІЇ ОЖИРІННЯ ТА СТРЕСУ НА АНТРОПОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ У ЩУРІВ .....	72
<i>Ніколенко М. І., Точкова О. В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ФЕРМЕНТОВАНОГО СОУСУ, ОТРИМАНОГО З ЛИМОНІВ .....	73



<b>Осьмачко О. М., Федун О. М.</b> ЧИСЕЛЬНІСТЬ КОЛОНІЙ ГРАКА (CORVUS FRUGILEGUS) ТА ЇХ ГНІЗД, РОЗТАШОВАНИХ У М. ЧЕРНІГІВ .....	74
<b>Пікуль В. С., Пархоменко О. Г.</b> ТЕРИТОРІАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ ЧЕРНІГІВЩИНИ .....	74
<b>Петрик Є. М., Потоцька С. О.</b> ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ТА СПОСОБИ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЙ ШКІДНИКІВ РЕСУРСНИХ ЗАПАСІВ ЗЕРНОВИХ ЕЛЕВАТОРІВ.....	76
<b>Полотнянко Л. В.</b> МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ОРГАНІВ ТА ТКАНИН КОРОПА ЯК МАРКЕР ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ МІКОТОКСИНУ Т2 .....	77
<b>Примак Т. В.</b> ЕПІДСИТУАЦІЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА ТУБЕРКУЛЬОЗУ У ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА 2023 РІК .....	77
<b>Ребенко А. А., Карпенко Ю. О.</b> ВПЛИВ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ТА ПІДХОДИ ДО ЙОГО ВИВЧЕННЯ .....	78
<b>Ромашкіна К. О., Садченко Н. М., Мехед О. Б.</b> ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ІНДЕКСІВ ЛАТЕРАЛІЗАЦІЇ ПІВКУЛЬ ІЗ ПРОФІЛЕМ НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ .....	79
<b>Ромашкіна К. О., Садченко Н. М., Мехед О. Б.</b> ЗМІНИ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ ГЛЮКОНЕОГЕНЗУ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЗА ДІЇ МІКОТОКСИНУ Т2.....	80
<b>Селюченко К. В., Кирієнко С. В.</b> КОРИСНА МІКРОФЛОРА ҐРУНТУ .....	81
<b>Сизоненко І. В., Паперник В. В.</b> БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІХТІОФАУНИ РІЧОК ГОРОДНЯНСЬКОЇ ГРОМАДИ ЧЕРНІГІВСЬКОГО РАЙОНУ .....	82
<b>Скоробогата О. М.</b> КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯК ПРОВІДНИЙ НАПРЯМОК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я.....	82
<b>Тарасенко І. М., Бондар О. С.</b> ЗАЛЕЖНІСТЬ ФАРМАКОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ВІД КВАНТОВО-ХІМІЧНИХ ДЕСКРИПТОРІВ ПОХІДНИХ 2-АМІНО-4-АРИЛ-1,3-ОКСАЗОЛУ.....	83
<b>Топчій Д. О., Латицька Н. В.</b> ВПЛИВ ЕКСТРАКТУ ЛАМІНАРІЇ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СОКОВИХ НАПОЇВ....	84
<b>Філоненко Д. А.</b> КОЛИВАННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ В ПЕЧІНЦІ РИБ ЗА ВПЛИВУ МІКОТОКСИНУ Т2 .....	85
<b>Чаус Є. О., Шевченко О. С.</b> ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ВІЙНИ ДЛЯ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	86
<b>Чебакова А. М., Демченко Н. Р.</b> ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДТРИМКИ ІМУНОПРОФІЛАКТИКИ В УКРАЇНІ ТА ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	87

<b>Шара О. І.</b>	РОЛЬ ДЕРЖПРОДСПОЖИВСЛУЖБИ В СИСТЕМІ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я.....	88
<b>Шиндановіна І. П., Лукаш О. В.</b>	ФОРМУВАННЯ КАР'ЄРНИХ ВОДОЙМ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	89
<b>Шкурко М., Садченко Н. М., Мехед О. Б.</b>	ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА МІКОТОКСИНАМИ НА ІХТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА МЕТАБОЛІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ КОРОПОВИХ РИБ.....	89
<b>Юрченко К. С., Пархоменко О. Г.</b>	ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЧЕРНІГІВЩИНИ: ФАКТОРИ ВПЛИВУ ТА ЗАХОДИ РОЗВИТКУ.....	90
<b>Янцев А. В., Рубанка К. В.</b>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ М'ЯТИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ КОКОСОВОЇ ПАСТИ .....	91
<b>Яценко І. О.</b>	ВАЖЛИВІСТЬ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я В СИСТЕМІ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я .....	92
 <b>Секція 2.</b>		
<b>МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН, БІОЛОГІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....</b>		<b>94</b>
<b>Алісеєнко А. І., Вінниченко Є. Ф.</b>	ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....	94
<b>Гаркавий М. С., Салтиков Д. І.</b>	ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ НА ОСНОВІ ВИВЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ТЕОРІЙ .....	95
<b>Горнюк Н. М.</b>	АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ХІМІЇ В КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ.....	96
<b>Гриценко В. А., Горошко Ю. В.</b>	РЕАЛІЗАЦІЯ ПРЕДМЕТНОЇ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУСПІЛЬСТВІ» У НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ В 10-11 КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ЗА РІВНЕМ СТАНДАРТУ .....	99
<b>Драчова А. В., Криворучко А. В.</b>	МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН. ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «МЕТАЛІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ЇХНІ СПОЛУКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ».....	100
<b>Жарченко А. М., Слюта А. М.</b>	ВИКОРИСТАННЯ СКРАЙБІНГ-ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИКЛАДАННІ ГЕОГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ЗВО .....	101
<b>Іваненко М. В., Салтикова А. І.</b>	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ.....	102
<b>Івченко М. М.</b>	РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПІДХОДУ В НАВЧАННІ ХІМІЇ .....	103

<i>Ілєнко Ю. А., Севрюкова М. М.</i> МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	104
<i>Ілющенко М. В., Лук'янова С. М.</i> МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ В БАЗОВІЙ СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	105
<i>Кисла В. В., Севрюкова М. М.</i> МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	106
<i>Кислий В. В., Соколенко Л. О.</i> ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ НА РІЗНИХ СТУПЕНЯХ НАВЧАННЯ .....	106
<i>Коваленко О. А., Цибко Г. Ю.</i> ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ТЕМИ «КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА ТА 3D-МОДЕЛЮВАННЯ» У ШКОЛІ.....	107
<i>Куц М. О., Федорченко А. Ю.</i> АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM НАПРЯМКУ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС.....	108
<i>Лабіш І. М., Жирська Г. Я.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ.....	109
<i>Лесун Ю. В., Філон Л. Г.</i> ЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ НА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ З МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ .....	110
<i>Милейко Є. С., Самойленко П. В.</i> СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З ХІМІЇ.....	111
<i>Минка А. І., Слюта А. М.</i> УРОК-ЛЕКЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	112
<i>Насонова Я. В., Куленко О. А.</i> КООПЕРАТИВНЕ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ.....	113
<i>Павліченко В. О., Лук'янова С. М.</i> ОСВІТНІ ВТРАТИ З МАТЕМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ ТА ШЛЯХИ ЇХ НАДОЛУЖЕННЯ.....	114
<i>Позняк О. С., Цибко Г. Ю.</i> РОЛЬ УЧИТЕЛЯ У ФОРМУВАННІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ .....	114
<i>Райчинець Є. М., Музиченко С. В.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ У ПРИВАТНІЙ ШКОЛІ .....	115
<i>Сенько В. М.</i> МЕТОДИ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ РОБОТИ З ДІТЬМИ, ЩО МАЮТЬ РОЗЛАДИ АУТИЧНОГО СПЕКТРУ (РАС).....	116
<i>Смецький Є. О., Нак М. М.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕС НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ.....	117

<i>Ткач О. М., Шиян Н. І.</i>	МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ТА ІНТЕГРАЦІЯ ХІМІЇ В МОЛЕКУЛЯРНУ ФІЗИКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПОРНИХ СХЕМ.....	118
<i>Черненко О. А., Самойленко П. В.</i>	ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМІНУ «ІНДЕКС» У НАВЧАННІ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ ЗА ХІМІЧНИМИ ФОРМУЛАМИ .....	120
<i>Шевченко О. С.</i>	ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАГІСТРАМИ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО НАПРЯМКУ НАВЧАННЯ (ЕКОЛОГАМИ) ....	121
<i>Ярошенко А. І., Самойленко П. В.</i>	ОСОБЛИВОСТІ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ХІМІЯ) .....	121
<b>Секція 3.</b>		
<b>ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН .....</b>		<b>123</b>
<i>Бережної В. Д., Тулученко Г. Я.</i>	АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ МОДЕЛЕЙ ІШ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ .....	123
<i>Бутко А. Ю.</i>	ГРУПОВА НАВЧАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ У 7 КЛАСІ .....	124
<i>Кузьменко М. С., Майбородіна Н. В.</i>	СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ У ВИЩІЙ МАТЕМАТИЦІ.....	124
<i>Остафійчук Н. М., Кульчицька Н. В.</i>	ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «КООРДИНАТИ І ВЕКТОРИ» У СТАРШІЙ ШКОЛІ .....	125
<i>Побрусило В. О., Майбородіна Н. В.</i>	ВИКОРИСТАННЯ МАТНСАД У ВИЩІЙ МАТЕМАТИЦІ.....	126
<i>Сухомлин К. В., Слюта А. М.</i>	ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ.....	126
<i>Троценко С. Я., Слюта А. М.</i>	ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА КАРТОГРАФІЧНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ ТА ГЕОПОРТАЛІВ В ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНІЙ СФЕРІ.....	127
<i>Холявко Д. Р., Слюта А. М.</i>	СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕХНІКИ ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩІЙ ШКОЛІ .....	128
<b>ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....</b>		<b>131</b>

**Секція 1.**  
**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**  
**У ГАЛУЗІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК,**  
**БІОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я**

---

*Małgorzata Gradziuk, Halina Tkaczenko,  
Natalia Kurhaluk*

**EFFECT OF STORAGE-INDUCED CHANGES ON RED CELL FUNCTION  
AND TRANSFUSION OUTCOMES**

Every year, millions of units of blood and blood components are transfused worldwide. Modern transfusion medicine is based on the principle of providing patients with the specific blood component they lack. To achieve this, whole blood donated by individuals is processed using centrifugation and separation techniques to separate it into red cell concentrate, plasma and buffy coat. Further processing results in pooled platelet concentrates [14].

RBC concentrate is obtained from a 450 ml unit of whole blood by removing a significant amount of plasma and replacing it with an enrichment solution. This solution allows the RBC concentrate to be stored at +4°C for up to 42 days. Each unit of RBC concentrate contains all the red cells from the original whole blood, a minimum of 43 g of haemoglobin, leukocytes and varying amounts of other cellular components depending on the preparation method. The haematocrit of this component is typically between 0.50 and 0.70 [5].

Enrichment solutions used for storing red blood cells supply essential nutrients, maintain appropriate osmotic pressure and ATP levels, and preserve the integrity of the red blood cell membrane. However, when red blood cells are stored in plastic containers with enrichment solutions, they undergo changes that impair their function and survival. These changes, collectively referred to as storage lesion [8, 10], result from the natural decline in the concentration of metabolic compounds or their transformation into end products. Over time, stored RBCs experience ATP depletion, leading to membrane aging, haemolysis, microvesicle formation, the release of intracellular iron, an increase in non-transferrin-bound iron, and the release of free hemoglobin. Additionally, alterations in pH and electrolyte balance occur, impairing Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPase activity and causing a rise in extracellular potassium levels in the storage supernatant [13].

The following factors influence the changes in red cells during storage

- 1) Preservative fluids;
- 2) Storage time;
- 3) Storage temperature.

The changes that red blood cells undergo during storage are similar to those that occur naturally in the body, but differ mainly in their quantitative intensity. These changes include a reduction in the number of red blood cells, characteristic changes in cell shape and increased haemolysis. After transfusion, damaged cells are removed from the circulation, while those remaining 24 hours after transfusion retain normal function and survival time. For a blood component to be considered safe for transfusion, at least 70% of the red blood cells must remain undamaged [2, 17].

During storage, an imbalance develops between the intracellular and extracellular environments due to the accumulation of by-products of biochemical processes. Key processes include the anaerobic metabolism of glucose and the exchange of electrolytes between red blood cells and plasma. These result in an increased concentration of lactate, a significant release of potassium ions and haemoglobin into the plasma, and a decrease in S-nitrosohaemoglobin levels within the red blood cells. Storage also causes a decrease in 2,3-diphosphoglycerate (2,3-DPG) and ATP levels [11].

The reduction in 2,3-DPG concentration shifts the haemoglobin dissociation curve to the left, increasing the affinity of haemoglobin for oxygen. ATP is essential for maintaining the metabolic activity of red blood cells, enabling them to maintain their shape and withstand repeated deformation. ATP also supports the activity

of aminophospholipid translocase, an enzyme that keeps phosphatidylserine localised in the cell. When phosphatidylserine appears on the surface of red blood cells, it signals phagocytosis by macrophages [8, 10].

The changes that occur in red blood cells during storage can be categorised into three groups:

1) Metabolic changes – These involve alterations in the metabolism of high-energy compounds such as ATP and regulatory molecules such as 2,3-DPG and nitric oxide (NO).

2) Biochemical changes – These are associated with impaired antioxidant defences leading to oxidation of membrane proteins and lipids. They also involve structural rearrangements of the cell membrane and cytoskeleton, and the loss or exposure of specific antigens.

3) Biomechanical (morphological) changes – These include a reduction in rheological properties, increased osmotic fragility, increased tendency to aggregate and increased intracellular viscosity [13].

**Metabolic changes.** The concentration of ATP is a critical marker of red blood cell (RBC) viability. The use of preservative solutions for blood storage leads to a reduction in the concentrations of ATP, 2,3-diphosphoglycerate (2,3-DPG) and potassium within the red blood cells. At the same time, the pH of the storage medium decreases due to the accumulation of pyruvate and lactic acid, while intracellular levels of ammonia and sodium ions increase. Progressive haemolysis of stored cells is also observed [2, 21].

A significant decline in ATP levels is observed by the fifth week of storage. Maintaining adequate levels of ATP is critical for erythrocyte physiology, as ATP is involved in processes such as maintaining membrane potential and cell volume, stabilising the cell membrane, facilitating glucose transport, protecting against free radicals and regulating vasoconstriction. The concentration of 2,3-DPG in stored red blood cells decreases rapidly, but recovers quickly after transfusion, returning to baseline levels within 7 to 72 hours [21].

**Biochemical changes.** RBCs are equipped with robust non-enzymatic and enzymatic antioxidant systems based on reducing agents such as NADH and NADPH. These molecules are mainly synthesised via the pentose phosphate pathway. The antioxidant defence mechanisms of red blood cells are closely linked to their energy status.

During storage, oxidative stress increases, weakening these antioxidant defences. Oxidised cellular proteins lose their tertiary structure and are targeted for proteolysis by proteasome complexes. Oxidised haemoglobin is converted into hemichromes, which bind to the cytosolic domain of ribbon proteins, causing conformational changes and disrupting interactions with the cytoskeleton. The auto-oxidation of hemichromes generates free radicals and promotes the oxidation of cytoskeletal proteins [21].

A key marker of oxidative stress is malondialdehyde (MDA), a prominent by-product of lipid peroxidation. Elevated levels of MDA indicate an imbalance between antioxidants and pro-oxidants, leading to a reduction in erythrocyte membrane integrity. The concentration of MDA in red blood cells increases progressively with the duration of storage, reflecting the cumulative effects of oxidative damage.

**Biomechanical changes.** In stored erythrocytes, aggregation of band 3 protein – a key membrane protein responsible for maintaining rheological properties through its interactions with the spectrin-actin cytoskeleton *via* ankyrin – is observed. Densitometric analysis shows a progressive loss of band 3 protein over time during storage. The formation of band 3 protein aggregates begins as early as the 10<sup>th</sup> day of storage and its loss is often associated with protein removal via microvesicle formation [15].

Microvesicle formation leads to a reduction in membrane surface area, resulting in increased osmotic fragility and reduced rheological properties. This process is closely linked to structural changes in the erythrocyte membrane. As erythrocytes change from their characteristic discoid shape to echinocytes (cells with blunt, regularly spaced protrusions), microvesicles are released. Aged erythrocytes also exhibit increased exposure of phosphatidylserine (PS), a membrane phospholipid that signals their removal from the circulation. PS exposure depends on intracellular calcium levels and the activation of scramblase enzymes in erythrocytes [16].

Morphological changes during storage include transitions from discoid to echinocyte and finally to spheroidal shapes. While these changes are reversible in the early stages of storage, they become irreversible with time. Prolonged storage also induces stiffening of the erythrocytes, reducing their ability to undergo plastic deformation, which is critical for maintaining optimal rheological function. By the fourth week of storage, up to 15% of erythrocytes have lost their deformability [21].

Not all storage-induced changes are permanent. For example, red cells that lose 2,3-diphosphoglycerate (2,3-DPG) during storage can resynthesise this compound in the recipient's body within 7-72 hours of transfusion. The type of change and the possibility of its reversal are shown in the table below [21].

The effect on the patient's body of changes that occur during red cell storage. Many researchers suggest that complications associated with red cell transfusion may be caused by transfusing red cells close to their expiration date (42 days) [13].

The changes that occur in units of red cells during storage have many consequences.

**Table.** The type of change and the possibility of its reversal.

Type of change	Specification	Reversible
<b>Biochemical</b>	Loss of metabolic regulators	yes
	Accumulation of lactate and pH drop	yes
	Loss of ions	no
	Decrease in antioxidant defences	yes
	Loss of ATP-dependent protein functions	yes
	Oxidative modification of protein cysteine residues	no
	Protein degradation	no
	Dimerisation of band 3 protein	no
	Haemolysis	no
	Lipid oxidation	no
<b>Morphological</b>	Exposure of ageing markers	no
	Shape change	yes / no
	Loss of rheological capacity	no
	Release of microbubbles	no

Biochemical and metabolic alterations:

1) Increased concentration of  $K^+$ , NaCl, lactate, glucose, cytokines, free haemoglobin in the supernatants of blood units;

2) Decreased pH;

3) drastic decrease in the levels of ATP and 2,3-DPG and S-nitrosohaemoglobin in erythrocytes;

4) changes in the cell membrane: loss and oxidation of phospholipids and proteins, rearrangement of the cell membrane structure;

5) Weakened antioxidant defences.

Changes in functionality:

1) Change in oxygen affinity;

2) Increased stiffness of erythrocytes;

3) Reduced rheological capacity;

4) Increased adhesion of erythrocytes to endothelial cells;

5) Susceptibility to haemolysis;

6) Reduced NO binding and transport capacity.

These changes may result in the removal of red blood cells damaged during storage, impaired nitric oxide metabolism, its uptake by macrophages, oxidative damage, impaired oxygen delivery and increased circulating non-transferrin bound iron [13].

Possible effects on the recipient organism:

1) Impaired tissue oxygen delivery;

2) Coagulopathy;

3) inflammation, infection, iron overload.

Studies in critically ill patients after trauma and surgery have shown an association between storage time of transfused RBC concentrate and mortality, morbidity, infection and length of hospital stay [7, 12, 18, 19]. Results from studies of patients after cardiac surgery suggest that transfusion of RBCs stored longer than 14 days is associated with a high incidence of complications and poorer survival [9, 18].

Research suggests that transfusion of packed red blood cells stored for more than 35 days is associated with adverse outcomes in high-risk patients and may independently contribute to morbidity, particularly in the elderly and critically ill [6]. These effects are likely due to morphological changes in RBCs, alterations in the cell membrane, the formation of microparticles and the presence of cytokines [19, 20].

Microparticles generated from the RBC membrane during storage are of particular concern due to their pro-inflammatory properties. These particles can accelerate RBC apoptosis and increase the risk of adverse post-transfusion reactions, including thrombotic events. In addition, transfusion of RBCs stored for more than 14 days has been associated with poorer patient survival and a higher incidence of post-transfusion complications [1, 3].

To date, most research has focused on the potential harm associated with transfusing long-stored red blood cells. However, an alternative perspective is worth exploring – whether older RBCs may offer unique

benefits to certain patient groups. For example, studies of kidney transplant recipients have shown a stronger association between transfusion of older RBCs and favourable clinical outcomes [4].

Similarly, research in patients treated in emergency departments has shown that transfusion of longer-stored red cells does not adversely affect mortality. In fact, these studies suggest that older RBCs provide survival outcomes comparable to those achieved with fresher RBCs [10].

The changes that occur in red blood cells during storage are well documented and can have a significant impact on patient outcomes, particularly in specific groups such as cardiac patients, those with ischaemic heart disease, post-myocardial infarction patients and those who are sensitive to hypoxia, haemolysis, electrolyte imbalances, coagulopathies and pro-inflammatory factors. Given these potential risks, it is crucial to adopt more personalised approaches to the selection of red blood cells for transfusion recipients in order to minimise the adverse effects associated with stored blood.

**Summary.** The changes that occur in red blood cells (RBCs) during storage are well documented and can lead to significant alterations in the functionality and integrity of transfused blood. These changes, including metabolic, biochemical and biomechanical shifts, can affect RBC viability and contribute to complications in patients, particularly those with cardiovascular disease, ischaemic heart disease, post-myocardial infarction and other high-risk conditions. While long-term storage is associated with negative outcomes such as impaired oxygen delivery, inflammation, coagulopathy and increased mortality, there is emerging evidence that older RBCs may offer potential benefits to certain patient groups, such as those undergoing kidney transplantation or emergency care. It is therefore essential to develop personalised transfusion strategies that take into account storage time and individual patient characteristics, with the aim of reducing the risks associated with stored RBCs and optimising clinical outcomes.

## References

1. Aung, H. H., Tung, J. P., Dean, M. M., Flower, R. L., & Pecheniuk, N. M. (2017). Procoagulant role of microparticles in routine storage of packed red blood cells: potential risk for prothrombotic post-transfusion complications. *Pathology*, 49(1), 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.pathol.2016.10.001>.
2. Baranowski W. (2009). *Fizjologia i biochemia krwi*. W: Korsak J, Lętowska M (red.): Transfuzjologia kliniczna, α-Medica press, Warszawa.
3. Fischer, D., Büssow, J., Meybohm, P., Weber, C. F., Zacharowski, K., Urbchat, A., Müller, M. M., & Jennewein, C. (2017). Microparticles from stored red blood cells enhance procoagulant and proinflammatory activity. *Transfusion*, 57(11), 2701–2711. <https://doi.org/10.1111/trf.14268>.
4. Gaiffe, E., Vernerey, D., Bardiaux, L., Leroux, F., Meurisse, A., Bamoulid, J., Courivaud, C., Saas, P., Hazzan, M., Tiberghien, P., & Ducloux, D. (2023). Transfused Red Blood Cell Characteristics and Kidney Transplant Outcomes Among Patients Receiving Early Posttransplant Transfusion. *JAMA network open*, 6(9), e2332821. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.32821>.
5. García-Roa, M., Del Carmen Vicente-Ayuso, M., Bobes, A. M., Pedraza, A. C., González-Fernández, A., Martín, M P., Sáez, I., Seghatchian, J., & Gutiérrez, L. (2017). Red blood cell storage time and transfusion: current practice, concerns and future perspectives. *Blood transfusion = Trasfusione del sangue*, 15(3), 222–231. <https://doi.org/10.2450/2017.0345-16>.
6. Goel, R., Johnson, D. J., Scott, A. V., Tobian, A. A., Ness, P. M., Nagababu, E., & Frank, S. M. (2016). Red blood cells stored 35 days or more are associated with adverse outcomes in high-risk patients. *Transfusion*, 56(7), 1690–1698. <https://doi.org/10.1111/trf.13559>.
7. Heddle, N. M., Cook, R. J., Arnold, D. M., Crowther, M. A., Warkentin, T. E., Webert, K. E., Hirsh, J., Barty, R. L., Liu, Y., Lester, C., & Eikelboom, J. W. (2012). The effect of blood storage duration on in-hospital mortality: a randomized controlled pilot feasibility trial. *Transfusion*, 52(6), 1203–1212. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2011.03521.x>.
8. Hess J. R. (2010). Red cell storage. *Journal of proteomics*, 73(3), 368–373. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2009.11.005>.
9. Koch, C. G., Li, L., Sessler, D. I., Figueroa, P., Hoeltge, G. A., Mihaljevic, T., & Blackstone, E. H. (2008). Duration of red-cell storage and complications after cardiac surgery. *The New England journal of medicine*, 358(12), 1229–1239. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa070403>.
10. Koo, Y. K., Choi, S. J., Kwon, S. S., Myung, J., Kim, S., Park, I., & Chung, H. S. (2024). Effect of storage duration on outcome of patients receiving red blood cell in emergency department. *Scientific reports*, 14(1), 23463. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-74114-z>.
11. Melkonian, E. A., Schury, M. P. (2024). Biochemistry, Anaerobic Glycolysis. [Updated 2023 Jul 31]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546695/>.
12. Pettilä, V., Westbrook, A. J., Nichol, A. D., Bailey, M. J., Wood, E. M., Syres, G., Phillips, L. E., Street, A., French, C., Murray, L., Orford, N., Santamaria, J. D., Bellomo, R., Cooper, D. J., & Blood Observational Study Investigators for ANZICS Clinical Trials Group (2011). Age of red blood cells and mortality in the critically ill. *Critical care (London, England)*, 15(2), R116. <https://doi.org/10.1186/cc10142>.



13. Reilly, M., Bruno, C. D., Prudencio, T. M., Ciccarelli, N., Guerrelli, D., Nair, R., Ramadan, M., Luban, N. L. C., & Posnack, N. G. (2020). Potential Consequences of the Red Blood Cell Storage Lesion on Cardiac Electrophysiology. *Journal of the American Heart Association*, 9(21), e017748. <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.017748>.
14. Seifried, E., & Mueller, M. M. (2011). The present and future of Transfusion Medicine. *Blood transfusion = Trasfusione del sangue*, 9(4), 371–376. <https://doi.org/10.2450/2011.0097-10>.
15. Spinelli, S., Straface, E., Gambardella, L., Caruso, D., Falliti, G., Remigante, A., Marino, A., & Morabito, R. (2023). Aging Injury Impairs Structural Properties and Cell Signaling in Human Red Blood Cells; Açai Berry Is a Keystone. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 12(4), 848. <https://doi.org/10.3390/antiox12040848>.
16. Sudnitsyna, J., Skverchinskaya, E., Dobrylko, I., Nikitina, E., Gambaryan, S., & Mindukshev, I. (2020). Microvesicle Formation Induced by Oxidative Stress in Human Erythrocytes. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 9(10), 929. <https://doi.org/10.3390/antiox9100929>.
17. Toy P. (2000). Red blood cell transfusion and the transfusion tigger including the surgical setting. In: Anderson K., Ness P. (2000). Scientific basis of transfusion medicine. Implication for clinical practice. WB Saunders Comp.
18. van Straten, A. H., Soliman Hamad, M. A., van Zundert, A. A., Martens, E. J., ter Woorst, J. F., de Wolf, A. M., & Scharnhorst, V. (2011). Effect of duration of red blood cell storage on early and late mortality after coronary artery bypass grafting. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 141(1), 231–237. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2010.02.059>.
19. Wang, D., Sun, J., Solomon, S. B., Klein, H. G., & Natanson, C. (2012). Transfusion of older stored blood and risk of death: a meta-analysis. *Transfusion*, 52(6), 1184–1195. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2011.03466.x>.
20. Westerman, M., & Porter, J. B. (2016). Red blood cell-derived microparticles: An overview. *Blood cells, molecules & diseases*, 59, 134–139. <https://doi.org/10.1016/j.bcmed.2016.04.003>.
21. Yoshida, T., Prudent, M., & D'alessandro, A. (2019). Red blood cell storage lesion: causes and potential clinical consequences. *Blood transfusion = Trasfusione del sangue*, 17(1), 27–52. <https://doi.org/10.2450/2019.0217-18>.

**Agnieszka Jelonek, Jakub Kurasz,  
Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk**

## **THE ROLE OF HERBAL MEDICINE IN VETERINARY PRACTICE: TRADITIONAL KNOWLEDGE AND MODERN APPLICATIONS**

Herbal medicine has been part of the animal kingdom for centuries. Animals, especially primates, have developed the ability to use plants to relieve pain, treat symptoms of illness or eliminate parasites. According to an article published in the Washington Post on 21 June 2024, researchers have found that both chimpanzees and gorillas include a variety of medicinal plants in their diet, such as the bark of *Gongronema latifolium*, which helps relieve colic, abdominal pain and parasitic infections [14, 29]. Many examples of such behaviours can be observed in nature. In veterinary medicine, the use of medicinal plants is particularly widespread in farm animals such as horses, cows, chickens and pigs. Plants play an important role in their diet, and a balanced diet is essential for maintaining good health [28, 39]. For certain conditions, supplementing the diet with specific plants can effectively alleviate symptoms. A well-formulated diet containing appropriate herbs can improve animal growth, provide anti-inflammatory benefits and boost natural immunity by promoting the development and maintenance of healthy microbiota [22]. The addition of specific plants to the diet is relatively straightforward, as the animals mentioned are generally willing consumers of plant-based foods, most of which are herbivores.

In veterinary medicine, the situation is somewhat different for dogs and cats. Their digestive systems, especially in cats which are true carnivores with relatively short intestines, are not well equipped to process plant foods. However, this does not preclude the use of herbal medicines, although this is less common in companion animals than in livestock. The availability of many over-the-counter medicines for small animals has made it easier for veterinarians to rely primarily on commercial medicines for treatment. However, the growing problem of antimicrobial resistance and the emergence of highly resistant bacterial strains has led veterinarians to explore alternative treatment methods and to adopt a more cautious approach to antibiotic use [30]. Increasing pet owner awareness of the global problem of antibiotic resistance and the side effects of antibiotics that can disrupt the microflora has also contributed to the growing popularity of herbal medicine as a treatment option for companion animals. This shift is largely due to a growing preference for therapies that have a lower environmental impact [5].

The term «popularisation» is used deliberately, as the medicinal properties of plants were recognised and described many years ago, although many of these natural remedies have been replaced by synthetic pharmaceuticals. Spanish veterinarians, among the best trained in the European Union, have incorporated a

well-established knowledge of herbal medicine into their daily practice. A 2022 study by Romero et al. (2022) included 313 veterinarians, 80.3% of whom used herbal medicines, mainly to treat musculoskeletal and gastrointestinal disorders. The Spanish Inventory of Traditional Knowledge lists 711 plants that can be used in veterinary medicine [11]. Given the many benefits of plant-based treatments and growing public awareness, the role of phytotherapy in veterinary medicine is expected to expand significantly in the near future.

**Canine paediatrics.** Paediatric patients, both canine and feline, are a unique group of animals that frequently present to veterinary clinics. In puppies, diarrhoea is one of the most common conditions during the puppyhood period, while in kittens, both diarrhoea and upper respiratory tract infections are relatively common. The management of disease in such young patients, sometimes only a few weeks old, requires special attention and a holistic approach. Many drugs approved for use in veterinary medicine are not suitable for animals under 16 weeks of age, or studies have not been conducted to confirm their safety in such young animals. The risks associated with drug use are higher in paediatric animals because their blood-brain barrier is not fully developed and their microbiota, which plays a crucial role in the immune response, is still incomplete [41]. In addition, their metabolism differs from that of adult animals, which can affect the pharmacokinetics and pharmacodynamics of various drugs, resulting in altered bioavailability and efficacy [3]. Certain drugs can even be toxic to growing animals; for example, tetracyclines can accumulate in bone and tooth tissue and interfere with their proper development. In some cases, this can lead to damage to the growth cartilage, potentially stunting the animal's growth [26]. Due to the limited availability of paediatric-specific drugs, there is a growing interest in exploring alternative treatment options for this vulnerable group of patients.

Treating diarrhoea and other digestive disorders in young animals is particularly challenging due to the underdeveloped nature of their microbiota, which is particularly sensitive to antibiotics. One of the most serious threats to young puppies is parvovirus, caused by canine parvovirus. This infection can rapidly lead to severe dehydration through haemorrhagic diarrhoea and vomiting, causing significant damage to the body [19]. Despite infection, young animals are often immunosuppressed, and the lack of an adequate immune response makes the disease highly fatal.

However, certain herbal treatments can help combat this infection. Essential oils of eucalyptus, lemongrass and thyme have shown antioxidant and anti-inflammatory properties *in vitro*, and studies have confirmed their efficacy against parvovirus [6, 42]. Indian ash tree (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr.) bark has also been traditionally used to treat acute diarrhoea. Its mechanism of action involves slowing down the digestive transit time by reducing peristalsis and inhibiting the excessive secretion of substances into the intestinal lumen [18]. These alternative treatments can provide valuable support in the management of digestive disorders in young animals, particularly in cases where conventional antibiotic therapy may pose risks.

Some digestive symptoms in young animals are caused by the presence of internal parasites, often acquired from their mothers. The effectiveness of conventional antiparasitic drugs is decreasing as certain parasites have developed resistance mechanisms that render them less responsive or completely insensitive to commonly used treatments [33]. Dried areca catechu (*Areca catechu* L.) seeds, which contain arecholine and other alkaloids, have been shown to be effective against tapeworms in dogs. In addition, including celery, coriander and cayenne pepper in the diet may reduce the risk of parasitic infestation [23].

Diseases that affect both the upper and lower respiratory tract often have a complex aetiology, similar to gastrointestinal disorders. Cough and breathlessness can be caused by viral, bacterial or fungal infections, all of which can cause similar symptoms. The uncertain or mixed origins of these respiratory problems make targeted therapy challenging [8]. In such cases, herbal therapies may help to relieve symptoms. Inhalation of infusions of sage root, liquorice and honey can reduce airway irritation and cough frequency [32]. Essential oils derived from thyme (*Thymus vulgaris* L.), borage (*Borago officinalis* L.), blackberry (*Rubus allegheniensis* Porter) leaves and elderberry flowers (*Sambucus nigra* L.) may reduce irritation. In addition, powdered echinacea (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) has been used to treat chronic and periodic respiratory infections because of its beneficial effects on the immune system [36].

**Cannabis sativa plant.** Phytocannabinoids used in veterinary medicine, such as cannabidiol (CBD), are non-psychoactive compounds derived from *Cannabis sativa* L. Their therapeutic effects are mediated by a receptor-based mechanism of action. Animals have an endocannabinoid system with anandamide as the primary neurotransmitter. Several receptors have been identified as targets for cannabinoids, including CB1, CB2, GPR55, GPR119, TRPV, PPAR, 5-HT1A and 5-HT3A. These receptors are distributed in various tissues and systems, including the skin, joints, gastrointestinal tract, central and peripheral nervous systems, and even embryos [38].

**Pain and anti-inflammatory effects.** Improving the quality of life of animals, often through effective pain management, remains a critical goal in modern veterinary medicine. With dogs and cats now living significantly longer – some breeds reaching 18-20 years of age – there is a growing need to adapt therapeutic

approaches to manage chronic conditions. These conditions are often associated with persistent pain and inflammation that evade natural regulation. The diverse effects of phytocannabinoids, particularly cannabidiol (CBD), have made them increasingly relevant in the treatment of conditions such as osteoarthritis (OA) in companion animals [10].

CB1 receptors, located primarily in the central nervous system, regulate the release of neurotransmitters into the synaptic space. Modulation of their activity can reduce the secretion of pro-pain mediators, alleviating discomfort while decreasing nociceptor sensitivity, highlighting their potential in the treatment of neuropathic pain. Conversely, CB2 receptors, for which CBD acts as an inverse agonist, are mainly found on immune cells, including mast cells. Through these receptors, CBD exhibits immunomodulatory, anti-inflammatory and immunosuppressive properties, while also reducing mast cell degranulation [31].

These properties make CBD oils valuable in veterinary dermatology as a supportive therapy. Many skin conditions, such as atopic dermatitis, are associated with chronic inflammation and severe itching, which CBD can help alleviate [4]. In addition, CBD inhalation is gaining recognition for the treatment of chronic respiratory diseases, particularly feline asthma, a common condition in cats [20]. These diverse applications of CBD highlight its growing importance in modern veterinary medicine.

**Epilepsy and behavioral disorders.** CBD's beneficial effects on the central nervous system, including its sedative and calming properties, are linked to its interaction with receptors such as GABA, 5-HT1A and 5-HT3A. These mechanisms have enabled its use as a supportive therapy for animals with epilepsy and behavioural problems. Anxiety and stress are often underlying causes of behavioural problems, and CBD's anxiolytic and relaxing effects can help alleviate these problems. This makes it particularly useful in reducing aggression and lowering stress levels, especially in dogs, which tend to be more responsive to CBD than cats [2].

The same receptor-mediated mechanisms also make CBD beneficial for animals with epilepsy, where an overactive nervous system triggers seizures. CBD supplementation can help modulate this hyperactivity, potentially reducing the frequency of seizures and improving the overall well-being of affected animals [24]. These findings highlight the multifaceted role of CBD in the treatment of neurological and behavioural conditions in veterinary medicine.

**Adjuvant therapies.** As the life expectancy of pets has increased, so has the prevalence of cancer in dogs and cats. Standard treatments for cancer typically include surgery and chemotherapy, depending on the type and progression of the disease. However, the inclusion of adjuvant therapies such as CBD can improve treatment outcomes and quality of life for affected animals. CBD has been shown to have analgesic properties that can help manage the discomfort associated with cancer and its treatment. In addition, ongoing research is investigating the potential anti-cancer effects of CBD. Preliminary findings suggest that CBD may inhibit tumour cell proliferation and migration through cytotoxic mechanisms, although the exact pathways remain unclear [15]. In particular, a synergistic effect has been observed when CBD is combined with chemotherapeutic agents such as doxorubicin and vincristine. Studies have shown that this combination can significantly reduce cancer cell proliferation in five different cell lines, offering promise for its role in comprehensive cancer therapy [13].

**Horse Chestnut Seed Extract.** Horse Chestnut Seed Extract (HCSE), derived from *Aesculus hippocastanum* L., offers versatile therapeutic applications both orally and topically. The extract is rich in aescin, a saponin known for its potent antioxidant properties. When administered orally, HCSE can reduce oxidative damage to erythrocytes, such as that caused by acetaminophen poisoning in cats. Its antioxidant properties help protect red blood cells from oxidative stress, aiding recovery and maintaining cellular integrity [12].

As an ointment, horse chestnut seed extract has additional benefits. It strengthens blood vessels and reduces their permeability, effectively minimising swelling. When applied to post-operative wounds, the extract helps to reduce swelling and prevent wound dehiscence, thereby promoting proper healing. These properties make *Aesculus hippocastanum* extract a valuable tool in both veterinary and human medicine, particularly in managing oxidative stress and improving wound care [25, 34].

**Aloe vera.** Although similar to HCSE in its ability to be applied to wounds, aloe vera (*Aloe vera* (L.) Burm.f.) offers distinct therapeutic benefits. Primarily, it has antibacterial, antiviral and antifungal properties, while actively promoting wound healing. By stimulating angiogenesis, it increases blood flow to the injured area, and by activating macrophages and fibroblasts, it accelerates tissue repair processes [21]. Thanks to these properties, aloe vera is widely used in the treatment of various dermatological conditions, including atopic dermatitis, severe burns, ulcers, chronic wounds, allergic reactions and purulent dermatitis caused by *Staphylococcus aureus* [9, 16]. In addition, its moisturising effect makes it effective in ophthalmology, where it is used to treat superficial inflammation of the eyeball [7].

**Grass consumption.** Grass eating in dogs can be interpreted as a form of self-medication. Studies show that dogs with digestive problems are more likely to engage in grass eating behaviour. The long fibres of grass mechanically irritate the stomach lining, inducing vomiting and increasing gastrointestinal peristalsis. This action provides relief by aiding in the removal of residual or undigested food that may be the source of the discomfort [17].

While botanical treatments offer many benefits in veterinary medicine, it is important to remember that these natural substances can also cause adverse effects. Incorrect dosing may result in a lack of therapeutic efficacy or, in the case of excessive concentrations, harm to the animal [27]. In addition, potential interactions must be considered when combining herbal remedies with synthetic drugs, as they may be either synergistic or antagonistic. For example, blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) combined with other diuretics may increase diuresis, while wolf's bane (*Arnica montana* L.) and ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) should not be used with non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) because of their anticoagulant properties, which may exacerbate coagulopathies when combined with NSAIDs [35]. Similarly, caution should be exercised when using Valerian (*Valeriana officinalis* L.), as it may increase the sensitivity of opioid receptors [1].

The source of the plants is another critical factor. The use of unreliable sources may lead to contamination, resulting in potential risks. It is also important to note that veterinary herbal medicine varies around the world, reflecting the vast biodiversity of the earth's flora. For example, animals from different regions instinctively select plants based on local availability, highlighting the regional specificity of herbal practices [40].

**Conclusions.** The natural tendency of animals to use plants for therapeutic purposes demonstrates the deep-rooted role of herbal medicine in the animal kingdom. This behaviour, observed in species ranging from primates to domesticated animals, highlights the instinctive and adaptive nature of phototherapy. Herbal medicine plays an important role in veterinary practice, particularly for farm animals, where a balanced diet incorporating medicinal plants improves growth, immunity and general health. Companion animals also benefit from herbal therapies, particularly as an alternative to synthetic drugs in the management of conditions such as antimicrobial resistance and chronic disease. The therapeutic potential of herbal medicine is particularly relevant in paediatric veterinary care, where conventional treatments can pose risks to underdeveloped systems. Certain herbs and essential oils offer safer options for the treatment of digestive, respiratory and parasitic diseases in young animals.

The non-psychoactive phytocannabinoid CBD has emerged in veterinary medicine as a versatile treatment for pain, inflammation, epilepsy, behavioural disorders and chronic conditions, supported by its receptor-based mechanisms of action. Extracts from plants such as *Aloe vera*, horse chestnut and Indian ash have shown efficacy in the treatment of wounds, oxidative stress, gastrointestinal problems and inflammation. These remedies demonstrate the therapeutic versatility of herbal medicine.

While offering numerous benefits, herbal treatments require careful dosing and an awareness of potential interactions with synthetic drugs. In addition, regional biodiversity and sourcing influence the efficacy and safety of herbal practices. With growing awareness of antimicrobial resistance, environmental sustainability and the limitations of synthetic drugs, the use of herbal medicine in veterinary practice is poised for significant expansion, combining traditional knowledge with modern veterinary science.

## References

1. Abebe W. (2002). Herbal medication: potential for adverse interactions with analgesic drugs. *Journal of clinical pharmacy and therapeutics*, 27(6), 391–401. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2710.2002.00444.x>.
2. Blessing, E. M., Steenkamp, M. M., Manzanares, J., & Marmar, C. R. (2015). Cannabidiol as a Potential Treatment for Anxiety Disorders. *Neurotherapeutics: the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, 12(4), 825–836. <https://doi.org/10.1007/s13311-015-0387-1>.
3. Bueters, R., Bael, A., Gasthuys, E., Chen, C., Schreuder, M. F., & Frazier, K. S. (2020). Ontogeny and Cross-species Comparison of Pathways Involved in Drug Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion in Neonates (Review): Kidney. *Drug metabolism and disposition: the biological fate of chemicals*, 48(5), 353–367. <https://doi.org/10.1124/dmd.119.089755>.
4. Campora, L., Miragliotta, V., Ricci, E., Cristino, L., Di Marzo, V., Albanese, F., Federica Della Valle, M., & Abramo, F. (2012). Cannabinoid receptor type 1 and 2 expression in the skin of healthy dogs and dogs with atopic dermatitis. *American journal of veterinary research*, 73(7), 988–995. <https://doi.org/10.2460/ajvr.73.7.988>.
5. Caneschi, A., Bardhi, A., Barbarossa, A., & Zaghini, A. (2023). The Use of Antibiotics and Antimicrobial Resistance in Veterinary Medicine, a Complex Phenomenon: A Narrative Review. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, 12(3), 487. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12030487>.
6. Chethan, G. E., De, U. K., Singh, M. K., Chander, V., Raja, R., Paul, B. R., Choudhary, O. P., Thakur, N., Sarma, K., & Prasad, H. (2023). Antioxidant supplementation during treatment of outpatient dogs with parvovirus enteritis

- ameliorates oxidative stress and attenuates intestinal injury: A randomized controlled trial. *Veterinary and animal science*, 21, 100300. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2023.100300>.
7. Curto, E. M., Labelle, A., & Chandler, H. L. (2014). *Aloe vera*: an *in vitro* study of effects on corneal wound closure and collagenase activity. *Veterinary ophthalmology*, 17(6), 403–410. <https://doi.org/10.1111/vop.12163>.
  8. Day, M. J., Carey, S., Clercx, C., Kohn, B., Marsillo, F., Thiry, E., Freyburger, L., Schulz, B., & Walker, D. J. (2020). Aetiology of Canine Infectious Respiratory Disease Complex and Prevalence of its Pathogens in Europe. *Journal of comparative pathology*, 176, 86–108. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2020.02.005>.
  9. Feily, A., & Namazi, M. R. (2009). *Aloe vera* in dermatology: a brief review. *Giornale italiano di dermatologia e venereologia : organo ufficiale, Societa italiana di dermatologia e sifilografia*, 144(1), 85–91.
  10. Gamble, L. J., Boesch, J. M., Frye, C. W., Schwark, W. S., Mann, S., Wolfe, L., Brown, H., Berthelsen, E. S., & Wakshlag, J. J. (2018). Pharmacokinetics, Safety, and Clinical Efficacy of Cannabidiol Treatment in Osteoarthritic Dogs. *Frontiers in veterinary science*, 5, 165. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00165>.
  11. González, J. A., & Vallejo, J. R. (2021). Relics and Historical Uses of Human Zootherapeutic Products in Contemporary Spanish Ethnoveterinary Medicine. *Veterinary sciences*, 8(12), 323. <https://doi.org/10.3390/vetsci8120323>.
  12. Güçlü-Ustündağ, O., & Mazza, G. (2007). Saponins: properties, applications and processing. *Critical reviews in food science and nutrition*, 47(3), 231–258. <https://doi.org/10.1080/10408390600698197>.
  13. Henry, J. G., Shoemaker, G., Prieto, J. M., Hannon, M. B., & Wakshlag, J. J. (2021). The effect of cannabidiol on canine neoplastic cell proliferation and mitogen-activated protein kinase activation during autophagy and apoptosis. *Veterinary and comparative oncology*, 19(2), 253–265. <https://doi.org/10.1111/vco.12669>.
  14. Huffman M. A. (2003). Animal self-medication and ethno-medicine: exploration and exploitation of the medicinal properties of plants. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 62(2), 371–381. <https://doi.org/10.1079/pns2003257>.
  15. Inkol, J. M., Hocker, S. E., & Mutsaers, A. J. (2021). Combination therapy with cannabidiol and chemotherapeutics in canine urothelial carcinoma cells. *PloS one*, 16(8), e0255591. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255591>.
  16. Kamr, A., Arbag, A., El-Bahrawy, A., Elsify, A., Khaled, H., & Hassan, H. (2020). The therapeutic efficacy of *Aloe vera* gel ointment on *Staphylococcal pyoderma* in dogs. *Veterinary world*, 13(11), 2371–2380. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.2371-2380>.
  17. Kang, B. T., Jung, D. I., Yoo, J. H., Park, C., Woo, E. J., & Park, H. M. (2007). A high fiber diet responsive case in a poodle dog with long-term plant eating behavior. *The Journal of veterinary medical science*, 69(7), 779–782. <https://doi.org/10.1292/jvms.69.779>.
  18. Kaur, R., Jaiswal, M. L., & Jain, V. (2013). Protective effect of *Lannea coromandelica* Houtt. Merrill. against three common pathogens. *Journal of Ayurveda and integrative medicine*, 4(4), 224–228. <https://doi.org/10.4103/0975-9476.123706>.
  19. Kelman, M., Barrs, V. R., Norris, J. M., & Ward, M. P. (2020). Canine parvovirus prevention and prevalence: Veterinarian perceptions and behaviors. *Preventive veterinary medicine*, 174, 104817. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104817>.
  20. Kulpa, J. E., Paulionis, L. J., Eglit, G. M., & Vaughn, D. M. (2021). Safety and tolerability of escalating cannabinoid doses in healthy cats. *Journal of feline medicine and surgery*, 23(12), 1162–1175. <https://doi.org/10.1177/1098612X211004215>.
  21. Kumar, R., Singh, A. K., Gupta, A., Bishayee, A., & Pandey, A. K. (2019). Therapeutic potential of *Aloe vera* – A miracle gift of nature. *Phytotherapy: international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 60, 152996. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2019.152996>.
  22. Kuralkar, P., & Kuralkar, S. V. (2021). Role of herbal products in animal production – An updated review. *Journal of ethnopharmacology*, 278, 114246. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114246>.
  23. Laudato, M., & Capasso, R. (2013). Useful plants for animal therapy. *OA Alternative Medicine*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.13172/2052-7845-1-1-327>.
  24. Lazarini-Lopes, W., Do Val-da Silva, R. A., da Silva-Júnior, R. M. P., Leite, J. P., & Garcia-Cairasco, N. (2020). The anticonvulsant effects of cannabidiol in experimental models of epileptic seizures: From behavior and mechanisms to clinical insights. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 111, 166–182. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.01.014>.
  25. Leach, M. J., Pincombe, J., & Foster, G. (2006). Clinical efficacy of horsechestnut seed extract in the treatment of venous ulceration. *Journal of wound care*, 15(4), 159–167. <https://doi.org/10.12968/jowc.2006.15.4.26898>.
  26. Li, Q. N., Hu, B., Huang, L. F., Chen, Y., Weng, L. L., Zheng, H., & Chen, H. Q. (2003). Effects of low doses of hydrochloride tetracycline on bone metabolism and uterus in ovariectomized rats. *Acta pharmacologica Sinica*, 24(6), 599–604.
  27. Loya, A. M., González-Stuart, A., & Rivera, J. O. (2009). Prevalence of polypharmacy, polyherbacy, nutritional supplement use and potential product interactions among older adults living on the United States-Mexico border: a descriptive, questionnaire-based study. *Drugs & aging*, 26(5), 423–436. <https://doi.org/10.2165/00002512-200926050-00006>.
  28. Nabi, F., Arain, M. A., Rajput, N., Alagawany, M., Soomro, J., Umer, M., Soomro, F., Wang, Z., Ye, R., & Liu, J. (2020). Health benefits of carotenoids and potential application in poultry industry: A review. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 104(6), 1809–1818. <https://doi.org/10.1111/jpn.13375>.

29. Ojo, O. A., Okesola, M. A., Ekakitie, L. I., Ajiboye, B. O., Oyinloye, B. E., Agboinghale, P. E., & Onikanni, A. S. (2020). *Gongronema latifolium* Benth. leaf extract attenuates diabetes-induced neuropathy via inhibition of cognitive, oxidative stress and inflammatory response. *Journal of the science of food and agriculture*, 100(12), 4504–4511. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10491>.
30. Pal, S. K., & Shukla, Y. (2003). Herbal medicine: current status and the future. *Asian Pacific journal of cancer prevention* : APJCP, 4(4), 281–288.
31. Pertwee R. G. (2008). The diverse CB1 and CB2 receptor pharmacology of three plant cannabinoids: delta9-tetrahydrocannabinol, cannabidiol and delta9-tetrahydrocannabivarin. *British journal of pharmacology*, 153(2), 199–215. <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0707442>.
32. Pesch L. (2014). Holistic pediatric veterinary medicine. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 44(2), 355–366. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.11.003>.
33. Picot, S., Beugnet, F., Leboucher, G., & Bienvenu, A. L. (2022). Drug resistant parasites and fungi from a one-health perspective: A global concern that needs transdisciplinary stewardship programs. *One health (Amsterdam, Netherlands)*, 14, 100368. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100368>.
34. Pittler, M. H., & Ernst, E. (2012). Horse chestnut seed extract for chronic venous insufficiency. *The Cochrane database of systematic reviews*, 11(11), CD003230. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003230.pub4>.
35. Poppenga R. H. (2002). Herbal medicine: potential for intoxication and interactions with conventional drugs. *Clinical techniques in small animal practice*, 17(1), 6–18. <https://doi.org/10.1053/svms.2002.27785>.
36. Reichling, J., Fitz, J., Fürst-Jucker, J., Bucher, S., & Saller, R. (2003). *Echinacea* powder: treatment for canine chronic and seasonal upper respiratory tract infections. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 145(5), 223–231. <https://doi.org/10.1024/0036-7281.145.5.223>.
37. Romero, B., Susperregui, J., Sahagún, A. M., Diez, M. J., Fernández, N., García, J. J., López, C., Sierra, M., & Diez, R. (2022). Use of medicinal plants by veterinary practitioners in Spain: A cross-sectional survey. *Frontiers in veterinary science*, 9, 1060738. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1060738>.
38. Silver R. J. (2019). The Endocannabinoid System of Animals. *Animals: an open access journal from MDPI*, 9(9), 686. <https://doi.org/10.3390/ani9090686>.
39. Tamminen, L. M., Emanuelson, U., & Blanco-Penedo, I. (2018). Systematic Review of Phytotherapeutic Treatments for Different Farm Animals Under European Conditions. *Frontiers in veterinary science*, 5, 140. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00140>.
40. Theodoridis, S., Drakou, E. G., Hickler, T., Thines, M., & Nogues-Bravo, D. (2023). Evaluating natural medicinal resources and their exposure to global change. *The Lancet. Planetary health*, 7(2), e155–e163. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00317-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00317-5).
41. Trepanier L. A. (2013). Applying pharmacokinetics to veterinary clinical practice. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 43(5), 1013–1026. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.04.002>.
42. Wani, A. R., Yadav, K., Khursheed, A., & Rather, M. A. (2021). An updated and comprehensive review of the antiviral potential of essential oils and their chemical constituents with special focus on their mechanism of action against various influenza and coronaviruses. *Microbial pathogenesis*, 152, 104620. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104620>.

**Андрушко М. Р., Моложон М. А.,  
Смольський О. С.**

## **ХЛОРИД-ЙОНИ ЯК СКЛАДОВІ СТОЛОВИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД ТА ЇХ АНАЛІТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ**

Хлорид-йони є необхідними складовими електролітного балансу організму людини та приймають участь у газообміні у еритроцитах, при утворенні хлоридної кислоти в шлунковому соці та відповідно сприяють нормалізації травлення білків, є активаторами амілази, а також приймають участь у процесах реабсорбції води у нирках [2]. Гіпохлоремія у людини може виникати через недостатнє надходження даного елемента з їжею або через надмірні втрати (при проносі, блюванні, поліурії, інтенсивному потовиділенні, наявності деяких хронічних захворювань нирок та надмірного вживання діуретиків). Протилежна динаміка – гіперхлоремія – виникає через надлишкове споживання кухонної солі, затримку рідини в організмі, проявляється у вигляді набряків або трансудатів та може спостерігатися при порушенні виведення хлорид-йонів через нирки, наприклад, у випадку нефриту або при підвищеній секреції альдостерону – регулятора електролітного обміну.

Одних з важливих джерел мікроелементів, зокрема хлорид-йонів для організму людини є мінеральні столові води, які відрізняються катіонним та аніонним складом та рекомендовані для вживання відповідно до стану людини. Метою даного дослідження було аргентометричне визначення вмісту хлорид-йонів у складі деяких видів мінеральних столових вод.

Визначення вмісту хлорид-йонів проводили шляхом прямого аргентометричного титрування за методом Мора. В якості індикатора використовували 0,1 % розчин калію дихромату [1].

Для аналізу було обрано зразки слабогазованих природних мінеральних столових вод «Суперо», «Моршинська», «ВопАqua» та «Миргородська», катіонний та аніонний склад яких регламентований вимогам ДСТУ 878-93 [3].

Так, згідно вимог нормативних документів вода «Моршинська» відноситься до низькомінералізованих вод з показником загальної мінералізації 100-400 мг/дм<sup>3</sup> та вмістом хлорид-йонів < 60 мг/дм<sup>3</sup>. Встановлено, що у зразках даної води вміст хлорид-йонів коливається в межах 23,4 ± 1,85 мг/дм<sup>3</sup>, що значно менше регламентованого вмісту та становить лише 38,3% від допустимого вмісту.

При аналізі столової води «Суперо» з показником загальної мінералізації до 1000 мг/дм<sup>3</sup> та регламентованим вмістом хлорид-йонів < 100 мг/дм<sup>3</sup> встановлено вміст на рівні 58,7 ± 3,74 мг/дм<sup>3</sup>, що також не перевищує ГДК як для столової, так і питної води [4].

Вода питна «ВопАqua» – це природна вода, яка видобувається з артезіанської свердловини, глибиною від 200 м, тому відповідає вимогам до питної води з підвищеним вмістом хлорид-йонів. При цьому регламентовано 1000-2500 мг хлорид-йонів у 1 дм<sup>3</sup> води. Проте нами встановлено, що вміст хлорид-йонів знаходиться в межах 82,3 ± 5,44 мг/дм<sup>3</sup>, що значно менше ГДК для питної води згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [4].

Найбільшим вмістом хлорид-йонів характеризується мінеральна хлоридно-натрієва вода «Миргородська» з показником загальної мінералізації 400-700 мг/дм<sup>3</sup> та регламентованим вмістом хлорид-йонів < 2500 мг/дм<sup>3</sup>. Нами встановлено, що вміст хлорид-йонів коливається в межах 1610,4 ± 45,4 мг/дм<sup>3</sup>, що становить 64,4% від їх максимального рівня.

Таким чином, при аналізі мінеральних столових вод на вміст хлорид-йонів встановлено, що столова вода «Моршинська» містить їх найменшу кількість та може бути рекомендована для вживання пацієнтам з хворобами нирок, гормональними порушеннями, серцево-судинних захворюваннях, гіпертонічній хворобі.

Найбільшим вмістом хлорид-йонів характеризується українська мінеральна хлоридно-натрієва вода «Миргородська» з насиченим солонуватим присмаком, яку рекомендують вживати людям з хворобами шлунково-кишкового тракту, печінки, жовчних шляхів та підшлункової залози.

### Список використаних джерел

1. Аналітична хімія: навч. посіб. / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, С. В. Колісник, Т. В. Жукова та ін. Харків : Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004. С. 253–255.
2. Гонський Я. І., Максимчук Т. П. Біохімія людини: підручник. Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. С. 509–522.
3. ДСТУ 878-93: Води мінеральні фасовані. Технічні умови / Національний стандарт України. URL: <https://environmentallab.com.ua/wp-content/uploads/2021/12/dstu-878-93-vodi-mineralni-fasovani.-tehnichni-umovi.pdf>.
4. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року № 400. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/re17747?an=2&scop=2&fcop=95920&ed=0000\\_00\\_00](https://ips.ligazakon.net/document/re17747?an=2&scop=2&fcop=95920&ed=0000_00_00).

*Аравін П. А., Карпенко Ю. О.*

## ПРИРОДНА ТА ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА ПАРКІВ БІГАЧА І СЕДНЕВА ТА ПРОБЛЕМА ЇЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Садибно-паркові комплекси України є важливими історико-культурними об'єктами, які поєднують природність території та архітектуру, ландшафтне мистецтво та впливи чинників різної природи, а також виступають свідками соціально-економічних та політичних змін. Одними з найвизначніших прикладів таких комплексів є маєтки родин Лизогубів та Кейкуатових у Чернігівській області, у селищі Седнів та селі Бігач, які були своєрідними центрами культурного життя регіону в XVIII-XIX ст. Перша згадка про село Бігач датована другою половиною XVII ст., коли село входило до складу Седнівської сотні Чернігівського полку, і у 1689 році гетьман Іван Мазепа передав Бігач Якову Лизогубу за участь у кримському поході. У XVIII ст., коли донька Якова Лизогуба вийшла заміж

за князя Петра Кейкуатова, Бігач перейшов у володіння роду Кейкуатових, татарсько-руського роду, який відіграв важливу роль у розвитку села, створивши тут резиденцію і побудувавши Троїцьку церкву в 1786-1788 роках. Господарі використовували маєток не лише як резиденцію, а й як місце для соціальних подій. У ХХ ст., під час революційних подій 1905 року, маєток був зруйнований селянами, а його рештки розібрані до цеглини, а зберігся лише парк, що отримав назву «Сільський сад», який залишається важливим об'єктом історичної спадщини [1].

Селище Седнів, як і село Бігач, став важливим культурним центром завдяки родині Лизогубів, які отримали його у володіння ще в кінці XVII століття. Маєток частково зберігся, де на сучасному етапі знаходиться філія Чернігівського історичного музею імені В. Тарновського. Значний інтерес для наукових досліджень має Лизогубівський (Седнівський) парк, який був закладений на основі природної діброви у стилі англійських ландшафтних садів, що забезпечило йому неповторний ландшафтний характер. Седнівський парк має статус парку – пам'ятки-садово-паркового мистецтва, відомий віковими дубами, липами, ялинами та соснами, які не лише прикрашають ландшафт.

Вивчення «Сільського парку» у Бігачі та Лизогубівського парку у Седневі, у 2023-2024 рр. дозволило встановити видовий склад їх дендрофлори, виділити ценотичну структуру та описати угруповання, які збереглися на паркових територіях, та попередньо оцінити впливи кліматичних чинників на видовий склад та ценоструктуру.

Основу «Сільського парку» у Бігачі складають види аборигенної флори, які були поєднані як компоненти лісової групи вздовж доріжкової і стежкової мережі та маєтку. Збереглися ділянки кленового лісу яглицевого, ясенново-в'язового лісу різнотравного, на знижених ділянках – участю *Quercus robur* L. і *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., У складі ясенових ценозів зустрічається два види ясенів – *Fraxinus excelsior* L. та *F. pennsylvanica* Marshall. У чагарниковому ярусі зустрічаються *Corylus avellana* L., *Euonymus verrucosus* Scop., *Euonymus europaeus* L., у трав'яному ярусі – формуються неморальні компоненти з домінуванням *Aegopodium podagraria* L.,

Сучасний стан Лизогубівського (Седнівського) парку є неоднозначним, у зв'язку, що за понад сторічну історію, він мав різні впливи, у тому числі несанкціоновані вирубки, підсаджування різних деревних порід, реконструкції, без збереження його ландшафтної цінності, а тому виникає питання збереження екземплярів дерев, які були історично у парку за часів XIX – початку ХХ ст. Це найстаріші екземпляри *Picea abies* (L.) H.Karst., *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L. та *Ulmus glabra* Huds., які мають вік понад 150 років та адаптовані до сучасних змін, маючи відповідний приріст та збереженість крони.

### Список використаних джерел

1. Доценко А. До історії маєтності родин Лизогубів і Кейкуатових – села Бігача і Троїцької церкви XVIII ст. *Сіверянський літопис*. 2019. № 4-5. С. 33–43. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sl\\_2019\\_4-5\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sl_2019_4-5_4)

*Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О.,  
Антоненко В. П.*

## ЗНАХІДКА *DIPHASIASTRUM COMPLANATUM* (L.) HOLUB. У СЕРЕДНІЙ ЧАСТИНІ БАСЕЙНУ РІЧКИ СНОВ

*Diphasiastrum complanatum* – голарктичний вид з родини *Lycopodiaceae*, що знаходиться на південній межі свого ареалу та визначається рядом екологічних характеристик (хамефіт, оліготроф, мезофіт, бріофіл, сціогеліофіт). З позицій біоморфології, це багаторічна вічнозелена трав'яниста рослина, заввишки до 30-40 см, яка зростає здебільшого на піщаних ґрунтах, переважно в соснових та дубово-соснових лісах (кл. *Vaccinio-Piceetea*, *Quercu-Fagetea*, *Quercetea roboripetraeae*) [1]. Стебла у рослини довгі, підземні, повзучі, із прямостоячими сплюсненими вилчасто розгалуженими гілками. Спороносні гілочки дифазіастрому переходять у довгу, рідко обсажену листками (мікрофілами) ніжку, що несе по кілька циліндричних колосів; спорангіальні листки яйцеподібні, загострені, по краю виїмчато-зубчасті; вегетативні листки – дрібні, притиснуті, розміщені в 4 ряди; з них крайові трикутно-ланцетні, кілюваті, дуже загострені. Розмноження переважно вегетативне, а також спорами, зокрема спороносить у липні–вересні Зміна чисельності виду відбувається, внаслідок суцільних рубок лісів, збирання рослин для культових обрядів та надмірним випасанням тварин [2].



В Україні трапляється у Карпатах, на Розточчі, Західному Поділлі та Поліссі. Має декоративне, лікарське та господарське (народний засіб для отримання зеленої фарби для вовни) призначення. Вид занесено до Червоної книги України, має статус охорони – рідкісний [2].

На території досліджень було виявлено локалітет *Diphasiastrum complanatum* площею 120 м<sup>2</sup>, 14 кв. Андрониківського лісництва, ДП «Корюківське лісове господарство» (18.10.2024 р., 51°47'13.0»N 32°04'34.8»E).

Знахідка розташована праворуч лісової дороги, в угрупованні соснового лісу крушиново-зеленомохового. Деревостан ценозу складається з *Pinus sylvestris* L. (10 С, висота: 16-18 м, діаметр стовбурів 30-40 см, зімкненість крон: 0,7); у чагарниковому ярусі – *Frangula alnus* Mill. (висота 1-3 м, щільність: 0,1 – 0,2), трав'яний ярус розріджений, місцями *Agrostis tenuis* L, у моховому ярусі присутні *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt. та *Dicranum scoparium* Hedw. з проективним покриттям до 80 %.

Ценотично знахідка *Diphasiastrum complanatum* на території досліджень представлена у асоціації *Dicrano-Pinetum* Preising et Knapp ex Oberd. 1957, союзу *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962, порядку *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957, класу *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 [3].

Під час обстеження території місцезростання виду, можна констатувати, що вид підпадає під антропогенний вплив, зокрема можливу вирубку лісової ділянки у період її пристигання. Слід забезпечити моніторинг даного локалітету та проводити подальше вивчення території з метою виявлення нових популяцій виду на території ДП «Корюківське лісове господарство».

### Список використаних джерел

1. Бурлака М. Д., Конайкова В. О. Нова знахідка *Diphasiastrum complanatum* на південній межі Лівобережного Полісся. *Актуальні проблеми ботаніки та екології*. Матеріали міжнародної конференції молодих учених (Київ, 20 – 22 жовтня 2021 р.). Київ : LAT & K, 2021. С. 33.
2. *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub. Червона книга України: веб-сайт. URL: <https://redbook-ua.org/item/diphasiastrum-complanatum/> (дата звернення: 28.10.2024).
3. Дубина Д. В., Дзюба Т. П., Ємельянова С. М., Багрікова Н. О. Продромус рослинності України: монографія. Київ : Наукова думка, 2019. С. 347–348.

Бабич М. С., Потоцька С. О.

## ЕКОСИСТЕМНА РОЛЬ *ALCER ALCER* L. ТА ЕКОЛОГО-ЛІСІВНИЧА ОЦІНКА БІОТОПІВ ЙОГО ІСНУВАННЯ НА ТЕРИТОРІЇ РЛП «МІЖРІЧИНСЬКИЙ»

Метою нашого дослідження було з'ясування екосистемної ролі та еколого-лісівничої оцінки біотопів популяції *Alcer alcer* L. на території регіонального ландшафтного парку «Міжрічинський».

Під час досліджень нами було виявлено різні біотопи в залежності від пори року. У весняно-літній період встановлено розміщення особин по всій території РЛП «Міжрічинський». Де *Alcer alcer* знаходить для себе усі необхідні еколого-лісівничі умови. У цей період року у лося немає складнощів у пошуку їжі, оскільки достатньо велика кількість листя, трав'яної та водної рослинності. У осінньо-зимовий час стації відрізняються від весняно-літніх, оскільки більше зосереджені біля водойм, особливо боліт таких як Широке болото, болото Видра Чернинцка, Бондарівське болото, болото Міша, болото Видра Сорокошицька. Така концентрація зумовлена більш осілим способом життя та відсутністю легкодоступних кормів порівняно з весняно-літнім періодом, що передбачає пошук їжі у чагарникових болотах, молодих сосняках, де вони можуть знайти хвою сосни звичайної, пагони та коріння верби пурпурової. Основним видом деревної рослини у раціоні є *Salix purpurea* L.. Для оцінки компонентів фітомаси кущів верби, які придатні для споживання лосем європейським зведено показники про літню (листя, однорічні пагони) та зимову (однорічні, тонкі пагони та окремо кора середніх і грубих пагонів) кормову базу верби пурпурової. Із збільшенням діаметра крони та висоти, відповідно, зростає маса виділених компонентів фітомаси. Інтервал оцінки для діаметра крони становить від 0,5 м до 3,5 м, а висота куща – від 0,5 м до 4,5 м.

У таблиці 1.1. наведено сумарну фітомасу компонентів для зимового періоду харчування у свіжозрізаному стані перевищує літні показники. Тобто за однакових розмірів куща верби пурпурової маса зимових кормів перевищує літні, проте літні корми перевищують зимові лише за висоти 0,5 м та діаметра 0,5-1,0 м.

## Фітомаса компонентів літніх та зимових кормів, кг

Фітомаса літніх кормів, кг									
Середній діаметр	Висота, м								
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
0,5-1,0	0,13	0,41	0,46	0,80	-	-	-	-	-
1,0-2,0	-	0,64	1,74	1,9	2,65	3,6	-	-	-
2,0-3,0	-	-	2,9	4,0	5,4	5,7	8,4	-	-
3,5	-	-	-	-	10,0	11,0	11,0	12,0	12,0
Зимові корми									
Фітомаса однорічних і тонких пагонів, кг									
Середній діаметр	Висота, м								
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
0,5-1,0	0,044	0,19	0,31	0,63	-	-	-	-	-
1,0-2,0	-	0,28	0,82	1,14	1,85	2,8	-	-	-
2,0-3,0	-	-	1,2	2,05	3,1	3,9	6,0	-	-
3,5	-	-	-	-	5,0	6,3	7,5	8,8	10,0
Фітомаса кори середніх і грубих пагонів, кг									
Середній діаметр	Висота, м								
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
0,5-1,0	0,060	0,24	0,34	0,67	-	-	-	-	-
1,0-2,0	-	0,38	1,17	1,49	2,3	3,3	-	-	-
2,0-3,0	-	-	1,9	2,95	4,4	5,06	7,9	-	-
3,5	-	-	-	-	7,9	9,2	10,0	12,0	13,0

Отже, за результатами досліджень концентрація *Alcer alcer* у весняно-літній період відрізняється від осінньо-зимової, що зумовлено притаманною йому властивістю знаходити недалеко від себе необхідну кормову базу та перебувати у безпечному місці. Щодо кормової бази з деревної рослинності, верба пурпурова та сосна звичайна є основними кормами для *Alcer alcer* як у літній, так і у зимовий період. Зазвичай у весняно-літній період *Alcer alcer* харчуються лише листям та однорічними пагонами верби пурпурової, а у осінньо-зимовий – однорічними пагонами, тонкими та корою середніх і грубих пагонів, що сумарно перевищує фітомасу компонентів весняно-літніх.

Балика А. В., Макей О. П., Янченко В. О.

## СИНТЕЗ НОВИХ ПОХІДНИХ НА ОСНОВІ 3-ЗАМІЩЕНИХ-1-ЦІАНОАЗЕТИДИНІВ

Гетероцикли, що містять у своєму ядрі атоми нітрогену та сульфуру, привертають увагу науковців все більше. У ході виконання досліджень ми звернули увагу на ядро азетидину – чотиричленний полярний вторинний амін.

У літературних джерелах похідні азетидину мало представлені, що може бути пов'язане з важкістю їх синтезу, оскільки цей насичений гетероцикл є досить чутливий до різних реагентів. Проте протягом останніх кількох років були спроби підвищити їхню синтетичну реалізованість.

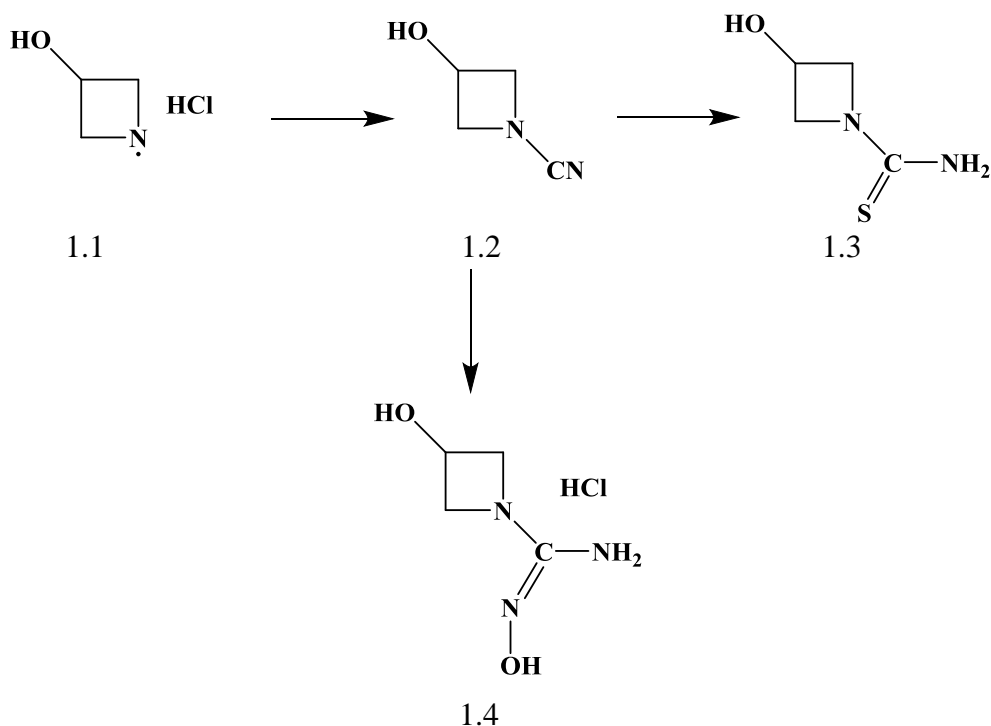
Сполуки з азетидиновим фрагментом проявляють різносторонній спектр фармакологічної активності. Наукові статті повідомляють про протипухлинну, антибактеріальну, антишизофренічну, протималарійну, проти ожиріння, протизапальну, протидіабетичну, знеболювальну дію та антагоністичну дію дофаміну [1,2]. Завдяки введенню фрагментів, що підвищують стабільність і молекулярну жорсткість та фармакологічним властивостям азетидин став цікавим субстратом.

При роботі над дипломним проектом було проведено синтез ряду похідних на основі 3-заміщених-1-ціаноазетидинів. Зокрема, було здійснено декілька спроб одержання 3-гідроксіазетидин-1-карбонітрилу **1.2** з максимальним виходом. На першому етапі була здійснена спроба отримання N-ціанопохідного

**1.2** за участю бромціану. Встановлено, що взаємодія азетидину **1.1** та бромціану при дії натрію гідрогенкарбонату призводить до отримання похідного **1.2** з виходом 90,0%. У той же час за участю калій карбонату залишок перетворювався на в'язку субстанцію, що важко піддавалася очистці та ідентифікації. Також не достатньо вдалим варіантом виявилася спроба з використанням у якості основи натрію ацетату. У даному випадку утворення сполуки **1.2** супроводжувалось низьким виходом.

На наступному етапі було здійснено утворення 3-гідроксіазетидин-1-карботіоаміду **1.3** за участю сірководню, вихід реакції становив 94,1%.

Також у ході дослідження вдалося реалізувати спробу синтезу (E)-N',3-дигідроксіазетидин-1-карбоксамідаміду гідрохлориду **1.4** при реакції 3-гідроксіазетидин-1-карбонітрилу **1.2** з хлоридом гідроксиламіну, вихід становив 63,3%.



Дослідження були виконані з використанням потужностей ТОВ НВК «Укроргсинтез».

### Список використаних джерел

1. Parmar DR, Soni JY, Guduru R, Rayani RH, Kusurkar RV, Vala AG. Azetidines of pharmacological interest. *Arch Pharm (Weinheim)*. 2021 Nov; 354(11):e2100062. doi: 10.1002/ardp.202100062. Epub 2021 Jun 29. PMID: 34184778.
2. Hosseinzadeh, Z., Ramazani, A. and Razzaghi-Asl, N. Anti-Cancer Nitrogen-Containing Heterocyclic Compounds. *Current Organic Chemistry*. 2018. 23. P. 2256–2279.

Бенько Є. В., Карпенко Ю. О.

## ЗАПОВІДНІ УРОЧИЩА ПОЛІСЬКОЇ ЧАСТИНИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХ РОЛЬ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОЛОГІЧНОГО, ЦЕНОТИЧНОГО ТА ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

Природно-заповідний фонд, згідно Закону України «Про природно-заповідний фонд України», становлять ділянки суші і водного простору, природні комплекси та об'єкти яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонових моніторингу навколишнього природного середовища. Нормативно-правові засади даного Закону регламентують статус категорій природно-заповідного фонду, у тому числі і заповідних урочищ [1].

У главі 7 «Заповідні урочища» статті 29 «Статус і завдання заповідних урочищ» розглядаються заповідні урочища як території: лісові, степові, болотні та інші відокремлені цілісні ландшафти, що

мають важливе наукове, природоохоронне і естетичне значення, з метою збереження їх у природному стані. Оголошення заповідних урочищ без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їх власників або користувачів [1].

У статті 30 «Основні вимоги щодо режиму заповідних урочищ» розглядаються види діяльності на території заповідних урочищ та забороняється будь-яка діяльність, що порушує природні процеси, які відбуваються у природних комплексах, включених до їх складу, відповідно до вимог, встановлених для природних заповідників [2]. Власники або користувачі земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів, оголошених заповідними урочищами, беруть на себе зобов'язання щодо забезпечення режиму їх охорони та збереження [1].

На територіях заповідних урочищ забороняється будь-яка діяльність, що порушує природні процеси, які відбуваються у природних комплексах, включених до їх складу, відповідно до вимог, встановлених для природних заповідників.

У якості категорії «заповідне урочище» можуть бути взяті під охорону відокремлені цілісні ландшафти (лісові, степові, болотні та інші), що мають важливе природоохоронне, наукове і естетичне значення з метою збереження їх у природному стані [2]. Заповідні урочища як своєрідні «мікрозаповідники» охоплюють межі охорони різних природних категорій, з раритетами біо- та ценорізноманіття, зокрема з Червоної книги України та регіонального рівнів охорони [4].

Станом на 01.01.2014 р. до складу природно-заповідного фонду України входить 809 заповідних урочищ загальною площею 95903,79 га [3].

У структурі природно-заповідного фонду Чернігівської області налічується 39 заповідних урочищ, площею 16235,2 тис.га. Серед регіонів найбільша кількість урочищ у Чернігівському районі – 16 територій, Корюківському – 13, найменше в Новгород-Сіверському районі.

Таким чином, категорія «заповідне урочище» є категорією досить суворої заповідності на місцевому рівні, зокрема тут зображена діяльність, що призводить до деградаційних процесів та змін природних систем.

### Список використаних джерел

1. Закон України Про природно-заповідний фонд України. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2456-12/print1367208787629457> (дата звернення 14.11.24).
2. Олещенко В. І. Заповідне урочище. Енциклопедія Сучасної України / Редкол. І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.]; НАН України, НТШ. Київ : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2010. URL: <https://esu.com.ua/article-14961>
3. Перелік територій та об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного та місцевого значення. URL: <https://wikimediaukraine.files.wordpress.com/2014/03/table-2014.xlsx> (дата звернення 12.11.24).
4. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

*Білич А. С., Нак М. М.*

## ЗАДАЧІ РОЗВ'ЯЗНІ ТА НЕРОЗВ'ЯЗНІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИРКУЛЯ І ЛІНІЙКИ

Задачі, розв'язні за допомогою методу побудов, зустрічаються і по сей день у контексті алгебри і геометрії. Їхньою особливістю є те, що вони розв'язувалися виключно за допомогою циркуля і лінійки. Такий тип задач можна зустріти і в шкільній програмі з математики. Але не всі вони є розв'язними. Ще в давнину виникли три класичні задачі: про подвоєння куба, трисекцію кута та квадратуру круга. Їх довгий час не могли розв'язати за допомогою цих двох інструментів, до тих пір поки алгебраїчним методом не було доведено неможливість їх розв'язання.

«Алгебраїчний метод розв'язування геометричних задач – це сукупність прийомів використання чисел, алгебраїчних дій, формул і рівнянь для розв'язання даної задачі.

Розв'язування задач цим способом зводиться до чотирьох етапів:

1) складання рівняння; 2) розв'язування рівняння; 3) дослідження розв'язків у вигляді формул на можливість їх побудови циркулем і лінійкою; 4) побудова цих величин, які виражені формулами.» [2].

Одним з етапів методу є дослідження на можливість побудови. Щоб це з'ясувати існує необхідна і достатня умова побудовності циркулем і лінійкою яка говорить що, «щоб корені рівняння  $f(x) = 0$  можна було побудувати циркулем і лінійкою, необхідно і достатньо, щоб це рівняння розв'язувалось в квадратних радикалах» [2].

Виявляється, що всі елементи які задані в задачах, можна виразити тільки за допомогою відрізків. І наші дії зводяться до того, що треба побудувати ці відрізки за допомогою циркуля та лінійки.

Нехай,  $a, b, c, \dots$  – дані відрізки,  $m$  і  $n$  – натуральні числа,  $x$  – шуканий відрізок, за наявності  $y, z, \dots$  – допоміжні відрізки.

При розв'язуванні геометричних задач, які зводяться до алгебраїчного методу, застосовуємо основні алгебраїчні побудови:

$$x = a \pm b \quad (1)$$

$$x = \frac{m}{n} a \quad (2)$$

$$x = \frac{a \cdot b}{c} \quad (3)$$

$$x = \sqrt{a \cdot b} \quad (4)$$

$$x = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (5)$$

$$x = \sqrt{a^2 - b^2} \text{ при } a > b \quad (6)$$

Але як правило, при розв'язуванні конструктивних задач, наш відрізок набуває вигляду комбінації складних виразів, які містять побудови 1-6.

Окрім своїх позитивних рис, метод має і свої недоліки. Він не передає повну геометричну суть розв'язання в самому процесі, так як треба вводити допоміжні відрізки, дуги кіл і кути, що недостатньо демонструє геометричний сенс одержання результатів.

Тому, розв'язність задачі на побудову залежить від можливості розв'язання рівняння у вигляді квадратних радикалів, тобто вони обмежені лише тими геометричними побудовами, які відповідають розв'язкам рівнянь другого степеня. Не дивлячись на деякі мінуси, даний алгебраїчний метод є актуальним, за допомогою його існує можливість доведення можливості побудови за допомогою заданих двох інструментів і він є найдійовішим інструментом в цьому питанні.

### Список використаних джерел

1. Алгебраїчний метод розв'язування конструктивних задач: навч. посіб. для студентів-заочників фіз.-мат. ф-тів пед. ін-тів / І. Ф. Тесленко. Київ, 1957. 122 с.
2. Боровик В. Н., Зайченко І. В. Алгебраїчний метод у геометричних побудовах. Навчальний посібник. Чернігів : Чернігівський державний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, 2000. 176 с.

*Бойко В. В., Демченко Н. Р.*

## ФАКТОРИ РИЗИКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Щодня люди підпадають під фактори ризику, які можуть впливати на їхнє здоров'я. Одні ризики пов'язані з вибором способу життя (наприклад, низькою фізичною активністю чи поганим харчуванням), інші наявні в самому оточенні людини (наприклад, забруднене повітря чи професійні ризики). Вплив цих факторів ризику завжди має наслідки для здоров'я. Потрібно досліджувати, які фактори ризику мають найбільший вплив на здоров'я населення, щоб мати змогу зменшити їх вплив шляхом розроблення та впровадження відповідних профілактичних заходів. Захворюваність населення на серцево-судинні хвороби є однією з найважливіших медико-біологічних та соціальних проблем як в Україні, так і в світі. Причинами їх виникнення та поширення є недотримання здорового способу життя та постаріння населення. Регіональні відмінності захворюваності та поширення серцево-судинних хвороб визначаються, насамперед, віковою структурою населення, тривалістю життя, поширенням соціальних негараздів, способом життя, якістю життя [1].

Фактори ризику такі, як артеріальна гіпертензія, гіперхолестеринемія, підвищений індекс маси тіла та тютюнокуріння впливають на збільшення смертності, як від серцево-судинних захворювань, так і загальної, у різних країнах (Фінляндія, США, Нідерланди, Італія, Греція, Японія).

З практичної точки зору доцільним є розподіл основних факторів ризику хвороб системи кровообігу на ті, що підлягають модифікації та ті, що не підлягають. До першої групи належать гіперхолестеринемія, артеріальна гіпертензія, тютюнокуріння, гіподинамія, ожиріння, порушення вуглеводного обміну, психосоціальні фактори та ряд інших. Основними факторами ризику, що не

підлягають модифікації, є стать, вік та обтяжена спадковість. Аналіз 10 досліджень, проведених у різних країнах світу, у яких описано зменшення смертності від захворювань органів кровообігу показало, що модифікація факторів ризику сприяла їх зниженню на 44 % в Нідерландах, на 50-54 % в США. В Європейських клінічних настановах з профілактики серцево-судинних захворювань задекларовано необхідність проведення профілактичних заходів щодо попередження хвороб системи кровообігу впродовж всього життя – від народження (якщо не раніше) до глибокої старості.

В сучасних умовах спостерігається негативна динаміка щодо зростання числа осіб з комбінацією декількох факторів ризику, зокрема, упродовж 35-річного періоду спостереження за чоловічою популяцією м. Києва відсоток обстежених з одним фактором ризику зменшився в 2,6 раза, а частка чоловіків із поєднанням трьох та більше факторів ризику зросла майже в 5 разів (2016). Комбінацію артеріальної гіпертензії та гіперхолестеринемії виявлено 67 % обстежених, артеріальної гіпертензії та гіпертригліцеридемії – у 20 %, артеріальної гіпертензії та тютюнокуріння – у 23% [3].

У 2021 році передчасна смертність населення Чернігівської області у віці 30-69 років від хвороб системи кровообігу склала 601 на 100 000 населення, що є одним з найвищих значень по країні. За даними по Чернігівській області всього померло у 2022 році через серцево-судинні захворювання 12185, а наступного року 10236. Смерть населення в працездатному віці складала у 2022 – 988 людей, у 2023 – 761. Первинна інвалідність працездатного населення через хвороби системи кровообігу склала 9,8 на 10 тис. населення у 2022 р., а у 2023 р. 12,8 на 10 тис. населення.

### Список використаних джерел

1. Лихота К. О., Закалюжний В. М. Серцево-судинні захворювання та здоров'я населення України. *Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі (XXVIII Каришчинські читання): матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (м. Полтава, 27-28 трав. 2021 р.). Полтава : Астроя, 2021. С. 205–207.
2. Показники стану здоров'я населення, діяльності та ресурсного забезпечення комунальних закладів охорони здоров'я Чернігівської області за 2022-2023 роки / гол. редактор В. О. Тарасовський. Чернігів : Чернігівський обласний інформаційно-аналітичний центр медичної статистики Чернігівської обласної ради, 2024. 185 с.
3. Профілактика серцево-судинних захворювань: теоретичні засади та практичне впровадження / Д. Д. Дячук та ін. Київ, 2019. 175 с.

*Бойко В. В., Ковбаса Ю. М.*

## ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ Й ЕТАПИ НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ

Перша долікарська допомога (ПДП) є надзвичайно важливою для збереження життя та здоров'я постраждалих у випадках нещасних випадків та надзвичайних ситуацій. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), приблизно 30% осіб, які загинули внаслідок травм, могли б бути врятовані, якби їм було надано своєчасну і правильну допомогу [1, с.75]. Ефективно надана ПДП не лише рятує життя, але й забезпечує успішне подальше лікування, запобігає розвитку важких ускладнень, а також зменшує втрату працездатності або ступінь інвалідності після лікування.

Основними принципами надання ПДП є правильність, доцільність, швидкість, продуманість, рішучість та спокій [1, с.76]. Ці принципи дозволяють ефективно реагувати на надзвичайні ситуації та забезпечують безпеку як для постраждалого, так і для рятувальника.

Послідовність дій при наданні ПДП включає кілька етапів [2, с.44]. Перш за все, необхідно усунути загрозливі фактори, що можуть впливати на стан постраждалого, такі як виведення його з небезпечної зони, наприклад, з-під дії електричного струму, з палаючого приміщення або з зараженої атмосфери. Потім важливо оцінити стан потерпілого та визначити характер і тяжкість його травм. Це дозволяє з'ясувати, які заходи є найбільш терміновими і які з них потребують негайного виконання.

Далі необхідно вжити термінових заходів для порятунку постраждалого. Це може включати забезпечення прохідності дихальних шляхів, виконання штучного дихання та зовнішнього масажу серця, зупинку кровотечі, іммобілізацію травмованих частин тіла та накладення пов'язок. Одночасно з цим важливо викликати швидку медичну допомогу або вжити заходів для транспортування постраждалого до найближчого медичного закладу. Підтримка основних життєвих функцій потерпілого до прибуття медичних працівників є також важливим аспектом.

Особам, які надають першу допомогу, слід володіти певними навичками [1, с. 76]. Вони повинні вміти оцінювати стан потерпілого, виявляти, яку саме допомогу він потребує в першу чергу, а також

забезпечувати вільну прохідність верхніх дихальних шляхів. Це може включати виконання штучного дихання «із рота в рот» або «із рота в ніс», а також зовнішній масаж серця. Крім того, вони повинні знати, як зупинити кровотечу за допомогою джгута, стисної пов'язки або пальцевого притиску судини, а також вміти накладати пов'язки при пораненнях, опіках чи відмороженнях.

Крім того, важливо вміти іммобілізувати травмовану частину тіла при переломах або серйозних забоях, надати допомогу при теплових і сонячних ударах, утопленні, отруєнні або втраті свідомості. Особи, які надають ПДП, також повинні знати [1, с. 76], як використовувати підручні засоби при перенесенні, навантаженні та транспортуванні постраждалого, визначити, чи потрібен потерпілому терміновий вивіз на машині швидкої допомоги чи попутним транспортом, а також вміти користуватися аптечкою швидкої допомоги.

За опитуванням, здобувачі освіти, які вивчають питання й виконують практичні вправи з надання ПДП, значно впевнено почувають себе у різних екстремальних ситуаціях і виражають готовність надати допомогу постраждалій людині у випадку необхідності.

Отже, перша долікарська допомога є важливим компонентом системи охорони здоров'я, і знання основних принципів та прийомів надання допомоги може значно підвищити шанси на виживання та швидке відновлення постраждалих у критичних ситуаціях.

### **Список використаних джерел**

1. Холмовой Ю., Гончарова С., Бакланов О. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. Краматорськ : ДДМА, 2008. 100 с. URL: [http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/hiop/metod/01\\_bgd.pdf](http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/hiop/metod/01_bgd.pdf) (дата звернення: 02.11.2024).
2. Домедична допомога на місці події : практич. посіб. / П. Б. Волянський та ін. ; За заг. ред.: П. Б. Волянського, С. О. Гур'єва. Херсон : Вид. дім «Гельветика», 2020. 224 с. URL: <https://dsns.gov.ua/upload/9/5/7/9/2020-5-19-112-posibnik.pdf> (дата звернення: 02.11.2024).

*Бондар К. О., Місецький А. С., Місецька Л. О.,  
Яцканич І. І., Волошина Н. О.*

## **ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ ВПЛИВ НА ЕКОСИСТЕМИ ТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

Глобальне потепління, викликане зростанням концентрації парникових газів в атмосфері, має значний вплив на екосистеми та біорізноманіття нашої планети. Підвищення середньої температури Землі, зміни в режимах опадів та частота екстремальних погодних явищ стають причинами серйозних екологічних змін.

Одним з найочевидніших наслідків глобального потепління є зміна ареалів проживання видів. Багато організмів, включаючи рослини, тварин і мікроорганізми, змушені переміщуватися в пошуках більш сприятливих умов. Наприклад, деякі види птахів мігрують раніше, ніж зазвичай, а інші види переміщуються на північ або вгору по горах у пошуках прохолодніших температур. Ці зміни можуть призвести до конфліктів між видами, які раніше співіснували в певних регіонах [1].

Глобальне потепління впливає на взаємодію між видами, що може призвести до порушення харчових ланцюгів. Наприклад, якщо рослини починають цвісти раніше, ніж зазвичай, це може вплинути на види, які покладаються на ці рослини як на джерело їжі. У свою чергу, це може негативно вплинути на хижацькі види, які залежать від цих травоядних. Таким чином, зміни в одній частині екосистеми можуть мати каскадні ефекти на інші її компоненти [2].

Зміни в кліматичних умовах також впливають на сезонні цикли. Фенологічні зміни, такі як раннє цвітіння рослин або зміна термінів міграції птахів, можуть порушити синхронізацію між видами. Це може призвести до того, що певні види не зможуть знайти достатньо їжі або місць для розмноження в потрібний час.

Глобальне потепління також може призвести до зменшення генетичної різноманітності серед популяцій. Втрата видів знижує генетичну базу, що робить популяції більш уразливими до захворювань та інших стресових факторів. Це може призвести до зменшення їхньої здатності адаптуватися до змін середовища.

Збільшення температури не є єдиним чинником, що впливає на екосистеми. Відбувається також взаємодія з іншими стресорами, такими як забруднення навколишнього середовища, зміна землекористування та інвазивні види. Ці фактори разом можуть посилювати негативний вплив на біорізноманіття та функціонування екосистем [1].

Глобальне потепління є серйозною загрозою для екосистем і біорізноманіття на планеті. Воно викликає зміни у природних середовищах, порушує взаємозв'язки між видами та може призвести до вимирання багатьох організмів. Для збереження біорізноманіття важливо вжити заходів щодо зменшення викидів парникових газів, захисту природних середовищ та адаптації до змін клімату.

### Список використаних джерел

1. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / С. П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко; за ред. С. П. Іванюти. Київ : НІСД, 2020. 110 с.
2. Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення для протидії. URL: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html> (дата звернення: 05.11.2024 року).

*Бондар К. О., Місецький А. С., Місецька Л. О.,  
Яцканич І. І., Волошина Н. О.*

## РОЗШИРЕННЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ У ВІЙСЬКОВИЙ ЧАС

Розширення природно-заповідного фонду України в умовах військового часу є важливим питанням, яке потребує особливої уваги. Військові конфлікти часто призводять до екологічних проблем, зокрема до руйнування природних територій, забруднення навколишнього середовища та втрати біорізноманіття. Однак, навіть у таких складних умовах, важливо зберігати та розвивати природоохоронні території.

На сьогодні понад один мільйон гектарів природоохоронних земель України постраждав від війни, в тому числі приблизно 812 об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) площею майже 1 млн га опинилися в зоні активних бойових дій або в окупації. Серед них біосферні заповідники Асканія-Нова, Чорноморський, Український степовий, Луганський природні заповідники [1].

Основні аспекти розширення природно-заповідного фонду в умовах війни полягають у збереженні існуючих заповідників. Першочерговим завданням є захист вже існуючих природоохоронних територій від військових дій, забруднення та інших негативних впливів [2].

На сьогодні важливо проводити моніторинг екологічної ситуації в зонах конфлікту, щоб оцінити вплив війни на екосистеми.

Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України та Комітетом Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування, розробляється реформа «Управління природоохоронними територіями», яка спрямована на забезпечення збереження і відтворення живої природи через впровадження ефективного менеджменту, дієвої служби охорони та розвиток рекреаційної спроможності природоохоронних територій [3].

У разі можливості, необхідно розглядати питання про створення нових заповідників або розширення існуючих територій, особливо в регіонах, які менше постраждали від бойових дій. Важливо залучати місцеві громади до охорони природи. Люди, які живуть поруч із заповідними територіями, можуть стати активними партнерами в їхньому збереженні.

Залучення міжнародних організацій і партнерів може допомогти Україні у відновленні та охороні природних територій, надаючи фінансову та технічну допомогу.

Підвищення обізнаності населення про важливість збереження природи навіть у складні часи може сприяти активізації природоохоронних ініціатив. Після закінчення військових дій важливо зайнятися відновленням пошкоджених екосистем і проведенням заходів з рекультивациі.

Розширення природно-заповідного фонду України у військовий час є складним завданням, але його реалізація необхідна для збереження біорізноманіття та екологічної стабільності країни. Це вимагає комплексного підходу, співпраці між державними органами, громадськістю та міжнародними партнерами.

### Список використаних джерел

1. Vasyliuk O., Marushchak O., Vorobey P. Nesting and seasonal migrations of birds of the Azov-Black Sea region according to scientific publications. Version 1.10. Ukrainian Nature Conservation Group (NGO). 2023. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/nhn2ae> (дата звернення: 14.11.2024).
2. Офіційний портал Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/timeline/Zviti.html> (дата звернення: 14.11.2024).
3. Офіційний портал Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/reformy/upravlinnya-pryrodoohoronnyu-terytoriyamy/> (дата звернення: 14.11.2024).



## **АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ АНТИДЕПРЕСАНТІВ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ**

Депресія – це захворювання, при якому людина тривалий час почувається пригніченою, втрачає інтерес до життя. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, на депресію страждає близько 300 млн людей у світі. В Україні депресія є найбільш поширеною проблемою серед психічних розладів. Українці страждають на депресію значно частіше, ніж жителі країн Європейського Союзу. І показники захворюваності у нашій країні продовжують зростати [1].

Антидепресанти усувають пригнічений настрій та інші симптоми хворих на депресію, здатні повертати інтерес до життя, активність та оптимізм. Кількість препаратів цієї фармакологічної групи зростає з кожним роком, асортимент антидепресантів на фармацевтичному ринку України постійно змінюється, тому для раціонального вибору препарату для лікування конкретного хворого лікар та фармацевт мають бути ознайомлені з асортиментом лікарських засобів (ЛЗ) цієї групи.

Метою роботи було проаналізувати асортимент антидепресантів на українському ринку станом на листопад 2024 р. Для проведення дослідження ми використовували державний реєстр лікарських засобів України та довідник лікарських препаратів Компендіум.

Визначено, що станом на 1 листопада 2024 року в Україні зареєстровано 11 825 торгових назв ЛЗ. З них 4024 – вітчизняних препаратів, 7801 – іноземних. На фармацевтичному ринку України наявні 22 міжнародні непатентовані назви (МНН) антидепресантів, 118 торгових марок препаратів. Доля антидепресантів дорівнює приблизно 1,0% від усього асортименту ЛЗ, зареєстрованих в Україні на цей період часу. З усіх антидепресантів зареєстровано неселективних інгібіторів зворотного захоплення моноамінів (три- та тетрациклічних антидепресантів) – 5 МНН, 14 торгових назв; селективних інгібіторів зворотного захоплення серотоніну – 6 МНН, 44 торгових назви; селективних інгібіторів зворотного захоплення серотоніну та норадреналіну (НА) – 3 МНН (39 препаратів); модуляторів серотоніну – 2 МНН (6 торгових марок); селективних інгібіторів зворотного захоплення НА та дофаміну – 1 МНН (1 ЛЗ); 1 МНН (5 препаратів) – антидепресанти рецепторної дії; 2 МНН (5 препаратів) – антипові антидепресанти; 1 МНН (2 торгових назви) – агоніст мелатонінових МТ1- та МТ2-рецепторів, антагоніст серотонінових 5-НТ2с-рецепторів; 1 МНН на основі трави звіробою (3 ЛЗ).

Сьогодні в Україні наявні представники останніх поколінь антидепресантів, а саме, селективні інгібітори зворотного захоплення серотоніну та НА, селективні інгібітори зворотного захоплення серотоніну з одночасною блокадою серотонінових рецепторів 2-го типу, агоніст мелатонінових МТ1- та МТ2-рецепторів та антагоніст серотонінових 5-НТ2с-рецепторів, селективний інгібітор зворотного захоплення НА та дофаміну тощо. Найбільш затребуваними ЛЗ залишаються селективні інгібітори зворотного захоплення серотоніну (44 торгових назви на основі 6 МНН) та селективні інгібітори зворотного захоплення серотоніну та НА (39 торгових назв на основі 3 МНН). Цікаво, що лідерами за кількістю торгових марок є саме селективні інгібітори зворотного захоплення серотоніну та НА венлафаксин (20 ЛЗ) та дулоксетин (18 ЛЗ). Їм дещо поступається селективний інгібітор зворотного захоплення серотоніну сертралін (16 препаратів).

Отже, сьогодні в Україні беззаперечними лідерами є друге та третє покоління антидепресантів, а саме, селективні інгібітори зворотного захоплення серотоніну та селективні інгібітори зворотного захоплення серотоніну та НА. Кількість неселективних препаратів, наприклад, три- та тетрациклічних антидепресантів, на сучасному ринку зменшується з кожним роком, їх місце посідають сучасні ЛЗ з більш високим рівнем безпеки. А інгібітори MAO на сучасному фармацевтичному ринку України взагалі відсутні.

### **Список використаних джерел**

1. Депресія. Значення терміну, статистика, симптоми. URL: <https://amnu.gov.ua/depresiya-znachennya-terminu-statystyka-symptomu/>

## ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТУ ІЗ ШРОТУ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ СОКОВИХ НАПОЇВ

Впровадження напоїв функціонального призначення в меню закладів ресторанного господарства стає все більш актуальним трендом у сучасній гастрономії. Цей напрямок відображає зростаючу потребу споживачів у здорових та корисних продуктах, які не лише втамовують спрагу, але й надають додаткову користь для організму. Функціональні напої, збагачені вітамінами, мінеральними речовинами, антиоксидантами та іншими корисними речовинами, стають незамінною частиною меню, привертаючи увагу відвідувачів, які дбають про своє здоров'я та ведуть активний спосіб життя.

У всьому світі прийнято вважати, що свіжі фрукти і ягоди, а також соки з них – це функціональні оздоровчі продукти, які спрямовані на підвищення захисних сил організму і їх необхідно вживати кожен день оскільки в них містяться всі необхідні БАП, які в організмі не синтезуються [1, с. 152].

У зв'язку із зростанням темпу життя люди меншою мірою слідкують за правильністю свого раціону. Це спричиняє значний прогрес хвороб неінфекційного походження, викликаних розладами травлення. У цьому зв'язку актуальним завданням є збагачення продуктів харчування необхідними речовинами для правильного функціонування організму людини.

Перспективною сировиною для збагачення сокових напоїв широким спектром есенціальних речовин є шрот зародків пшениці. Це побічний продукт при виробництві зародкової олії методом низькотемпературної CO<sub>2</sub>-екстракції. Однак слід враховувати, що шроти – це порошкоподібні продукти. Тому внесення їх до складу сокових напоїв в умовах ресторанного господарства негативно вплине на сенсорні відчуття, будуть відчуватися «крупинки» при споживанні. Це може негативно відобразитися на попиті. У цьому зв'язку перспективним є рішення використання екстрактів із зазначених шротів з метою збагачення сокових напоїв.

Розрахунок харчової цінності проводили за методикою А. А. Покровського інтегральним швидким шляхом визначення відсотку кожної із найбільш важливих харчових речовин (білків, жирів, вуглеводів) в харчовому продукті та задоволення потреби в ній організму людини. Енергетичну цінність розраховували на підставі фактичного вмісту в зразках соків білків, жирів, вуглеводів за загальноприйнятою методикою [2, с. 32].

$$EЦ = \Sigma \text{Білків} \cdot 4 + \Sigma \text{Жирів} \cdot 9 + \Sigma \text{Вуглеводів} \cdot 4, \text{ кКал}, (1)$$

Результати розрахунку харчової та поживної цінності дослідних сокових напоїв наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

### Розрахунок харчової цінності напою «Яблучний сік з екстрактом шроту зародків пшениці»

Назва сировини	Маса нетто, г	Білки		Жири		Вуглеводи	
		в 100 г сировини	в страві	в 100 г сировини	в страві	в 100 г сировини	в напої
Яблука свіжі	238	0,40	0,95	0,40	0,95	9,80	23,32
Шрот зародків пшениці	6	7,50	0,45	1,30	0,08	41,40	2,48
Вода	115	0	0	0	0	0	0
<b>Вихід (фактичний) – 200 г</b>		-	<b>1,40</b>	-	<b>1,03</b>	-	<b>25,81</b>
<b>Маса – 100 г</b>		-	<b>0,39</b>	-	<b>0,29</b>	-	<b>7,19</b>

$$EЦ = 0,39 \cdot 4 + 0,29 \cdot 9 + 7,19 \cdot 4 = 32,93 \text{ ккал}$$

Згідно з даними досліджень, екстракт із шроту зародків пшениці є перспективною сировиною для збагачення сокових напоїв. Це дозволить розширити асортимент продуктів функціонального призначення у закладах ресторанного господарства.

### Список використаних джерел

1. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Маціпура Т. С., Коробець Н. В., Стоєв С. С. Основи харчових технологій: навч. посіб. Харків, 2016. Ч. 1. 152 с.
2. Касянчук В. В., Бергілевич О. М. Вивчення методів оцінки енергетичної, харчової та біологічної цінності харчових продуктів: навч. посіб. Суми, 2019. 32 с.

## ПРОФЕСІЙНЕ ВИГОРАННЯ МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ТА ЗАХОДИ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ДЛЯ ЙОГО ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Професійне вигорання серед медичних працівників стало критичною проблемою у всьому світі [5]. Хронічний стрес, велике робоче навантаження, моральний тиск і недостатня підтримка часто призводять до вигорання, що знижує якість надання медичної допомоги та шкодить здоров'ю самих працівників [1]. Розробка стратегій громадського здоров'я для подолання цього явища є важливим завданням для забезпечення стабільності медичної системи.

Мета дослідження: вивчити фактори, що сприяють професійному вигоранню медичних працівників, та запропонувати ефективні стратегії його профілактики в рамках громадського здоров'я.

Методи дослідження. Опитування медичних працівників, аналіз статистичних даних про частоту випадків вигорання, а також вивчення міжнародного досвіду у запобіганні вигоранню серед персоналу системи охорони здоров'я.

Професійне вигорання серед медиків – це серйозна проблема, що проявляється через емоційне виснаження, деперсоналізацію та зниження професійної ефективності. Згідно з дослідженнями, близько 50% медичних працівників відчувають симптоми вигорання, причому цей показник зростає серед лікарів інтенсивної терапії та швидкої допомоги. Серед основних факторів вигорання – надмірне робоче навантаження, відсутність можливостей для відпочинку, моральний тиск, а також недостатня підтримка з боку керівництва. Громадське здоров'я має відігравати важливу роль у створенні умов, що запобігають вигоранню, наприклад, шляхом впровадження системи чергування, що дозволяє знизити навантаження [3]. Додаткові програми підтримки психологічного здоров'я, зокрема консультації з психологами, групи підтримки та курси з управління стресом, можуть суттєво покращити ситуацію. Досвід країн, які активно впроваджують програми профілактики вигорання, свідчить, що такі заходи можуть зменшити рівень вигорання на 20-30%. Крім того, важливим є впровадження заходів для покращення умов праці, таких як оптимізація графіків роботи та збільшення відпусток [4].

Висновки: Професійне вигорання медичних працівників є проблемою, яка потребує негайного втручання на рівні громадського здоров'я. Запобігання вигоранню через оптимізацію робочого процесу, забезпечення психологічної підтримки та покращення умов праці сприятиме не лише збереженню здоров'я самих медичних працівників, а й підвищенню якості медичних послуг. Вирішення цієї проблеми стане важливим кроком до забезпечення стійкості системи охорони здоров'я.

### Список використаних джерел

1. Дейкун М. П., Мехед О. Б., Ячна М. Г. Інтеграція цифрових технологій в організацію наукових досліджень у сфері громадського здоров'я. *Медичні та біологічні науки: міждисциплінарний аспект*. Харків : СГ НТМ «Новий курс», 2024. С. 171–174.
2. Кавецька Н. А., Андрейчин С. М., Ярема Н. З. Професійне вигорання серед медичних працівників: психологічні аспекти. *Медична освіта*. 2020. № 4. С. 27–31.
3. Мехед О. Б., Третяк О. П., Дейкун М. П. Формування професійних компетенцій майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я в умовах дистанційної освіти. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. Вінниця : ВДПУ, 2024. № 6. С. 17–23.
4. Носко М. О., Дейкун М. П., Мехед О. Б. Роль сучасних технологій у формуванні професійних компетенцій майбутніх фахівців в галузі охорони здоров'я. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. Вип. 26 (182). Чернігів : НУЧК, 2024. С. 113–117.
5. Рурик Г. Л. Запобігання виникненню синдрому професійного вигорання та синдрому емоційного вигорання – шлях до збереження психічного здоров'я : методичні рекомендації. Миколаїв, 2020. 41 с.

Вороніна В. С., Плешаков О. А., Бондар О. С.

## ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД НЕОРГАНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ОЛІЙНОГО КОМПЛЕКСУ НА ОСНОВІ БУРШТИНУ

Бурштин – це похідна бурштиноутворювальної рослинності, що являє суміш вуглеводнів, смол, янтарної кислоти і масел (містить більше 40 природних, переважно органічних, речовин), та на сьогодні є цінною сировиною для вироблення косметичних та фармацевтичних препаратів [1]. У виробництві, як правило, застосовують мацерати та олійні комплекси одержані з середньої фракції

бурштину. Для повної характеристики сировини як подальшого субстрату, крім органічного складу, важливо визначити вміст елементів у її неорганічній частині.

Мета роботи – визначити елементний склад неорганічної частини олійного комплексу, одержаного на основі бурштину та свіжо вичавленої льняної олії.

Дослідження проводили рентгенофлюорисцентним методом на аналізаторі EXPERT 3L. Для одержання розчинної фракції застосовували суміш розчинників (вода, етиловий спирт та диметилформамід).

В неорганічній частині олійного комплексу (табл.) виявлено 11 елементів: найбільший вміст кальцію та феруму, найменший – мангану та купруму.

Таблиця.

**Елементний склад неорганічної частини олійного комплексу**

№	Хімічні елементи	Масові частки елементів, %
1	Алюміній (Al)	0,03
2	Кальцій (Ca)	1,04
3	Ферум (Fe)	0,95
4	Сіліцій (Si)	0,21
5	Купрум (Cu)	0,0001
6	Калій (K)	0,08
7	Йод (I)	0,002
8	Фосфор (P)	0,09
9	Цинк (Zn)	0,003
10	Манган (Mn)	0,0001
11	Титан (Ti)	0,0005

Як відомо, кальцій впливає на міцність кісток і зубів, тонус м'язів, роботу кровоносних судин та активність нервової системи; ферум – входить до складу ферментів, гемоглобіну та інших комплексів та стимулює функцію кровотворних органів [2].

Таким чином, застосування олійного комплексу, одержаного на основі бурштину та свіжо вичавленої льняної олії, дозволить одержувати препарати зі значною кількістю важливих мікро- та макроелементів.

#### **Список використаних джерел**

1. Вишневський О. А., Кушнір С. В. Бурштин України. *Записки Українського мінералогічного товариства*. 2007. Т. 4. С. 128–130.
2. Губський Ю. І. Біологічна хімія. Київ-Тернопіль : Укрмедкнига, 2000. 508 с.

*Ганжа В. О.*

## **ІНТРОДУКЦІЯ РІДКІСНИХ РОСЛИН У КРИВОРУДСЬКОМУ ДЕНДРОПАРКУ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

Інтродукція, або введення рослин за межі їхнього природного ареалу, є одним із методів збереження біорізноманітності, який дозволяє підтримувати популяцію рідкісних видів. Криворудський дендропарк є значущим екологічним осередком, що дає можливості для збереження рослин та служить базою для дослідження нових підходів. Дендрологічні об'єкти такого роду є не тільки заповідниками флори, а й екологічними лабораторіями для вивчення адаптації рослин до нових умов.

Дендропарк «Криворудський» знаходиться у селі Крива Руда Кременчуцького району Полтавської області, в якому майже 85% є інтродуковані види рослин, а саме: магнолія кобус, тюльпанове дерево, гінго дволопатевий та інші. Він є унікальним біологічним оком Полтавської області, що слугує не лише об'єктом природоохоронного значення, але й живою лабораторією для досліджень. Завдяки створенню сприятливих умов для рідкісних і екзотичних рослин дендропарк сприяє збереженню генетичної різноманітності. Однак, за рахунок переваг інтродукції, цей процес несе і ряд викликів, пов'язаних із потребою адаптації рослин до нових екологічних умов, взаємодії з місцевими видами, а також ризиком захворювання хворобами та шкідниками [1].

Основні етапи інтродукції рідкісних видів підготовку середовища, відбір включає види акліматизації та їх поступове впровадження в екосистему парку. Для мінімізації стресу рідкісні види спершу висаджують у спеціальних теплицях або ізольованих зонах. Метод дозволяє створити сприятливі умови для первинного розвитку цієї рослини, уникнути негативного впливу погодних факторів і контролювати рівень вологи, освітлення та температуру. У контрольованих умовах також забезпечується попередній моніторинг реакцій рослин на зміну середовища.

Під час відбору видів для інтродукції в Криворудському дендропарку особливу увагу приділяється видам, які є рідкісними або зникаючими в природі, але мають високу екологічну пластичність і потенціал адаптації до умов Полтавської області. Проводиться аналіз природного ареалу виду та його здатності до адаптації в нових умовах. Після висадки в природному середовищі дендропарку здійснюється регулярний моніторинг інтродукованих рослин для збереження здорової структури популяції. Такий моніторинг дозволяє виявити можливості змін та ризики для рідкісних видів на нових територіях, що можна вплинути на успіх адаптації [3].

За науково обґрунтованими методами, процес інтродукції часто стикається з викликами, пов'язаними з екологічними, біологічними та антропогенними факторами.

І хоча клімат Полтавщини загалом сприятливий для ряду видів, деякі рідкісні види мають спеціальні вимоги до температурного режиму, вологості та сезону. Проблема адаптації до екстремальних погодних умов, зокрема посухи чи раптових морозів, залишається актуальною.

Місцеві види, які вже є адаптованими до екосистеми, можуть вступити в конкуренцію з інтродукованими рослинами за ресурси, що зменшує їх шанси на успішне закріплення в нових умовах. Для забезпечення стійкості рідкісних видів необхідно проводити ретельний відбір ділянок та зменшувати вплив конкурентів.

Рідкісні види можуть бути вразливими до хвороб і шкідників, які поширені в Полтавському регіоні, але не зустрічаються в їх природному ареалі. Це особливо стосується видів, які були інтродуковані з інших кліматичних зон. Ефективний моніторинг, профілактичні заходи та лікування можуть значно підвищити шанси на успішну адаптацію рослин.

Дендрологічні парки мають ключову роль у підтримці екологічного балансу. Збереження рідкісних видів у контрольованих умовах та підтримка їхнього розмноження створює стабільні екосистеми, які здатні витримувати стресові фактори, такі як зміни клімату чи втручання людини [2].

Криворудський дендропарк стає центром екологічної освіти та досліджень, що сприяє підвищенню екологічної свідомості населення, популяризації знань про рідкісні види, а також підготовки майбутніх фахівців з охорони природи.

На основі досвіду дендропарку можна запропонувати кілька практичних рекомендацій для підвищення ефективності програм впровадження:

- Регулярний моніторинг інтродукованих видів дозволяє оперативно виявляти ризики та коригувати процес адаптації.
- Використання біологічних методів боротьби, таких як природні вороги шкідників, зменшує негативний вплив патогенів на рідкісні види без шкоди для екосистеми.
- Співпраця з науковими центрами дозволяє використовувати новітні методи генетичного та екологічного аналізу для вдосконалення процесів інтродукції та розробки нових підходів до видів акліматизації.

Успішна інтродукція рідкісних рослин у Криворудському дендропарку не тільки сприяє збереженню цінних рослин, а й завершує екологічну та культурну цінність дендропарку, забезпечуючи стійкий внесок у збереження природної спадщини України.

Інтродукція рідкісних видів у Криворудському дендропарку є посиленням кроком для збереження екологічної рівноваги регіону та підтримки біорізноманіття. Правильне планування та відповідні заходи з моніторингу дозволяють подолати виклики та забезпечити стійкість популяції рідкісних видів у дендропарку. Впровадження нових методів збереження генетичного різноманіття надасть змогу впроваджувати інтродукцію та акліматизацію видів для захисту унікальної флори України.

### Список використаних джерел

1. Бабарика В. Г. Огляд історії створення та вивчення дендрофлори Криворудського парку. *Біорізноманіття: інноваційна діяльність у системі екології й освіти*: всеукр. наук.-практ. конф., присвячена 60-річчю заснування дендропарку загальнодержавного значення «Криворудський» / ред. кол.: Р. А. Сітарчук та ін. Полтава, 2021. С. 3–5.
2. Байрак О. М., Самородов В. М., Панасенко Т. В. Парки Полтавщини: історія створення, сучасний стан дендрофлори, шляхи збереження і розвитку. Наукове видання. Полтава : Верстка, 2007. 276 с.
3. Парк, посаджений з любов'ю. Історія та сьогодення Криворудського дендропарку : монографія / О. М. Байрак, В. Г. Бабарика, П. М. Бабарика, В. М. Самородов. Полтава : Дивосвіт, 2016. 200 с.

## СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ У ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУКАХ, БІОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Сучасні дослідження в галузі природничо-математичних наук, біології та охорони здоров'я мають величезне значення для вирішення актуальних глобальних проблем, з якими стикається людство. Зміна клімату, новітні методи лікування, розвиток технологій для збереження біорізноманіття і профілактика хвороб – усі ці питання потребують детального вивчення та розробки ефективних рішень.

Один із головних напрямків наукових досліджень сьогодні – це зміни клімату. Кліматичні зміни мають значний вплив на природні екосистеми та здоров'я людей. У результаті підвищення температури, змінюється клімат, що призводить до зниження біорізноманіття і порушення природних циклів. Тому науковці активно працюють над вивченням причин цих змін і розробляють нові стратегії для збереження навколишнього середовища [1,2]. Особливу увагу приділяють пошуку альтернативних джерел енергії, що дозволяє зменшити викиди парникових газів і сповільнити темпи глобального потепління. За словами Левченка [3], застосування математичних моделей допомагає точно прогнозувати майбутні зміни і ефективно управляти природними ресурсами.

У біології одним із важливих напрямків є дослідження генетичних захворювань та розробка методів їх лікування. Завдяки досягненням молекулярної біології, вчені змогли розробити нові способи боротьби з хворобами, що раніше вважались невиліковними. Зокрема, генетична терапія та стовбурові клітини дають нові можливості для лікування раку, серцево-судинних захворювань і рідкісних генетичних хвороб [4]. Як зазначає Сидоренко [5], застосування генетичних технологій на молекулярному рівні дозволяє розробляти персоналізовані методи лікування, що значно покращують прогноз для пацієнтів.

Не менш важливим є питання охорони здоров'я, зокрема боротьба з пандеміями. Пандемія COVID-19 продемонструвала, як важливо мати швидкі та ефективні механізми реагування на нові інфекційні загрози. Вчені активно працюють над створенням нових вакцин і лікарських засобів, а також удосконалюють вже існуючі методи лікування. У галузі профілактики неінфекційних захворювань, таких як ожиріння та діабет, науковці розробляють стратегії для зниження ризику розвитку цих хвороб, що стають все більш поширеними через зміну способу життя. Бабій [6] підкреслює, що вивчення взаємозв'язку між здоров'ям і екологією має стати одним із пріоритетних напрямків для майбутніх досліджень.

Окрім цього, важливу роль у розв'язанні екологічних і медичних проблем відіграють природничо-математичні науки. Математичні моделі використовуються для прогнозування змін в екосистемах, аналізу медичних даних і розробки нових стратегій для боротьби з катастрофами, що можуть бути спричинені змінами клімату або новими захворюваннями. Як зазначено в роботах [4, 5], математичні методи дають можливість створювати точні прогнози і ефективно реагувати на виклики, що постають перед людством.

Таким чином, сучасні дослідження в природничо-математичних науках, біології та охороні здоров'я є важливим інструментом для покращення якості життя та забезпечення сталого розвитку. Наукові досягнення дозволяють знижувати ризики від змін навколишнього середовища, покращувати стан здоров'я людей і зберігати біорізноманіття планети.

### Список використаних джерел

1. World Health Organization (WHO, 2018). Зміна клімату та здоров'я. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
2. Наука України. Актуальні дослідження в природничих та технічних науках. Retrieved from <https://science-ua.com/>
3. Левченко О. В. Математичні моделі в екологічних дослідженнях. Київ : НТУУ «КПІ», 2020. С. 102–118.
4. Інститут молекулярної біології та генетики НАН України. (n.d.). Генетичні дослідження та інноваційні методи лікування. Retrieved from <http://imbg.org.ua/>
5. Сидоренко А. О. Генетичні технології в медицині. Львів : Видавництво ЛНУ, 2019. С. 75–90.
6. Бабій І. М. Екологія здоров'я: взаємозв'язок навколишнього середовища та людського здоров'я. Харків : «Освітня думка», 2021. С. 45–60.

## РОЛЬ КОСМЕТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕДУР У ПРОФІЛАКТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ ШКІРИ

У сучасному світі стан шкіри є не лише естетичним питанням, але й показником загального здоров'я людини. Багато шкірних захворювань, як-от акне, дерматити, пігментація, мають не лише косметичний, а й медичний характер. Профілактика та раннє виявлення захворювань шкіри є надзвичайно важливими для попередження їх розвитку та ускладнень [1]. Косметологічні процедури відіграють значну роль у підтримці здоров'я шкіри, а також допомагають зменшити ризики розвитку дерматологічних проблем, що робить їх важливою складовою профілактики в системі громадського здоров'я [2].

Мета дослідження: проаналізувати вплив косметологічних процедур на профілактику захворювань шкіри, визначити їх ефективність у попередженні поширених дерматологічних проблем та підвищити обізнаність щодо їхньої користі для здоров'я шкіри.

Косметологічні процедури, такі як професійне очищення обличчя, пілінги, зволожувальні маски, апаратні методики (лазерна терапія, ультразвук) та мезотерапія, сприяють покращенню стану шкіри, що допомагає запобігти розвитку таких проблем, як акне, себореїний дерматит, гіперпігментація та передчасне старіння шкіри [4]. Застосовувалися методи аналізу та статистичний аналіз даних, опитування медичних працівників та пацієнтів [3].

Для підтвердження ефективності косметологічних процедур було проведено опитування серед 50 пацієнтів косметологічних клінік (жінок та чоловіків віком від 20 до 50 років). Результати опитування показали, що 68% респондентів відзначили значне зменшення проявів акне після регулярного проведення чисток та пілінгів; 52% опитаних вказали на покращення текстури шкіри та зменшення пігментації після проведення процедур з лазерної терапії; 42% респондентів зазначили, що використання мезотерапії дозволило покращити загальний стан шкіри, запобігти її пересиханню та подразненню. Аналіз показав, що регулярне відвідування косметолога та дотримання індивідуально підібраних програм догляду сприяють не лише покращенню зовнішнього вигляду, але й профілактиці дерматологічних проблем [5]. Однак недостатня обізнаність населення про користь косметологічних процедур призводить до недостатнього використання цих можливостей, особливо серед молоді.

Висновки. Косметологічні процедури мають важливу профілактичну роль у підтримці здоров'я шкіри. Вони допомагають попередити розвиток поширених дерматологічних захворювань, покращують текстуру та стан шкіри, а також знижують ризики передчасного старіння. Для підвищення ефективності профілактики необхідно збільшувати рівень обізнаності населення про важливість профілактичного догляду за шкірою, а також забезпечити доступність професійних косметологічних процедур. Це дозволить покращити загальний рівень громадського здоров'я та сприятиме зниженню поширеності шкірних захворювань.

### Список використаних джерел

1. Галахіна Е. Испит для косметолога. Синдром чутливої шкіри та його корекція. *Косметолог*. Київ : S&A GROUP, 2019. N 4. С. 94–95.
2. Галникіна С., Бойко Ю., Вітенко Б. Основи практичної дерматокосметології. Тернопіль : Підручники і посібники. 2018. 176 с.
3. Дейкун М. П., Мехед О. Б., Ячна М. Г. Інтеграція цифрових технологій в організацію наукових досліджень у сфері громадського здоров'я. *Медичні та біологічні науки: міждисциплінарний аспект*: Харків : СГ НТМ «Новий курс», 2024. С. 171–174.
4. Крайдашенко О. В., Свинтозельський О. О., Михайлик О. А. Клінічна косметологія : навч.-метод. посіб. для студентів вищ. навч. закладів. Запоріжжя : ЗДМУ, 2017. 113 с.
5. Носко М. О., Дейкун М. П., Мехед О. Б. Роль сучасних технологій у формуванні професійних компетенцій майбутніх фахівців в галузі охорони здоров'я. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. Вип. 26 (182). Чернігів : НУЧК, 2024. С. 113–117.

## КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ПРИРОДНИХ ВОД ТА АНАЛІТИЧНІ МЕТОДИ ЇХ ОЦІНКИ

Вода є одним з найважливіших елементів навколишнього середовища. Вода для людини має фізіологічне, санітарно-гігієнічне, виробниче та епідеміологічне значення. Вживання недоброякісної води може призводити до порушення санітарного режиму підприємств, випуску неякісної продукції, а також бути причиною виникнення інфекційних захворювань, харчових отруень, гельмінтозів та ін. Актуальним питанням сьогодення є якість поверхневих вод, яка погіршується внаслідок їхнього забруднення господарсько-побутовими, сільськогосподарськими і промисловими відходами. Суттєвим чинником антропогенного впливу є й екологічні наслідки бойових дій.

Природні води та води господарсько-побутового призначення характеризуються низькою показників, за якими можна встановити їх якість та можливу ступінь забруднення та, відповідно, можливість використання для господарсько-побутових потреб людини, а також оцінити екологічну безпеку для довкілля. Критерії якості питної води повинні відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, мати сприятливі органолептичні властивості і нешкідливий хімічний склад. Для створення питної води слід віддавати перевагу воді з підземних джерел питного водопостачання, які ефективно захищені від біологічного, хімічного та радіаційного забруднення [3].

Ключові гігієнічні вимоги, що пред'являються до якості питної води – це епідемічна та радіаційна безпека, позитивні органолептичні властивості, нетоксичні хімічні складові. Безпечність та якість питної води за органолептичними, фізико-хімічними та санітарно-токсикологічними показниками повинна відповідати гігієнічним нормативам [5].

Крім параметрів гігієнічної оцінки безпеки, критерії якості питної води включають групу фізико-хімічних та токсикологічних показників, серед яких слід виділити загальну мінералізацію, твердість та її види, лужність, кислотність, вміст хлорид-, нітрат-, сульфат-йонів, йонів амонію, нафтопродуктів, металів, ПАР та органічних сполук [2].

Метою даного дослідження був аналіз методів якісного та кількісного аналізу, які застосовують при оцінці якості та безпеки як питної води, так і поверхневих вод. Серед них слід відмітити застосування реакцій ідентифікації відповідних сполук (якісні аналітичні реакції) з урахуванням їх чутливості при аналізі різних видів води (вода санітарно-побутового та рибогосподарського призначення).

Для оцінки якості води по фізико-хімічним критеріям широко застосовуються методи кількісного хімічного аналізу, зокрема гравіметричний аналіз (визначення вмісту сульфат-йонів), метод кислотно-основного титрування (визначення кислотності та лужності води), метод йодометрії (визначення вмісту розчинного кисню), перманганатометрія (перманганатна окиснюваність), біхроматометрія (біхроматна окиснюваність), аргентометрія (визначення вмісту хлорид-йонів), комплексонометрія (визначення загальної твердості води) [4].

Серед фізико-хімічних методів найбільш представлені методи абсорбційної спектроскопії, а саме фото- та спектрофотометрія (визначення вмісту орто-фосфат-, нітрит-, нітрат-йонів, йонів амонію, загального ферума).

Також на сьогодні широко використовують інструментальні методи аналізу. Наприклад потенціометрію використовують для визначення редокс-потенціалу середовища, рН води, вмісту нітрат-йонів, а рефрактометрію – для визначення солоності води [1].

Таким чином, при дослідженні природних вод широко представлені як класичні, так і сучасні фізико-хімічні та інструментальні методи, які дозволяють зробити об'єктивну гігієнічну та токсикологічну оцінку безпечності та якості як питної води, так і води рибогосподарського призначення.

### Список використаних джерел

1. Аналітична хімія: навч. посіб. / В. В. Болотов, О. М. Свєтнікова, С. В. Колісник, Т. В. Жукова та ін. Харків : Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004. 480 с.
2. Вимоги до якості питної води URL: <https://aquatoria.kiev.ua/uk/bloh/burinnia-sverdlovyn/1444-vymohy-do-iaakosti-pytnoi-vody>].
3. Моніторинг довкілля : підручник / Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін. 2-е вид., перероб. і доп. Вінниця : ВНТУ, 2010. 232 с.



4. Набиванець Б. Й., Сухан В. В., Калабіна Л. В. Аналітична хімія природного середовища: підручник. Київ : Либідь, 1996. 304 с.
5. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року № 400. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/re17747?an=2&scop=2&fcop=95920&ed=0000\\_00\\_00](https://ips.ligazakon.net/document/re17747?an=2&scop=2&fcop=95920&ed=0000_00_00).

Гончаров Д. М.

## ТОКСИЧНИЙ ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК НА ОРГАНІЗМ ГІДРОБІОНТІВ

Розвиток промисловості ставить на сьогодні питання екологічної безпеки, збереження чистоти водойм та життя в них. Тенденція збільшення об'ємів виробництва та застосування нанотехнологій, призвело до підвищення рівня забрудненості води. Це становить небезпеку для гідробіонтів, в більшості для тих, хто представляє собою харчову цінність для багатьох тварин та людей.

Вплив наночастинок на еукаріотичні організми на сьогодні залишається предметом активних досліджень [1]. Існують докази того, що наночастинок здатні суттєво впливати на метаболічні процеси в живих клітинах, порушуючи їх нормальний перебіг, зокрема через індукування утворення вільних радикалів. Крім того, встановлено їх здатність проникати в мітохондрії та пригнічувати мітохондріальне дихання. Серед наночастинок, що найчастіше потрапляють до організмів водних мешканців, переважають вуглеводневі наночастинок, які, як правило, локалізуються у кишковому тракті безхребетних [2].

Токсичність наночастинок є багатофакторним процесом, який залежить від низки параметрів, таких як спосіб проникнення в організм, хімічний склад, розмір та морфологія. Дослідження свідчать про те, що наночастинок веретеноподібної форми виявляють вищу токсичність порівняно зі сферичними частинками подібного розміру. Крім того, існує пряма залежність між дозуванням наночастинок та проявом токсичних ефектів [3].

Наночастинок проникає в організм через слизові чи дихальні оболонки, також разом з їжею, далі розповсюджується по тканинах, і опиняється в зябрах, селезінці, кишковому тракті. Вуглеводні наночастинок є найбільш розповсюдженими, які виявляються, зазвичай в кишковому тракті гідробіонтів. Наночастинок металів знаходять у зябрах (Cu) та ікрі (Ag). Наночастинок оксидів металів – TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO – знайдені у шлунково-кишковому тракті, зябрах, печінці та селезінці гідробіонтів [4]. Основними молекулярними механізмами токсичної дії наночастинок є індукція окисного стресу та пошкодження генетичного матеріалу. Ці процеси можуть призводити до розвитку запальних реакцій, програмованої загибелі клітин та некрозу.

Наночастинок здатні до біоаккумуляції в організмах та біомагнетифікації по трофічних ланцюгах, зберігаючи при цьому свої фізико-хімічні властивості. Таким чином, негативному впливу техногенних наноматеріалів можуть підлягати всі трофічні рівні екосистем, включаючи продуцентів, консументів та редуцентів. Наявність наночастинок у водних екосистемах призводить до розвитку патологічних станів у гідробіонтів, мутацій генетичного матеріалу та біоаккумуляції в їхніх тканинах. Зважаючи на тенденцію до зростання антропогенного навантаження на довкілля наночастинками, проблема їхнього впливу на біоту та екосистеми потребує детального дослідження.

### Список використаних джерел

1. Ячна М., Климовець Ю., Мехед О., Третяк О. Дослідження впливу наночастинок ні на показники індукованих мутацій у *Drosophila melanogaster* Meigen, 1830. *Biogeosphere and Socium*. International Scientific Conference: the program, abstracts (September 25-27, 2024; Słupsk, Poland). Chernihiv, 2024. С. 224–226.
2. Моніч Я. Д., Димар Н. М. Вплив наночастинок на гідробіонтів. «Біологічні дослідження – 2014»: Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. 2014. С. 524–525.
3. Чекман І., Говоруха М. О. Наногенотоксикологія: вплив наночастинок на клітину URL: <https://umj.com.ua/uk/publikatsia-7503-nanogenotoksikologiya-vpliv-nanochastinok-na-klitinu> (дата звернення: 18.10.2024).
4. Сердюк А. М., Чекман І. С., Бабій В. Ф. Нанотехнології та наноматеріали: екотоксикологічний аспект. *Довкілля та здоров'я*. 2009. № 4 (51). С. 3–6.

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АГРАРНОЇ СФЕРИ ЧЕРНІГІВЩИНИ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «СП»АГРОДІМ»

Сьогодні існує нагальна потреба прийняття в аграрному секторі невідкладних та ефективних заходів з метою припинення подальшого розвитку негативних тенденцій і забезпечення зростання масштабів виробництва більшості видів сільськогосподарської продукції, покращення якості продукції, поліпшення цінової кон'юнктури на споживчому ринку [1].

Аграрна сфера Чернігівщини, як і всієї України, має свої особливості, зумовлені кліматичними умовами, ресурсами, географічним положенням та економічними факторами, серед яких: природно-кліматичні умови Чернігівщина характеризується сприятливим кліматом для вирощування основних зернових культур, таких як пшениця, ячмінь, кукурудза, а також технічних культур, зокрема ріпаку та соняшнику; географічне розташування області має вигідне географічне положення завдяки близькості до кордону, однак політична ситуація в регіоні також створює ризики та потребує гнучкості в економічних рішеннях; використання нових технологій в аграрному секторі Чернігівщини активно впроваджує інновації, що дозволяє підвищувати врожайність та знижувати витрати, підприємства, такі як СП «Агродім», використовують сучасні технології для обробки ґрунту, точного землеробства, зрошення, а також інноваційні методи захисту рослин (рис. 1.).



Рис. 1. Використання компанією «СП «Агродім» сучасних технологій для обробки ґрунту

ТОВ «СП «Агродім» є одним із провідних агропідприємств Чернігівщини, яке спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур. Компанія ТОВ «СП «Агродім» створена з метою виробництва (вирощування), переробки та збуту сільськогосподарської продукції, здійснення експортно-імпортних операцій, комерційної, виробничої, посередницької, маркетингової та торгівельної діяльності, а також надання послуг в різних сферах [2].

Основними особливостями діяльності підприємства є: інтенсивне землеробство – інвестування в якісне насіння, добрива, засоби захисту рослин та сучасну техніку, що дозволяє отримувати високі врожаї навіть за несприятливих умов; впровадження цифрових технологій, що включає GPS-навігацію, дрони для моніторингу полів та спеціалізоване програмне забезпечення для обробки даних про стан культур; соціальна відповідальність, а саме, підприємство приділяє увагу розвитку інфраструктури регіону, бере участь у соціальних проєктах, підтримує місцеві громади, що є важливим фактором для регіонального розвитку [3].

Основними викликами, з якими стикається аграрний сектор Чернігівщини, є вплив кліматичних змін, політична ситуація та необхідність модернізації інфраструктури. Проте, розвиток технологій та інвестиції у виробничі потужності, на прикладі СП «Агродім», сприяє зростанню ефективності, що підвищує конкурентоспроможність аграрної продукції Чернігівщини на національному та міжнародному ринках. Однак проблеми з людським ресурсом залишається відкритою, через відтік робочої сили, що створює потребу в автоматизації та механізації виробництва. Таким чином, аграрна сфера Чернігівщини на прикладі ТОВ «СП «Агродім» демонструє динамічний розвиток і готовність до впровадження інновацій.

### Список використаних джерел

1. Тарасенко А. В. Стан та перспективи розвитку агропромислового сектору Чернігівщини. *Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених* (м. Чернігів, 19-20 квітня 2012 р.). Чернігів : ЧДТУ, 2012. С. 350–353.
2. Чернігівські експортери та імпортери. URL: <https://www.chernihiv-oblast.gov.ua/company/162>
3. ТОВ «СП «Агродім». URL: <https://elevatorist.com/kompanii/434-agrodom-sp>

**ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ, СТРУКТУРА,  
ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ТА СПЕКТРИ ВИКОРИСТАННЯ  
ЛІСОВОГО ФОНДУ ПАКУЛЬСЬКОГО ЛІСНИЦТВА  
ФІЛІЇ «ЧЕРНІГІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»  
ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

Філія «Чернігівське лісове господарство» ДП «Ліси України» розташована в центральній та західній частині Чернігівської області на території Корюківського, Чернігівського адміністративних районів Чернігівської області та Вишгородського району Київської області. Адміністративно-організаційна структура філії налічує 12 лісництв в тому числі Пакульське лісництво [2].

Стан та динаміка лісового фонду дають можливість в цілому оцінити екологічний стан лісів підприємства та його структурного підрозділу. Усі види господарської діяльності ведуться згідно чинних нормативних актів та направлені на покращення якісного стану і підвищення продуктивності лісів, збереження їх захисних властивостей. Господарська діяльність не спричиняє негативного впливу на навколишнє середовище.

Ліс – одна з найважливіших частин навколишнього природного середовища. Він позитивно впливає на клімат, очищення атмосфери. Надзвичайно велика оздоровча і культурно-естетична роль лісу. Найбільш широко з цією метою використовуються рекреаційно-оздоровчі ліси філії, площа яких становить 10963,4 га у тому числі на території Пакульського лісництва.

Обсяги користування лісом та всі види господарських заходів лісовпорядкування запроектовані у відповідності з чинними в лісовому господарстві нормативно-правовими актами і не чинять негативного впливу на навколишнє природне середовище. Вони забезпечують раціональне використання лісових ресурсів, підвищення продуктивності та якісного складу лісів, посилення їх захисних функцій [1].

Варто зазначити, що основними господарськими заходами лісовпорядкування є: рубки головного користування, рубки догляду, лісовідновлення, лісорозведення, захист лісу від пожеж, захист лісу від шкідників та хвороб.

Виконання запроектованих лісовпорядкуванням заходів в значній мірі буде сприяти підвищенню продуктивності лісів, покращенню санітарного стану деревостанів, посиленню захисних кліматорегулюючих функцій лісу.

Санітарний стан лісів на теперішній час вважається задовільним, хоча загальний запас сухостійного і пошкодженого лісу збільшився на 60,28 тис. м<sup>3</sup>, порівняно з даними попереднього лісовпорядкування [1].

Для поширення практики управління лісами та лісокористування на засадах сталого розвитку працює система добровільної лісової сертифікації. В 2020 році система ведення лісового господарства ДП «Чернігівський лісгосп» була сертифікована за схемою Лісової Опікунської Ради – ЛОП (Forest Stewardship Council – FSC). Сертифіковані ліси забезпечуватимуть економічне, екологічне і соціально збалансоване ведення лісового господарства. Лісова продукція надходитиме з лісових ділянок, ведення господарства в яких здійснюється на принципах невиснажливого, постійного і неперервного лісокористування, з урахуванням охорони довкілля, збереження біорізноманіття, інтересів працівників лісу та місцевого населення [3].

### **Список використаних джерел**

1. Мельниченко В. А., Кравчук М. Ф., Гайчук С. І., Іваненко В. В. Проект організації та розвитку лісового господарства Державного Підприємства «Чернігівське лісове господарство». Ірпінь, 2022. 386 с.
2. Напрями діяльності / ДП «Ліси України». URL: <https://e-forest.gov.ua/>
3. Дідович І.І., Юрків Н.М., Маліновська М.В., Гребович М.М. Вплив впровадження стандарту FSC-STD-UKR-01-2019V1-0 для виробництва та експорту екологічно чистої продукції підприємств лісового сектору України. Forestry Education and Science: Current Challenges and Development Prospects. International Science-Practical Conference, October 23-25, 2024, Lviv, Ukraine. С. 1-5.

## ДИНАМІКА ВМІСТУ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ ПРИ ДОЗРІВАННІ ПОШИРЕНИХ В УКРАЇНІ СОРТІВ ЯБЛУК

Виробництво десертних яблук в ЄС складає у середньому 12,0 млн т на рік і оцінюється в 45 мільярдів євро, при цьому найбільш популярними сортами є: Гала (Gala), Голден (Golden), Фуджі (Fuji), Айдаред (Idared), Ред (Red), Чемпіон (Champion) [1]. Ці сорти яблук вирощують і в Україні, що відкриває перспективи Європейського ринку. Крім того в Україні популярними є такі сорти, як Антонівка, Білий налив та ін.

Цінність яблук, як харчових продуктів оцінюється вмістом вітамінів, серед яких найбільше вітаміну С (аскорбінова кислота) – 14% від добової потреби людини та вітаміну К (філохінон) – 5% добової норми. У меншій кількості містяться вітаміни А, Е, В1, В2, В6. Яблука також містять клітковину, завдяки чому ефективно нормалізують мікрофлору кишківника, флавоноїди, що забезпечує профілактику серцево-судинних захворювань, мають антиоксидантні властивості [2].

Метою роботи було дослідити динаміку вмісту аскорбінової кислоти при дозріванні поширених в Україні сортів яблук та зробити порівняльний аналіз цього показника.

Дослідження проведено у червні – серпні 2024 р. методом йодометричного титрування, який є одним з поширених для аналізу харчових продуктів [3].

Одержані результати представлені у табл. і корелюють з дослідженнями інших авторів, зокрема [4]. Протягом дозрівання яблук, у всіх випадках спостерігається зниження вітаміну С у 3,4 – 7,2 разів порівняно з зав'яззю. Мінімальне зниження аскорбінової кислоти та найбільший її вміст у зрілих плодах виявлено для сорту Антонівка. В той же час для таких сортів як Гала і Смирненка встановлено найменший вміст вітаміну С у зрілих плодах та суттєве (7,2 та 7,0 відповідно) його зниження при дозріванні. Сорт Пінова відноситься до сортів з невисоким вмістом аскорбінової кислоти наприкінці досліду, але ж для нього виявлено зменшення вітаміну С лише у 4,8 разів.

Таблиця

### Динаміка вмісту аскорбінової кислоти при дозріванні поширених в Україні сортів яблук

Сорт яблук	Вміст вітаміну С, мг/100 г			
	зав'язь (червень)	2 тижні дозрівання (червень)	1 міс. дозрівання (липень)	зрілі плоди (серпень)
Гала	21	15	10	3
Білий налив	25	18	12	5
Антонівка	27	20	14	8
Грінні Сміт	21	8	7	6
Афіни	18	10	7	5
Смирненка	21	15	6	2,9
Пінова	14	9,7	4,8	2,9
Фуджі	13,5	8,3	4,5	3,4

\*Таблиця складена за результатами, одержаними учнями природничо-математичного класу Чернігівського обласного наукового ліцею, під час виконання літнього науково-дослідницького проекту.

### Список використаних джерел

1. Практичний довідник з експорту свіжих фруктів та овочів до Європейського Союзу. *Свіжі яблука*. № 10. 2021 р. 70 с.
2. Вороніна Л. М., Десенко В. Ф., Мадієвська Н. М. та ін. Біологічна хімія. Харків: Основа, Видавництво НФАУ, 2000. 608 с.
3. Савіна Ю. С. Кількісне та якісне визначення аскорбінової кислоти / Ю. С. Савіна, А. О. Перебийніс; наук. кер. Т. А. Пальчевська. *Наукові розробки молоді на сучасному етапі*: тези доп. XVI Всеукр. наук. конф. молодих вчених та студентів (27-28 квітня 2017 р., Київ). Київ: КНУТД, 2017. Т. 1: Сучасні матеріали і технології виробництва виробів широкого вжитку та спеціального призначення. С. 588–589.
4. Горячова О. О., Кайнаш А. П. Дослідження хімічного складу яблук різних помологічних сортів. *Харчова наука і технологія*. 2009. № 4. С. 33–34.

## **ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ ВІРТУАЛЬНОГО ТУРИЗМУ**

Економічним феноменом сторіччя є туристична галузь завдяки її динаміці та зростанню. Розвиток і конкурентоспроможність цієї галузі зумовлено впровадженням інноваційних технологій, що знижують собівартість туристичного продукту, збільшують прибуток, впливають на імідж DESTИНАЦІЇ, освоєння нових ринків тощо. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології на тлі процесів глобалізації призвели до виникнення нових форм та видів туристичної діяльності, наприклад, віртуальний туризм. Незважаючи на новизну цього виду туризму, питання його визначення та розвитку вже стали об'єктом дослідження як національних так і закордонних вчених. Проблематику розвитку віртуального туризму досліджували такі українські вчені, як: Борисов С. А [1], Буй В. М. [2], Самохвал Н. В [3] та ін.

Віртуальний туризм передбачає «новий простір для відвідування». Його суть полягає у подорожі, без фізичного переміщення. Тобто у переміщенні, яке відбувається в уяві, а DESTИНАЦІЯ знаходиться у зображенні, а не у географічній локації. В Україні значному поширенню він набув під час світової пандемії та російсько-української війни, а передувало йому популярні телерадіопередачі, що знайомили глядачів з цікавими туристичними місцями й, звісно, бурхливий розвиток мережі Інтернет (текстові повідомлення, панорамні зйомки, мультимедійний контент).

Основними продуктами віртуального туризму є тур та екскурсія. Віртуальний тур – спосіб реалістичного відображення тривимірного багатоелементного простору на екрані, а віртуальна екскурсія – це мультимедійна фотопанорама, в яку можна помістити відео, інфографіку, текст, посилання. Вперше поняття «віртуальний тур» було вжито у 1994 р. коли британський інженер Колін Джонсон розробив тривимірне графічне зображення відновлення зовнішнього вигляду замку Дадлі у Великобританії (зруйнованого у XV ст). Завдяки сферичним панорамам, котрі з'єднані між собою інтерактивними посиланнями-переходами формують у глядача «ефект присутності» на локації.

Віртуальні тури компенсують брак вільного часу, грошей, створюють безбар'єрність для споживачів туристичних послуг з фізіологічними вадами та особливою поведінкою. У той же час вони мотивують людей до реальної подорожі, оскільки туристи прагнуть отримати справжні враження/емоції від туристичного продукту, а також задовільнити потребу у зміні буденної атмосфери. Ці тури також мають здатність оновлювати пережиті й забуті враження і/чи їх посилення.

Віртуальний туризм є досить різностороннім і відмінним від інших видів туризму, оскільки передбачає:

- використання ІТ (відвідування сайтів, ознайомлення зі статтями та відео, стеження за онлайн-щоденниками, участь у віртуальних турах, екскурсіях й занурення у «віртуальну реальність»;
- розвиток соціо-технологічної комунікації (через технологічні засоби відвідувачі спілкуються з онлайн-мандрівниками з усього світу, дізнаються нову інформацію, розширюють свої знання тощо).
- подолання меж часу і простору (відвідувач відвідує певну локацію маючи територіальну прив'язку до іншої);
- робить подорож дешевшою і доступнішою для різних верств населення, в тому числі й інвалідів. Ці тури пропонують товари, які доступні за ціною та є багатофункціональні.

Нині віртуальні тури є інформаційно місткими, впізнаваними і атрактивними. Ці туристичні продукти слугують засобами реклами, маркетинговим інструментом просування на національному і міжнародному ринках (з використанням технології Blockchain), позиціонування і візуалізації, альтернативою традиційному туризму для людей з обмеженими можливостями.

Тури також розміщені на платформах Google, Go Meta, Samsung Electronics, Корпорація Microsoft, Sony Interactive Entertainment та ін. Популярним є 360Cities – галерея повітряних, на- та підземних і підводних 3D-панорам світу, котрі мають сполучення з картою Google Maps. У 2020-2021 рр Німеччина пропонувала віртуальні тури у містах та на пляжах Балтійського та Північного морів на Quest Rift. На національному туристичному ринку найпопулярнішими є інтернет-каталог віртуальних турів «PanoVision» і віртуальні тури об'єктів житлової або комерційної нерухомості «City360». Продукти віртуального туризму також пропонуються і на таких Інтернет-ресурсах, як: Web-сайти фотостудій (3D-panogamas), виробників туристичних послуг (туристичних комплексів, музеїв) та туристичних проєктів (Карпати в 3D).

Ці продукти переважно зосереджуються на хмарних платформах із підтримкою SaaS, вебплатформах тощо. Перевагою першого є оновлення у реальному часі, просте відновлення даних, мінлива цінова політика тощо. Ці технології вже давно використовуються у готельному бізнесі, автосалонах, клубах, ресторанах тощо.

Для збільшення споживчого туристичного попиту об'єкти та суб'єкти підприємницької діяльності інвестують, створюють робочі місця у AR і VR. Наприклад, тільки Walt Disney (організація у США), має 112 закритих вакансій. На США та Канада припадає коло половини робочих місць VR і AR.

Отож, віртуальний туризм виник завдяки Інтернету, ІТ та засобам комунікацій. Віртуальні туристичні продукти слугують засобами реклами, сприяють збільшенню потенційних споживачів туристичних послуг, підвищенню рівня сервісу, формування туристичного бренду. Однак, головним недоліком віртуального туризму є не у всіх можливість до цифрових поверхонь, не всюди є Інтернет покриття та впливає на зменшення соціальної взаємодії.

### Список використаних джерел

1. Борисов Є. А. Тривимірна візуалізація туристичних об'єктів та маршрутів як елемент інформаційного забезпечення діяльності турагентств. *Гірський інформаційно-аналітичний бюлетень*: науково-технічний журнал. 2013. № 12. С. 302–305.
2. Буй В. М., Орлик О. В. Інформаційні системи в економіці. *Гармонізація суспільства – новітній напрямок розвитку держави*: Всеукр. наук. конф. аспірантів та молодих вчених, 25 березня 2014 р.: матер. конф. Одеса, ОНЕУ. С. 109–116.
3. Самохвал О. О., Войнаровська Н. В. Віртуальна екскурсія як інноваційний метод лінгвокраїнознавчої підготовки майбутніх фахівців туристичної сфери. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія»*. Сер.: Філологічна. 2013. Вип. 33. С. 312–315.

Єременко А. В., Лукаш О. В.

## ФІТОЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОСМУГ ПРИЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Лісосмуги виконують важливу екологічну захисну функцію. Вони затримують сніг та зберігають вологу для майбутнього врожаю, не дають зливам змивати родючий ґрунт з полів, вгамовують вітер та стримують пилові бурі [2]. Негативний вплив лісозахисних насаджень на прилеглі території виявляється у тіншовому пригніченні посівів, надмірному збільшенні вологості ґрунтів та повітря, алелопатичному впливі на польові культури. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Правил утримання та збереження полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення» [1] є кроком до узаконення лісосмуг в Україні та регульованого їх утримання. Для розробки заходів з утримання та збереження полезахисних лісових смуг необхідне визначення їх структури та складу.

У деревостані полезахисних лісосмуг Прилуцького району провідна роль належить природним видам, насамперед *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., та *Tilia cordata* Mill. При створенні придорожніх лісосмуг широко використовувалися *Populus deltoides* W. Bartram ex Marshall та інші види роду *Populus* L. У структурі деревостану лісових смуг виявлено значну участь таких адвентивних інвазійних видів північноамериканського походження як *Acer negundo* L. та *Robinia pseudoacacia* L. У чагарниковому ярусі домінують синантропні види, зокрема *Amorpha frutcosa* L. та *Caragana arborescens* Lam.; також трапляються *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Sambucus nigra* L., *Sambucus racemosa* L. Травостій сформований переважно синантропними видами, такими як *Geum urbanum* L., *Galium aparine* L., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Stellaria media* L., *Geranium robertianum* L., *Urtica dioica* L., *Chaerophyllum temulum* L.) та злаками (*Agrostis tenuis* Sibth. *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. *Dactylis glomerata* L.).

У синтаксономічному відношенні фітоценози лісових смуг являють собою перехідні угруповання з ознаками класів природної (*Quercus-Fagetea*, *Salicetea purpureae*, *Molinio-Arrhenatheretea*) та синантропної (*Urtico-Sambucetea*, *Robinietae*) рослинності.

### Список використаних джерел

1. Про затвердження Правил утримання та збереження полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення. Постанова Кабінету Міністрів України від 22 липня 2020 р. № 650. *Урядовий портал*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-pravil-utrimann-650> (дата звернення: 22.10.2024).
2. Полезахисні лісові смуги. Філія «Голованівське лісове господарства». URL: <https://gollis.com.ua/2020/11/24> (дата звернення: 22.10.2024).

## ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗНАНЬ З ГЕНЕТИКИ ЛЮДИНИ ФАХІВЦЯМИ ГАЛУЗЕЙ «ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я» ТА «БІОЛОГІЯ»

У сучасному світі знання з генетики мають надзвичайно важливе значення для розуміння природи спадкових захворювань, розробки методів діагностики та профілактики хвороб, що залежать від генетичних факторів. Для фахівців у галузі громадського здоров'я розуміння основних принципів генетики є ключовим у створенні стратегій охорони здоров'я, що сприяють профілактиці генетично обумовлених хвороб [3]. Мета дослідження: показати роль знань з генетики людини для фахівців з біології та громадського здоров'я, зокрема у вивченні спадкових захворювань, генетичних ризиків у популяції, індивідуалізованої медицини, а також у прийнятті рішень, спрямованих на збереження здоров'я населення. Методи дослідження: аналіз літературних джерел і наукових публікацій щодо сучасного стану генетичних досліджень; порівняльний аналіз підходів до генетичного тестування та методів профілактики генетичних захворювань; статистичні дані, що відображають частоту генетично обумовлених хвороб та їхній вплив на здоров'я популяції.

Глибоке розуміння генетики дозволяє біологам досліджувати механізми спадковості, мутації, еволюції та взаємодії генів з довкіллям [2]. Це необхідно для розвитку біомедицини, фармакогенетики та біоінформатики, що має значний потенціал для відкриття нових терапій [4]. Знання з генетики сприяють розумінню ризиків і профілактики багатьох захворювань, що залежать від генетики, таких як онкологічні, серцево-судинні, неврологічні розлади [1]. Фахівці громадського здоров'я використовують ці знання для попередження поширення таких захворювань, розробки програм ранньої діагностики та формування політики охорони здоров'я [5]. Поширення генетичних тестів дозволяє виявити схильність до певних захворювань на ранніх стадіях. Це особливо важливо для громадського здоров'я, адже допомагає скоротити витрати на лікування, підвищує якість життя людей та знижує смертність від генетично обумовлених хвороб. Знання з генетики потребують обережного використання з етичної точки зору, адже генетичне тестування може призвести до дискримінації, порушення прав пацієнтів та неправильного використання інформації, що накладає відповідальність на фахівців громадського здоров'я.

Висновки. Знання з генетики людини відіграють важливу роль у діагностиці, лікуванні, профілактиці спадкових та багатофакторних захворювань. Розвиток генетичних технологій відкриває нові можливості для медицини, але потребує відповідального підходу до етичних аспектів, що зумовлює нові вимоги до фахівців у цій галузі.

### Список використаних джерел

1. Лісовенко А. Ф., Бедан В. Б. Основи біології та генетики людини: практикум. Одеса : Фенікс, 2021. 73 с.
2. Мехед О. Б. Особливості викладання освітнього компоненту «Генетика людини» майбутнім фахівцям з біології та громадського здоров'я. *Актуальні питання здоров'язбереження, безбар'єрності, фізичної терапії, реабілітації в умовах сьогодення*. Ужгород : ДВНЗ «УжНУ», 2024. С. 113–117.
3. Мехед О. Б., Мехед Д. Б., Рябченко С. В. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій з метою популяризації здорового способу життя. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. Чернігів : НУЧК, 2022. Вип. 16 (172). С. 174–178.
4. Мехед О. Б., Третяк О. П., Дейкун М. П. Формування професійних компетенцій майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я в умовах дистанційної освіти. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. Вінниця : ВДПУ, 2024. № 6. С. 17–23.
5. Снісар О. В. Особливості впровадження методів проблемно-модульної технології у професійній підготовці молодших медичних працівників. *Наукові записки*. Серія : педагогічні науки. 2012. Вип. 106\_2. С. 160–167.

Жук Ю.В.

## ОСНОВНІ СПОСОБИ ПРОФІЛАКТИКИ ОСТЕОХОНДРОЗУ

Остеохондроз – це захворювання опорно-рухового апарату, що уражає хребет та викликає біль, зниження гнучкості та зниження якості життя. В сучасному суспільстві, де багато людей проводять значний час у сидячому положенні та піддаються стресу, профілактика остеохондрозу стає надзвичайно важливою. Знання та застосування основних методів профілактики допоможе зберегти здоров'я хребта та уникнути хронічних захворювань [1].

Метою роботи є ознайомлення з ефективними способами профілактики остеохондрозу, а також підвищення обізнаності про важливість збереження здоров'я хребта на кожному етапі життя.

Основним способом профілактики остеохондрозу є підтримання правильної постави, що допомагає знизити навантаження на хребет і запобігти його деформаціям. Сучасний малорухливий спосіб життя та гіподинамія є одними з головних причин розвитку остеохондрозу, оскільки слабкі м'язи спини та живота не можуть ефективно підтримувати хребет. Регулярна фізична активність, зокрема плавання, йога та спеціальні вправи на розтяжку, дозволяють зміцнити м'язи, розвинути гнучкість та уникнути перенапруження хребта. Важливо обирати ортопедичний матрац та подушку, адже вони забезпечують правильне положення хребта під час сну, зменшуючи ризик деформацій.

Раціональне харчування, збагачене кальцієм, вітамінами та мінералами, сприяє зміцненню кісткової та хрящової тканин. Це є ще одним важливим чинником профілактики остеохондрозу, оскільки нестача поживних речовин може призвести до послаблення міжхребцевих дисків. Не менш важливо підтримувати оптимальну вагу, адже зайва маса тіла створює додаткове навантаження на хребет і сприяє швидшому зношуванню хрящової тканини. Під час роботи за комп'ютером або у статичному положенні рекомендується робити регулярні перерви для розминки, що допоможе уникнути перенапруження м'язів спини [3]. Також важливо уникати шкідливих звичок, зокрема куріння та надмірного вживання алкоголю, адже вони негативно впливають на хрящі та кісткову тканину, прискорюючи розвиток дегенеративних змін.

Мотивація до здорового способу життя, підтримка фізичної активності та усвідомлення переваг профілактичних заходів є важливими елементами у боротьбі з остеохондрозом [2]. Розуміння того, що регулярна турбота про здоров'я хребта дозволяє зберігати енергію, працездатність та гарне самопочуття, допомагає стимулювати бажання слідкувати за своїм здоров'ям та підтримувати активний спосіб життя.

Висновки. Застосування простих, але регулярних профілактичних заходів може суттєво знизити ризик розвитку остеохондрозу. Важливо підтримувати активний спосіб життя, стежити за поставою та дотримуватися здорового способу життя. Ефективна профілактика допомагає не лише уникнути болю в спині, але й підтримати загальне здоров'я та енергію в повсякденному житті.

### Список використаних джерел

1. Ціж Л. М., Балюк О. Л. Гіподинамія – сучасна причина розвитку остеохондрозу. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка*, 2006. 35. С. 458–460.
2. Мехед О. Б., Дейкун М. П. Вплив просвітницької діяльності фахівця з громадського здоров'я на мотивацію молоді до фізичної активності та здорового способу життя. *Наукове сьогодні: перспективи розвитку регіональної науки*. Запоріжжя-Мелітополь : МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2023. С. 338–341.
3. Мехед О. Б., Мехед Д. Б. Роль інформаційно-комунікаційних технологій для формування мотивації до здорового способу життя молоді. *Інтеграція українських наукових досліджень в міжнародний простір: регіональний аспект*. Запоріжжя-Мелітополь, МДПУ. 2023. С. 221–222.

*Землянко Д. Г., Карпенко Ю. О.*

## ПРИРОДООХОРОННЕ ЗНАЧЕННЯ ТА РЕСУРСНО-РЕКРЕАЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСІВ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЧЕРНІГІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

В Україні система лісокористування характеризується низкою проблем, зокрема й еколого-економічного характеру, які перешкоджають підвищенню ефективності лісогосподарської діяльності та переходу до сталого розвитку галузі, а тому виникає необхідність удосконалення управління ресурсно-рекреаційним використанням лісів, створенням економічних механізмів користування лісом як природним багатством, урахування природоохоронного значення лісових екосистем, їх екологічних послуг та унікальних екологічних ресурсів різних регіонів держави [1].

У структурі використання лісових ресурсів державного підприємства «Чернігівське лісове господарство» (далі – ДП «Чернігівське лісове господарство») важлива роль належить соціальним функціям лісу, зокрема рекреаційним, санітарно-гігієнічним, культурно-естетичним. Для рекреаційних потреб найбільш придатними є зелені зони і приміські ліси, окрім лісові масиви вздовж берегів річок, але водночас рекреаційними функціями характеризуються загалом усі ліси у межах території досліджень.



Природоохоронна функція лісів ДП «Чернігівське лісове господарство» впливає з того, що надання пріоритету використанню корисних властивостей лісів автоматично зменшує потребу в освоєнні найбільш ліквідної складової деревної маси і тим самим сприяє підвищенню рівня стійкості лісових екосистем. Рекреаційне лісокористування дає можливість нарощувати обсяги продукування кисню, що відповідає комплексу міжнародних природоохоронних конвенцій щодо боротьби з кліматичними змінами та викидами парникових газів.

Рекреаційні функції лісу у системі лісництва ДП «Чернігівське лісове господарство» можна розглядати як комплекс позитивного впливу лісу та лісового середовища на життєзабезпечення і стан здоров'я людей територіальних громад та рекреантів. Ці функції залежить насамперед від лісорослинних умов, типу лісу і природних абіотично-біотичних екологічних особливостей лісового ценозу. Увага до еколого-економічної оцінки рекреаційних функцій лісових екосистем визначається низкою сучасних викликів і причин, зокрема в умовах щільності населення і урбанізаційних процесів ліс розглядається як своєрідний рятувальний «соціальний клапан реабілітації та відновлення», що дає людині відпочинок.

На сучасному етапі багатофункціональне призначення лісових територій потребує розроблення такого механізму лісокористування, який би включав систему організації лісогосподарської діяльності за комплексом напрямів, забезпечуючи одночасно як прибутковість використання лісових благ, так і розширене відтворення лісових ресурсів та їх виключну роль у стабілізації сучасних екологічних процесів і кліматичних змін [2].

Багатофункціональна значущість лісових ресурсів вимагає розробки нових підходів до еколого-економічної системи лісокористування у межах лісництва ДП «Чернігівське лісове господарство», спрямованих на підвищення ефективності використання і належного відтворення лісових ресурсів, що створювало б додаткові можливості для ведення рекреаційного лісокористування в різних цілях шляхом спорудження об'єктів лісової рекреаційної інфраструктури, забезпечення природоохоронних функцій лісових екосистем.

#### Список використаних джерел

1. Ярмолюк Д. І. Рекреаційне лісокористування: фактор сталого розвитку туризму. *Проблеми сучасних трансформацій*. Серія: економіка та управління. 2024. № 13. URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-13-12-02>
2. Ткач В.П. Ліси і лісівництво в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. *Український географічний журнал*. 2012. Вип. 2. С. 49–55.

Іваницька Ю. А.

### ДИНАМІКА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ КРОВІ ХВОРИХ НА COVID-19 УМОВНОЇ «ПЕРШОЇ ГРУПИ РИЗИКУ»

З метою виявлення особливостей протікання коронавірусної хвороби (КВХ) COVID-19 проаналізуємо біохімічні показники (БП), одержані на різних етапах захворювання на основі використання автоматичного аналізатора BC-6000 MINDRAY для членів умовної «першої групи ризику» (9 осіб – 20%), для яких нами попередньо [1] описано «першу атипичну імунну відповідь» організму на дію вірусу SARS-CoV-2. Згідно досліджень науковців [2], захворювання на COVID-19 передбачає такі етапи: зараження, інкубаційний період (3-5 день), поява симптомів (5-7 день), розвиток захворювання (7-12 день), пік захворювання (12-18 день), спад захворювання (18-30 день), одужання та формування імунної пам'яті (більше 30 днів). Протягом всього періоду захворювання рівні фібрину та фібриногену знаходяться в межах референтних значень, але наближаються до верхньої межі (В/М) на етапі розвитку захворювання і відповідно становлять:  $(14,88 \pm 1,04)$  мг та  $(4,02 \pm 0,20)$  г/л. Оскільки кількість тромбоцитів (РСТ) на даному етапі захворювання у межах референтних значень, що становить  $(0,16 \pm 0,01)$  %, то ймовірність агрегації тромбоцитів є невисокою. На перших трьох етапах захворювання для умовної «першої групи ризику» спостерігається збільшення активованого часу рекальцифікації (АЧР), але в межах референтних значень. Найбільше значення відповідає піку захворювання та становить  $(69,14 \pm 4,15)$  с, що наближається до В/М референтних значень. Збільшення АЧР вказує на сповільнення процесу згортання крові, що призводить до зменшення її активності. Серед причин зростання АЧР можуть бути наступні: порушення згортання крові, що може бути пов'язано із запаленням, пошкодженням судин, а також впливом вірусу на фактори згортання; використання антикоагулянтів, які для профілактики тромбозів, що можуть впливати на результати АЧР, збільшуючи

його; розсіювання фібрину. Протягом всього періоду захворювання значення протромбінового часу (ПТЧ) перевищує 70%, що відповідає нормальній активності протромбіну. Найбільше значення ПТЧ відповідає етапу розвитку захворювання та становить  $(100,01 \pm 6,00)\%$ . Результати активованого часткового тромбoplastинового часу (АЧТЧ) знаходяться у межах референтних значень протягом всього періоду захворювання, але поступово збільшуються на перших його чотирьох етапах. Найбільшого значення АЧТЧ досягає на етапі спаду захворювання, що становить  $(26,80 \pm 1,61)$  с. Збільшення рівня АЧТЧ у поєднанні зі збільшенням рівня фібриногену обумовлено тим, що надмірна кількість фібриногену може призвести до утворення великих згустків крові, що блокують дрібні судини, уповільнюючи процес згортання.

Таким чином, проведений аналіз динаміки БП у хворих з «першою атипичною імунною відповіддю» під час захворювання на КВХ COVID-19 дозволив підтвердити: невисоку ймовірність агрегації тромбоцитів, обумовлену рівнем фібрину та фібриногену, що перебувають у межах референтних значень; збільшення АЧР до В/М, що вказує на сповільнення згортання крові та її активності; високу ймовірність утворення великих, щільних згустків крові за рахунок неоднорідності тромбоцитів, збільшенням рівня АЧТЧ та ПТЧ у поєднанні зі збільшенням рівня фібриногену та зменшення концентрації лейкоцитів.

### Список використаних джерел

1. Іваницька Ю. А. Комплексний аналіз гематологічних показників хворих на COVID-19. *Biota. Human. Technology*. 2024. № 2. С. 125–134.
2. Панченко О. А, Заварзіна А. Р. Діагностика коронавірусної інфекції як актуальна проблема державного рівня. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. Т. 5, № 5 (27). С. 278–284. URL: <http://surl.li/twhvm>

*Іванова В. О., Слюта А. М.*

## ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕТНІЧНОГО СКЛАДУ ЧЕРНІГІВЩИНИ

Однією з головних ознак народу (етносу), нації як певної стійкої спільності людей є територія, на якій проживає ядро, основний масив цього народу і разом з якою він творить цілісний біогеографічний і етносоціальний організм. Чернігівщина – особлива історико-етнографічна область України, частина колишньої прабатьківщини слов'ян, давня етноконтактна зона.

Дослідження етнічного складу набуває особливої актуальності в регіональному вимірі, що зумовлюється кількома чинниками. По-перше, процес етнонаціонального ренесансу, який охопив Поліський регіон, що супроводжувався низкою організаційних форм етнонаціональної мобілізації українців і представників етнічних груп та меншин, ще не отримав достатнього наукового висвітлення. По-друге, дослідження взаємного пізнання та обміну культурними традиціями етносів у межах історико-етнографічних районів дозволяє виробити рекомендації щодо формування толерантних міжетнічних стосунків у контексті регіону, адже Чернігівщина – унікальне етнографічна зона, що охоплює в адміністративно-географічному вимірі північну частину України. З більшою частиною території регіону, з одного боку, пов'язані важливі рубежі слов'янського етногенезу, а з другого, через її віддаленість від масових міграцій та обмеженість значних культурних впливів, до наших днів зберігається чимало давніх елементів традиційної культури [1].

Основними чинниками, що вплинули на трансформацію розселення Чернігівщини були: географічне положення, що є постійно діючим чинником, який впливає на розміщення, величину, функції та динаміку міських і сільських поселень, природні, економічні, соціальні, демографічні, нормативно-правові, науково-технічні та екологічні чинники. Етнографічну особливість Чернігівщини репрезентувала у минулому традиційна культура сільського населення, адже міста на території регіону були поліетнічними. До основних етнографічних груп регіону належать литвини та поліщуки. Поліщуки являють собою етнографічну групу українців та білорусів, що розташована в районі українсько-білоруського міжетнічного порубіжжя Полісся і містить у собі риси як української, так і частково білоруської культур, також назва всього населення Полісся. Литвини Чернігівщини – це аборигенне російське населення, що внаслідок замкненості сільського життя в минулому й віддаленості від великих адміністративно-політичних і промислових центрів, головних комунікаційних сполучень у новий час залишалось сталим у генетичному відношенні. Територією формування литвинів були землі на схід від Десни [2].

Крім автохтонного «сіверського» населення, на Сіверщині розселялися етнічні групи сусідніх земель, переважно росіяни та частково білоруси, утворивши декілька етнографічних груп. Одна з них – горюни. На Чернігівщині проживають циганські групи: расейці, ловаре і невелика частина циганського старожитнього населення України – серви. Основні місця компактного розселення расейців – Прилуки, Ніжин, Чернігів, Остер.

Етнічне відродження Чернігівщини, в рамках національних меншин території, як титульного і державотворчого етносу, сприяло зростанню чисельності української самоідентифікації. Діяльність національно-культурних центрів, осередків, громадських товариств, створених з ініціативи представників української етнонації та національних меншин для сприяння вивченню рідної мови, історії, культури своїх народів, збереження їх традицій і національної самобутності, свідчить про сталість етнічного чинника.

### Список використаних джерел

1. Джаман В. О. Особливості географії міграції населення України. *Укр. геогр. журн.* 2002. № 1. С. 29–36.
2. Доценко А. І. Регіональне розселення в Україні: стан і прогноз. Київ: РВПС України НАН України, Видавництво «Фенікс», 2007. 376 с.

Івченко М. М.

## ХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТУ МІСТА РОМНИ ТА ОЦІНКА ЙОГО РОДУЧОСТІ

Ґрунт є одним із залишків компонентів екосистеми, що забезпечує ріст і розвиток рослин та регулює кругообіг речовин у природі. У міських умовах, таких як місто Ромни, ґрунти перебувають під впливом різних антропогенних факторів, зокрема промислового та транспортного забруднення, що може змінити їхній хімічний склад і знизити рівень родючості. Дослідження хімічного складу ґрунту Ромен є необхідним для розробки заходів щодо покращення їх якості, підтримки екологічного балансу та забезпечення сталого використання земельних ресурсів.

Методом дослідження є аналіз хімічного складу ґрунтів міста Ромни, оцінка їх родючості та виявлення можливих факторів забруднення, які можуть впливати на екологічний стан ґрунтів у міських умовах.

### Завдання дослідження

1. Провести відбір проб ґрунтів в різних районах міста Ромни (зелені зони, житлові масиви, промислові території, сільськогосподарське угіддя).
2. Виконати хімічний аналіз проб ґрунтів для визначення основних показників: рН, вмісту азоту, фосфору, калію, кальцію, магнію, а також рівня органічних речовин.
3. Оцінити родючість ґрунтів на основі отриманих даних і застосування наслідків зони ризику порушення.

Дослідження ґрунтів включало лабораторний аналіз проб для визначення основних хімічних характеристик. Відбір досліджувався методом «шахової дошки» на різних глибинах (0–10 см і 10–30 см) у кількох районах міста, які відрізняються за рівнем антропогенного навантаження. Хімічний аналіз включав:

- **Визначення рН** – для оцінки кислотності чи лужності ґрунтів.
- **Аналіз на макроелементи (N, P, K)** – оцінки родючості та продуктивності.
- **Вміст органічної речовини** – як показник здатності ґрунтів підтримувати ріст рослин.
- **Визначення важких металів (Pb, Cd, Cu, Zn)** – для оцінки рівня забруднення [1].

Дослідження показало, що рН ґрунтів у місті Ромни коливається в межах від 5,5 до 7,5, що вказує на слабку кислотність до нейтральної реакції середовища. У зелених зонах та на сільськогосподарських угіддях спостерігається слабка реакція (5,5–6,5), яка є прийнятною для використання видів рослин. На промислових територіях рН обґрунтувань досягав значення до 7,5, що можна свідчити про вплив лужних забруднювачів із промислових підприємств.

Макроелементи N, P і K змінюють важливу роль у підтриманні родючості ґрунтів. У результаті проб із житлових районів та зелених зон міста рівень N становив 0,1–0,2%, P – 0,07–0,15%, а K – 1,0–1,5%, що є достатнім для підтримки нормального росту рослин. На промислових територіях та вздовж рівня N та P був знижений, що може свідчити про зниження родючості ґрунтів під впливом забруднення.

Вміст органічної речовини в різних частинах міста виявився нерівномірним. У зонах відпочинку та зелених насадженнях вміст органіки коливався в межах 2–3%, що є достатнім для міських ґрунтів. На промислових ділянках цей показник становив менше 1%, що призвело до погіршення стану ґрунтів, зниження їх здатності утримувати вологу та поживні речовини.

Аналіз вмісту важких металів показав підвищену концентрацію Pb та Cd в ґрунтах уздовж основних транспортних артерій міста, що, ймовірно, пов'язано з впливом автомобільного транспорту. Рівень Pb перевищував допустимі норми на 30–40% у зразках, зібраних поблизу жвавих доріг, а концентрація Cd на цих ділянках була на 15% вище за середні показники для міських ґрунтах.

Дослідження ґрунтів міста Ромни показало, що їхній хімічний склад та родючість значно варіюються залежно від місця розташування. Зелені зони міста та сільськогосподарські угіддя мають кращий показник родючості за рахунок вищого рівня органічних речовин та достатнього вмісту макроелементів. Натомість промислові та транспортні зони характеризуються підвищеною концентрацією важких металів, зниженою кислотністю та зменшенням вмісту N і P, що вказує на зниження якості підстави та його родючості [2].

Отже, ґрунт міста Ромни має нерівномірний розподіл основних хімічних показників, зокрема рівня макроелементів і органічних речовин. Промислові зони та території поблизу транспортних шляхів мають знижену родючість і забруднення важкими металами, такими як Свинець та Кадмій, що може негативно вплинути на здоров'я населення та екологічний стан міста.

Рекомендовані заходи для підвищення якості ґрунтів:

1. Проводити регулярний моніторинг ґрунтів наявності важких металів у районах із високим рівнем транспортного і промислового навантаження.
2. Використовувати органічні добрива та біоремедіаційні методи для підвищення родючості ґрунтів у зонах із низьким вмістом органіки та макроелементів.
3. Створити нові зелені насадження та захисні бар'єри вздовж транспортних шляхів для зменшення забруднення важкими металами та покращення якості ґрунту в межах міста.

Дотримання цих рекомендацій сприяє підвищенню якості ґрунту в місті Ромни, підтримці їхньої родючості та створенню більш сприятливих умов для екологічного озеленення міських територій [3].

### Список використаних джерел

1. Екологічний стан ґрунтів України / С. А. Балюк, В. В. Медведєв, М. М. Мірошніченко та ін. *Український географічний журнал*. 2012. № 2. С. 38–42.
2. Важкі метали: надходження у ґрунти, транслокація у рослинах та екологічна небезпека / В. М. Гришко, Д. В. Сашиков, О. М. Піскова та ін. Донецьк : «Донбас», 2012. 304 с
3. Хільчевський В. К. Гідроекологічні проблеми ревіталізації річок на території міських агломерацій – міжнародний та український досвід. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2017. Том 2 (45). С. 6–13.

Капітан Ю. В., Балюнов О. О.

## РОЗВИНЕННЯ НЕЯВНО ЗАДАНОЇ ФУНКЦІЇ ДВОХ ЗМІННИХ ЗА ФОРМУЛОЮ ТЕЙЛОРА

Нехай функція  $z = f(x, y)$  є  $n + 1$  раз диференційовна за обома змінними в околі точки  $M_0(x, y)$ . Тоді формула Тейлора має вигляд [1, с. 397]:

$$f(x, y) = f(x_0, y_0) + df(x_0, y_0) + \frac{d^2 f(x_0, y_0)}{2!} + \dots + \frac{d^n f(x_0, y_0)}{n!} + R_n(x, y),$$

де  $R_n(x, y) = \frac{1}{(n+1)!} \left( (x - x_0) \frac{\partial}{\partial x} + (y - y_0) \frac{\partial}{\partial y} \right)^{n+1} \cdot f(x_0 + \theta(x - x_0), y_0 + \theta(y - y_0))$ ,  $0 < \theta < 1$  – залишковий член формули Тейлора.

Розглянемо застосування формули Тейлора до функції двох незалежних змінних, що задана неявно.

Нехай функція задана рівнянням  $e^z + x^2 + 2y^3 + z = 4$ , яка при  $x = 1, y = 1$  набуває значення  $z = 0$ . Складемо формулу Тейлора, обмежуючись степенями  $(x - x_0)$  і  $(y - y_0)$  до другого порядку включно. Використовуючи формули для частинних похідних від неявно заданої функції [1, с. 352]

$$z'_x = -\frac{F'_x}{F'_z}, z'_y = -\frac{F'_y}{F'_z}, \text{ отримаємо: } z'_x = -\frac{2x}{e^z+1}; z'_y = \frac{6y^2}{e^z+1} \text{ та } z'_x(1,1) = -1, z'_y(1,1) = -3.$$

Знайдемо частинні похідні другого порядку

$$z''_{xx} = \frac{-2(e^z + 1) + 2xe^z z'_x}{(e^z + 1)^2}, z''_{xx}(1,1) = -\frac{3}{2};$$
$$z''_{xy} = z''_{yx} = \frac{2xz'_y}{(e^z + 1)^2}, z''_{xy}(1,1) = z''_{yx}(1,1) = -\frac{3}{2};$$
$$z''_{yy} = \frac{-12y(e^z + 1) + 6y^2 e^z z'_y}{(e^z + 1)^2}, z''_{yy}(1,1) = -\frac{21}{2}.$$

Підставимо знайдені значення у формулу Тейлора:

$$z(x, y) = -(x - 1) - 3(y - 1) - \frac{3}{4}(x - 1)^2 - \frac{3}{2}(x - 1)(y - 1) - \frac{21}{4}(y - 1)^2 + R_2(1 + \theta dx, 1 + \theta dy),$$

де  $dx = x - 1, dy = y - 1$ .

Для отримання явного виразу для залишкового члена можна скористатися формулою:  
 $R_2(x, y) = \frac{1}{3!} d^3 f(x, y)$ .

Отже, формулу Тейлора можна використовувати в задачах наближення неявно заданої функції багатьох змінних в околі заданої точки.

### Список використаних джерел

1. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра: Аналітична геометрія: Вступ до математичного аналізу: Диференціальне і інтегральне числення / П. П. Овчинников, Ф. П. Яремчук, В. М. Михайленко; За заг. ред. П. П. Овчинникова. 3-тє вид., випр. Київ : Техніка, 2007. 600 с.

*Кирилюк Ю. В., Лукаш О. В.*

## ЕКОЛОГІЧНІ ЕФЕКТИ ОЗЕЛЕНЕННЯ СІЛЬСЬКИХ ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ПРИЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ландшафт озелененої території, використовуваної для оздоровчих цілей, може виявляти значний позитивний вплив на організм людини [2]. Необхідність озеленення сільських лікувальних закладів обумовлена необхідністю створення мікроклімату та санітарно-гігієнічних умов. Крім того деревні рослини виконують важливі екологічні функції, які сприяють створенню більш комфортного середовища існування [1].

Були досліджені зелені насадження сільських фельдшерсько-акушерських пунктів та амбулаторій на території Прилуцького району Чернігівської області. Це насадження обмеженого користування, на які припадає 30–60 % від загальної площі лікувального закладу. Як правило формування зелених насаджень здійснювалося аматорським шляхом. Але при тому зовнішнє озеленення сільських лікувальних закладів відповідає загальним принципам озеленення і розміщення відносно будівель.

Усього на території району у сільських лікувальних закладах для зовнішнього озеленення використовується 5 видів рослин, серед них 11 видів однорічників, 14 – багаторічників, 12 – чагарників, 15 – дерев та 2 ліани. З них 12 видів мають виявляють пило затримуючий ефект. Найкраще затримують пил широколистяні дерева, зокрема *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L., *Quercus robur* L.

Ефект створення мікроклімату середовища територій сільських лікувальних закладів мають рослини з фітонцидними властивостями. Серед них найпоширеніші хвойні (*Picea abies* (L.) H.Karst., *Picea pungens* Engelm., *Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* L., *Juniperus communis* L., *Juniperus sabina* L.), а також листопадні види дерев (*Acer platanoides*, *Tilia cordata* Mill., *Populus deltoides* W.Bartram ex Marshall, *Juglans regia* L.).

При озелененні сільських лікувальних закладів Прилуцького району урахований також ефект захисту від джерел надходження шуму, який створюють зелені насадження. У зимовий період такі насадження стримують силу вітру. Влітку всередині насаджень внаслідок випаровування рослинами вологи та затінення, яке вони створюють, мікроклімат стає комфортнішим, температура знижується [1].

З метою оптимізації озелененні сільських лікувальних закладів з ландшафтно-естетичних позицій Прилуцького району варто розширити використання вертикального озеленення та урізноманітнення елементів квітково-декоративного оформлення.

## Список використаних джерел

1. Бойко Т. О., Дементьева О. І. Екологічні засади створення зелених насаджень на територіях загальноосвітніх установ міста Херсона. *Таврійський науковий вісник*. 2017. № 100. Т. 1. С. 276–282.
2. Зільберварг І. Р., Іслямова Е. А. Особливості озеленення території Нижньогірської центральної районної лікарні у Степовому Криму. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.12. С. 14–19.

Клименко М. Ю., Полетай В. М.

## СТАН МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я ВИКЛАДАЧІВ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

Вже майже тривалий час в Україні йде повномасштабна війна, під час якої люди живуть із постійним відчуттям страху та невпевненості у завтрашньому дні. Звуки сирен, вибухів та пострілів поглиблюють тривогу, впливають на психічний та фізичний стан людини, напружуючи механізми адаптації, що через певний час може призводити до виснаження компенсаторних можливостей і викликати порушення функціонування різних систем організму. В першу чергу це позначається на порушенні діяльності нервової системи, вираженим зниженням її енергетичного тону. Як наслідок, мають місце соматичні прояви порушеної нервової регуляції, а також психологічний захист у формі емоційного вигорання, що проявляється у формі повного або часткового виключення емоцій у відповідь на психотравмуючі фактори з рядом симптомів, що впливають на якість життя індивіда. Є думка, що це набутий стереотип емоційної поведінки, зокрема функціональний стереотип, що дозволяє особистості дозувати та економно витратити енергетичні ресурси.

Особливо насторожувати повинні наступні риси індивіда, які з'явилися: байдужість, нудьга, пасивність і депресія, почуття пригніченості, підвищена дратівливість на незначні події, постійне переживання як негативних, так і позитивних емоцій, негативізм у роботі та особистому житті, відчуття розчарування, безпорадності, невпевненості, нав'язливі думки, важкість зосередитися, нервовий плач, поганий настрій, песимізм, неконтрольовані емоції, замкненість у собі, постійне занепокоєння та відчуття страху, поява негативних звичок, агресивні форми поведінки, постійне відчуття самотності. Важливими діагностичними ознаками емоційного вигорання є також проблеми зі сном, швидка втомлюваність та знесилення, порушення харчової поведінки, втрата інтересу та мотивації, відчуття апатії до тих справ, які раніше приносили задоволення, втрата концентрації та підвищена самокритика.

Проблема порушень ментального здоров'я стала настільки поширеною під час військового стану в межах країни, що в 2024 році спонукала до відкриття Всеукраїнської програми ментального здоров'я за ініціативою Олени Зеленської. Тому дослідження стану психічного здоров'я професорсько-викладацького складу НУЧК імені Т. Г. Шевченка в умовах тривалого військового стану є досить актуальним.

Рівень тривоги ми діагностували за шкалою самооцінки тривоги (опитувальник Чабан О. С., Хаустова О. О., 2004). Структуру проявів тривоги визначали чотиривимірним опитувальником симптомів (4DSQ – The Four-Dimensional Symptom Questionnaire), який визначав ознаки дистресу, депресії, тривоги та соматизації [1]. Діагностику емоційного вигорання проводили за допомогою методики «Діагностика рівня емоційного вигорання» В. В. Бойко [2]. Всіх респондентів розділили за віковими та статевими ознаками. Робота по збору інформації ще триває і потребує обробки [3].

Своєчасна діагностика порушень ментального здоров'я та адекватна і своєчасна терапія попереджує розвиток та прогресування патологічних змін в організмі. Тому наша робота передбачає розробку практичних рекомендацій по підвищенню стійкості нервової системи, керування емоціями, опанування себе при панічних атаках, пошук інструментів для покращення нашого психоемоційного стану і загального благополуччя.

## Список використаних джерел

1. The Four-Dimensional Symptom Questionnaire (4DSQ): a validation study of a multidimensional self-report questionnaire to assess distress, depression, anxiety and somatization / Terluin B, van Marwijk HW, Adèr HJ et al. *BMC Psychiatry*. 2006. Vol. 6, № 34. P. 1–20. DOI: 10.1186/1471-244X-6-34.
2. Міщенко М. С. Особливості дослідження синдрому емоційного вигорання за допомогою методики «Діагностика рівня емоційного вигорання» *Молодий вчений*. 2015. № 4(3). С. 103–105. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv\\_2015\\_4%283%29\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2015_4%283%29_26)
3. Вплив тривоги на функціональний стан організму підлітків / В. Полетай, В. Янченко, М. Британ, та ін. *Scientific Collection «InterConf+»*. 2024. № 43(193). С. 359–367. DOI: <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.03.2024.035>

## ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ

Управління системою громадського здоров'я є важливим аспектом забезпечення здоров'я населення. У сучасних умовах пандемій, кліматичних змін та зростання хронічних захворювань стає необхідним удосконалення цієї системи для ефективного реагування на нові виклики. Оптимізація управління дозволить підвищити якість медичних послуг, забезпечити рівний доступ до них та зменшити тягар захворювань у суспільстві [2, 5].

Мета: дослідити та запропонувати ефективні методи управління системою громадського здоров'я, спрямовані на підвищення якості медичних послуг, збільшення доступності медичної допомоги та зниження витрат на охорону здоров'я.

У дослідженні застосовувалися методи аналізу наукових джерел, статистичний аналіз даних про здоров'я населення, опитування медичних працівників та експертів, а також порівняння моделей управління громадським здоров'ям у різних країнах.

Система громадського здоров'я відіграє ключову роль у забезпеченні якості життя населення та зниженні соціально-економічних втрат, пов'язаних з хворобами [3]. Ефективне управління цією системою включає планування, організацію і контроль над ресурсами та послугами, що спрямовані на профілактику і лікування захворювань. Оптимізація управління вимагає посилення координації між державними установами, місцевими громадами і медичними закладами [1]. Важливим аспектом є використання сучасних технологій, таких як електронні медичні записи, телемедицина та аналітика великих даних, які покращують моніторинг та планування послуг. Також необхідно враховувати соціальні чинники, що впливають на здоров'я, такі як екологічні умови, рівень освіти та економічний статус [4]. Інтеграція профілактичних заходів у систему первинної медичної допомоги може суттєво зменшити витрати на лікування. Окрім цього, варто розробити стратегії для залучення громадськості та підвищення обізнаності про здоровий спосіб життя. Опитування показують, що 70% населення готові підтримувати профілактичні заходи, якщо вони будуть легко доступними. Врахування міжнародного досвіду допоможе адаптувати кращі практики для національних умов.

Висновки. Оптимізація управління системою громадського здоров'я є необхідним кроком для підвищення якості медичних послуг та покращення здоров'я населення. Результати дослідження показують, що впровадження сучасних технологій, поліпшення координації та інтеграція профілактичних заходів можуть суттєво підвищити ефективність цієї системи. Це сприятиме зниженню захворюваності, полегшенню доступу до медичних послуг та зменшенню витрат на охорону здоров'я.

### Список використаних джерел

1. Дейкун М. П., Мехед О. Б., Ячна М. Г. Інтеграція цифрових технологій в організацію наукових досліджень у сфері громадського здоров'я. *Медичні та біологічні науки*. Харків : СГ НТМ «Новий курс», 2024. С. 171–174.
2. Криничко Л. Р. Державне управління системою охорони здоров'я в умовах реформування: проблеми теорії та методології. Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. 320 с.
3. Мехед О. Б., Третяк О. П., Дейкун М. П. Формування професійних компетенцій майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я в умовах дистанційної освіти. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. Вінниця : ВДПУ, 2024. № 6. С. 17–23.
4. Миронюк І. С. До структури національної системи громадського здоров'я України. URL: [http://elib.umsa.edu.ua/bitstream/umsa/12576/1/To\\_the\\_structure.pdf](http://elib.umsa.edu.ua/bitstream/umsa/12576/1/To_the_structure.pdf).
5. Про систему громадського здоров'я: Закон України від 06.09.2022 р. № 2573-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2573-20>

Кондаурова І. М.

## ОРГАНІЗАЦІЯ ХАРЧУВАННЯ В ЗАКЛАДІ ОСВІТИ ЯК СКЛАДОВА ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я

Нераціональне харчування та недостатня фізична активність є основними чинниками ризику для здоров'я у всьому світі [2]. Практика здорового харчування починається на ранніх стадіях життя – грудне вигодовування сприяє здоровому розвитку, покращує когнітивний розвиток та забезпечує користь на далеку перспективу – наприклад, знижує ризик появи зайвої ваги та ожиріння та розвиток неінфекційних захворювань, включно з діабетом, хворобами серця, онкологією та ін. пізніше у житті.

Організація харчування в закладах освіти відіграє ключову роль у формуванні здорових харчових звичок дітей та підлітків, що є основою громадського здоров'я. Повноцінне, збалансоване харчування з достатньою кількістю поживних речовин сприяє нормальному фізичному та розумовому розвитку учнів, знижуючи ризик розвитку захворювань у майбутньому [3].

Харчування в школах і дитячих садках має відповідати нормативним вимогам і враховувати потреби у вікових групах, що допомагає уникнути дефіциту важливих вітамінів і мікроелементів. Дотримання принципів громадського здоров'я в організації харчування включає мінімізацію вживання продуктів з високим вмістом цукру, солі та жиру, що є профілактикою ожиріння, діабету та інших хронічних захворювань [4]. Створення привабливих умов для прийому їжі, забезпечення безпеки продуктів і санітарно-гігієнічних норм є важливими аспектами організації шкільного харчування, які безпосередньо впливають на громадське здоров'я. Важливим елементом є інтеграція навчальних занять з теми здорового харчування, що сприяє підвищенню обізнаності учнів щодо вибору корисної їжі та розумінню значення збалансованого раціону [3]. Співпраця закладів освіти з громадськими організаціями та медичними установами сприяє створенню ефективних програм профілактики харчових розладів серед молоді. Важливо також організувати інформаційні кампанії для батьків, щоб вони підтримували здорові харчові звички дітей вдома [1]. Систематичне відстеження стану здоров'я учнів, зокрема аналіз індексу маси тіла та моніторинг харчових звичок, допомагає вчасно виявити проблеми, пов'язані з харчуванням. Впровадження здорових практик харчування в закладах освіти формує загальну культуру турботи про здоров'я, яка в подальшому позитивно впливає на громадське здоров'я. Підвищення обізнаності про здорове харчування серед дітей і молоді, яке починається у школах, стає важливою профілактикою різних захворювань, включаючи серцево-судинні хвороби і розлади обміну речовин. Таким чином, організація харчування в закладах освіти є не тільки важливим чинником розвитку дітей, але й значущою ланкою у зміцненні громадського здоров'я.

### Список використаних джерел

1. Мехед О. Б., Дейкун М. П. Вплив просвітницької діяльності фахівця з громадського здоров'я на мотивацію молоді до фізичної активності та здорового способу життя. *Наукове сьогодні: перспективи розвитку регіональної науки*. Запоріжжя-Мелітополь : МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2023. С. 338–341.
2. Мехед О. Б., Мехед Д. Б. Професійно-розвивальні технології підготовки майбутніх учителів до соціально-педагогічної діяльності, направленої на збереження здоров'я молоді. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2022. Випуск 3К (147). С. 281–285.
3. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку» №305 від 24.03.2021 (зі змінами).
4. Санітарний регламент для ЗЗСО, наказ МОЗ від 25.09.2020 № 2205 зареєстрованого в Мін'юсті 10 листопада 2020 р. за № 1111/35394.
5. Санітарний регламент для дошкільних навчальних закладів, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України № 234 від 24.03.2016, зареєстрованого в Мін'юсті 14 квітня 2016 р. за № 563/28693.

*Косяк В. А., Карпенко Ю. О.*

## АНТРОПОГЕННІ ВПЛИВИ НА ПРИРОДНО-ТЕРИТОРІАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ У МЕЖАХ УРБАНІСТИЧНИХ ТЕРИТОРІЙ

У межах урбоєкосистеми міста Чернігова, її північно-східної частини, знаходиться територія регіонального ландшафтного парку «Ялівщина» (скорочено – РЛП «Ялівщина»). У межах парку виділяються такі природно-територіальні комплекси (скорочено – ПТК), а саме: лівобережна частина заплави та надзапавної (борової) тераси річки Стрижень, де поєднується розгалужена яружно-балкова система з рівнинними ділянками, які визначають своєрідність орографічних і ґрунтово-гідрологічних умов і сприяють формуванню різних екоотопів та умов існування біорізноманіття, в тому числі і рідкісних видів.

Історія формування ПТК відбувалася у часовому проміжку і процесах її заліснення природним чином та штучним шляхом впродовж ХХ ст. В основі структури території РЛП «Ялівщина» виступають ценози лісової рослинності, заплавні, прибережноводні і водні комплекси. Під час існування Чернігівського ботанічного саду (40-60- роки ХХ ст.) у природні ділянки РЛП «Ялівщини» включені дендроінтродуценти далекосхідної та північноамериканської флор. На сучасному етапі на



території парку переважають насадження віком від 50 до 70 років, які складають більше 50% від загальної кількості насаджень, віком від 20 до 50 років становлять 30%, а молоді рослини складають 20% [1].

Структура ПТК формує відповідні екологічні умови та компоненти для існування біорізноманіття, на яке мають впливи як природні екологічні чинники так і антропогенні впливи. Характерною рисою зоорізноманіття РЛП «Ялівщина» є значна кількість типових лісових, синантропних і частково водно-болотних видів. Основу розвитку фауни мають фітокомплекси, які формуються під дією гідрологічних і геоморфологічних чинників, а тому наявність значних за площею лісових і заплавних ділянок, сприяє поширенню видів склерофілів, дендрофілів. а на знижених та місцями надмірно зволжених ділянок парку – гідрофілів та лімнофілів.

Основними факторами руйнації ПТК та їх компонентів, у тому числі і біорізноманіття виступають такі як: руйнація природних та напівприродних екосистем, зміна їх просторової структури і породного складу; заростання відкритих біотопів деревами і чагарниками (внаслідок частковою залісення або спонтанної самосіву); фрагментація оселищ та ізоляція локальних популяцій видів; лісовпорядні і санітарно-оздоровчі заходи, усування мертвої деревини; інтенсивна експлуатація трав'яних екосистем (рекреаційне навантаження, випасання кіз та викошування); антропогенне біохімічне та органічне забруднення річкової системи Стрижня; використання пестицидів у межах територій дачних масивів, прилеглих до РЛП «Ялівщина» [1].

Виходячи з екостабілізуючої, наукової, історичної, освітньої і рекреаційної цінності ПТК і ландшафтів, та значну роль РЛП «Ялівщина» у створенні та підтриманні природного режиму територій урбоекосистеми міста Чернігова, значну представленість різних груп біорізноманіття, раритетних видів біоти, наявність значного штучного фіторізноманіття для збереження даної території, існуючий статус РЛП «Ялівщина» є важливим і своєчасним. Але на сучасному етапі необхідним є встановлення меж парку та відповідне його функціональне зонування, згідно існуючого законодавства України, дотримання диференційного режиму щодо охорони, відновлення та використання та обмеженням видів діяльності, що приводить до деградації даної території та її ПТК.

### Список використаних джерел

1. Карпенко Ю., Яковенко О. Основні впливи антропогенного навантаження та загрози для природних комплексів території РЛП «Ялівщина». *Раритетне біорізноманіття території регіонального ландшафтного парку «Ялівщина»: структура, поширення та засади охорони*: монографія / під заг. і наук. ред. Ю. О. Карпенко. Чернігів : Десна Поліграф, 2023. С. 104–111.

*Кузьменко А. П., Мерзлікін І. Р.*

## ПОПЕРЕДНІ ДАНІ ПРО ПТАХІВ «БІЛОГО ОЗЕРА» (ОХТИРСЬКИЙ РАЙОН СУМСЬКА ОБЛАСТЬ)

«Біле озеро» утворилося внаслідок зарегулювання р. Охтирки. Розташоване воно у східній частині м. Охтирки і виходить за її територію. Площа водойми складає близько 7,5 км<sup>2</sup>. У нижній своїй частині це водосховище оточене приватними дворами, а за межами міста прямо до водоймища підходять слабо трансформовані луки різного ступеня зволоження. По берегах озера місцями розташовані зарості дерев і кущів. На озері є значні масиви повітряних макрофітів.

На Білому озері нами спостерігалися 47 видів птахів. Серед них 27 видів гніздилися, 12 видів зустрічалися тут під час весняних та осінніх міграцій, 8 видів регулярно відвідували водойму для годування.

З них 18 видів мають особливий охоронний статус: 18 видів занесені до списку видів рослин та тварин, що підлягають особливій охороні на території Сумської області і 29 видів – до Додатку II Бернської конвенції.

Серед птахів, що гніздяться, за кількістю видів домінує родина Пастушкових (6 видів) і Кропив'янкових (5 видів). За загальною чисельністю також домінують родини Пастушкових (25 пар) та Кропив'янкових (19 пар). Серед негоробцеподібних птахів, що гніздяться, за чисельністю абсолютно домінує курочка водяна (13 пар). На другому місці стоять бугайчик і попелюх (по 5 пар відповідно), крижень і лиска (по 6 пар відповідно). Серед гніздових горобцеподібних домінують кобилочка солов'їна і очеретянка лучна (по 5 пар), плиска біла і вівсянка очеретяна (по 6 пар).

Серед пролітних птахів і за кількістю видів (6), і за чисельністю їхніх представників абсолютно домінує родина Чайкових.

Серед птахів, які регулярно відвідують Біле озеро для годівлі, за кількістю видів домінують родини Чаплевих та Ластівкових – по 3 види кожне, а за загальною чисельністю птахів – родина Ластівкових.

Таким чином, «Біле озеро» являє собою водойму, яка відіграє важливе значення для птахів. Воно слугує їм місцем для гніздування, годівлі та відпочинку під час сезонних міграцій.

*Кузьменко О. О., Слюта А. М.*

## **КРАЄЗНАВЧИЙ ТУРИЗМ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Кіровоградська область, незважаючи на своє розташування в центральній частині України, має багату історико-культурну спадщину, яка робить її привабливою для розвитку краєзнавчого туризму. Цей вид туризму, що передбачає подорожі з метою вивчення місцевих звичаїв, історії, культури та природних особливостей, має значний потенціал для розвитку в регіоні. Кіровоградщина – не є одним з найвідоміших туристичних напрямів нашої країни. Проте, саме потенціал для розвитку краєзнавчого туризму в регіоні є важливим та значним. За кількістю історико-культурних пам'яток національного значення область знаходиться на 24 місці в Україні.

Потенціалом для розвитку краєзнавчого туризму є:

1) Історична спадщина: регіон має багату історію, що сягає сивої давнини (розташовані численні археологічні пам'ятки, серед яких виділяються трипільські поселення, скіфські кургани та інші).

2) Культурна спадщина: Кіровоградщина славиться своїми культурними традиціями, народними ремеслами, а також видатними постатями, які народилися та творили на цій землі.

3) Природні ресурси: регіон має різноманітні ландшафти: ліси, степи, річки, що створюють прекрасні умови для екологічного туризму.

4) Агротуризм: розвиток сільського господарства дозволяє пропонувати туристам відпочинок на фермах, дегустацію місцевих продуктів та ознайомлення з традиційними методами господарювання.

Сьогодні значно зростає інтерес до історії свого краю, оскільки ці знання можуть дати потужний поштовх для розвитку історико-культурного та природно-рекреаційного потенціалу області. З'являються нові екскурсійні маршрути різної тематики і напрямку. І люди із зацікавленням сприймають такі нові тенденції, вони емоційно і значимо сприймають регіональну історію, на власні очі побачивши місця, з якими пов'язана та чи інша подія. Так закладаються основи почуття гордості за наших земляків, пробуджується глибокий інтерес до власної історії та культури, вибудовуються своєрідні паралелі між минулим і сучасністю. Сучасним людям не вистачає таких умов перебування, при яких реалізовувалася їх активна діяльність у соціальному та культурному середовищі, розвивалися власні комунікативні здібності.

Кіровоградщина має великий потенціал для розвитку краєзнавчого туризму, але є і певні проблеми, серед яких: недостатня інфраструктура (низький рівень розвитку транспортної інфраструктури, відсутність готельних закладів та інших туристичних об'єктів); низький рівень маркетингу (недостатнє просування та промоція краєзнавчого туризму, що впливає на низький рівень обслуговування туристів); екологічні проблеми (забруднення природних ресурсів, що може впливати на привабливість регіону для туристів); соціально-економічні фактори (низький рівень доходів населення, що впливає на попит на туристичні послуги).

За умови вирішення існуючих проблем та активної підтримки з боку держави та місцевої влади, регіон може стати привабливим туристичним напрямком як для українських, так і іноземних туристів.

Основні перспективи розвитку краєзнавчого туризму на Кіровоградщині включають: покращення транспортної інфраструктури, готелів, ресторанів та інших туристичних об'єктів; активне просування краєзнавчого туризму через рекламу та маркетингові кампанії; захист та популяризація культурних та історичних пам'яток регіону; розвиток екологічного туризму, який дозволить відвідувачам насолоджуватися природою регіону без негативного впливу на навколишнє середовище.

Отже, розвиток краєзнавчого туризму в Кіровоградській області – це не лише можливість залучити туристів, але й зберегти історико-культурну спадщину регіону, створити нові робочі місця та покращити економічний стан місцевих громад.

## АНАЛІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛІКАРСЬКИМИ ЗАСОБАМИ НАСЕЛЕННЯ ПРИФРОНТОВИХ ТЕРИТОРІЙ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Вступ.** Забезпечення лікарськими засобами населення прифронтових територій є одним з найважливіших гуманітарних питань в умовах збройного конфлікту. Чернігівська область, як одна з областей, що знаходиться поблизу зони бойових дій, відчуває особливу потребу в медичному забезпеченні. Втрата потенційних покупців та аптек (через розбиті та закриті, відсутність персоналу) та територій (через бойові дії, тимчасову окупацію) призвела до втрати ринку ліків і тим самим зниження забезпечення лікарськими засобами населення.

**Ціль роботи.** Виявити існуючі проблеми забезпечення лікарськими засобами населення прифронтових територій Чернігівської області та розглянути можливі рішення.

**Матеріали та методи.** Збір та аналіз літературних даних, офіційна статистика та дані медичного закладу.

**Результати та обговорення.** Аптеки Чернігівської області, як і сама область опинилися в складних умовах, пов'язаних з обстрілами, руйнуваннями та переboями зі світлом. У перші дні повномасштабного вторгнення перестали працювати майже 90 відсотків аптек. Там, де це можливо було зробити, люди купували препарати для лікування артеріальної гіпертензії, протизапальні, протизастудні, анальгетики, антибіотики, препарати для лікування цукрового діабету. За опрацьованими даними (табл. 1) можна зробити висновок, що попри складну ситуацію більша частина аптек відновила свою роботу і працюють в звичному режимі, не зважаючи на постійні тривоги.

Для вирішення проблеми забезпечення лікарськими засобами прифронтових територій Чернігівської області було створено спеціальні мобільні аптечні бригади, які стали справжнім порятунком для мешканців віддалених населених пунктів області.

Таблиця 1.

Дані щодо роботи аптек на початок воєнних дій і на зараз

24.02.2022	29.10.2024
МПД	
465	444
в тому числі аптек	
352	356
в тому числі аптечних пунктів	
111	86
в тому числі аптечний склад	
2	2

Мобільна аптечна бригада – це, по суті, аптека на колесах, яка доставляє лікарські засоби безпосередньо до населених пунктів, де немає стаціонарних аптек або де доступ до них утруднений. У мобільних аптеках представлений широкий асортимент лікарських засобів, включаючи як безрецептурні, так і рецептурні препарати. Також мобільні аптеки беруть участь у програмі «Доступні ліки», що дозволяє пацієнтам отримувати певні види ліків за пільговими цінами.

**Висновки.** Забезпечення лікарськими засобами населення прифронтових територій Чернігівської області є складним завданням, яке вимагає комплексного підходу. Розвиток мережі мобільних аптечних бригад є одним із пріоритетних напрямків у розвитку системи охорони здоров'я в Чернігівській області. Планується розширення маршрутів, збільшення кількості мобільних аптек та оптимізація їх роботи.

### Список використаних джерел

1. Шмалько О. О. Особливості забезпечення населення лікарськими засобами під час надзвичайних ситуацій та воєнного стану: аналіз та перспективи. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України* : зб. тез доп. наук.-практ. конф., м. Тернопіль 2022 р. С. 35–38.
2. Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/moz-iaak-pratsiuvatymut-mobilni-apteky-u-selakh-ta-naryfrontovykh-terytoriiakh>.

## ВИКОРИСТАННЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ, ЯК ПЕРСПЕКТИВНОГО СПОСОБА ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ АНТОЦІАНІВ

Флодово-ягідна сировина та продукти її перероблення, відіграють важливу роль у харчуванні людини, оскільки є джерелом цінних поживних речовин, вітамінів, мікро- та макроелементів тощо. Особливо цінними є біофлавоноїди – природні хімічні сполуки, що нейтралізують вільні радикали, регулюють дію ферментів, зокрема травних, мають протиракову дію. Найбільш відомі біофлавоноїди – антоціан і кверцетин. Антоціани надають рослинній сировині різноманітних кольорів – синій, рожевий, червоний, фіолетовий, помаранчевий, ліловий. Багаті на антоціани слива, вишня, ожина, малина, чорниця, суниця, лохина, шовковиця, аронія та ін [1]. За результатами експериментальних досліджень встановлено, що антоціани виявляють яскраво виражений капілярно-протекторний ефект (Р-вітамінна активність), а також мають протипухлинну, антимутагенну, кардіопротекторну та гепатопротекторну активність. Антоціани надають бактерицидну дію – вони можуть знищувати різні види шкідливих бактерій. Вперше цей ефект використовували при виготовленні червоного виноградного вина, яке не псувалося при тривалому зберіганні. Тепер антоціани використовуються в комплексній боротьбі з простудними захворюваннями, вони допомагають імунній системі справлятися з інфекцією [1, 2].

Антоціани не можуть утворюватися в організмі людини, тому повинні надходити з їжею. В добу здоровій людині необхідно не менше 200 мг цих речовин, а в разі хвороби – не менше 300 мг. Вони не здатні накопичуватися в організмі, тому швидко виводяться з нього. Тому необхідним є забезпечення цілорічного надходження антоціанів до організму людини. В сезон дозрівання ягід це можна здійснити за рахунок вживання їх у свіжому вигляді. А в міжсезонний період – використовуючи консервовані ягоди.

Аналіз різних способів консервування плодовоовочевої сировини з точки зору максимального збереження поживних речовин свідчить, що найефективнішим є заморожування. Дослідження у цій сфері підтверджують, що швидке заморожування при значно низьких температурах може запобігати утворенню великих кристалів льоду, які пошкоджують клітинні структури. Також, ягідна продукція, заморожена за криогенною технологією, зберігає до 90% своїх поживних речовин, у порівнянні з традиційним заморожуванням. Більш глибокі дослідження вказують на доцільність вивчення специфічних параметрів заморожування для різних видів ягід, що підтверджує потребу в комплексному підході до оптимізації технологічних процесів [3, 4].

Існуючі дослідження підтверджують потенціал криогенного заморожування для збереження якості харчових продуктів, включаючи ягоди. Зокрема доведено переваги криогенного заморожування для збереження текстури, кольору та вмісту біологічно активних речовин у різних видах ягід. Проте, ці дослідження також вказують на необхідність подальшого вивчення впливу різних параметрів заморожування на якість ягід та оптимізації цих параметрів.

### Список використаних джерел

1. Ghosh D., Konishi T. Anthocyanins and anthocyanin-rich extracts: role in diabetes and eye function. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007. Vol. 16, № 2. P. 200–208.
2. Structure-function relationships of anthocyanins from various anthocyanin-rich extracts on the inhibition of colon cancer cell growth. / P. Jing, J. A. Bomser, S. J. Schwartz, et al. *J Agric Food Chem.* 2008. Vol. 56, № 20. P. 9391–9398.
3. *Frozen Food Science and Technology* / Edited by Judith A. Evans, Blackwell Publishing Ltd, 2008. 347 p.
4. Fikiin K. A. Generalized numerical modelling of the freezing process in foods. *Journal of Food Engineering.* 1996. Vol. 30(3-4). P. 315–328.

Лузан О. В., Мехед О. Б., Ковбаса Ю. М.

## АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ ПРИ ВИКОНАННІ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ БІОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Сучасні біологічні дослідження, особливо в галузі генетики, мікробіології та біотехнологій, несуть ризики для здоров'я населення, які необхідно враховувати. Дослідження в галузі біології можуть включати генетичні маніпуляції з бактеріями та вірусами, що потенційно становить ризик для екосистем та здоров'я людей [3]. У лабораторіях, де працюють з патогенними організмами, повинні бути розроблені та дотримані строгі протоколи безпеки, які мінімізують можливість зараження.

Актуальним питанням є використання засобів індивідуального захисту під час роботи з біологічними матеріалами для захисту дослідників та запобігання поширенню патогенів за межі лабораторії. Поширення інфекцій може виникати через необережне поводження з біологічними зразками, тому важливо дотримуватись стандартів біобезпеки, особливо у громадських лабораторіях.

Важливим аспектом є обробка та утилізація біологічних відходів, що можуть містити потенційно небезпечні мікроорганізми або токсини. Робота з генетично модифікованими організмами (ГМО) також потребує оцінки ризиків для навколишнього середовища та можливого впливу на людей. Дослідження з використанням наночастинок у біології вимагають вивчення їх впливу на живі організми, оскільки недостатня інформація про їхню довгострокову дію [2].

Одним з актуальних викликів є забезпечення контролю за зберіганням та використанням біологічних агентів, що можуть стати об'єктом біотероризму. Проблема антибіотикорезистентності, яка може посилюватись внаслідок досліджень у мікробіології, також вимагає уваги, оскільки становить серйозний ризик для здоров'я населення [3]. Необхідно забезпечувати навчання та підготовку персоналу для підвищення їхньої обізнаності щодо біологічних ризиків та методів їх уникнення [1].

Інформування населення про результати біологічних досліджень, які можуть мати ризики, повинно бути прозорим і підкріпленим науковими доказами [3]. Потрібно враховувати екологічний вплив досліджень, щоб звести до мінімуму можливі негативні наслідки для довкілля. Питання захисту генетичної інформації потребує збереження конфіденційності даних. Забезпечення безпеки в біологічних дослідженнях сприяє довірі громадськості до науки і дозволяє уникнути страху щодо біологічних технологій.

Таким чином, заходи біологічної безпеки є ключовими для захисту не лише науковців, а й населення від потенційних біологічних загроз, що виникають у процесі досліджень.

### Список використаних джерел

1. Ковбаса Ю. М., Ковбаса Т. І. Модернізація змісту навчальних дисциплін з безпеки життєдіяльності людини. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. Вип. 18 (174). Чернігів : НУЧК, 2022. С. 66–73. URL: <https://visnyk.chnpu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/33>
2. Мехед О. Б. Біотехнологічні аспекти отримання та безпеки використання наночастинок металів. *Біологічні дослідження – 2023* : Збірник наукових праць. Житомир, 2023. С. 143–145. URL: <http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/9416/1/Біотехнологічні%20аспекти%20одержання%20та%20безпеки%20використання%20наночастинок%20металів.pdf>
3. Ячна М. Г., Полетай В. М., Мехед О. Б. Особливості навчання безпеки праці під час роботи з інформаційними засобами майбутніх фахівців біологічних та медичних спеціальностей. *Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти*. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2024. С. 239–241. URL: <http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/10022/1/Особливості%20навчання%20безпеки%20праці%20під%20час%20роботи%20з%20інформаційними%20засобами%20майбутніх%20фахівців%20біологічних%20та%20медичних%20спеціальностей.pdf>

Любчикова Д. Р., Ковбаса Ю. М.

## РОЛЬ ТРЕНЕРА У ФОРМУВАННІ НАВИЧОК ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У ВИХОВАНЦІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ

На тлі сучасних викликів, що стоять перед суспільством, включаючи екологічні загрози, техногенні аварії та збройні конфлікти, питання здоров'язбереження та цивільного захисту набувають особливої актуальності. У вихованні школярів важливо формувати не лише академічні знання, а й практичні навички виживання та збереження здоров'я [3]. Тренери як фахівці, що працюють з молоддю, відіграють значну роль у розвитку цих компетенцій. Їхня професійна діяльність може сприяти формуванню готовності до дій у надзвичайних ситуаціях, що є важливим аспектом суспільного здоров'я та безпеки.

Метою роботи було: дослідити роль тренера у формуванні навичок здоров'язбереження та цивільного захисту у вихованців, визначити ефективні підходи та методи для інтеграції цих знань у тренувальні практики.

Одним із основних завдань тренера є формування навичок здоров'язбереження у вихованців, що включає в себе розгляд принципів здорового способу життя як основи фізичного виховання та спорту,

а також здоров'язбережувальні компетенції тренера, що впливають на фізичний, психічний та соціальний розвиток вихованців [1]. Саме тому актуальності набуває інтеграція цивільного захисту в освітньо-тренувальний процес, а саме використання сучасних методів для навчання вихованців основ цивільного захисту, включаючи дії в умовах надзвичайних ситуацій, розгляд практичних прикладів тренувань та вправ, що моделюють кризові ситуації (наприклад, евакуація, домедична допомога) тощо [3]. Вважаємо за доцільне розглянути окремо роль тренера як наставника з питань безпеки. Акцент у цьому випадку потрібно зробити на відповідальності тренера за поширення інформації про безпеку та здоров'я, а також на важливості його особистого прикладу. Дослідження методів, за допомогою яких тренер може впливати на формування соціально відповідальної поведінки серед вихованців, вказує на сучасні підходи до використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) [2, 4]. Огляд інструментів, що допомагають тренерам у поширенні інформації про здоров'язбереження та цивільний захист, підкреслює важливість використання серед них таких як освітні онлайн-платформи, мобільні додатки, інтерактивні симуляції та відеоуроки.

Висновки. Тренери мають значний потенціал у формуванні в молодого покоління навичок здоров'язбереження та цивільного захисту, що впливає на загальну безпеку і благополуччя населення. Ефективна інтеграція знань з цивільного захисту в процес тренувань сприяє підвищенню рівня обізнаності вихованців та їх готовності до дій у разі надзвичайних ситуацій. Залучення ІКТ у процес навчання підсилює зацікавленість молоді та забезпечує краще засвоєння матеріалу.

### Список використаних джерел

1. Ковбаса Ю. М., Карпеко А. О. Булінг в освітньому середовищі. *The 8th International scientific and practical conference. Current challenges of science and education*. MDPC Publishing, Berlin, Germany. 2024. С. 146–151.
2. Мехед О. Формування компетентностей цифрової безпеки у здобувачів освіти. *Сучасні проблеми підготовки та професійного удосконалення працівників сфери освіти / за редакцією Н. Носовець, О. Пронікова, Т. Янченко*. Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка. 2024. С. 45–47.
3. Торубара О. М., Ковбаса Ю. М., Ребенок В. М., Леонов А. М., Лопатка Ю. М. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці. Чернігів : ЧНПУ імені Т. Г. Шевченка, 2012. 212 с.
4. Ячна М. Г., Полетай В. М., Мехед О. Б. Особливості навчання безпеки праці під час роботи з інформаційними засобами майбутніх фахівців біологічних та медичних спеціальностей. *Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти*. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2024. С. 239–241.

Малявко С. М., Потоцька С. О.

## ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВІДНОВЛЕННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД: ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ВОДИ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ НА ПРИКЛАДІ КП «ЧЕРНІГІВВОДОКАНАЛ»

Стан водопостачальної інфраструктури має безпосередній вплив на здоров'я населення, особливо в умовах пошкодженої інфраструктури після бойових дій. Відновлення та модернізація систем водопостачання є критично важливими для забезпечення належної якості питної води, зниження екологічного навантаження та захисту здоров'я місцевих жителів [3].

Пошкоджені об'єкти КП «Чернігівводоканал» призвели до значного погіршення якості води, що несе загрозу для здоров'я населення. В умовах обмежених можливостей водоочистки зростає ризик забруднення водних ресурсів мікроорганізмами та шкідливими речовинами, що є небезпечним для здоров'я [1].

Використання методів економічної оцінки разом із аналізом екологічних показників дозволяє визначити економічну ефективність заходів з очищення води та мінімізації екологічного ризику. Це дає змогу оцінити не лише економічну доцільність реконструкції, а й користь для здоров'я населення.

Упровадження енергоефективних та екологічно безпечних технологій водоочистки дозволить знизити ризик поширення захворювань через забруднену воду [5]. Очищення води від патогенів та шкідливих речовин є пріоритетом для збереження здоров'я населення в умовах післявоєнної відбудови.

Хоча реконструкція потребує значних витрат, її реалізація дозволить знизити довгострокові витрати на охорону здоров'я, зменшуючи ризик водопов'язаних захворювань. Фінансування таких проєктів може здійснюватися за рахунок міжнародних екологічних та гуманітарних фондів, державної підтримки та залучення інвестицій [2-4].

Відновлення систем водопостачання дозволить покращити якість води, що позитивно вплине на загальне здоров'я населення, зменшить кількість випадків захворювань та сприятиме відновленню екологічного стану водних об'єктів регіону.

Висновки та рекомендації. Еколого-економічний аналіз демонструє, що інвестиції в сучасні технології водоочистки та реконструкцію водопостачальної інфраструктури є необхідними для забезпечення сталого розвитку Чернігова та зниження ризиків для здоров'я населення. Рекомендується продовжувати дослідження у напрямку впровадження новітніх технологій для досягнення кращих екологічних і соціальних результатів.

### Список використаних джерел

1. European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). Financing for Green and Sustainable Water Management Projects in Post-Conflict Regions. EBRD, 2022. URL: <https://www.ebrd.com> (date of access: 07.11.2024).
2. European Commission, Environment Directorate-General. Sustainable Wastewater Treatment and Water Reuse in the EU: Good Practices and Lessons Learned. Brussels, 2021. URL: <https://www.era-learn.eu/network-information/networks/prima/section-2-2013-multi-topic-2021/sustainable-water-reuse-practices-improving-safety-in-agriculture-food-and-environment> (date of access: 07.11.2024).
3. European Environment Agency (EEA). Water Resources across Europe Confronting Water Stress and Sustainability Challenges. European Environment Agency, 2022. URL: <https://www.eea.europa.eu> (date of access: 11.11.2024).
4. The Guardian. Europe's Approach to Water Infrastructure Renovation: Balancing Economic and Environmental Priorities. 2023. URL: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2023/may/26/the-guardian-view-on-water-politics-in-europe-a-new-fault-line> (date of access: 07.11.2024).
5. Water Europe. Innovative Water Treatment Technologies for Sustainable Urban Development. Water Europe Publications, 2021. URL: <https://watereurope.eu> (date of access: 11.11.2024).

*Мартиненко В. А, Шевченко С. В.*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ СТРЕСОРИВ НА ЛАКТОБАКТЕРІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ ПРОДУКТІВ

*Мета дослідження* – дослідити вплив порогових стресових дій на молочнокислі бактерії у технології виготовлення біойогурту.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести аналіз наукової літератури за даною темою;
- визначити основні характеристики та показники процесу культивування молочнокислих бактерій;
- опанувати методику приготування, фіксації та фарбування мазків молочнокислих бактерій;
- дослідити мікробіологічні властивості лактобактерій закваски «VIVO» до та після дії стресових чинників – зміні рН середовища та температурного оптимуму;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні властивості, виготовленого у лабораторних умовах йогурту;
- порівняти органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості лабораторного біойогурту після дії стресового впливу з відомою торговою маркою «Активія».

**Об'єктом дослідження** в науково-дослідницькій роботі є стресовий вплив на молочнокислі бактерії у технології виготовлення біойогурту на основі бактеріальної закваски «VIVO».

*Наукова новизна дослідження* полягає у спробі дослідити вплив стресового впливу на лактобактерії та значення його при виготовленні молочнокислих продуктів.

Для культивування молочнокислих бактерій (МКБ) використали продуценти (штами роду *Lactobacillus* – *Lactobacillus acidophilus* та *Bifidobacterium lactis*) – закваска бактеріальна суха «Йогурт Vivo» [1, 3].

1. Нами було опановано методику приготування, фіксації, фарбування мазків молочнокислих бактерій та їх мікроскопування [2].
2. Досліджено ріст бактерій при нормальних умовах та стресових впливах.
3. За результатами статистичної обробки було встановлено, що найкращим рН середовищем для росту бактерій є рН – 7,0 і температура 37°C.

4. За результатами експериментальних досліджень з'ясовано, що були помітні зміни в органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показниках при порівнянні лабораторного (стресовий вплив 52°C) та промислового йогурту «Активія».

5. Нами з'ясовано, що при виготовленні йогурту слід чітко дотримуватись всіх технологічних умов.

### Список використаних джерел

1. Акулевич О. В., Орябінська Л. Б., Дуган О. М. Кінетика росту молочнокислих бактерій роду *Lactobacillus* на живильних середовищах з різноманітними джерелами вуглецевого й азотного живлення. *Наукові вісті НТУУ «КПІ»*. 2013. № 3. С. 7–11.
2. Астахов О. І. Методика і техніка хімічного експерименту. Київ : Школа, 2002. 223 с
3. Бондар І. В., Гуляев В. М. Промислова мікробіологія Харчова і агробіотехнологія. Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.092901 Промислова біотехнологія. Дніпродзержинськ : Видавництво ДДТУ, 2004. 280 с.

Матюшко С. М.

## ВОДНІ ТВАРИНИ ЯК БІОМАРКЕРИ ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Водні тварини, зокрема риби та молюски, є ефективними біомаркерами для оцінки рівня токсичного забруднення водного середовища. Токсичні речовини у воді можуть впливати на метаболічні та біохімічні процеси в організмах гідробіонтів, змінюючи їх фізіологічні показники.

Дослідження показали, що мікотоксин Т2 негативно впливає на іхтіологічні показники коропових риб, зокрема знижуючи їхню виживаність і спричиняючи збої в метаболічних процесах. Т2-токсин, утворений грибами *Fusarium*, накопичується у тканинах риб, викликаючи оксидативний стрес, що призводить до зниження їхніх захисних механізмів [1, 7]. Зенкор впливає на рівень глюкози та активність ферментів глюконеогенезу, що критично для забезпечення енергією, особливо за змін температури [3]. Підвищення температури води разом із дією зенкору спричиняє змінений метаболізм у тканинах коропа, що призводить до вичерпання енергетичних ресурсів. У тканинах риб, які зазнають впливу токсикантів, спостерігаються зміни активності ензимів, відповідальних за кінцеві реакції глюконеогенезу [4]. Зміни у вмісті глюкози та активності ферментів є індикаторами впливу забрудників і можуть використовуватися для екологічного моніторингу водних екосистем [3]. Окрім риб, молюски, також можуть бути біомаркерами токсичного впливу через свою чутливість до оксидативного стресу [5]. Відповідь на оксидативний стрес у молюсків може бути використана для оцінки рівня забруднення наземного середовища, що безпосередньо пов'язане з якістю водних ресурсів. Біомаркери оксидативного стресу у молюсків і риб дозволяють проводити моніторинг екологічного стану водойм у режимі реального часу [6]. Використання гідробіонтів як біомаркерів є важливим інструментом для виявлення ранніх ознак забруднення і запобігання його негативним наслідкам. Комбінація різних методів, включаючи аналіз біохімічних показників та ензимної активності, підвищує точність оцінки стану водних екосистем. Таким чином, водні тварини виступають не лише індикаторами стану середовища, але й дозволяють визначити пріоритетні напрями екологічної безпеки.

### Список використаних джерел

1. Желай М. В., Полотнянко Л. В., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив мікотоксину Т2 на іхтіологічні показники коропових риб. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. Т. 84, № 1. С. 35–40.
2. Мехед О. Б. Вплив мікотоксину Т2 на деякі біохімічні показники гідробіонтів. *Молюски: результати, проблеми і перспективи досліджень* : збірник наукових праць VII міжнародної науково-практичної конференції, 2-3 травня 2024 р., Житомир : Видавець ПП «Євро-Волинь», 2024. С. 19–21.
3. Мехед О. Б., Яковенко Б. В., Жиденко А. О. Вплив зенкору на вміст глюкози та активність ферментів глюконеогенезу в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) при різних температурах. *Укр. біохім. журн.* 2004. 76, № 3. С. 99–103.
4. Мехед О. Б., Коваль В. О., Яковенко Б. В. Зміни активності ензимів кінцевих реакцій глюконеогенезу за дії факторів водного середовища у тканинах риб різних видів. *Укр. біохім. журн.* 2010. Т. 82, № 4. С. 282.





## ЗИМОВА ОРНІТОФАУНА РЛП «ЯЛІВЩИНА»

Під орнітофауною розуміють сукупність птахів, які населяють певну територію чи трапляються там у певний відрізок часу; зазвичай під орнітофауною мають на увазі комплекс видів птахів, характерний для тих або інших зоогеографічних підрозділів областей або під областей; для зоогеографічного аналізу беруть до уваги головним чином комплекс осілих видів та тих, що гніздяться, список видів птахів певної території (ділянки лісу, водойми, населеного пункту, адміністративного району тощо).

Протягом останніх десятиліть завдяки потеплінню клімату відбуваються помітні зміни в зимовій орнітофауні як України в цілому, так і окремих регіонів. На зимівлі виявляються нові види птахів, змінюється тривалість зимівлі та чисельність різних видів.

Птахи, як обов'язковий компонент тваринного населення міст залучаються до процесів синантропізації та урбанізації, проте закономірності формування орнітокомплексів на урботериторіях досліджені недостатньо і потребують детального вивчення. Зокрема, це стосується міських парків, які завжди у містах є своєрідними рефугіумами дендрофільних орнітокомплексів.

Перше згадування про «Ялівщину» датується 1672 роком та пов'язується з ім'ям власника млина, який розміщувався на річці Стрижень – Василя Ялоцького.

Становлення й розвиток території РЛП «Ялівщини» пов'язаний також з діяльністю Чернігівського ботанічного саду (1946-1963 рр.). Колекція ботанічного саду налічувала 480 видів, 720 сортів декоративних рослин. На початок 1956 року Чернігівський обласний ботанічний сад був єдиною науково-дослідницькою установою такого спрямування на Лівобережному Поліссі.

Рішенням Чернігівського облвиконкому (№ 121 від 28 березня 1964 року) урочище «Ялівщина» площею 83 га було затверджене як пам'ятка природи місцевого значення. З 10 червня 1972 року Рішенням Чернігівської обласної ради від 28 вересня 1989 року 83 га «Ялівщини» було віднесено до категорії парк – пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення.

Рішенням Чернігівської обласної ради № 164 «Ялівщину» як паркову пам'ятку (площею 83 га) значно скорочено та частково переведено категорію лісового заказника місцевого значення площею 7,2 га.

23 березня 1992 року рішенням виконкому Чернігівської обласної ради № 56 з території лісового заказника «Ялівщина» вилучається 1 га, і його територія становить 6,2 га.

Регіональний ландшафтний парк «Ялівщина» був створений згідно рішення Чернігівської обласної ради від 28 березня 2014 року «Про створення регіонального ландшафтного парку «Ялівщина».

17 червня 2014 р. рішенням XX сесії VI скликання тієї ж ради для управління даною територією, організації паркової, еколого-освітньої та рекреаційної діяльності було створено комунальний заклад «Регіональний ландшафтний парк «Ялівщина». Парк розташований на території міста Чернігова Чернігівської області. Загальна площа парку становить 168,7 га.

Дослідження проводяться в зимовий період на території на території регіонального ландшафтного парку «Ялівщина» в 2023-2025 роках.

Для дослідження особливості формування видового та кількісного складу орнітокомплексів території регіонального ландшафтного парку «Ялівщина» в зимовий період використовувалися декілька методів обліку, беручи до уваги неоднорідність міських середовищ існування птахів. Для визначення птахів використовували визначники, систематика та латинські назви вказано за «Анотованим списком українських наукових назв птахів фауни України». Обліки проводилися переважно у першій половині дня. Всі зустрінуті особини фіксувалися із зазначенням дальності виявлення, тобто відстані від обліковця до птаха або групи птахів у той момент, коли вони вперше привернули увагу, та перпендикулярної відстані від птиці (групи птахів) до лінії облікового ходу. Відстань визначаються окомірно. Швидкість руху під час обліку має бути досить низькою, щоб спостерігач реєструє звукові сигнали птахів та фіксує їх візуально. Слід уникати зайвих зупинок і дослухатися у проміжках між реєстраціями зустрічних птахів, тому що це призводить до завищення показників чисельності. Звичайна швидкість пішого обліку в зимовий період становить 2–2,5 км/год. Реєстрацію птахів здійснювали візуально за допомогою біноклів та за голосом [5].

Кількісні обліки птахів проводили на постійних маршрутах з обмеженою смугою виявлення з подальшим роздільним перерахунком на площу. Поблизу водойм обліковий маршрут закладали вздовж берегової лінії. Щільність пташиного населення розраховували в особинах на 5 км облікового маршруту.

Територія РЛП «Ялівщина» знаходиться в північно-східній частині міста Чернігова. Вона включає території заплави та борової тераси р. Стрижень і характеризується розгалуженою яружно-балковою системою в поєднанні з рівнинними ділянками. Своєрідність орографічних і ґрунтово-гідрологічних умов сприяє формуванню досить різноманітних екоотопів та умов існування.

Згідно зоогеографічного районування, вона належить до Палеоарктичної області, Бореальної Європейсько-Сибірської підобласті, Східноєвропейського округу, району Мішаного лісу та Лісостепу, ділянки Східноєвропейського мішаного лісу, підділянки Східного (Чернігівського та Новгород-Сіверського) Полісся.

За природними умовами, територія «Ялівщини» характеризується теплим, легким з достатньою кількістю вологи кліматом.

Сприятливі кліматичні умови стали передумовами для формування видового різноманіття зимової орнітофауни території РЛП «Ялівщина». Загалом, в продовж періоду дослідження нами було виявлено 24 види птахів. За видовим різноманіттям переважають Горобцеподібні (*Passeriformes*), які складають 70,6% від загальної кількості видів. Значною кількістю видів представлені також Дятлоподібні (*Piciformes*) – 5 видів (9,8%) від загальної кількості видів та Голубоподібні (*Columbiformes*) – 2 види. Інші ряди представлені меншою кількістю видів.

З усіх представників орнітофауни найбільшу чисельність мали голуб сизий (*Columba Hvia*) – загалом було зафіксовано 197 особин, загальною щільністю 17,5 ос/га, синиця велика (*Parus mayor*) – 143 особини – 7,8 ос/га., та грак (*Corvus frugilegus*) – 125 особин – 13,5 ос/га, ці три види були представлені майже в усіх з досліджених біотопах.

Дослідження водних акваторій в межах РЛП «Ялівщина» дало можливість встановити видовий склад представників водно-болотної групи птахів. Маршрут пролягав вздовж берегової лінії р. Стрижень в межах парку. Загальна протяжність маршруту становила близько 8 км. Було зафіксовано 2 види крижень (*Anas platyrhynchos*) з загальною щільністю близько 30 особин на 1 км маршруту.

Встановлено, що у формуванні зимових орнітокомплексів досліджених територій парків важливу роль відіграє біотопічне оточення, також важливе значення має ступінь відвідуваності людьми озелених міських територій та регулярність підгодовувань. Впродовж періоду дослідження нами було виявлено 24 види птахів з 6 рядів та 12 родин. Найбільшою кількістю видів в межах досліджених територій представлені ряди Горобцеподібні (*Passeriformes*) – 16 видів, Дятлоподібні (*Piciformes*) – 5, та Голубоподібні (*Columbiformes*) – 2 види. Домінантами є голуб сизий (*Columba livia*), синиця велика (*Parus mayor*), грак (*Corvus frugilegus*). Три види були представлені майже в усіх з досліджених біотопах.

### Список використаних джерел

1. Фесенко Г. В., Бокотей А. А. Анотований список українських наукових назв птахів фауни України. Київ-Львів, 2002. 44 с.
2. Містрякова Л. М. До вивчення орнітофауни міських та приміських зелених насаджень в умовах центрального правобережжя лісостепу України. *Вісник зоології*. 1998. № 32 (5-6). С. 107–113.
3. Федун О. М. Орнітокомплекси РЛП «Ялівщина»: загальна характеристика видового складу, його розподіл та забезпечення охороною. *Раритетне біорізноманіття території регіонального ландшафтного парку «Ялівщина»: структура, поширення та засади охорони* : монографія / ред. Ю. О. Карпенко. Чернігів : Десна Поліграф, 2023. Розд. 3. С. 83–90.
4. Федун О. М. Давиденко І. В. Орнітологічна фауна очисних споруд північного Лівобережної України (Чернігівська та Київська області): зимові популяції та екологічна структура. *Вісник зоології*. 2016. № 50 (б). С. 553–556.
5. Фесенко Г. В., Бокотей А. А. Птахи фауни України: польовий визначник. Київ, 2002. 416 с.

Михайленко Р. О., Карпенко Ю. О.

## ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ОСЕРЕДКИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ, ЦЕНОКОМПЛЕКСІВ ТА ЛАНДШАФТІВ

Законом України про «Природно-заповідний фонд України» пам'ятки природи розглядаються як окремі унікальні природні утворення, які мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне і пізнавальне значення і створюються для збереження їх у природному стані. Структурно і функціонально вони поділяються на комплексні, ботанічні, зоологічні, гідрологічні та геологічні, а за статусом охорони – на загальнодержавного та місцевого значення. Для цієї категорії об'єктів природно-заповідного фонду встановлюється диференційований, переважно заповідний режим охорони [1].

Нормативні засади даного Закону розглядають категорію «пам'ятка природи» для збереження унікальних природних утворень, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне, пізнавальне і культурне значення, з метою збереження їх у природному стані. Оголошення пам'яток природи провадиться без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їх власників або користувачів. У статті 28 даного Закону розглядаються вимоги та особливості даних територій забороняється будь-яка діяльність, що загрожує збереженню або призводить до деградації чи зміни первісного їх стану [1].

До складу ботанічних пам'яток належать лісові ділянки з цінними деревними породами або рідкісними угрупованнями, окремі вікові або рідкісні види дерева та їх групи, місця зростання видів рослин, що знаходяться під загрозою зникнення.

Гідрологічні пам'ятки природи (озера, болота, ділянки річок з заплавами, водосховища, ставки, джерела), призначені для збереження і відновлення цінних водних об'єктів, їх біорізноманіття, болотних, прибережно-водних і водних угруповань та гідрологічних елементів ландшафту.

Геологічні (відслонення, вихід корінних порід, характерні елементи рельєфу, великі валуни і їх скупчення, інші геологічні об'єкти), призначені для збереження цінних об'єктів або комплексів неживої природи, переважно орографічного та ландшафтного рівнів.

Зоологічні пам'ятки природи створюються у місцях помешкання рідкісних, зникаючих і ендемічних видів тварин, їх біотопів та оселищ.

Комплексні пам'ятки природи призначені для охорони всього комплексу біорізноманіття, гідрологічних об'єктів, ландшафтів, що знаходяться на території та представляють відповідну групу ландшафтів (лісових, гірських, болотних, водних).

На території Чернігівської області налічується 137 пам'яток природи, серед яких 7 мають статус загальнодержавного значення, що робить їх виключно важливою частиною природно-заповідного фонду регіону. Інші – 130 пам'яток природи, мають місцевий статус охорони ат відповідних функціональний розподіл, зокрема: ботанічних – 95, зоологічних – 7, гідрологічних – 26, геологічних – 3; найбільшу площу займають гідрологічні пам'ятки природи (531 га), дещо меншу – ботанічні (139,5 га), комплексні (100 га), зоологічні (64 га) та геологічні (14 га).

Отже, у межах території Чернігівської області, пам'ятки природи забезпечують охороною досить цінні природні комплекси, відіграють значну роль у збереженні тваринного та рослинного різноманіття та характеризуються такими критеріями цінності та значущості як: біотична, ценотична, ландшафтна та культурно-історична.

### **Список використаних джерел**

1. Закон України «Про природно-заповідний фонд України». URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2456-12/print1367208787629457> (дата звернення 14.11.24).

*Михайленко Т. А.*

## **ПРОФІЛАКТИКА ТА РАННЯ ДІАГНОСТИКА РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ У ЖІНОК – ВАЖЛИВИЙ АСПЕКТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я**

Воєнні дії на території України суттєво впливають на всі аспекти життя країни. Рак залишається серйозним викликом для системи громадського здоров'я України. Рак молочної залози – найпоширеніше онкологічне захворювання серед жінок. За даними ВООЗ, 21% усіх випадків смерті від раку молочної залози у світі спричинено, зайвою вагою й ожирінням, а також фізичною інертністю [1, 3].

Профілактика та рання діагностика раку молочної залози у жінок є важливим аспектом громадського здоров'я, оскільки це захворювання залишається однією з найпоширеніших причин смертності серед жінок. Забезпечення широкого доступу до інформації про фактори ризику, методи профілактики та самоперевірку сприяє підвищенню обізнаності, що є ключовим для зниження захворюваності. Раннє виявлення раку молочної залози значно збільшує шанси на успішне лікування і зменшує фінансовий тягар для системи охорони здоров'я. Проведення масових скринінгових програм, таких як мамографія для жінок від 40 років, дозволяє виявити захворювання на ранніх стадіях. Також важливо впроваджувати освітні кампанії, що спонукають жінок регулярно проходити обстеження і вести здоровий спосіб життя, включаючи правильне харчування та фізичну активність [2].

Кількість госпіталізацій хворих на злоякісне новоутворення грудної залози зросла практично в усіх онкологічних закладах: від 23,1% в Хмельницькому ОППЦ до 81,4% в ДНП «НІР», а в Харківському ОЦО – у 2 рази. Хірургічна складова при госпіталізації хворих з таким діагнозом не превалювала (від 5,8% до 28,5%), хоча у Львівському ОРЛДЦ показник хірургічної активності досяг 70,0%, у Чернігівському МЦСО – 56,6% [4]. У Чернігівській області щорічно виявляють до 400 нових випадків злоякісних новоутворень молочної залози [5].

На Чернігівщині працює мобільна бригада лікарів-онкологів, яка виїжджає у віддалені громади і проводить огляд населення з метою ранньої діагностики раку, в тому числі раку молочної залози. Громадські ініціативи та підтримка уряду сприяють покращенню доступу до медичних послуг, особливо в сільських та малодоступних районах. Активна участь громади і громадських організацій у пропаганді здорового способу життя та профілактики раку молочної залози зміцнює загальне громадське здоров'я. Забезпечення психологічної підтримки для жінок, які проходять лікування або мають ризик захворювання, також є важливим завданням для системи громадського здоров'я. Загалом, профілактика та рання діагностика раку молочної залози є не лише питанням індивідуального здоров'я жінок, а й важливим кроком до зміцнення здоров'я всього суспільства. Об'єднання зусиль держави, медичної спільноти та громадськості є ключем до успішної боротьби з раком в Україні.

### Список використаних джерел

1. Бюлетень Національного канцер-реєстру України  
[http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL\\_25/PDF/BULL\\_25.pdf](http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_25/PDF/BULL_25.pdf)
2. Мехед О. Б., Дейкун М. П. Вплив просвітницької діяльності фахівця з громадського здоров'я на мотивацію молоді до фізичної активності та здорового способу життя. *Наукове сьогодні: перспективи розвитку регіональної науки*. Запоріжжя-Мелітополь : МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2023. С. 338–341.
3. Показники стану здоров'я населення, діяльності та ресурсного забезпечення комунальних закладів охорони здоров'я Чернігівської області за 2022–2023 роки. Довідник. Головний редактор: Тарасовський В. О. С. 37, 38. URL: <https://uoz.cn.ua/dov200522.pdf>
4. Програма «Відновлення доступу населення до медичної допомоги» Громадський простір URL: <https://www.prostir.ua/?news=na-chernihivschyni-startuje-masshtabnyj-projekt-z-vidnovlennya-dostupu-do-medychnoji-dopomohy>
5. Статистика з РМЗ. Центр Громадського Здоров'я. Рак молочної залози: як розпізнати та запобігти / Центр громадського здоров'я.

*Мікуленко О. С., Вороніна-Тузівських Ю. В.*

## ВІТАМІННИЙ СКЛАД КОМПЛЕКСУ-МАЦЕРАТУ НА ОСНОВІ БУРШТИНУ

Вітаміни виконують важливі функції в організмі людини [1, 2]. При цьому безпосередньо в ньому синтезується лише кілька вітамінів, в тому числі D, А, К, В3 і В5, більшість має надходити з їжею або вітамінно-мінеральними комплексами.

Для розробки препаратів фармацевтичного призначення використовують комплекси-мацерати одержані з використанням природної сировини, зокрема на основі бурштину, який є похідною рослинності та являє суміш вуглеводнів, смол, янтарної кислоти і масел.

Мета роботи – визначити наявність та кількість вітамінів у складі комплексу-мацерату на основі бурштину ТМ ІІ SAV AMBER.

Дослідження проводили з використанням рідинного хроматографа (Hewlett-Packard HP 1100) із флуоресцентним та діодно-матричним детекторами (обернено-фазова колонка Нуперсіл MOS діаметром 2,1 мм, довжина 200 мм).

В результаті було встановлено, що до складу комплексу-мацерату входять вітаміни групи В, Е, К, F, PP, А, D. Найбільша кількість вітаміну Е – 55,1 мг/100 г та вітаміну А – 7,65 мг/100 г. Співвідношення кількості інших визначених вітамінів представлено на діаграмі (рис.).

Як, відомо вітамін Е є антиоксидантом і запобігає окисленню та руйнуванню вітаміну А, який також присутній у достатній кількості – 7,65 мг/100 г. В свою чергу вітамін А бере участь в окислювально-відновлювальних процесах та регуляції синтезу білків. Він також сприяє функції кліткових і субкліткових мембран, необхідний для формування кісток і зубів, є необхідним для росту нових клітин [2].

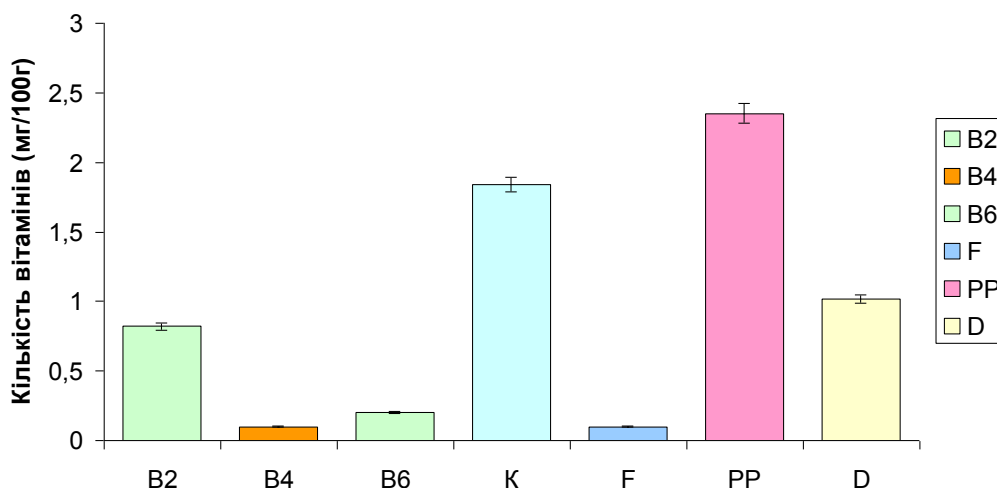


Рисунок. Кількість вітамінів виявлених у складів комплексу-мацерату

Таким чином, комплекс-мацерат на основі бурштину є перспективною сировиною для розробки фармацевтичних препаратів, які сприяють поповненню організму людини вітамінами.

### Список використаних джерел

1. Горобець А. О. Вітаміни і мікроелементи як специфічні регулятори фізіологічних та метаболічних процесів в організмі дітей та підлітків. *Український журнал Перинатологія і Педіатрія*. 2019. № 4. С. 75–92.
2. Козярін І. П. Вітаміни та здоров'я. *Ваше здоров'я*. 2005. № 7 (757). С. 25–27.

Мірошник В. І.

## ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА КСЕНОБІОТИКАМИ НА МЕТАБОЛІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ РИБ

Забруднення водного середовища ксенобіотиками стає все більшою загрозою для екосистем і здоров'я водних організмів, зокрема риб. Поширення мікотоксинів, важких металів та поверхнево-активних речовин (ПАР) у воді призводить до порушень у метаболічних процесах, що може мати серйозні наслідки для біорізноманіття, екологічної стійкості та продовольчої безпеки [3]. Вивчення впливу цих забрудників на риб є важливим кроком для розробки ефективних заходів з охорони водного середовища [1].

**Мета дослідження:** Проаналізувати вплив основних груп ксенобіотиків – мікотоксинів, важких металів і ПАР – на метаболічні процеси в організмі риб, зокрема на активність ферментів, стан антиоксидантної системи, обмін білків, ліпідів і вуглеводів.

Мікотоксини є вторинними метаболітами грибів і потрапляють у водні екосистеми переважно з сільськогосподарських стоків. У риб мікотоксини спричиняють оксидативний стрес, що призводить до порушення функцій антиоксидантної системи, пригнічення ферментативної активності та порушень у вуглеводному і ліпідному обміні [2]. Це може викликати зниження імунітету та загальну інтоксикацію організму. Важкі метали (свинець, кадмій, ртуть) мають здатність накопичуватися у тканинах риб, викликаючи метаболічні зрушення, як-от пошкодження клітинних мембран, пригнічення активності ферментів, зокрема тих, що відповідають за детоксикацію організму [1]. Вони також порушують синтез білків і ліпідів, що в довгостроковій перспективі може призвести до зниження популяції риб. ПАР потрапляють у воду з промисловими і побутовими відходами, порушуючи процеси клітинного метаболізму в риб. Вони знижують здатність клітинних мембран до селективної проникності, порушують іонний обмін і можуть спричинити збої в роботі ферментів, особливо тих, що беруть участь у диханні клітин [4].

У природному середовищі риби часто зазнають одночасного впливу кількох ксенобіотиків [1], що значно ускладнює прогнозування їхніх метаболічних змін. Синергічний ефект таких забруднювачів може підсилювати токсичну дію кожної речовини та призводити до серйозних наслідків для здоров'я риб та екосистеми загалом.

**Висновки:** Забруднення водного середовища ксенобіотиками, такими як мікотоксини, важкі метали та ПАР, викликає значні порушення у метаболізмі риб, впливаючи на їхній ріст, імунітет і виживання. Необхідно розробляти ефективні заходи з контролю за промисловими та сільськогосподарськими відходами, які містять ці забрудники, для збереження здоров'я водних екосистем і біорізноманіття. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вивчення механізмів адаптації риб до ксенобіотиків та розробку біомаркерів для ранньої діагностики токсичного впливу.

#### Список використаних джерел

1. Аравін П. А., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Зміни кількісного вмісту загальних ліпідів в деяких тканинах коропа лускатого за комбінованого впливу гербіцидів та солей важких металів. *Актуальні питання біологічної науки* : Збірник статей. Ніжин : НДУ імені Миколи Гоголя, 2021. С. 122–125.
2. Желай М. В., Полотнянко Л. В., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив мікотоксину Т2 на іхтіологічні показники коропових риб. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. Т. 84, № 1. С. 35–40.
3. Павленок Л. М., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Динаміка змін вмісту продуктів перекисного окислення ліпідів в тканинах коропа лускатого за дії поллютантів. *Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2023*. Тернопіль : Вектор, 2023. С. 267–270.
4. Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Особливості ліпідного обміну коропа лускатого за дії поверхневоактивних речовин. *IX Міжнародна заочна науково-практична конференція «Актуальні питання біологічної науки»*: Збірник статей. Ніжин : НДУ імені Миколи Гоголя, 2023. С. 110–112.

Міткевич А. О.

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОТІКАННЯ ПРОЦЕСІВ ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗУ У КОРОПА ЛУСКАТОГО

Глюконеогенез – важливий біохімічний процес, що забезпечує підтримання стабільного рівня глюкози в організмі при обмеженому постачанні вуглеводів через дієту або стресові фактори [1, 3]. У риб, зокрема у коропа лускатого (*Cyprinus carpio*), глюконеогенез є ключовим для підтримання енергетичного балансу в умовах змін середовища або голодування. Мета роботи: дослідити особливості процесу глюконеогенезу в організмі коропа лускатого, зокрема у печінці та нирках.

Глюконеогенез у рибах має свої характерні риси, зокрема залежно від екологічних та фізіологічних умов. Основним органом для глюконеогенезу в риб є печінка, хоча також беруть участь нирки, особливо в умовах стресу або дефіциту енергетичних ресурсів [2, 4]. Процес глюконеогенезу у рибах є важливим для адаптації до змінних умов середовища, таких як зміни температури води або зміни рівня кисню [6]. У процесі глюконеогенезу у коропа лускатого використовуються такі прекурсори – амінокислоти, які надходять від розщеплених білків м'язів, лактат, що утворюється при анаеробному метаболізмі, особливо в умовах гіпоксії або інтенсивного фізичного навантаження, гліцерол, який утворюється при розщепленні жирних кислот. Глюконеогенез у коропа лускатого регулюється різними гормонами, зокрема: глюкагон, який активує глюконеогенез, підвищуючи рівень глюкози в крові. Інсулін, який інгібує глюконеогенез та сприяє зберіганню глікогену [3]. Кортизол, який активує процес глюконеогенезу під час стресу або голодування. Взаємодія цих гормонів визначає швидкість та інтенсивність процесу глюконеогенезу, що допомагає організму адаптуватися до зміни енергетичних умов. У коропа лускатого, як і в інших риб, процес глюконеогенезу активується при стресових умовах, таких як підвищення температури води або зміна рівня кисню. Глюконеогенез також активується в умовах тривалого голодування для забезпечення енергією центральної нервової системи та інших життєво важливих органів. Печінка і нирки працюють для синтезу глюкози в ці періоди, механізми регуляції можуть бути адаптовані до конкретних екологічних умов. Екологічні фактори можуть значно впливати на ефективність глюконеогенезу в коропа.

**Висновки.** Розуміння особливостей глюконеогенезу у коропа лускатого має важливе значення для рибництва, зокрема для розвитку ефективних методів годівлі та управління стресом у риб. Знання про метаболічні процеси дозволяє оптимізувати умови утримання риб та покращити їх продуктивність.

#### Список використаних джерел

1. Арсан В. О. Енергозабезпечення організму коропа при адаптації до змін концентрації іонів важких металів у водному середовищі: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук: спец. 03.00.10 «Іхтіологія». Київ, 2004. 20 с.

2. Мехед О. Б., Яковенко Б. В., Жиденко А. О. Вплив зенкору на вміст глюкози та активність ферментів глюконеогенезу в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) при різних температурах. *Український біохімічний журнал*. 2004. 76, № 3. С. 99–103.
3. Мехед О. Б., Яковенко Б. В. Сезонна динаміка токсичного впливу гербіцидів на активність ферментів кінцевих стадій глюконеогенезу і рівень глюкози в тканинах коропа. *Український біохімічний журнал*. 2006. 78, 48. С. 8
4. Мехед О. Б., Коваль В. О., Яковенко Б. В. Зміни активності ензимів кінцевих реакцій глюконеогенезу за дії факторів водного середовища у тканинах риб різних видів. *Український біохімічний журнал*. 2010. Т. 82, № 4. С. 282
5. Причепя М. В., Потрохов О. С. Фізіолого-біохімічний стан окуневих риб у зимовий період. *Гідробіологічний журнал*, 2014. Т. 50. №. 5. С. 100–108.
6. Сеник Ю. І. Енергозабезпечення тканин зябер та печінки риб за дії йонів цинку та кадмію. *Наукові записки ТНТУ*. Серія : Біологія. 2012. № 4. С. 115–121.

*Мурашко М. С., Скоцир А. Ю., Бондар О. С.*

## ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІТАМІНУ С У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *CUCURBITACEAE*

Представники родини *Cucurbitaceae* є поширеними культурами як масового вирощування в агрокомплексах, так і у домашніх господарствах. До них відносяться кавуни та дині, м'якоть плодів яких містить білки, пектини, мікроелементи (калій, кальцій, магній, фосфор, залізо), вітаміни (А, каротин, С, РР, В1, В2, ніотинова кислота (РР), фоліева кислота (В9)) [1]. Хоча зазначені культури не є рекордсменами по вмісту вітаміну С (болгарський червоний перець – до 500 мг/100 г, кавуни та дині – до 20 мг/100 г), їх слід розглядати як важливі джерела аскорбінової кислоти для нормального функціонування організму людини. Слід зазначити, що аскорбінова кислота була вперше виділена у 1928 р. угорським вченим Альбертом Сент-Дьйорді з перцю. Він досліджував властивості цього вітаміну у контексті боротьби з цингою, що у 1937 р. було оцінено Нобелівською премією з фізіології і медицини [2].

Метою роботи було дослідити динаміку вмісту вітаміну С при дозріванні плодів кавунів та дині.

Дослідження проведено у червні – серпні 2024 р. методом йодометричного титрування. В якості розчину порівняння використовували аптечний препарат – розчин аскорбінової кислоти для ін'єкцій з дозуванням 50 мг/л. Результати представлені у таблиці.

*Таблиця*

Динаміка вмісту аскорбінової кислоти при дозріванні представників родини *Cucurbitaceae*

Представник родини <i>Cucurbitaceae</i>	Вміст вітаміну С, мг/100 г			
	зав'язь (червень)	2 тижні дозрівання (червень)	1 міс. дозрівання (липень)	зрілі плоди (серпень)
Диня (сорт Амал)	8,50	7,14	6,42	5,70
Кавун (сорт Кримсон Світ)	9,10	6,80	5,60	4,50

З результатів представлених у табл. видно, що досліджені зрілі плоди дині містять у 1,3 рази більше вітаміну С, ніж кавуну. Також нами встановлено, що під час дозрівання зниження вмісту вітаміну С, що притаманно наприклад дозріванню яблук [3], в кавунах відбувається на 50,5 % порівняно з початковою кількістю, а в динях лише 32,9 %.

Таким чином, дині є важливим джерелом аскорбінової кислоти для поповнення організму людини вітаміном С.

### Список використаних джерел

1. Барабаш О. Ю., Тараненко Л. К., Сич З. Д. Біологічні основи овочівництва: Навчальний посібник / за ред. О. Ю. Барабаша. Київ : Арістей, 2005. 348 с.
2. Фатула М. І., Фатула Ю. М. Нобелівська премія в галузі фізіології та медицини *Науковий вісник Ужгородського університету*, серія «Медицина», вип. 34, 2008 р. С. 201–211.
3. Горячова О. О., Кайнаш А. П. Дослідження хімічного складу яблук різних помологічних сортів. *Харчова наука і технологія*. 2009. № 4. С. 33–34.



## МОЖЛИВІ ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТОЧЕК МЕТАЛІВ

Використання наночастинок металів, таких як нікель (Ni) та титан (Ti), стрімко зростає завдяки їх унікальним фізико-хімічним властивостям [5]. Проте їхній вплив на навколишнє середовище та живі організми залишається недостатньо вивченим. Одним із важливих об'єктів для дослідження екологічних наслідків дії наночастинок є модельний організм *Drosophila melanogaster*, що дозволяє ефективно аналізувати генетичні зміни та мутації [3, 4].

Дослідження впливу наночастинок нікелю (Ni) на *D. melanogaster* показали підвищення кількості індукованих мутацій, що свідчить про генотоксичність цих частинок [1]. Було встановлено, що наночастинок Ni можуть викликати структурні зміни в ДНК, підвищуючи ймовірність мутацій, які можуть передаватися наступним поколінням. Така властивість потенційно загрожує порушенням популяційної стабільності видів [6,8].

Наночастинок титану (Ti) також продемонстрували негативний вплив на *D. melanogaster*, спричиняючи зростання мутаційних процесів у популяції [7]. Це може призводити до накопичення генетичних змін, що послаблює природну резистентність організму і підвищує ризик розвитку захворювань. Титан діє на клітинному рівні, сприяючи оксидативному стресу, що є важливим чинником мутагенезу. Високі концентрації наночастинок здатні порушувати обмін речовин на клітинному рівні, що може призводити до спадкових мутацій [5].

Особливості розвитку *D. melanogaster* під дією наночастинок металів демонструють уповільнення росту та порушення нормального розвитку, що свідчить про токсичність наноматеріалів. Виявлені мутації і зміни в розвитку цих організмів є важливим індикатором можливих ризиків для екосистем, оскільки накопичення наночастинок у середовищі може мати довготривалі наслідки [2].

Таким чином, результати досліджень свідчать, що наночастинок металів можуть призводити до серйозних екологічних та генетичних наслідків через індукцію мутацій та порушення розвитку в організмах.

### Список використаних джерел

1. Любчикова Д. Р., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Особливості розвитку *D. melanogaster* та виникнення мутацій за дії наночастинок. *Актуальні питання біологічної науки*. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2024. С. 88–90.
2. Мехед О. Б. Біотехнологічні аспекти одержання та безпеки використання наночастинок металів. *Біологічні дослідження – 2023: Збірник наукових праць*. Житомир, 2023. С. 143–145.
3. Селівон М. В., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив похідних імідазоазепінію на біологічні показники *DROSOPHILA MELANOGASTER*. *Хімічна та екологічна освіта: стан і перспективи розвитку*. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2012. С. 179–181.
4. Солодовник П. В., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив гетероциклічних сполук імідазоазепінію на деякі біохімічні показники імаго *Drosophila melanogaster*. *Фальцфейнівські читання : Збірник наукових праць*. Херсон : ПП Вишемирський, 2011 С. 128–129.
5. Чекман І. С. Наночастинок: властивості та перспективи застосування. *Укр. біохім. журн.* 2009. 81, № 1. С. 122–129.
6. Ячна М., Климовець Ю., Мехед О., Третяк О. Дослідження впливу наночастинок Ni на показники індукованих мутацій у *Drosophila melanogaster* Meigen, 1830. *Biogeosphere and Socium*. Chernihiv: Publishing House «Desna Polygraph». 2024. С. 224–226.
7. Mekhed O.B., Yachna M. G., Tretyak O. P. Mutation processes in the *Drosophila melanogaster* population under the action of titanium nanoparticles. *Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2024*, Тернопіль : Вектор, 2024. С. 122–125.
8. Yaschenko A., Yachna M., Mekhed O., Tretyak O. Influence of nanoparticles (Ti, Ni, Si) on indicators of induced mutations of *Drosophila melanogaster*. *ВНТ: Biota. Human. Technology*, 2023. No1, P. 34–40.

Недодаєв І. С., Білоусова Т. П.

## ІНТЕГРАЦІЯ МАТЕМАТИКИ ТА ІНШИХ НАУК: НОВІ ГОРИЗОНТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Математика, як мова науки, пронизує всі сфери людського знання, від фізики до біології. Вона є не просто інструментом для обчислень, а потужним інструментом моделювання, аналізу та прогнозування. Біомедична наука, вочевидь, є головною наукою осяжного майбутнього. На прикладі того, як математика вплинула на фізику, стає зрозуміло, що якщо математики не залучаться до

біологічних наук, вони просто не будуть частиною того, що, ймовірно, стане найважливішим і захоплюючим науковим відкриттям усіх часів. Математична біологія – це швидкозростаючий, добре визнаний, хоча й не чітко визначений предмет, і це найцікавіше сучасне застосування математики. Збільшення використання математики в біології є неминучим, оскільки біологія стає більш кількісною. Складність біологічних наук робить міждисциплінарне залучення важливим. Для математика біологія відкриває нові та захоплюючі галузі, тоді як для біолога математичне моделювання пропонує інший дослідницький інструмент, співмірний із новою потужною лабораторною технікою, але лише за умов належного використання та усвідомлення її обмежень. Математик з освіти, автор багатьох математичних робіт, Дж. Мюррей побачив у біології, медицині та інших галузях науки про живе багато проблем, для прояснення яких математика у вигляді математичних моделей може бути корисна, і присвятив цій роботі свій талант і своє життя [1]. Він вважав, що біологічні постановки можуть дати новий імпульс розвитку математики як науки.

*Роль математики в сучасних наукових дослідженнях.* 1. Математичні моделі дозволяють спростити реальні процеси, виділити основні взаємозв'язки та передбачити їхню поведінку. Це особливо важливо для таких складних систем, як клітина, екосистема або людський організм. 2. Великі обсяги даних, що генеруються сучасними експериментами, вимагають потужних математичних методів для їх обробки та інтерпретації. Статистичні методи, машинне навчання та інші математичні інструменти дозволяють виявляти закономірності, робити висновки та будувати прогнози. 3. Математичні методи оптимізації використовуються для пошуку оптимальних рішень в різних областях, від розробки нових ліків до проектування ефективних енергетичних систем. 4. Математика є основою для багатьох наукових теорій, таких як теорія відносності, квантова механіка та теорія еволюції [2].

Сучасними трендами в застосуванні математики в наукових дослідженнях є інтердисциплінарність, використання комп'ютерів, штучний інтелект. Математика все тісніше інтегрується з іншими науками, створюючи нові напрямки досліджень, такі як біоінформатика, нейроінформатика та екологічне моделювання. Сучасні комп'ютери та штучний інтелект дозволяють автоматизувати багато рутинних завдань в наукових дослідженнях та відкривати нові знання.

*Виклики та перспективи.* Незважаючи на значні досягнення, застосування математики в наукових дослідженнях стикається з рядом викликів. Багато природних систем є надзвичайно складними і нелінійними, що ускладнює їх математичне моделювання. Часто відсутні достатні дані для побудови адекватних моделей. Деякі математичні моделі вимагають великих обчислювальних ресурсів. Для покращення перспектив потрібно постійно вдосконалювати вже відомі математичні моделі, які дозволяють вирішувати все більш складні завдання. Потрібна інтеграція математики з іншими науками. Міждисциплінарні дослідження відкривають нові можливості для розвитку науки. А використання хмарних обчислень дозволяють проводити складні обчислення без необхідності мати власні потужні комп'ютери [1-2].

### **Список використаних джерел**

1. Murray Zh. D. *Mathematical Biology*. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 1989. 770 p.
2. Ляшенко І. М. Мукоєд А. П. *Моделювання біологічних та екологічних процесів : навчальний посібник*. Київ : Київський ун-т, 2002. 340 с.

*Непорада Г. Ю., Шевченко С. В.*

## **ВПЛИВ ПОЄДНАНОЇ ДІЇ ОЖИРІННЯ ТА СТРЕСУ НА АНТРОПОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ У ЩУРІВ**

*Мета дослідження* полягає у з'ясуванні змін антропометричних показників у щурів за умов поєднаного моделювання висококалорійного ожиріння та хронічного стресу.

Відповідно до мети визначено такі *завдання дослідження*:

- опрацювати наукову літературу з даного питання, систематизувати та узагальнити зібраний матеріал;
- моделювати експериментальне ожиріння у щурів шляхом використання висококалорійного раціону;

- моделювати хронічний стрес у тварин, шляхом іммобілізації їх на спині протягом тижня експозицією 5 годин;
- проаналізувати зміни маси тіла, індексу маси тіла та вмісту вісцерального жиру у тварин за умов поєднаної дії ожиріння і стресу.

*Об'єктом дослідження є ожиріння та хронічний стрес у щурів.*

*Предметом дослідження є зміни маси тіла, індексу маси тіла та вмісту вісцерального жиру у щурів з поєднаним впливом дієт-індукованого ожиріння та хронічного стресу.*

*Наукова новизна дослідження полягає у обґрунтуванні поєднаного впливу ожиріння та хронічного стресу на зміни антропометричних показників, зокрема, маси тіла, індексу маси тіла та вмісту вісцерального жиру. Доведено, що саме поєднана дія висококалорійного харчування, яке призводить до розвитку ожиріння та хронічний стрес сприяє підвищеному накопиченню вмісту вісцерального жиру у щурів [1, 2]. Поєднаний вплив ожиріння та хронічного стресу вірогідно збільшує масу тіла та індекс маси тіла у тварин у порівнянні з ізольованими впливами.*

*У даному дослідженні ми з'ясували зміни антропометричних показників у щурів за умов поєднаного моделювання висококалорійного ожиріння та хронічного стресу.*

*Отже, в результаті проведених досліджень, ми встановили, що у піддослідних щурів поєднаний вплив висококалорійної дієти та хронічний стрес сприяли більшому накопиченню вісцерального жиру та зростання, як маси тіла, так і індексу маси тіла.*

### **Список використаних джерел**

1. Фалалєєва Т. М. Зміни маси тіла щурів за умов довготривалого введення глутамату натрію. *Світ медицини та біології*. 2012. № 2. С. 170–172.
2. Von Diemen V., Trindade E. N., Trindade M. R. Experimental model to induce obesity in rats. *Acta Cir Bras*. 2006. Vol. 21, № 6. P. 425–429.

*Ніколенко М. І., Тоцькова О. В.*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ФЕРМЕНТОВАНОГО СОУСУ, ОТРИМАНОГО З ЛИМОНІВ**

Ферментовані лимони – це один із інгредієнтів вишуканих страв. Процес, коли лимони ферментуються в солі і цукрі, дозволяє їм змінити смак, стати більш м'якими та ароматними. Ферментовані лимони додають стравам глибину смаку, кислинку і неповторність.

Кількість летких кислот, що утворюються в результаті ферментації, включає оцтову, молочну та інші органічні кислоти. Запропонований технологічний процес передбачає нарізати лимони – 500 г разом із шкіркою, додати 5 г солі та 5 г цукру для балансу кислотності, 5 г подрібненого розмарину, 5 г гіркового перцю, 200 г води, в яку додано 0,2 г сухих дріжджів, 5 г амарантової олії. Все добре перемішати, через 3 дні в соусі відбудеться ферментація, про яку свідчить поява бульбашок газу на поверхні соусу. Після ферментації утворений продукт гомогенізують і зберігають у холодному місці. Соус стає більш смачним і ароматним через кілька тижнів. Процес ферментації може зайняти від кількох днів до кількох тижнів, в залежності від бажаної інтенсивності смаку.

### **Список використаних джерел**

1. Zhuk A., Sytnikova I., Fylypchuk T. Physico chemical quality indicators of honey: An evaluation in a Ukrainian socio ecological gradient. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2022. Vol. 13, № 4. P. 354–361. URL: <https://doi.org/10.15421/022246>
2. Tochkova O., Gagan I., Melnyk O. Research of the rheological properties of water variances of polysaccharides. Technology audit and production reserves. *Chemical engineering: food production technology*. 2021. № 2/3(58). P. 40–43. URL: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.230077>

## ЧИСЕЛЬНІСТЬ КОЛОНІЙ ГРАКА (*CORVUS FRUGILEGUS*) ТА ЇХ ГНІЗД, РОЗТАШОВАНИХ У М. ЧЕРНІГІВ

Граки (*Corvus frugilegus*) – найбільш поширений вид воронових в Україні. Грак є типовим колоніальним птахом. У м. Чернігів вони найчастіше селяться на різних видах дерев, що посаджені лінійно, у парках, бульварах та в межах міських забудов. Мета роботи – встановити динаміку кількості колоній та гнізд граків (*Corvus frugilegus*) розташованих у м. Чернігів.

Для збору матеріалів перед початком досліджень, маршрутним методом встановлювали місця розташування колоній граків в м. Чернігів та проводили їх картування. Надалі в гніздовий період проводили підрахунок кількості гнізд та чисельності граків в колоніях на попередньо узгоджених маршрутах. Також визначали кількість груп – одне дерево в межах обстежуваної колонії, на якому розміщувалося мінімум одне гніздо.

За результатами досліджень 2021-2022 рр. в м. Чернігів зафіксовано 15 колоній граків, якими було побудовано 1034 гнізд, об'єднаних у 339 груп. При подальших дослідженнях, навесні 2024 року, загалом, кількість колоній зросла з 15 (дві з них не були описані) до 19, з яких 4 були новими. Загальна кількість груп становить – 338, а гнізд – 900 (рис.1).

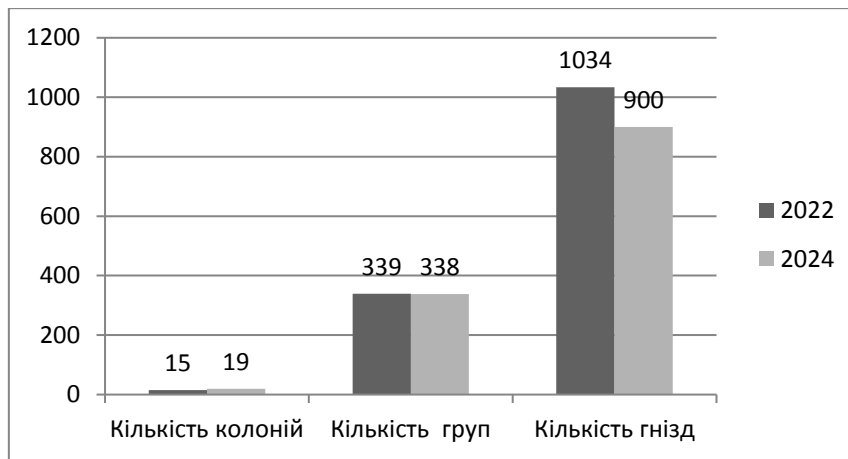


Рисунок 1. Динаміка чисельності колоній грака (*Corvus frugilegus*) у 2021 та 2024 рр.

Отже, за отриманими даними прослідковується зменшення кількості груп та гнізд, паралельно зі збільшенням колоній. Відповідно до досліджень Є. Ю. Яніш, щільність колоній грака на території України в останні десятиліття зменшується [1], що і підтверджує отриманий нами результат.

### Список використаних джерел

1. Яніш Є. Ю. Сучасний стан популяцій воронових птахів (родина Corvidae) на території Лісостепу України : автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. біол. наук: 03.00.08 «Зоологія» / Ін-т зоології ім. І. І. Шмальгаузена. Київ, 2011. 18 с.

Пікуль В. С., Пархоменко О. Г.

## ТЕРИТОРІАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ ЧЕРНІГІВЩИНИ

На початку свого існування люди, як і рослини, тварини та мікроорганізми, повністю залежали від навколишнього природного середовища, яке було місцем їх проживання та джерелом ресурсів, необхідних для задоволення основних життєвих потреб. Але з розвитком мозку людина стає потужним чинником процесів подальшої еволюції біосфери.

На Землі практично не залишилося територій, які не були б змінені діяльністю людини. Донині відбувається трансформація природних ландшафтів людиною, їх зміна настільки сильна, що призводить до повної зміни структури ландшафтів. Різноманітні види природокористування та пов'язані з ними способи впливу на ландшафт досліджуваної території історично склалися протягом

тривалого періоду часу, що дозволяє вважати господарську діяльність чинником, що закономірно трансформує природний ландшафт [1].

Під час виявлення територіальних особливостей ландшафтних комплексів території дослідження особлива увага приділяється виявленню взаємодії основних природних чинників: сонячної радіації, атмосферної циркуляції, земної поверхні. Така взаємодія і взаємовплив здійснюються в умовах безперервних природних процесів. Це тепло- і вологообмін, обмін органічних та мінеральних речовин. Так, ландшафт нами розглядається як основний природно-територіальний комплекс, який однорідний за своїм походженням та історією розвитку, має єдину геологічну основу, однотипний рельєф, спільний клімат, відзначається подібним сполученням гідротермічних умов, ґрунтів, біоценозів і певною структурою.

Ландшафтознавчі дослідження території Чернігівщини є надзвичайно актуальними і включають в себе визначення сучасної ландшафтної структури території, комплексну оцінку обсягів і типів різних антропогенних перетворень у її межах, прогнозу оцінку динаміки техногенних процесів та антропогенних змін ландшафтів, екологічне картування ландшафтів, а також екологічний аудит ландшафтів. В основі дослідження просторової організації ландшафтів є група методів, представлених на рис. 1 [2].

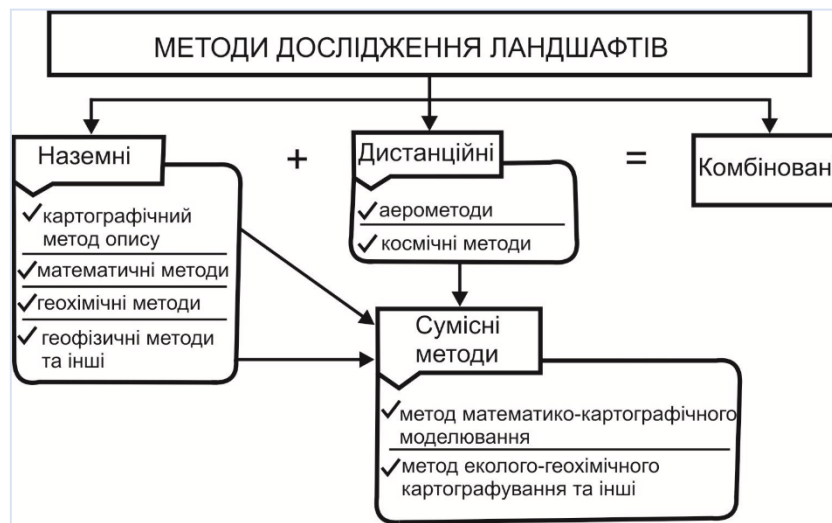


Рис. 1. Типізація сучасних методів дослідження ландшафтів

Територіальні особливості ландшафтних комплексів полягає в тому, що територія Чернігівщини розташована у двох природних зонах мішаних лісів (Поліська провінція) та лісостеповій (Лівобережна-Дніпровська провінція) у межах Східноєвропейської рівнинної ландшафтної країни. Домінуючими тут є два зональні типи ландшафтів класу рівнинних східноєвропейських – мішанолісові та лісостепові. У першому типі за природними умовами виокремлюють області Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся. У другому – Північну область Дніпровської терасової рівнини й Північну область Полтавської рівнини [3]. Характерною рисою мішанолісових і лісостепових ландшафтів Чернігівщини є наявність великої кількості ділянок з лучними та болотними ландшафтами, значна частка лісостепових ландшафтів в межах Полісся, приурочених до лесових островів (понад 20% зони) й мішанолісових ландшафтів у лісостеповій частині (5%) – розповсюджені на льодовикових й водно-льодовикових відкладах та в долинах річок. Мішанолісові ландшафти сформувались у помірно теплому кліматі за сприятливих умов тепла й вологи на без карбонатних льодовикових, водно-льодовикових, та давніх алювіальних відкладах під хвойними та широколистяними лісами. Найбільш типові поліські ландшафти – це моренно-зандрові, зандрові, терасові рівнини з дерново-підзолистими ґрунтами під сосновими та дубово-сосновими лісами. Лісостепові ландшафти Чернігівщини утворились в умовах сприятливого співвідношення вологи й тепла, здебільшого, на легко- і середньо-суглинистих лесових породах переважно на сірих лісових ґрунтах та чорноземів опідзолених і мало гумусних: терасові мало дреновані рівнини з чорноземами типовими і лучно-чорноземними ґрунтами та розчленовані лесові рівнини з чорноземами типовими й опідзоленими. На півдні Чернігівщини у просторовій структурі панують ландшафти знижених слабо хвилястих давньо алювіальних лесових рівнин (Дніпровська терасова рівнина) з численними западинними формами рельєфу [4, 5].

У наш час існують спірні думки щодо індивідуальних ознак ландшафтів на регіональному рівні. Аналіз фактичних результатів з вивчення територіальних особливостей ландшафтних комплексів Чернігівщини на регіональному та локальному рівнях є досить обмеженим і потребує подальшого більш глибокого і всебічного дослідження.

## Список використаних джерел

1. Поливана О. Ю., Пархоменко О. Г. Закономірності просторової організації ландшафтів Чернігівської області. *Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання* : Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю студентів, аспірантів і молодих учених (7 грудня 2023 р., м. Чернігів). Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2023. С. 60–61.
2. Наливайко А. Є., Симоненко Н. В. Створення НПП – шлях до раціонального природокористування. *Сучасні проблеми природничих наук*: матеріали VIII Всеукр. студ. наук. конф., Ніжин, 2013. С. 95–96.
3. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич, Г. О. Пархоменко, О. М. Петренко та ін. Київ : *Укр. геогр. журн.*, 2003. № 1. С. 16–20.
4. Барановська О., Мирон І. Ландшафти Чернігівської області та їх охорона. *Природні і антропогенні ландшафти у сфері природокористування. Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту*. Серія: Географія. 2010. № 1. С. 76–80.
5. Філоненко Ю. М., Філоненко І. М., Філоненко О. Ю. Краєзнавство: навчальний посібник для студентів природничо-географічного факультету. Ніжин : Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 199 с.

*Петрик Є. М., Потоцька С. О.*

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ТА СПОСОБИ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЙ ШКІДНИКІВ РЕСУРСНИХ ЗАПАСІВ ЗЕРНОВИХ ЕЛЕВАТОРІВ

У сучасних умовах розвитку сільського господарства через низькі ціни щодо закупівлі зерна, більшість аграріїв зберігають зернові ресурси в сховищах, зернових елеваторах та ін. Шкідники щорічно знищують велику кількість зернових, а останнім часом відзначається масове поширення шкідників, а саме комах та кліщів. На території України поширено 84 види шкідників (офіційно зареєстровано – 116 видів) [2].

Зерносховища за кількісними показниками поширення шкідників розподіляються [2]:

1 місце – займають складські приміщення (67%);

2 місце – залізобетонні елеватори силосного типу (16%);

3 місце – металеві елеватори силосного типу (11%).

4 місце – маленькі підприємства зі зберігання й переробки зерна (6%).

Якщо не вжити відповідних заходів захисту приміщень, де зберігається зерно від шкідників, то вони можуть частково або повністю знищити зернові запаси [1].

Основні способи й методи контролю шкідливих комах полягають у своєчасному моніторингу, який передбачає систему спостережень, аналіз різних типів зерносховищ. Також контролюється поширення, щільність, інтенсивність розвитку щодо виявлення шкідливої групи комах (комірний та рисовий кукурудзяний довгоносики; малий чорний, малий темний і смолянобурий хрущаки та ін.).

Зокрема, виокремлюють феромоновий моніторинг, який включає застосування спеціалізованих феромонових пасток для визначення рядів та родин шкідливих комах. Видовий склад шкідників передбачає використання різного спектру феромонових складових у пастках.

Щодо контролю шкідливих гризунів (щурів, мишей, полівок та ін.), які є шкідниками хлібних і продовольчих запасів застосовують моніторинг за допомогою комплексу спеціальних заходів і дератизаційного обладнання й засобів для вилову, отруєння та відлякування гризунів, які включають в себе живопастки механічного принципу дії та обладнання на основі липких пасток (механічні, клейові пастки). А для ліквідації й моніторингу шкідників використовується 3-х захисний бар'єр [3].

Додатковою проблемою серед шкідливих видів виділяють певну групу птахів. Способи контролю на території підприємств полягають у встановленні візуальних відлякувачів різних видів, біоакустичне відлякування, антиприсадні відлякувачі.

Виділяють ентомологічну експертизу видового складу шкідників (визначення явних, прихованих стадій розвитку комах), основних причин їх появи, поширення та розробка способів ефективного контролю за їх чисельністю на зернових елеваторах [2].

Отже, при своєчасному виявленні початкового зараження запасів зернових елеваторів можна запобігти розповсюдженню популяцій шкідників, локалізації та знищення, а боротьба зі шкідниками хлібних запасів потребує поєднання наукового й методичного підходів.

## Список використаних джерел

1. Головний журнал з питань агробізнесу. URL: <https://propozitsiya.com/ua/monitoring-i-kontrol-komirnih-shkidnikov>
2. Елеватор. Agrotimes. URL: <https://agrotimes.ua/article/znaty-shkidnyka-v-oblychhya/>
3. Контроль шкідників по всій Україні. Propecs. URL: <https://propecs.ua/deratyzacziya/>

## МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ОРГАНІВ ТА ТКАНИН КОРОПА ЯК МАРКЕР ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ МІКОТОКСИНУ T2

Мікотоксин T2, який продукується грибами роду *Fusarium*, є одним із найнебезпечніших токсичних сполук, здатних накопичуватися в організмах водних тварин, зокрема риб [3]. Він викликає значні біохімічні й морфологічні зміни в тканинах, що становлять загрозу як для здоров'я риб, так і для екологічної безпеки водних екосистем [1, 2]. Дослідження впливу мікотоксину T2 на морфологічні структури організму коропа має важливе значення для розуміння масштабів та механізмів токсичного впливу цього токсиканту [5].

Мета дослідження полягала у вивченні морфологічних змін у тканинах та органах коропа (*Cyprinus carpio* L.) під впливом мікотоксину T2 з метою оцінки його шкідливого впливу як потенційного екологічного маркера забруднення водного середовища.

Методи дослідження включали лабораторні експерименти, у ході яких коропів піддавали контрольованому впливу мікотоксину T2 у різних концентраціях. Вибірковий аналіз органів, таких як печінка, зябра та нирки, здійснювався за допомогою гістологічного дослідження. Після обробки тканин проводили мікроскопічний аналіз, щоб ідентифікувати морфологічні зміни у структурі клітин і тканин, а також оцінити інтенсивність ураження.

Результати дослідження показали, що під впливом мікотоксину T2 в органах коропа відбуваються значні морфологічні зміни. У печінці було виявлено порушення структури гепатоцитів, а саме їхнє збільшення, вакуолізацію та дистрофічні зміни. Зябра зазнали uszkodження у вигляді гіпертрофії епітеліальних клітин, набряку та розширення вторинних пластинок, що може свідчити про порушення газообміну внаслідок токсичного впливу. В нирках спостерігалися зміни у вигляді деструкції нефронів та набряку гломерул, що свідчить про ураження фільтраційної системи риби. Такі морфологічні зміни підтверджують, що T2-токсин впливає на основні фізіологічні функції організму коропа [4], погіршуючи його загальний стан та стійкість до інших екологічних стресорів.

Висновок: морфологічні зміни в органах і тканинах коропа під впливом мікотоксину T2 можуть бути використані як надійний маркер токсичного забруднення водного середовища.

### Список використаних джерел

1. Желай М. В., Полотнянко Л. В., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив мікотоксину T2 на іхтіологічні показники коропових риб. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. Т. 84, № 1. С. 35–40.
2. Мехед О. Б. Вплив мікотоксину T2 на деякі біохімічні показники гідробіонтів. *Молюски: результати, проблеми і перспективи досліджень*: збірник наукових праць VII міжнародної науково-практичної конференції, 2-3 травня 2024 р., Житомир: Видавець ПП «Євро-Волинь», 2024. С. 19–21.
3. Полотнянко Л., Мехед О. Накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого T2-токсином. *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату*. VII Міжнародна наукова конференція: програма, тези доповідей (Україна, Чернігів, 27 – 29 вересня 2023 р.). Чернігів: Десна-Поліграф. 2023. С. 105–106.
4. Полотнянко Л.В., Мехед О.Б. Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) під дією мікотоксину T-2. *Актуальні проблеми дослідження довкілля*: Матеріали X Міжнародної наукової конференції (Суми-Тростянець, 25-27 травня 2023 р.). Суми: Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, 2023. С. 205–207.
5. Mekhed O. Changes in the biochemical indicators of hydrobionts in response to the toxic effect of mycotoxin T2. *One World – One Health: I International Scientific and Practical Conference*. June 4-5th, 2024, Słupsk, Poland. P. 263–266.

Примак Т. В.

## ЕПІДСИТУАЦІЯ ТА ПРОФІЛАКТИКА ТУБЕРКУЛЬОЗУ У ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА 2023 РІК

Важливим напрямком забезпечення виконання оперативних функцій громадського здоров'я є боротьба з інфекційними хворобами. Як відомо, що Україна впевнено займала провідні місця з захворювання на туберкульоз у Європі і в довоєнний час, особливо включаючи стійкий (мультирезистентний) туберкульоз, а під час російської агресії рівень соціальної профілактики, направленої на підвищення добробуту та здоров'я населення, став ще більш низький. Станом на

01.01.2024 року епідемічна ситуація по туберкульозу серед населення Чернігівської області залишається також нестійкою, оскільки існують реальні умови для її більшого ускладнення. За 2023 рік на всі форми туберкульозу захворіло 432 чоловік, в т.ч. на туберкульоз органів дихання захворіло 326 осіб, що на 5,85% більше, ніж за 2022 рік (інтенсивні показники – 34,0 на 100 тис. населення, по Україні-32,41). У 10,0% хворих захворювання діагностовано на пізніх стадіях хвороби. Первинна інвалідність працездатного населення становить 1,0 на 10 тисяч. Ко-інфекція (асоційована з ВІЛ) виявлена у 65 жителів Чернігівської області [2]. Лікування хворих проводиться безоплатно протимікробними препаратами за сучасними Європейськими схемами зі зменшеним терміном лікування (4 місяці в порівнянні з річним лікуванням в попередні періоди) стаціонарно чи амбулаторно. З листопада 2022 року для надання спеціалізованої допомоги жителям області працює відокремлений структурний підрозділ «Центр фтизіатрії» КНП «Чернігівська обласна лікарня» ЧОР (м. Чернігів, Мазепа, 3).

Чернігівщина – це прифронтна область, для раннього виявлення хворих у віддалених громадах працює пересувна бригада фтизіатрів, яка виїжджає у громади з мобільним флюорографом. У 2023 році заплановано для флюорографічного обстеження 336044 чол., обстежено 254556 чол.(75,8 %). Для виявлення латентної туберкульозу також впроваджено використання тесту під назвою QuantiFERON-TB Gold. На жаль, не досить активно проводиться специфічна профілактика захворювання на туберкульоз серед дітей – БЦЖ вакциновані 86,8% новонароджених. Також річний план туберкулінодіагностики по області виконано на 38,2%, в т.ч. 13,8% з них позитивні. В 2023 році виявлено 15 хворих на туберкульоз дітей в 7 громадах [4]. Позитивним моментом для діагностики є впровадження молекулярно-генетичного аналізу фекалій для виявлення туберкульозу у дітей раннього віку. За минулий рік з 1523 контактних обстежено 1493 (98,0%). У контактних з хворими може розвинути активна інфекція або латентна туберкульозна інфекція, для якої за показаннями проводиться профілактичне лікування [3].

Отже, окрім проведення специфічної, санітарної, соціальної профілактики туберкульозу важливе раннє виявлення, ізоляція та лікування хворих. Значним елементом профілактики є проведення просвітницької роботи [1] щодо обізнаності населення щодо поширення, симптоми, профілактику та лікування туберкульозу, надання різнобічної підтримки та психологічної допомоги, для зменшення наслідків стигмування, для розуміння, що туберкульоз – це виліковна хвороба, а не позиттєве тавро.

### Список використаних джерел

1. Мехед О. Б., Дейкун М. П. Вплив просвітницької діяльності фахівця з громадського здоров'я на мотивацію молоді до фізичної активності та здорового способу життя. *Наукове сьогодні: перспективи розвитку регіональної науки*. Запоріжжя-Мелітополь : МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2023. С. 338–341.
2. Показники стану здоров'я населення, діяльності та ресурсного забезпечення комунальних закладів охорони здоров'я Чернігівської області за 2022–2023 роки. Довідник. С. 15, 16, 41, 48. URL: <https://uoz.cn.ua/dov200522.pdf>
3. Проблема туберкульозу під час війни: Що потрібно знати та куди звертатися за допомогою. Громадський простір. URL: <https://www.prostir.ua/?news=problema-tuberkulozu-pid-chas-vijny-scho-potribno-znaty-ta-kudy-zvertatysya-za-dopomohoyu>
4. Статистика з ТБ. Центр Громадського Здоров'я. URL: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/tuberkuloz/statistika-z-tb>

*Ребенко А. А., Карпенко Ю. О.*

## ВПЛИВ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ТА ПІДХОДИ ДО ЙОГО ВИВЧЕННЯ

Атмосферне повітря є одним із найважливіших компонентів довкілля, середовищем існування видів біоти та людини. Тисячоліттями населення планети вносить свої корективи в склад та якість повітря, а тому із розвитком суспільства якість повітряного басейну суттєво змінилася. Саме поняття «забруднення атмосфери» має дуже широкий генезис та трактується науковцями по-різному: еколог Т. А. Сафранов забруднення повітря розглядає як присутність в атмосфері газів, пари, твердих частинок і рідких речовин природного та антропогенного генезису, що змінюють її фізико-хімічні властивості і склад, пригнічуючи діють на біосистеми [1]. Вчений В. С. Джигирей пов'язує це поняття з збільшенням концентрації фізичних, хімічних та біологічних компонентів, що виводить екосистеми із стану рівноваги. Науковець Ю. А. Злобін констатував забруднення як зміни складу і властивостей атмосферного повітря, внаслідок надходження і виникнення в ньому фізичних, біологічних чинників і хімічних сполук, які можуть негативно вплинути на здоров'я людини і стан довкілля.



На сучасному етапі більшість екологів та метеорологів розглядають, забруднення атмосфери як потрапляння в неї речовин різного походження, які не властиві її природному складу або знаходяться в концентраціях, які значно відрізняються від їх природного вмісту в атмосфері і шкідливо впливають на живі організми або пригнічують їх життєдіяльність. Проаналізувавши ці погляди та трактування вчених-екологів, ми можемо узагальнити розуміння цієї екологічної проблеми через призму того, що забруднене повітря є загрозою для розвитку життя живих організмів, зокрема і здоров'я людини.

Під час виконання роботи, нами було проаналізовано та вивчалися результати комплексного дослідження часової та просторової динаміки складу та якості атмосферного повітря в межах двох територіальних громад (Линовицької і Тупичівської). Для дослідження були вивчена методика розрахунку індексу забруднення повітря (ІЗА), яка полягає в порівнянні фактичної концентрації речовин у повітрі до її гранично допустимої концентрації. Повітря вважають забрудненим, коли концентрація речовини в ньому перевищує допустимі норми (Таблиця 1). Однією з найпоширеніших методик дослідження якості повітряного басейну є визначення ІЗА та комплексного індексу забруднення. ІЗА окремою речовиною розраховується як відношення концентрації цієї речовини в повітрі до гранично допустимої норми, згідно наведеної формули:  $ІЗА_i = (C_i \div ГДК_i)^k$ , де  $C_i$  – середня концентрація  $i$ - речовини у повітрі протягом досліджуваного періоду;  $ГДК_i$  – гранично допустима концентрація  $i$ -речовини в повітрі;  $K_i$  – константа, яка змінює свої значення залежно від класу небезпеки речовини.

Таблиця 1.

Критерії оцінки рівня забруднення повітряного басейну

ІЗА	Словесна характеристика рівня забруднення
<2,5	Чиста атмосфера
2,5-7,5	Слабко забруднена атмосфера
7,5-12,5	Забруднена атмосфера
12,5-22,5	Сильно забруднена атмосфера
22,5-52,5	Високо забруднена атмосфера
>52,5	Екстремально забруднена атмосфера

Отже, існує ряд методик визначення стану та якості атмосферного повітря, що дозволяють визначити рівень забруднення атмосфери досліджуваної території, порівняти його з еталонним складом повітря та з рівнем забруднення інших регіонів, спрогнозувавши подальші зміни в атмосферному повітрі. Але в цілому досконалої методики оцінки якості повітря басейну, яка б враховувала дію всіх домішок та комплексну дію забруднюючих речовин не існує й до цього часу, а тому це питання потребує подальшого вивчення, розробки нових та вдосконалення старих методик дослідження атмосферного повітря науковцями і практиками екологічних служб.

### Список використаних джерел

1. Сафранов Т. А. Антропогенне забруднення атмосферного повітря та його негативні екологічні наслідки. Екологічні основи природокористування: Навчальний посібник для студ. вузів. Львів : Новий Світ-2000, 2003. 247 с.

*Ромашкіна К. О., Садченко Н. М., Мехед О. Б.*

## ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ІНДЕКСІВ ЛАТЕРАЛІЗАЦІЇ ПІВКУЛЬ ІЗ ПРОФІЛЕМ НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Вивчення латералізації мозкових півкуль і її впливу на когнітивні функції та навчальні здібності є важливим для підвищення ефективності освіти [2, 4]. Розуміння взаємозв'язку між латералізацією півкуль та навчальними профілями (наприклад, гуманітарний чи природничо-математичний профіль) може допомогти розробити індивідуальні підходи до навчання та підтримати оптимальний розвиток учнів.

Мета роботи: дослідити, як латералізація півкуль мозку впливає на вибір профілю навчання старшокласників та їхні успіхи в конкретних предметах.

Методи дослідження: для оцінки латералізації півкуль використовувалися спеціалізовані тести (наприклад, опитувальники або тести на домінування руки, ока, вуха), а також аналіз успішності старшокласників у різних навчальних предметах відповідно до їхнього профілю [1]. Дослідження охоплювало вибірку старшокласників із гуманітарним та природничо-математичним нахилом.

Латералізація мозкових півкуль визначає домінування правої або лівої півкулі в обробці певних видів інформації [3, 5]. Вважається, що люди з домінуванням лівої півкулі мають схильність до логічного мислення, аналітики та точних наук, тоді як домінування правої півкулі корелює з творчістю, емоційністю та гуманітарними здібностями. Проведене дослідження серед старшокласників показало, що учні з високим рівнем латералізації лівої півкулі частіше обирають природничо-математичний профіль навчання і мають успіхи у таких предметах, як математика, фізика та хімія. Натомість старшокласники з домінуванням правої півкулі мають схильність до гуманітарного профілю та успішні в літературі, історії та мистецьких дисциплінах. Результати дослідження підтвердили, що існує статистично значущий зв'язок між індексами латералізації півкуль і вибором навчального профілю. Також виявлено, що учні з менш вираженою латералізацією (обидві півкулі активно задіяні) проявляють успіхи в міждисциплінарних галузях.

Висновки. Взаємозв'язок між латералізацією мозкових півкуль та профілем навчання старшокласників свідчить про можливість використання даних про латералізацію для індивідуалізації освітнього процесу. Врахування цих особливостей може сприяти підвищенню успішності учнів, а також допомогти в профорієнтації, підбираючи освітні траєкторії, що максимально відповідають їхнім когнітивним особливостям.

### Список використаних джерел

1. Демченко Н. Р. Фізіологія вищої нервової діяльності: навчально-методичний посібник до лабораторних занять та самостійної роботи студентів природничо-математичного факультету. Чернівці : НУЧК, 2019. 75 с.
2. Кисла С. Д., Мехед О. Б. Здоров'язберігаючі технології в онлайн-навчанні як засоби зміцнення здоров'я молоді. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи*. Тернопіль. С. 213–216.
3. Мехед О. Б., Третяк О. П., Дейкун М. П. Формування професійних компетенцій майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я в умовах дистанційної освіти. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. Вінниця : ВДПУ, 2024. № 6. С. 17–23.
4. Мехед О. Б. Інноваційні технології в професійній підготовці фахівців біології та здоров'я людини у контексті концепції «Нової Української Школи». *Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка*. Полтава : ФКУЕП ПДАУ, 2024. С. 626–628.
5. Мехед О. Б., Дейкун М. П. Вплив просвітницької діяльності фахівця з громадського здоров'я на мотивацію молоді до фізичної активності та здорового способу життя. *Наукове сьогодні: перспективи розвитку регіональної науки*. Запоріжжя-Мелітополь : МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2023. С. 338–341.

*Ромашкіна К. О., Садченко Н. М., Мехед О. Б.*

## ЗМІНИ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ ГЛЮКОНЕОГЕНЗУ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЗА ДІЇ МІКОТОКСИНУ T2

Дослідження впливу токсичних речовин на метаболічні процеси у риб є важливим для аквакультури та охорони водних екосистем [4]. Мікотоксин T-2, що утворюється грибами роду *Fusarium*, є одним із найнебезпечніших мікотоксинів, який часто потрапляє у водойми з сільськогосподарськими стоками або синтезується грибами, що ростуть на комбікормах для риб. Вивчення його впливу на ферменти глюконеогенезу в організмі коропа допоможе зрозуміти механізми токсичності цього мікотоксину та його вплив на обмін речовин риб.

Мета: Визначити зміни активності ключових ферментів глюконеогенезу у тканинах коропа під впливом мікотоксину T-2 та оцінити можливі метаболічні порушення, спричинені цим токсином.

Методи дослідження: експериментальне дослідження включало введення мікотоксину T-2 у різних концентраціях коропам та вимірювання активності ферментів глюконеогенезу (глюкозо-6-фосфатаза, фруктозо-1,6-бісфосфатаза) у тканинах печінки та м'язах методом спектрофотометричного аналізу.

Глюконеогенез є важливим метаболічним шляхом, що забезпечує синтез глюкози з неуглеводних джерел [2]. Мікотоксин T-2, що потрапляє у водойми, негативно впливає на метаболічні процеси в організмі риб [1], зокрема на активність ферментів глюконеогенезу. Дослідження показали, що під впливом T-2 відбувається значне зниження активності глюкозо-6-фосфатази (на 36,6% порівняно із контролем) та фруктозо-1,6-бісфосфатази (зміни сягають 25,5 %) в тканинах печінки, що може призвести до гальмування глюконеогенезу і дефіциту глюкози. Крім того, у м'язових тканинах спостерігається зниження активності фруктозо-1,6-бісфосфатази, що може порушити енергетичний

обмін і знизити здатність коропа до адаптації в умовах стресу. Високі концентрації мікотоксину також спричиняють підвищення рівня лактату в тканинах, що свідчить про переключення метаболізму на анаеробний гліколіз [3]. Такі метаболічні порушення можуть негативно впливати на ріст і виживання коропа, особливо в умовах екологічного забруднення [5].

Висновки: Мікотоксин Т-2 викликає значні зміни в активності ферментів глюконеогенезу в тканинах коропа, що може призвести до метаболічних порушень і зниження енергетичного потенціалу організму. Це підкреслює необхідність контролю вмісту мікотоксинів у водоймах, особливо тих, що використовуються для аквакультури, а також розробки методів детоксикації та профілактики токсикозів у риборівництві.

### Список використаних джерел

1. Деркач С. М., Мехед О. Б., Третяк О. П. Ензиматичні властивості культури клітин коропа за дії гербіцидного токсикозу. *Сучасні екологічні проблеми Українського Полісся і суміжних територій*. Ніжин: ПП Лисенко М. М., 2011. С. 133–135.
2. Желай М., Ячна М., Мехед О., Третяк О. Адаптивні зміни іхтіологічних показників коропових риб за дії мікотоксину Т2. *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату*. Чернігів: Десна-Поліграф. 2023. С. 77–78.
3. Мехед О. Б., Яковенко Б. В., Жиденко А. О. Вплив зенкору на вміст глюкози та активність ферментів глюконеогенезу в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) при різних температурах. *Український біохімічний журнал*. 2004. 76, № 3. С. 99–103.
4. Мехед О. Б., Яковенко Б. В. Сезонна динаміка токсичного впливу гербіцидів на активність ферментів кінцевих стадій глюконеогенезу і рівень глюкози в тканинах коропа. *Український біохімічний журнал*. 2006. 78, 48. С. 8.
5. Мехед О. Б., Коваль В. О., Яковенко Б. В. Зміни активності ензимів кінцевих реакцій глюконеогенезу за дії факторів водного середовища у тканинах риб різних видів. *Український біохімічний журнал*. 2010. Т. 82, № 4. С. 282.

*Селюченко К. В., Кирієнко С. В.*

### КОРИСНА МІКРОФЛОРА ҐРУНТУ

Зростання населення у світовому масштабі підвищує потребу у збільшенні врожайності сільськогосподарських культур, що призводить до широкого використання хімічних добрив та пестицидів. Це, у свою чергу, викликає деградацію ґрунтів, зниження їх родючості та негативні екологічні наслідки.

В умовах сучасного агровиробництва важливо звертати увагу до альтернативних методів підвищення врожайності, таких як використання агрономічно корисної мікрофлори. Азотфіксуючі бактерії, зокрема *Azotobacter*, здатні природним чином збагачувати ґрунт азотом, що зменшує необхідність у хімічних добривах. Дослідження впливу *Azotobacter* на ґрунт та розробка технологій його застосування в агровиробництві є актуальним для забезпечення в агроєкосистемах.

Екологізація агровиробництва передбачає перехід від інтенсивних до стійких методів ведення сільського господарства. Одним із ключових напрямів є застосування корисної мікрофлори для збереження і підвищення родючості ґрунтів. Бактерії роду *Azotobacter*, які є природними азотфіксаторами, відіграють важливу роль у підтриманні балансу азоту в ґрунті, збагачуючи його без використання хімічних добрив. Використання біопрепаратів на основі *Azotobacter* позитивно впливає на мікрофлору ґрунту, сприяє активному розвитку рослин, покращує структуру ґрунту та підвищує його родючість [1].

Дослідження проводилося на трьох типах ґрунтів, відібраних з різних ділянок (зразок 1, зразок 2, зразок 3). Кожен зразок було досліджено на наявність *Azotobacter* та його активність за допомогою м'ясо-пептонного агару (МПА) для загальної кількості ґрунтових мікроорганізмів, які використовують переважно органічні сполуки азоту та крохмало-аміачного агару (КАА) здатних використовувати переважно мінеральні форми азоту [1].

Отримані результати засвідчили, що зразок 1 (приватна земельна ділянка) з городу мав найбільшу активність і найвищий вміст *Azotobacter*, що свідчить про його високу родючість. Зразок 2 (ділянка біля дороги) показав низький рівень активності, що можна пояснити негативним впливом викидів від автомобільного транспорту на мікрофлору ґрунту. Зразок 3 (ділянка поля) виявився найменш активним, в ньому майже не було виявлено *Azotobacter*, що, ймовірно, пов'язано з тривалим застосуванням агрохімії в процесі сільськогосподарського використання землі, яка пригнічує корисну мікрофлору.

Отримані результати підтверджують, що використання агрономічно корисної мікрофлори є ефективним способом підвищення родючості ґрунтів та сприяє екологізації агровиробництва. Найвищий рівень активності *Azotobacter* у ґрунті з приватної садиби підкреслює важливість органічного підходу до землеробства, який сприяє розвитку стійких агроєкосистем. Використання *Azotobacter* та інших корисних мікроорганізмів для збагачення ґрунтів може зменшити залежність від хімічних добрив, підвищити екологічну безпеку виробництва та забезпечити високу врожайність культур. Результати дослідження можуть бути використані для розробки біопрепаратів на основі *Azotobacter* та впровадження певних практик у сільському господарстві.

#### **Список використаних джерел**

1. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Л. М. Токмакова та ін. Київ : Аграрна наука, 2010. 464 с.

*Сизоненко І. В., Паперник В. В.*

### **БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІХТІОФАУНИ РІЧОК ГОРОДНЯНСЬКОЇ ГРОМАДИ ЧЕРНІГІВСЬКОГО РАЙОНУ**

Городнянська громада розташована в північній частині Чернігівського району, за геоботанічним районуванням відноситься до Чернігівського Полісся. Для території громади характерним є помірно-континентальним тип клімату та розгалужена річкова мережа. Гідрологічна мережа представлена такими водними об'єктами: озерами, річками, водосховищами, болотними масивами, та ставками.

Річки Городнянської громади мають різноманітний видовий склад. Іхтіофауна річок, включаючи в себе притоки та заплавні водойми, налічує близько 48 видів круглоротих і риб (враховуючи інтервентів та інвазійні види), що відносяться до 14 родин.

В басейнах річок Городнянської громади налічується 45 видів риб. Деякі види були виявлені місцевим населенням, а саме синець звичайний, марена дніпровська, білизна європейська, товстолоб білий амурський) [1].

Видовий склад іхтіофауни річок Городнянської громади складається з таких основних рядів: Ряд Короподібні (Cypriniformes), Ряд Сомоподібні (Siluriformes), Ряд Щукоподібні (Esociformes), Ряд Тріскоподібні (Gadiformes), Ряд Колючкоподібні (Gasterosteiformes), Ряд Скорпеноподібні (Scorpaeniformes) та Ряд Окунеподібні (Perciformes).

Іхтіологічне різноманіття річок Городнянської громади загалом складається з аборигенних видів. Але є і адвентивні види, які поширені локально, загалом в гирлових ділянках річок: тюлька чорноморсько-азовська, триголкова колючка звичайна, карась китайський та бичок-пуголовок зірчастий [2]. На території річок Городнянської громади Чернігівського району не спостерігається повсюдного розселення небажаних інтродуцентів, таких як амурський чебачок [3].

Отже, іхтіофауна річок Городнянської громади включає 48 видів, які входять до складу 14 родин. У водних об'єктах громади найчисельніше представлені ряд Коропові (Cyprinidae) та Окуневі (Percidae), які характеризують особливості гідрологічної мережі Городнянської громади Чернігівського району.

#### **Список використаних джерел**

1. Мовчан Ю. В. До характеристики різноманіття іхтіофауни прісноводних водойм України (таксономічний склад, розподіл по річковим басейнам, сучасний стан): *Зб. праць Зоол. музею*, 2005. № 7. С. 70–82.
2. Павлов П. Й. Фауна України. Т. 8. Риби. Вип. 1. Київ, 1980. 352 с.
3. Щербуха А. Я. Українська номенклатура іхтіофауни України. Київ, 2003. 50 с.

*Скоробогата О. М.*

### **КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯК ПРОВІДНИЙ НАПРЯМОК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я**

Контроль якості лабораторних досліджень є критично важливим компонентом системи громадського здоров'я. Точність та надійність результатів лабораторних тестів впливають на прийняття рішень щодо діагностики, лікування та профілактики захворювань у суспільстві. У час, коли зростає кількість інфекційних та неінфекційних захворювань, підвищення якості лабораторних досліджень є важливим кроком для збереження здоров'я населення [1].

Мета дослідження: висвітлити роль контролю якості лабораторних досліджень у системі громадського здоров'я, підкреслити значення стандартизації та постійного моніторингу якості як на національному, так і на міжнародному рівнях. Методи дослідження: аналіз сучасних стандартів контролю якості в лабораторній медицині; порівняльний аналіз систем забезпечення якості лабораторних досліджень у різних країнах; оцінка практичних методів внутрішнього та зовнішнього контролю якості (професійне тестування, сертифікація лабораторій).

Лабораторні дослідження є ключовим інструментом діагностики захворювань та моніторингу здоров'я населення [4]. Від точності результатів тестування залежать подальші рішення щодо лікування, профілактики та контролю спалахів інфекційних захворювань. Крім того, контроль якості є необхідним для забезпечення надійності лабораторних результатів [5]. Це включає регулярні перевірки обладнання, калібрування, контроль реагентів і валідацію методик, що забезпечують стабільні та точні результати.

У лабораторіях громадського здоров'я використовують дві основні системи контролю якості – внутрішній (щоденний моніторинг процедур) та зовнішній (періодичні оцінки незалежними органами) [3]. Ці підходи дозволяють оперативно виявляти і виправляти помилки. Міжнародні стандарти допомагають уніфікувати процеси контролю якості на глобальному рівні. Сертифікація лабораторій за міжнародними стандартами підвищує їхню довіру серед населення і медичних працівників, а також покращує загальну ефективність громадського здоров'я. Основними викликами залишаються фінансування, дефіцит кваліфікованих кадрів і необхідність постійного вдосконалення технологій. Інтеграція сучасних інформаційних систем у лабораторний контроль якості може сприяти підвищенню точності та прозорості у наданні медичних послуг [2].

Висновки. Контроль якості лабораторних досліджень є основою для прийняття ефективних рішень у сфері громадського здоров'я. Забезпечення якості лабораторних досліджень дозволяє підвищити рівень довіри населення до системи охорони здоров'я, оптимізувати ресурси та підвищити рівень здоров'я в суспільстві. Необхідність постійного контролю та вдосконалення стандартів якості є ключовою умовою для досягнення цих цілей.

#### Список використаних джерел

1. Криничко Л. Р. Державне управління системою охорони здоров'я в умовах реформування: проблеми теорії та методології. Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. 320 с.
2. Мехед О. Б., Третяк О. П., Дейкун М. П. Формування професійних компетенцій майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я в умовах дистанційної освіти. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. Вінниця : ВДПУ, 2024. № 6. С. 17–23.
3. Миронюк І. С. До структури національної системи громадського здоров'я України. URL: [http://elib.umsa.edu.ua/bitstream/umsa/12576/1/To\\_the\\_structure.pdf](http://elib.umsa.edu.ua/bitstream/umsa/12576/1/To_the_structure.pdf).
4. Організація лабораторної справи з системою управління якістю лабораторних досліджень. Електронний посібник до вивчення курсу, укл. Т. М. Шевченко, П. М. Полушкін. Дніпро : ДНУ, 2014. 128 с.
5. Про систему громадського здоров'я: Закон України від 06.09.2022 р. № 2573-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2573-20>

*Тарасенко І. М., Бондар О. С.*

## **ЗАЛЕЖНІСТЬ ФАРМАКОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ВІД КВАНТОВО-ХІМІЧНИХ ДЕСКРИПТОРІВ ПОХІДНИХ 2-АМІНО-4-АРИЛ-1,3-ОКСАЗОЛУ**

Серед похідних 2-аміно-1,3-оксазолу відома значна кількість речовин з різними видами біологічної та фармакологічної активності, зокрема антиоксидантна, протиракова [1] та ін. Це робить зазначений клас сполук перспективним для подальшого пошуку нових лікарських засобів. Сучасні підходи розв'язання такої наукової задачі базуються на проведенні розрахунків квантово-хімічних дескрипторів молекул та прогнозуванні ймовірних видів біологічної активності. Важливим чинником є встановлення кореляційних залежностей між структурними параметрами молекул та ймовірністю зв'язування з білками-мішенями у якості лігандів.

Мета роботи: пошук взаємозв'язку між біологічною активністю та квантово-хімічними дескрипторами для похідних 2-аміно-4-арил-1,3-оксазолу.

Для дослідження обрано 4-феніл-1,3-оксазол-2-амін та три його похідні з галоген (хлор, бром, флуор) замісниками у 4 положенні фенільного фрагменту, які синтезовано [2] та надано для дослідження співробітником ТОВ НВП «Укроргсинтез» Makeєм О. П.

В якості квантово-хімічних дескрипторів обрано заряди на атомах оксигену та нітрогену, енергії вищої зайнятої ( $E_{\text{HOMO}}$ ) та нижньої вакантної ( $E_{\text{LUMO}}$ ) молекулярних орбіталей. Характеристики молекули були розраховані з використанням програми Chem3D. За допомогою онлайн-ресурсу Superpred ([https://prediction.charite.de/subpages/target\\_prediction.php](https://prediction.charite.de/subpages/target_prediction.php)) для кожної з сполук отримано понад 100 ймовірних білків-мішеней з різною вірогідністю зв'язування (ВЗ). Для пошуку кореляційних залежностей було обрано білки, вірогідність зв'язування з якими є найвищою, зокрема такі як Cyclooxygenase-1, Kruppel-like factor 5, Nuclear receptor ROR-beta, Lysosomal Pro-X carboxypeptidase, Casein kinase II alpha/beta, Dual specificity protein phosphatase 3, Transcription intermediary factor 1-alpha. Результати регресійного та кореляційного аналізу представлено в таблиці.

Таблиця.

Результати регресійного та кореляційного аналізу в координатах вірогідність зв'язування з білками – квантово-хімічні дескриптори

Білок – мішень	Рівняння регресії	R <sup>2</sup>
Nuclear receptor ROR-beta	$BZ = -0,5233E_{\text{HOMO}} - 3,3968$	0,9686
Dual specificity protein phosphatase 3	$BZ = 0,5464 E_{\text{HOMO}} + 5,2698$	0,9682
Transcription intermediary factor 1-alpha	$BZ = -0,1755 E_{\text{LUMO}} + 0,7131$	0,8777
Transcription intermediary factor 1-alpha	$BZ = 138,99 q(\text{O}) - 2,4755$	0,8685
Lysosomal Pro-X carboxypeptidase	$BZ = 0,1391 E_{\text{LUMO}} + 0,8751$	0,9301
Lysosomal Pro-X carboxypeptidase	$BZ = -8,8312 q(\text{O}) + 1,1372$	0,9335
Lysosomal Pro-X carboxypeptidase	$BZ = 55,61 q(\text{N}) - 0,5614$	0,9986
Casein kinase II alpha/beta	$BZ = 4,5347 q(\text{O}) + 0,5786$	0,9959

Для ймовірності зв'язування похідних 2-аміно-4-арил-1,3-оксазолу з білком Lysosomal Pro-X carboxypeptidase встановлено декілька кореляційних залежностей: з зарядами на атомі оксигену та на атомі нітрогену аміногрупи та енергією нижньої вакантної молекулярної орбіталі. Вірогідність зв'язування з Transcription intermediary factor 1-alpha також корелює з енергією нижньої вакантної молекулярної орбіталі та атомі оксигену.

#### Список використаних джерел

1. Malipeddi H., Ranjitha A. Synthesis, antioxidant and anticancer activity of 2-amino-4-methyl-1,3-oxazole-5-carboxylic acid derivatives of amino acids and peptides. *July Indian Journal of Heterocyclic Chemistry*. 2011. Vol 21(1). P. 13–18.
2. Третяк І. Ю., Макей О. П. Синтез 2-аміно-4-арил-1,3-оксазолів. *Modern problems of science, education and society*. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. SPC «Sci-conf.com.ua». Kyiv, Ukraine. 2023. P. 363–365.

Топчій Д. О., Ланицька Н. В.

## ВПЛИВ ЕКСТРАКТУ ЛАМІНАРІЇ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СОКОВИХ НАПОЇВ

Однією із важливих проблем в Україні є проблема йододефіциту. При нестачі йоду можуть виникати онкологічні захворювання щитовидної залози, втома, зниження розумової діяльності, погіршення репродуктивних функцій, погіршення стану шкіри та погіршення метаболізму, при розумінні людського організму, як однієї цілої системи, можна зрозуміти, що при порушенні однієї системи, інші також не зможуть повноцінно функціонувати [1].

Враховуючи все написане вважаємо доцільним збагачувати продукти йодом. Таким чином можна збагачувати і напої, які можна використовувати, як і для підтримки йодного добового балансу, так і для профілактичного харчування.

Доцільним вважаємо збагачувати сокові напої, оскільки їх споживають в будь-який сезон, як діти, так і дорослі. Вони мають приємний смак, мають освіжаючий ефект, що актуально влітку, гарно втамовують спрагу. Сік в цілому це корисний напій, який містить багато вітамінів, що гарно впливає на підтримку імунітету, містить мінеральні речовини та антиоксиданти. Часто соки використовують для приготування страв і безалкогольних коктейлів.

Збагачуючи соки йодом можна покращити їх поживні властивості і при цьому не втратити смакові властивості. У представленій роботі пропонується використовувати морські водорості, оскільки вони

насичені йодом, а також багаті на білки, жири, вуглеводи, вітаміни та мікроелементи. Вони мають відносно низьку ціну та легкі у використанні. До того ж рослинну сировину перспективно використовувати для збагачення, щоб не знижувати кількість споживачів, які притримуються вегетаріанства.

Слід зазначити, що в якості збагачувальної сировини обрано водорості ламінарії. Окрім йоду, дана водорість багата й на інші мінеральні речовини, містить значну кількість білків (8...15%) [2]. Це робить її перспективною збагачувальною сировиною. Однак слід відмітити, що порошокподібний стан висушеної ламінарії може негативно відобразитися на органолептичних показниках сокового напою створюючи відчуття піску. У зв'язку з цим вирішено було використовувати екстракт ламінарії для збагачення сокових напоїв. Згідно із даними, наведеними в [1], в екстракті попередньо подрібненої ламінарії міститься 102,36 мг% йодид-йонів, що цілком достатньо для надання соковим напоям функціональності за цим мікроелементом.

В роботі були досліджені показники якості вихідної сировини та збагаченого сокового напою. результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

**Фізико-хімічні показники вихідної сировини та готового збагаченого екстрактом ламінарії апельсинового соку**

Продукт	Найменування показника та його значення			
	Масова частка сухих речовин, %	pH, од. приладу	Густина, г/см <sup>3</sup>	Кислотність, град
Апельсиновий сік	11,0%	3,74	1,042	2,44
Екстракт ламінарії	4,0	7,2	1,015	0,02
Готовий продукт	9,0	3,7	1,038	1,72

В ході досліджень було отримано напій соковий, що мав легкий присмак водоростевої сировини. За консистенцією він не відрізнявся від контрольного зразка – апельсинового соку. Колір набував більш темного забарвлення.

**Список використаних джерел**

1. Приходько І. М., Корнійчук Д. О., Лапицька Н. В., Смольський О. С. Використання екстракту ламінарії – перспективне рішення для збагачення харчових продуктів йодом. *Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання: Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю студентів, аспірантів і молодих учених, 7 грудня 2023 р. Чернігів, НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2023. С. 64.*
2. Корнійчук Д. О. Удосконалення технології овочевого мармеладу із використанням водоростевої сировини: магістр. роб. Чернігів, НУЧК, 2024. 90 с.

Філоненко Д. А.

**КОЛИВАННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ В ПЕЧІНЦІ РИБ ЗА ВПЛИВУ МІКОТОКСИНУ T2**

Мікотоксин T2, продукуваний грибами роду *Fusarium*, є одним із небезпечних природних токсинів, який може накопичуватися в організмах водних тварин та викликати порушення в біохімічних і фізіологічних процесах [7]. Одним із важливих показників токсичного впливу є зміни в кількісному вмісті нуклеїнових кислот у печінці риб, оскільки ці молекули відіграють ключову роль у процесах синтезу білка та регуляції клітинного метаболізму [1, 5]. Дослідження коливань рівня ДНК та РНК у печінці риб може допомогти краще зрозуміти механізми дії мікотоксину T2 на організм та оцінити його негативний вплив на водні екосистеми [4, 6].

Мета дослідження полягала у визначенні кількісних змін вмісту нуклеїнових кислот (ДНК та РНК) у печінці риб під впливом мікотоксину T2 для оцінки його впливу на функціональний стан печінки та загальний метаболізм риби.

Методи дослідження включали експериментальне впливання мікотоксину T2 на модельні групи риб при різних концентраціях токсину у водному середовищі. Після певного періоду експозиції зразки печінки були відібрані для біохімічного аналізу вмісту ДНК та РНК за допомогою спектрофотометричного методу [2]. Це дозволило визначити кількісні зміни рівня нуклеїнових кислот у печінці риб, підданих впливу T2-токсину.

Результати дослідження показали значні коливання у вмісті нуклеїнових кислот залежно від концентрації мікотоксину Т2. За високих доз спостерігалось суттєве зниження рівня РНК, що може свідчити про пригнічення синтетичних процесів у печінці [3]. Також було виявлено зменшення кількості ДНК, що вказує на можливе пошкодження клітинних структур та порушення клітинного поділу. Такі зміни у вмісті нуклеїнових кислот свідчать про вплив Т2 на обмін речовин у печінці риб, а також про зниження загальної функціональної активності цього органа.

Висновок: коливання кількісного вмісту нуклеїнових кислот у печінці риб за дії мікотоксину Т2 можуть бути важливим біомаркером токсичного впливу на організм та використовуватися для екологічного моніторингу забруднення водних середовищ.

### Список використаних джерел

1. Мехед О. Б. Вміст нуклеїнових кислот в органах та тканинах коропа залежно від умов утримання. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. 2013. № 3 (56). С. 73–78.
2. Мехед О. Б. Вплив токсикантів різної хімічної природи на вміст нуклеїнових кислот в організмі коропа різного віку. *Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології*. За заг ред. Грубінко В. В. Тернопіль : Вектор, 2013. С. 203–205.
3. Мехед О. Б. Вплив мікотоксину Т2 на деякі біохімічні показники гідробіонтів. *Молюски: результати, проблеми і перспективи досліджень*: збірник наукових праць VII міжнародної науково-практичної конференції, 2-3 травня 2024 р., Житомир : Видавець ПП «Євро-Волинь», 2024. С. 19–21.
4. Мехед О. Б., Яковенко Б. В., Жиденко А. О. Вплив зенкору на вміст глюкози та активність ферментів глікоконезису в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) при різних температурах. *Укр. біохім. журн.* 2004. 76, № 3. С. 99–103.
5. Пантюшенко І. М., Мехед О. Б., Третяк О. П. Особливості нуклеїнового гомеостазу цьогорічки коропа за токсичних умов утримання. *Екологічний інтелект – 2012*. Дніпропетровськ : Дніпроп. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2012. С. 63–65.
6. Mekhed O. Changes in the biochemical indicators of hydrobionts in response to the toxic effect of mycotoxin T2. *One World – One Health: I International Scientific and Practical Conference*. June 4-5th, 2024, Slupsk, Poland. P. 263–266.

Чаус Є. О., Шевченко О. С.

## ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ВІЙНИ ДЛЯ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Чернігівська область розташована на крайній півночі Лівобережної України. Загальна площа складає 31,9 тис. км<sup>2</sup>, що становить 5,3% території країни. Загальна чисельність населення – 959 тис. ос. [1].

Російське вторгнення в Україну призвело до серйозних екологічних наслідків для Чернігівської області загалом та міста Чернігів зокрема, це забруднення атмосферного повітря, ґрунтів і водойм, підтоплення територій, знищення і пошкодження об'єктів природно-заповідного фонду, виникнення лісових пожеж тощо. Нижче, наведено список деяких потенційно небезпечних об'єктів, що отримали пошкодження різного характеру, внаслідок бойових дій (Табл. 1) [2].

Таблиця 1.

Небезпечні об'єкти, що отримали пошкодження під час бойових дій [2]

№ з/п	Назва потенційно небезпечного об'єкту	Вид небезпеки об'єкта
1	Державна організація «Комбінат «Айстра» Державного агентства резерву України	ВПНО
2	Чернігівське відділення ПрАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС Україна»	ХНО (аміак, ступінь небезпеки – 3)
3	ПАТ «Млибор»	ВПНО
4	ПрАТ «Чернігівська кондитерська фабрика «Стріла»	ВПНО
5	ТОВ «Чексіл-Автосервіс»	ХНО (оцтова кислота, ступінь небезпеки – 4)
6	ТОВ «Сівертекс»	ПНО

Умовні позначки: ВПНО – вибухопожежонебезпечний об'єкт; ХНО – хімічно небезпечний об'єкт; ПНО – потенційно (пожежо) небезпечний об'єкт.



На сьогодні Державною екологічною інспекцією у Чернігівській області нараховано понад 18 млрд. грн. збитків, заподіяних докільню Чернігівщини внаслідок збройної агресії та бойових дій під час воєнного стану. Зокрема, розмір шкоди, завданої землі, ґрунтам, складає 10,85 млрд. грн. Шкода від неорганізованих викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та під час дії воєнного стану – 5,62 млрд. грн. Збитки, заподіяні внаслідок забруднення та засмічення вод, самовільного користування водними ресурсами, – 1,58 млрд. грн. [3].

Російське вторгнення завдало значної екологічної та економічної шкоди, так загальні збитки для докільля склали понад 18 млрд. грн., в розрахунку на одного жителя області це становить 30252 грн. (18 млрд. грн./959 тис. ос.) або 737 доларів, це дуже значні втрати. Враховуючи важкий матеріальний стан населення, загальнодержавного бюджету країни та регіональних бюджетів через війну, ми пропонуємо залучити міжнародних партнерів до відновлення нашого регіону. За даними порталу «Економічна правда» [4] такі країни, як Франція, Литва та Німеччина зобов'язались взяти шефство над відновленням Чернігівщини. Відповідно, спеціалістам та профільним відомствам необхідно розробити чіткий та послідовний план робіт по відновленню області та представити його країнам-партнерам.

### Список використаних джерел

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2023 рік. Департамент екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації, 2023. С. 7.
2. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проекту Програми економічного і соціального розвитку Чернігівської міської територіальної громади на 2024 рік. Чернігівська міська рада, 2023. С. 9.
3. Мільярдне збитки нанесені докільню Чернігівщини через військову агресію Росії. Департамент екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації. URL: <https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=477504&tp=0>(дата звернення: 10.11.2024).
4. Економічна правда. Шефство країн над відбудовою регіонів: чи спрацювала ідея Зеленського. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/11/10/706443/>(дата звернення: 11.11.2024).

*Чебакова А. М., Демченко Н. Р.*

## ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДТРИМКИ ІМУНОПРОФІЛАКТИКИ В УКРАЇНІ ТА ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Організація імунопрофілактики є важливою складовою національної системи охорони здоров'я, спрямованою на зниження поширеності інфекційних захворювань, зменшення кількості випадків ускладнень, а також на захист населення від потенційних епідемій [1].

Основним завданням загальної стратегії імунопрофілактики в Україні є забезпечення високого рівня охоплення населення вакцинацією для захисту від інфекційних хвороб. Імунопрофілактика розглядається як невід'ємна складова системи охорони здоров'я України, що сприяє зниженню захворюваності та смертності.

В Україні календар імунопрофілактичних щеплень охоплює всі основні вакцини, рекомендовані ВООЗ. Календар адаптований до міжнародних стандартів та передбачає безкоштовну вакцинацію населення у визначені строки. Державні програми забезпечують централізовану закупівлю вакцин, інформаційні кампанії, підготовку медичного персоналу, а також моніторинг рівня охоплення щепленнями. Місцеві органи охорони здоров'я та адміністрації, зокрема у Хмельницькій області, працюють над реалізацією цих програм на рівні регіону [2].

В Хмельницькій області протягом 2023-2024 років проводилися активні заходи з підвищення рівня охоплення вакцинацією та фокусом на збільшення охоплення сільського населення і важкодоступних регіонів.

Основними перешкодами у проведенні вакцинації в Хмельницькій області та в Україні в цілому є зміна демографічної ситуації з початку запровадження воєнного стану та потужна міграція громадян; перебування осіб за межами держави, які уклали декларації, та відсутність у медичних працівників контактів з ними [4].

Заходами з популяризації імунопрофілактики у 2024 році передбачено проведення тренінгів для медичних працівників щодо нових підходів до імунізації, комунікації з пацієнтами та боротьби з антивакцинальними настроями.

З метою підтримки високого рівня імунопрофілактики регулярно здійснюватиметься моніторинг охоплення щепленнями, а також аналіз ефективності вакцинації та частоти побічних реакцій [3].

Застосування електронних медичних систем для зручного доступу до інформації про вакцинацію та запису на щеплення сприятиме підвищенню зручності та обізнаності населення про графік вакцинації.

У 2023 році в області рівень охоплення новонароджених щепленням проти гепатиту В у першу добу життя склав лише 53,3%, тоді як середній державний показник становить 58,6%. Ситуація з вакцинацією новонароджених проти туберкульозу на третій день також невтішна: щеплено лише 52,4% дітей, у порівнянні з державним показником 75,1%, що є найнижчим показником по країні. Зокрема, з 6953 новонароджених 3297 (47,6%) виписано без щеплення [4].

Вакцинація дітей до року проти поліомієліту виконана на 92,6% при середньому державному показнику 84,9%. Проте, охоплення щепленням від поліомієліту у 18 місяців становить 84,9% при середньому загальноукраїнському рівні 85,5%.

Серед дорослого населення рівень охоплення щепленням проти дифтерії та правцю також є недостатнім, охоплено лише 64,1% тих, хто підлягає вакцинації.

Отже, ефективна організація імунопрофілактики в Україні та на місцевому рівні у Хмельницькій області у 2023-2024 роках є важливим кроком до зменшення захворюваності, покращення суспільного здоров'я та зміцнення національної системи охорони здоров'я.

### Список використаних джерел

1. Імунопрофілактика інфекційних хвороб: навч.-метод. пос. / Л. І. Чернишова, Ф. І. Лапій, А. П. Волоха та ін.; за ред. Л. І. Чернишової, Ф. І. Лапія, А. П. Волохи. Київ, 2020. 304 с.
2. Михайленко М. М. Державна політика зміцнення спроможності національної системи імунопрофілактики населення. *Матеріали XXXVI-ої Міжнародної науково-практичної конференції* (07 вересня 2023 року, м. Софія (Болгарія), дистанційно). С. 73–78.
3. Про схвалення Стратегії розвитку імунопрофілактики та захисту населення від інфекційних хвороб, яким можна запобігти шляхом проведення імунопрофілактики, на період до 2030 року, та затвердження операційного плану її реалізації у 2023-2025 роках: розпорядження Кабінету Міністрів України від 01.06.2023 р. № 562-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/562-2023-%D1%80#Text>
4. Стратегія розвитку імунопрофілактики та захисту населення від інфекційних хвороб, яким можна запобігти шляхом проведення імунопрофілактики, на період до 2030 року у Хмельницькій області. Розпорядження начальника обласної військової адміністрації 02.07.2024 № 568/2024-р. URL: [https://www.adm-km.gov.ua/doc/dirmil/2024/07/0568r\\_020724\\_1.pdf](https://www.adm-km.gov.ua/doc/dirmil/2024/07/0568r_020724_1.pdf) (дата звернення: 10.11.2024)

Шара О. І.

## РОЛЬ ДЕРЖПРОДСПОЖИВСЛУЖБИ В СИСТЕМІ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я

Держпродспоживслужба є важливим елементом системи громадського здоров'я, забезпечуючи безпеку харчових продуктів, води та захист споживачів. Основними завданнями служби є моніторинг, контроль і регулювання якості продукції на всіх етапах – від виробництва до споживання. Регулярна оцінка санітарно-гігієнічного стану підприємств допомагає запобігти ризикам поширення інфекційних хвороб. Профілактичні заходи служби спрямовані на запобігання спалахам захворювань серед населення.

Крім контролю за харчовими продуктами, служба моніторить стан питної води, дитячих установ та закладів громадського харчування. Важливим аспектом діяльності є участь у подоланні кризових ситуацій, таких як епідемії або надзвичайні події. Одним із методів роботи є навчання населення правильному поведженню з продуктами харчування та підтримка особистої гігієни. Служба також розробляє нормативні документи, що регулюють стандарти харчової безпеки відповідно до європейських і міжнародних норм. Вона співпрацює з міжнародними організаціями для впровадження кращих практик у сфері безпеки та громадського здоров'я. Зростання викликів, пов'язаних із глобалізацією, вимагає посилення ролі служби у міжнародній інтеграції. Завдяки своїй діяльності, Держпродспоживслужба створює умови для зниження захворюваності та підвищення тривалості життя населення. Головна мета служби – захист здоров'я кожного громадянина України через забезпечення високих стандартів безпеки. Держпродспоживслужба є ключовим органом, який забезпечує безпеку середовища та сприяє зміцненню громадського здоров'я. Її діяльність спрямована на профілактику захворювань, забезпечення безпечних умов для життя і розвитку суспільства. Інтеграція міжнародного досвіду та інноваційних підходів дозволить ще більше підвищити ефективність служби у боротьбі з сучасними викликами.

## **ФОРМУВАННЯ КАР'ЄРНИХ ВОДОЙМ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Предметом нашого дослідження є десмідєві водорості кар'єрних водойм Чернігівського Полісся.

Кар'єрні водойми виникають у місцях (котловинах) відкритого добування копалин. В Чернігівському Поліссі присутні водойми в місцях видобутку піску, глини та торфу.

Місцем, де утворилися торф'яні кар'єрні водойми, є болото Паристе в складі болотного комплексу Замглай (Ріпкинська селищна громада, Чернігівського району, Чернігівської області). Більше тридцяти років (з 1960-х до кінця 1990-х) на цій території здійснювався промисловий видобуток торфу. Були викопані десятки геометрично правильних котлованів (карт), які з часом заповнилися водою. В наш час вони складають значну частину території ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Замглай».

Кар'єрна водойма Заводське (Добрянська селищна громада Чернігівського району Чернігівської області) сформувалась на місці видобутку глини для потреб Олешнянського цегельного заводу в період з середини до кінця минулого століття.

Кар'єрні водойми: Голубе, Чорне і Зелене сформовані у котловинах видобутку кварцового піску берекської світи палеогену з високим вмістом  $\text{SiO}_2$ , що використовується для потреб скляної та будівельної промисловостей. Видобуток піску здійснювався з попереднім зняттям розкривних порід четвертинного віку, представлених флювіогляціальними пісками з прошарками суглинків та глин.

Водойма Млиновище (м. Чернігів) була сформована в результаті антропогенного впливу на привустану ділянку р. Стрижень. В 1863 році русло р. Стрижень було змінено і направлено в р. Десна на іншій ділянці, щоб зробити можливим будівництво тракту Санкт-Петербург – Київ.

В період з 1981 по 1989 роки проводилася розробка дна південно-західної частини водойми Млиновище земснарядом для цілей наміву ділянки майбутнього мікрорайону м. Чернігова (південна частина Лісковиці), після проведення цих робіт водойма отримала назву Земснаряд.

*Шкурко М., Садченко Н. М., Мехед О. Б.*

## **ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА МІКОТОКСИНАМИ НА ІХТІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА МЕТАБОЛІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ КОРОПОВИХ РИБ**

Забруднення водойм токсичними речовинами, зокрема мікотоксинами, є серйозною екологічною проблемою, яка негативно впливає на здоров'я водних організмів та загальний стан аквакультури [4]. Мікотоксини, що потрапляють у водойми разом із сільськогосподарськими стоками, можуть накопичуватися в організмах риб, впливаючи на їхні метаболічні процеси та виживання. Дослідження їхнього впливу на корошових риб дозволяє оцінити екологічний ризик і розробити заходи для запобігання екотоксикозам [2].

Мета: вивчити вплив мікотоксинів, як забруднювачів водного середовища, на іхтіологічні показники (ріст, виживання, розмноження) та метаболічні перетворення в організмі корошових риб. Експериментальне дослідження включало утримання корошов у воді з додаванням мікотоксинів та подальший аналіз іхтіологічних показників (ріст, виживаність) і біохімічних параметрів (рівень глюкози, активність ферментів тощо).

Мікотоксини, що потрапляють у водойми через сільськогосподарські стоки, є небезпечними хімічними забруднювачами, які впливають на фізіологічні процеси в організмах риб [5]. У корошових риб, що зазнали впливу мікотоксинів, спостерігається зниження приросту маси, підвищена смертність, а також погіршення коефіцієнта конверсії корму [3]. На біохімічному рівні мікотоксини зумовлюють метаболічні порушення, зокрема, зниження рівня глюкози в крові, що вказує на пригнічення глюконеогенезу. Підвищення рівня лактату та зниження активності антиоксидантних ферментів, таких як каталаза і супероксиддисмутаза, свідчить про підвищений оксидативний стрес в організмі риб. Це може призводити до пошкодження клітин і органів, зокрема печінки, що негативно впливає на загальний стан здоров'я [1] та стійкість корошових риб до інфекцій. Дослідження також показало, що в умовах високих концентрацій мікотоксинів спостерігається гальмування росту риб, що може мати економічні наслідки для рибного господарства.

Висновки. Забруднення водного середовища мікотоксинами негативно впливає на іхтіологічні показники та метаболічні процеси в організмі коропових риб. Мікотоксини викликають метаболічний стрес, порушення антиоксидантного захисту та зниження росту й виживаності риб, що є серйозною загрозою для аквакультури. Результати дослідження підкреслюють важливість моніторингу та зниження рівня забруднення водойм мікотоксинами для збереження здоров'я риб і стійкості екосистеми.

### Список використаних джерел

1. Желай М. В., Полотнянко Л. В., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив мікотоксину Т2 на іхтіологічні показники коропових риб. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. Т. 84, № 1. С. 35–40.
2. Мехед О. Б. Вплив мікотоксину Т2 на деякі біохімічні показники гідробіонтів. *Моллюски: результати, проблеми і перспективи досліджень*. Житомир : Видавець ПП «Євро-Волинь», 2024. С. 19–21.
3. Полотнянко Л., Мехед О. Накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого Т2-токсинам. *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату*. Чернігів : Десна-Поліграф. 2023. С. 105–106.
4. Полотнянко Л. В., Мехед О. Б. Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) під дією мікотоксину Т-2. *Актуальні проблеми дослідження довкілля*. Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, 2023. С. 205–207.
5. Mekhed O. Changes in the biochemical indicators of hydrobionts in response to the toxic effect of mycotoxin T2. *One World – One Health: I International Scientific and Practical Conference*. June 4-5th, 2024, Słupsk, Poland. P. 263–266.

Юрченко К. С., Пархоменко О. Г.

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЧЕРНІГІВЩИНИ: ФАКТОРИ ВПЛИВУ ТА ЗАХОДИ РОЗВИТКУ

Сільське господарство є чи не найдавнішою формою господарювання людини. Землеробством та тваринництвом люди почали займатись задовго до винайдення технологій обробітку металу. Якщо узагальнити, то сільське господарство – це складова частина економіки, що поєднує в собі виробництво сільськогосподарської продукції, її сільськогосподарську переробку, матеріально-технічне обслуговування села. Об'єднує галузі, що виготовляють засоби виробництва та обслуговування комплексу, а також галузі зі збереження, переробки та реалізації сільськогосподарської продукції [1]. Основним завданням сільського господарства є забезпечення населення продуктами харчування та постачання сировини для промисловості [2, 3].

Основним об'єктом сільського господарства є – аграрно-територіальні комплекси (АТК) різних типів і рангів, що дають змогу раціонально використати природно-господарчий потенціал території. АТК є головним виробником продовольчої сировини, що йде на промислову переробку, створює продовольчі запаси, дає продукцію на експорт, є ринком збуту товарів широкого вжитку [4].

Аграрний сектор продовжує відігравати ключову роль у функціонуванні економіки України в умовах війни та залишається провідною галуззю і одним з найбільш перспективних напрямків розвитку країни. Сільськогосподарські підприємства України продовжують вирішувати ряд економічних та соціальних питань шляхом оперативного реагування на зміни під час війни не лише у межах України, а й поза її межами.

Чернігівщина – один з регіонів України, який постраждав внаслідок окупації та бойових дій, що, безперечно, вплинуло на сільське господарство області.

Варто зазначити, що існують фактори, які негативно вплинули на розвиток аграрного сектору регіону. Це насамперед:

– близькість кордону з росією, що через постійні обстріли унеможливує ведення господарської діяльності;

– відтік робочої сили у зв'язку з мобілізаційними заходами чоловіків під час війни, а також еміграцією за кордон у зв'язку з бойовими діями;

– підвищення цін, зміни у логістиці та ринках збуту (блокування портів України, блокада західного кордону польськими фермерами та ін.);

– мінне забруднення території, що негативно впливає на економіку, зокрема аграрний сектор. Збитки від цього забруднення становлять 11,2 млрд дол щорічно, що співставно з 5,6% ВВП України у 2021 році [5; 6; 7].

У той же час фіксується відновлення показників сільськогосподарського сектору області до рівня 2021 року, що відображено на рис.1 (А, Б, В).

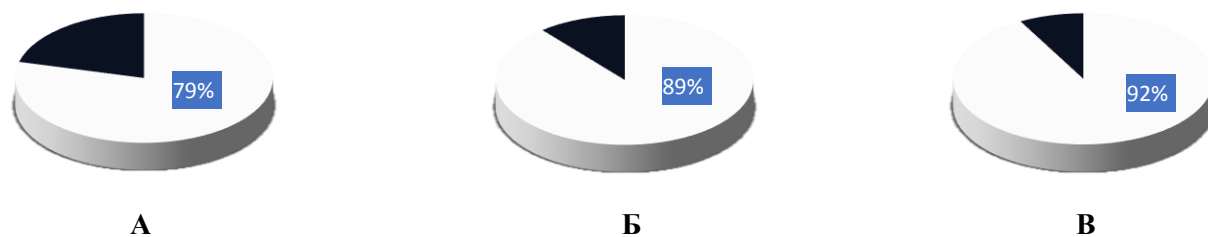


Рис. 1. Частка валової продукції у сільському господарстві: **А** – у 2022 році від рівня 2021 року; **Б** – у 2023 році від рівня 2021 року; **В** – у 2024 році від рівня 2021 року.

Проаналізувавши інформацію, нами запропоновано заходи з метою забезпечення відновлення та розвитку сільського господарства регіону:

- проведення розмінування територій які використовувались для ведення сільського господарства;
- пристосування фермерів до нових умов (зміни спеціалізації і переорієнтації на ті культури, які є менш залежними від експорту та мають стабільний попит на внутрішньому ринку);
- впровадження державних програм (дотацій) з метою підтримки сільського господарства у складних умовах війни;
- проведення заходів автоматизації сільського господарства, що дасть можливість оптимізувати та покращити різні аспекти сільськогосподарського виробництва (зменшення кількості трудового ресурсу; точне дозування ресурсів для оптимального росту рослин; моніторинг урожаю для кращого управління господарством тощо).

#### Список використаних джерел

1. Агропромисловий комплекс. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81) (дата звернення 13.11.2024).
2. Сільське господарство. URL: [https://ukrstat.gov.ua/operativ/pro\\_stat/Prosto/s\\_gosp/SG.pdf](https://ukrstat.gov.ua/operativ/pro_stat/Prosto/s_gosp/SG.pdf) (дата звернення 13.11.2024).
3. Сільське господарство. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення 13.11.2024).
4. Пістун М. Д. Енциклопедія Сучасної України. Київ : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2006. URL: <https://esu.com.ua/article-29114>
5. Аграрний сектор Чернігівщини: попри ріст цифр йдеться про виживання, а не відродження. URL: <https://dif.org.ua/article/agrarniy-sektor-chernigivshchini-popri-rist-tsifr-ydetsya-pro-vizhivannya-a-ne-vidrozhennya> (дата звернення 13.11.2024).
6. Аграрний сектор в Україні. URL: <https://agronews.ua/news/agrarnyj-sektor-v-ukrayini-vtrachaye-112-mlrd-shhoroку/> (дата звернення 13.11.2024).
7. Головний журнал з питань агробізнесу. Вплив війни на аграрний сектор: нове дослідження показало основні виклики. URL: <https://propozitsiya.com/ua/vpliv-viyni-na-agrarniy-sektor-nove-doslidzhennya-pokazalo-osnovni-vikliki>

*Янцев А. В., Рубанка К. В.*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ М'ЯТИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ КОКОСОВОЇ ПАСТИ

Кокос є основним сировинним інгредієнтом у виробництві кокосової олії, свіжого кокосу, кокосового молока та копри. Крім того одним з перспективних напрямків переробки кокосу є виробництво пасти, яку в подальшому використовують як начинку в кондитерській промисловості або як окремий продукт [1]. З метою розширення асортименту кокосової пасти нами запропоновано її виробництво з додаванням порошку м'яти перечної.

До попередньо подрібненої кокосової копри додавали сухий порошок м'яти перечної в кількості 1%, 2% та 3%. В рецептуру пасти входили кокосове масло в кількості 9 % та цукрова пудра – 12 %. Результати досліджень органолептичних показників якості м'ятної кокосової пасти представлено в таблиці 1.

## Органолептичні показники м'ятної кокосової пасти

Результати органолептичних показників якості	Дозування м'ятного порошку до кокосової пасти, %		
	1,0	2,0	3,0
Дрібнодисперсна маса білого кольору з ярко вираженим ароматом і смаком кокосу.	Однорідна маса, білого кольору, є включення зеленого кольору, що притаманні порошку м'яти. Смак та аромат притаманний кокосу з легким присмаком ментолу.	Дрібнодисперсна маса з жовтим відтінком, з наявністю включень зеленого кольору. Смак та аромат притаманний кокосу з яскраво вираженим присмаком м'яти.	

Очевидно, що внесення м'ятного порошку впливає на смак, аромат та зовнішній вигляд готової продукції. Внесення 1 % порошку м'яти до рецептури пасти майже не змінює смак та запах готової продукції, надаючи їй слабкого аромату м'яти. У разі додання 3 % добавки спостерігається насичено м'ятний смак, до того ж внесення 3 % добавки негативно впливає на зовнішній вигляд пасти, оскільки спостерігається її пожовтіння. На нашу думку зміна кольору пасти пояснюється наявністю барвних речовин в складі порошку м'яти.

Отже враховуючи результати досліджень органолептичних показників кокосової пасти нами рекомендовано вносити до її рецептури 2 % порошку м'яти. На нашу думку саме в такому дозуванні м'ята забезпечує найкращі смакові характеристики готової пасти.

## Список використаних джерел

1. Самойлік О. Рубанка К. В. Дослідження впливу процесу сушіння кокосової копри на зміни її хімічного складу. *Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю студентів, аспірантів і молодих учених, 7 грудня 2023 р. Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2023. С. 68.

Яценко І. О.

## ВАЖЛИВІСТЬ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я В СИСТЕМІ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я

Психічне здоров'я є одним із ключових показників загального здоров'я суспільства. У сучасному світі, де зростають соціальні, економічні та екологічні виклики, питання психічного благополуччя стає все більш актуальним [3]. Частота психічних розладів, таких як депресія, тривожність та посттравматичний стрес, продовжує зростати, впливаючи на якість життя мільйонів людей. Крім того, ці розлади мають суттєві економічні наслідки через втрати працездатності, зниження продуктивності праці та необхідність тривалого лікування. З огляду на це, інтеграція підтримки психічного здоров'я в систему громадського здоров'я є надзвичайно важливою для забезпечення стійкості та добробуту суспільства [1]. Основною метою є підкреслити значущість психічного здоров'я як невід'ємної складової громадського здоров'я, обґрунтувати необхідність освітніх, профілактичних і реабілітаційних програм для підвищення обізнаності та доступності психічної допомоги на всіх рівнях.

Психічне здоров'я тісно пов'язане з соціальним функціонуванням і працездатністю населення. Розлади психічного здоров'я, такі як депресія, тривожні розлади, посттравматичний стресовий розлад, призводять до суттєвих економічних втрат для суспільства через втрату працездатності та збільшення витрат на медичне обслуговування. Пропаганда психічного здоров'я та профілактика розладів є ефективним шляхом зниження стигми, що стимулює людей вчасно звертатися за допомогою і зменшує ризик розвитку ускладнень. Програми підтримки психічного здоров'я на робочих місцях і в навчальних закладах сприяють ранньому виявленню та профілактиці психічних розладів, зокрема серед молоді та працюючого населення [2]. Розширення доступу до психологічної допомоги на рівні первинної медичної допомоги також є важливим кроком, оскільки підвищує доступність підтримки для вразливих груп населення. Співпраця з громадськими організаціями та місцевими громадами допомагає створити ефективні програми для підтримки людей з хронічними психічними захворюваннями, допомагаючи їм інтегруватися в суспільство. Крім того, освітні кампанії, що інформують про важливість психічного здоров'я, підвищують обізнаність населення, мотивуючи людей своєчасно звертатися по допомогу та

дбати про власне благополуччя. Впровадження програм подолання стресу та емоційного вигорання для медичних працівників також сприяє стабільності та ефективності роботи системи охорони здоров'я. Інвестиції в психічне здоров'я мають широкий позитивний ефект: вони знижують рівень насильства, безробіття, бездомності та сприяють покращенню якості життя загалом.

Висновки. Забезпечення підтримки психічного здоров'я є критично важливим завданням системи громадського здоров'я. Психічне здоров'я населення є показником соціального благополуччя, і тому підтримка доступної та ефективної системи психічної допомоги є невід'ємною частиною створення стійкого і гармонійного суспільства. Лише комплексний підхід до забезпечення психічного здоров'я, що включає профілактику, своєчасну діагностику та надання психологічної підтримки, здатен покращити громадське здоров'я та забезпечити добробут кожного громадянина.

### Список використаних джерел

1. Мехед О. Б., Дейкун М. П. Формування духовних цінностей майбутніх медичних працівників під час навчання у ЗВО. *Духовно-інтелектуальне виховання і навчання молоді в XXI столітті* : міжнар. період. зб. наук. пр. / за заг. ред. В. П. Бабича, О. М. Хвостиченка. Харків : ВННОТ, 2023. Вип. 5. С. 168–171.
2. Мехед О. Б., Мехед Д. Б. Роль інформаційно-комунікаційних технологій для формування мотивації до здорового способу життя молоді. *Інтеграція українських наукових досліджень в міжнародний простір: регіональний аспект*. Запоріжжя-Мелітополь, МДПУ. 2023. С. 221–222.
3. Griban G., Kudin S. F., Zhara H. I., Kuzhelnyi A. V., Mazur T. V., Nosko Y. M., Mekhed O. B. Formation and Preservation of Students' Mental Health in the Process of Studying at Pedagogical Universities. *Acta Balneologica*, 2023. VOL. LXV NUMBER 1 (173). 55–61 doi: 10.36740/ABAL202301110

**Секція 2.**  
**МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ**  
**ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН,**  
**БІОЛОГІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**

---

---

*Алісеєнко А. І., Вінниченко Є. Ф.*

**ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ**  
**НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ**

Важливою задачею, яку висуває сучасне інформаційне суспільство до закладів освіти, є конкурентоспроможність їх випускників, набуття ними якостей, що дозволяють самостійно, критично і творчо мислити, вміло працювати з інформацією [2]. Навчити учнів раціонально працювати з інформацією, при цьому формуючи їхні життєві компетентності – це проблема, яка повинна хвилювати весь педагогічний колектив сучасного закладу освіти, і зокрема вчителя інформатики. Основна мета розв'язання цієї проблеми – дати суспільству всебічно розвинену, інформовану, освічену людину, яка має жити і працювати в XXI столітті.

Компетентнісний підхід, який зараз є основним фокусом освіти, не є новацією у сучасній освіті України [1]. Використання компетентнісного підходу в освітній моделі дає можливість ефективно виконувати перехід від знаннєвої компоненти освіти до діяльній, яка направлена на необхідні життєві результати навчання. Набуття життєво значущих компетентностей дає можливість особистості орієнтуватись у сучасному світі, інформаційному просторі, швидкому розвитку всіх галузей людської діяльності [1].

Життєві компетентності учнів – це основа успішного їх входження в систему культурних, соціальних, політичних та економічних відносин. Зокрема, до структури життєвих компетентностей можна віднести: готовність до вирішення проблем, готовність до соціальної взаємодії, мовну та комунікативну компетентності, готовність до самоосвіти, готовність до використання інформаційних ресурсів, технологічну компетентність.

Без сумніву, інформатика – це предмет орієнтований на форми та методи роботи, що характерні компетентнісному підходу. Розвиток життєвих компетентностей при навчанні інформатики допомагає в опануванні навичок застосування учнями базових понять, зростанні інтересу учнів до вивчення інформатики і в цілому до навчання, розвитку духовних цінностей особистості, формуванні гуманістичної системи спілкування між учителем та учнями, перетворення кожної дитини на самостійно мислячу особистість, здатну поважати себе й інших. Цьому може сприяти широке використання на уроках інформатики різноманітних інтерактивних форм навчання. Завдяки взаємодії між учасниками освітнього процесу учні формують критичне мислення, розвивають комунікативні навички, здатність до самостійного вирішення проблем та роботи в команді.

Нині інтерактивні форми навчання є невід'ємною частиною роботи вчителів інформатики. Індивідуальна робота кожного учня на персональному комп'ютері має гармонійно поєднуватися з парними та груповими формами роботи під час вивчення та закріплення нового матеріалу, роботи над проектами, роботи в мережі.

У курсі інформатики доречними є такі методи і технології, які активізують навчальну діяльність учнів та розвивають компетентності школярів: робота в парах і невеликих групах, учнівські проекти (індивідуальні та колективні), ситуативні та рольові ігри, аналіз аргументів «за» і «проти», дискусії й дебати, мозковий штурм тощо.

До факторів, що гальмують пошук і створюють психологічний бар'єр при формуванні компетентностей слід віднести: установки, некритичність мислення, стереотипи і результати досвіду, емоційну нестійкість учнів. Одним із шляхів зниження впливу цих факторів є підвищення рівня соціалізації учнів, який суттєво впав останнім часом у зв'язку з карантинними обмеженнями при пандемії Covid-19 та збройною агресією проти України і пов'язаною з нею безпековою ситуацією.



Спільна діяльність учнів та учителів, в тому числі у процесі здобуття нової інформації, є більш продуктивною, ніж одноосібна діяльність учня. При цьому відбувається злам психологічних бар'єрів, пошук більш швидкого і більш правильного рішення за рахунок збільшення кількості й обговорення пропозицій, розвиток мовних та інших компетентностей.

Отже, будь який урок інформатики може бути гарним джерелом та засобом формування ключових життєвих компетентностей, які так потрібні кожному свідомому випускнику сучасної школи.

### Список використаних джерел

1. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. Київ, 2004. 112 с.
2. Локшина О. І. Європейська довідкова рамка ключових компетентностей для навчання впродовж життя: оновлене бачення 2018 року. *Український педагогічний журнал*. 2019, № 3. С. 21–30.
3. Рудніцька К. Сутність понять «компетентнісний підхід», «компетентність», «компетенція», «професійна компетентність» у світлі сучасної освітньої парадигми. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2016. Вип. 1. С. 241–244.

*Гаркавий М. С., Салтиков Д. І.*

## **ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ НА ОСНОВІ ВИВЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ТЕОРІЙ**

Сучасний зміст шкільного курсу фізики є відображення рівня розвитку фізики як науки, результатом гігантської роботи, виконаної протягом багатьох століть ученими всього світу по дослідженню різних форм руху матерії, будови й властивостей матеріальних тіл. Досягнення фізики лежать в основі сучасної наукової картини світу та визначають рівень науково-технічного розвитку сьогодення, а також техніки та технологій. Слід зауважити, що становлення фізичної картини світу, яка є основою загальної наукової картини світу, та її зміна завжди пов'язана із переглядом уявлень про простір і час, елементарні частинки, з яких побудована матерія, та взаємодії, які скріплюють ці частинки у єдине ціле. На основі аналізу всіх досягнень фізики вчені стверджують, що в історії фізики відбувалися переломні етапи, тобто наукові революції, радикальні зміни колишнього бачення світу або картини світу. У свій час відбувся перехід від механістичної картини світу до електромагнітної, а далі – до квантово-польової. В результаті аналізу подій, що відбуваються у фізиці в останні десятиріччя, можна зробити висновок, що людство чекає чергова глобальна революція в процесі пізнання дійсності. Вона характеризується тим, що наукові знання включаються практично у всі сфери соціального життя людства, а сама наукова діяльність стає тісно пов'язаною з революцією у засобах збереження і одержання інформації. Йде розбудова нової картини світу, яку можна назвати еволюційно-синергетичною.

Освітній процес з фізики в старшій школі спрямований на подальший розвиток особистості учнів, становлення їх наукового світогляду на основі вивчення фундаментальних теорій та формування загальних та предметної компетентностей. На сьогодні, вже неактуальними стають прості формальні знання та уміння відтворення вивченого на репродуктивному рівні. Принциповим стає розуміння суті фізичних процесів, у тому числі можливих негативних наслідків у разі некваліфікованого, некоректного або безвідповідального використання результатів наукових і технічних досягнень. На перший план виступає гуманістичний аспект фізики як науки, що визначає рівень науково-технічних досягнень людства. Психологами доведено, що для того, щоб знання сприяли формуванню світогляду, вони мають бути переведені в погляди і переконання людини та стати основою для розвитку її ідеалів. Але поняття, закони і теорії стають основою наукового світогляду учня лише тоді, коли навчальний матеріал з фізики на кожному етапі вивчення ним узагальнений і філософськи осмислений.

У роботі проведено аналіз особливостей навчальних програм з фізики та підручників щодо можливостей формування уявлень фізичної картини світу в учнів старшої школи; показано методичні особливості формування уявлень про фізичні теорії; описано організацію і результати педагогічного експерименту з перевірки ефективності методики формування у старшокласників уявлення про наукову картину світу в освітньому процесі з фізики. Подальші дослідження вбачаємо у вивченні цього питання в умовах впровадження концепції нової української школи.

## АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ХІМІЇ В КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ

На сьогодні загальноосвітні заклади України демонструють високий відсотковий показник недостатнього рівня навчальних досягнень, труднощі в процесі соціалізації учнів, становленні людини як вільного суб'єкта суспільної і професійної діяльності, особливо після тривалого дистанційного навчання під час введення воєнного стану. В умовах реалізації концепції Нової української школи формування компетентної самодостатньої особистості, здатної до творчої, науково-пошукової діяльності, критичного співставлення інформації можливе шляхом активізації навчально-пізнавальної діяльності в системі компетентісно-орієнтованого підходу.

Т. Волобуєва визначила наступні складові навчально-пізнавальної активності учня: інтерес до пошуку знань, почуття захопленості, творча цікавість, емоційне забарвлення, радість відкриття, позитивне вирішення проблемних завдань, ситуація успіху, прагнення не зупинятися на досягнутому, прагнення до творчих досягнень, почуття обов'язку й відповідальності, прагнення до самоосвіти й саморозвитку своїх здібностей [1].

За В. Лозовою [2] стимулюванню активної діяльності учнів, сприяють:

1) вибір змісту навчального матеріалу (новизна, інтеграція теоретичного навчання в практичний досвід, відповідність сучасним тенденціям);

2) використання методів, прийомів, що сприяють самостійній розумовій діяльності відповідно до інтересів учнів (проблемно-пошукові, дослідницькі завдання, технології «Чорна скринька», «Сенкан», «Займи позицію», хімічна казка як елемент сторітелінгу, проблемне навчання, мозковий штурм, аналіз хімічних процесів в художніх творах, аналіз достовірності реклами тощо);

3) візуалізація (технології розвитку критичного мислення: «Семантична карта понять», «Діаграма Венна», «Мнемонічне запам'ятовування», «Виправ помилку в уявному експерименті», «Хімічний малюнок – жарт», «Концептуальна таблиця»; лепбук, інфографіка, реклама, буклет, комікс, інтерактивна таблиця «Смачна таблиця хімічних елементів» в рамках проекту Healthy food);

4) створення ситуації успіху (через епізодичний успіх, враховуючи здібності дитини, до постійних досягнень);

5) урізноманітнення форм навчання, проведення нестандартних уроків (інформаційно-комунікаційні програми, технології розвитку критичного мислення, інтелект-шоу, уроки з елементами рольової гри, хімічні батли, ін.). Зокрема, для учнів 9 класу під час вивчення теми «Значення природних і синтетичних органічних сполук. Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів» можна запропонувати обґрунтувати аргументи «за» і «проти» розвитку сучасного органічного синтезу з погляду зростання потреб людства й законів екології.

6) створення в навчанні ситуації вибору;

7) ставлення вчителя до учнів, предмета, професії, висвітлення значення хімії та суміжних дисциплін для розвитку цивілізації.

Елементом технології сторітелінгу (технологія створення історії та передачі за її допомогою обраної інформації з метою впливу на емоційну, мотиваційну, когнітивну сфери слухача або творча розповідь) може бути хімічна казка.

*Значення:* пояснення матеріалу у формі розповіді історій розвиває в учнів уяву, логіку та підвищує рівень культурної освіти, вибудовується емоційний зв'язок, покращуються взаємостосунки між вчителем та учнем. На відміну від фактичної розповіді в основі творчих розповідей лежить робота творчої уяви. Учні самостійно створюють нові образи, ситуації, дії та при цьому використовують свій набутий досвід, знання, але в новій комбінації.

*Застосування:* при проведенні позакласних заходів (рекомендовано з театралізованою постановкою), як творче завдання продуктивного рівня, на уроці під час узагальнення та систематизації знань учнів.

Так для 8 класу при вивченні теми «Основні класи неорганічних сполук» було запропоновано казку «Хто важливіший!».

**Дійові особи:** автор, Оксиген, Гідроген, основи, ортофосфатна кислота ( $H_3PO_4$ ), інертні гази, метали, Менделевій.

**(Казкова музика-musico.cc):**

**Автор:** Всі жили мирно, щасливо в країні Хімляндія, аж поки не стався апокаліпсис.

**(муз. «Грім» – Грабовський Л. «Симфонічні фрески» – І ч.)**

**Автор:** На щастя, всі прості, складні речовини та хімічні елементи залишилися у бункері. Через рік вони повинні були вийти з нього, щоб відтворити цей світ заново. Речовини та хімічні елементи вирішили, що деякі з них мають піти з бункеру, щоб залишилися найважливіші. І ось почалася суперечка.

Розпочав **Оксиген:**

– Найважливіший я і тільки я! Утворюю молекулу кисню. З моїм найкращим другом Гідрогеном утворюємо молекулу води ( $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ). **Демонстрація табличок з написами реакцій.**

**Гідроген:** А вода – це життя всіх організмів і основний оксид.

**Оксиген:** Кислотні та інші основні оксиди також повинні залишитись. Ми з Гідрогеном будемо утворювати з ними кислоти ( $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$ ) і основи ( $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ).

**(танок- твіст – patefon. fm) Танцювальні рухи О, Н, основи та H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.**

**Оксиген:** Ну, що скажете?

**О, Н, основи та H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> разом:** Ми згодні!

**Фосфорна кислота:**

– Звісно згодна! Саме я утворилася завдяки реакції між водою і кислотним оксидом. ( $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$ ). Нам не потрібні солі.

Солі обурюються. Одна з солей (**аргентум нітрат**) захищає себе:

– Ти що з глузду з'їхала?! А як же реакції кислот і солей. До речі, одна з них була з тобою, в якій у продуктах реакції утворювався жовтий осад!

$(\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{HNO}_3)$

**Кислота** вибачається:

– Пробач, будь-ласка. Я зовсім про це забула. А може... (дивиться на інертні гази)

**Інертні гази** говорять:

– І на нас не потрібно бочку котити. Нам взагалі хімічні елементи заздять, бо всі вони хочуть мати октет на зовнішньому рівні (**ns<sup>2</sup> np<sup>6</sup>**), і тому перетворюються на йони.

$(\text{Me} - \text{ne}^- \rightarrow \text{M}^{n+})$ .

**Гідроген** захищає метали і основи:

– І моїх друзів металів і основ (складних речовин) не чіпайте. З Оксигеном ми утворюємо гідроксогрупу (**ОН<sup>-</sup>**). А з металічними елементами гідроксогрупа утворює складну речовину-основу ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^- = \text{NaOH}$ ).

**Основи і метали** дякують Гідрогену:

– Дякуємо тобі.

**Метали:**

– Ми можемо проводити електричний струм і тепло. А також під час хімічних реакцій можемо й електрони віддавати ( $\text{Me} - \text{ne}^- \rightarrow \text{M}^{n+}$ ).

**Основи:**

– Ми теж не зайві. Хоч ми взаємодіємо з кислотами

$(2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O})$  та розкладаємось при температурі ( $\text{Zn}(\text{OH})_2 = \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$ ), але наші водорозчинні брати- луги, теж реагують з кислотами ( $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ ), з кислотними оксидами

$(2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O})$  і навіть з солями

$(2\text{NaOH} + \text{PbCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Pb}(\text{OH})_2\downarrow)$

Пауза (декілька секунд). Всі заплуталися.









**Менделевій** перервав паузу і сказав:

– Досить суперечок! Кожен має свою роль у природі. **(Казкова музика – Freemp 3 now. info):** Всі ми гармонійно доповнюємо один одного. Отже, нам потрібно залишатися разом, адже кожен елемент і речовина важливі для майбутнього нашої планети. Ви погоджуєтесь?

**Всі разом:** Так!!!

Підбірка інших матеріалів запропонована у таблиці.

Отже, методи активізації пізнавальної діяльності в системі компетентнісного підходу дозволяють включити в роботу усіх учнів класу, узагальнити або повторити великий об'єм навчального матеріалу, учні мають можливість висловлювати власну думку, аргументувати свою точку зору, знаходити альтернативні рішення, проаналізувавши факти під різним кутом, формувати доброзичливі стосунки в учнівському колективі, м'які навички, вміння критично мислити, сприяючи свідомому засвоєнню теорії, формуванню позитивного ставлення до навчання, розвитку емоційного інтелекту, що дозволяє попередити перевантаження учнів та створює умови для їх творчої самореалізації, становленню цілісної, освіченої та відповідальної особистості.

<b>LearningApps.org:</b>	
7 клас. Тема «Кількісний склад розчину. Масова частка розчиненої речовини» (вікторина з вибором правильної відповіді)	
7 клас. Тема «Хімічна формула» ( вікторина з вибором правильної відповіді)	
7 клас. Тема «Хімічна формула» ( гра побудуй атом)	
8 клас. Тема «Періодичний закон і періодична система» ( Хто хоче стати мільонером?)	
8 клас. Тема «Хімічний зв'язок» ( пазли)	
9 клас. Тема «Початкові поняття про органічні сполуки» Органічні сполуки. Встановлення відповідності речовин та їх формул (органічна хімія)	
<b>Google Форми</b>	
8 клас. Контрольна робота «Хімічний зв'язок і будова речовини»	
LearningApps.org «STEM» 9 клас. Тема «Роль хімії в житті суспільства»	

**Список використаних джерел**

1. Волобуєва Т. Б. Розвиток творчої компетентності школярів. Харків : Вид. група «Основа», 2005.
2. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. 2-е вид., доп. Харків : «ОВС», 2000.

## РЕАЛІЗАЦІЯ ПРЕДМЕТНОЇ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУСПІЛЬСТВІ» У НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ В 10-11 КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ЗА РІВНЕМ СТАНДАРТУ

Сьогодні інформаційні технології використовуються в усіх сферах виробництва, промисловості, медицини, освіти, науки, будівництва, логістики та інших. Використання комп'ютерної техніки уже досить давно витіснило звичайну роботу з паперами, звітністю, обліком даних та іншими системами, які притаманні для будь якої професії чи спеціальності [2].

Предметна змістова лінія «Інформаційні технології в суспільстві» (ІТВС) є однією з ключових у сучасній освітній системі України. Її мета – сформувати в учнів компетентності, необхідні для життя в інформаційному суспільстві.

Для реалізації ІТВС використовуються різноманітні методи та форми навчання, такі як лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, проекти, дослідження тощо. І головним аспектом у цьому є спосіб поєднання даних методів та форм в одну водночас цікаву, просту, логічну та зрозумілу для учнів систему, що в свою чергу і буде виступати в якості предметно змістової лінії [1].

Важливо, щоб ІТВС викладалася не лише на уроках інформатики, а й інтегрувалася в інші навчальні предмети. Це допоможе учням зрозуміти, що ІТ – це не просто окремий предмет, а інструмент, який можна використовувати для вивчення будь-якої теми.

У ході дослідження було розроблено три уроки для учнів 10-11 класів закладів загальної середньої освіти за рівнем стандарту. Кожен урок реалізовано у формі конспекту, що містить у собі мету та завдання уроку, перелік компетентностей, що формуються, очікувані результати навчання. Хід уроку безпосередньо складається з організаційно-мотиваційного етапу, актуалізації вивченого матеріалу, етапу формування вмінь та навичок, етапу рефлексії, підсумку навчальної діяльності та домашнього завдання [3].

До кожного з розроблених навчальних уроків у обов'язковому порядку розроблено методичні рекомендації у яких описано, принципи, методи та прийоми щодо подачі навчального матеріалу, ведення діалогу з учнями.

В кінці конспекту кожного з навчальних уроків є декілька прикладних завдань для кращого засвоєння вивченого матеріалу. Вони спрямовані на самовдосконалення, набуття практичних навичок та самонавчання учнів, а також на принцип розширення їхнього світогляду щодо використання набутих знань та навичок у справжньому житті [3].

На нашу думку, важливість та актуальність розроблених уроків є значною у сучасній освітній сфері школярів 10-11 класів. Вони містять сучасні методи та підходи розвитку умінь та навичок школярів з поданих навчальних тем.

Предметна змістова лінія «Інформаційні технології в суспільстві» відіграє важливу роль у сучасній освітній системі України. Проведене дослідження, на нашу думку, надасть можливість учням отримати знання та навички, необхідні для життя в інформаційному суспільстві, а також сприяє оптимізації та покращенню в розвитку з інших наук та дисциплін, які сьогодні уже не можуть існувати без ІТ.

### Список використаних джерел

1. Грищенко В. В. Інформаційні технології в суспільстві: проблеми та перспективи розвитку. *Інформатика та освіта*. Харків, 2021. С. 11–18.
2. Сидоренко О. О. Роль інформаційних технологій у розвитку освіти. *Вісник Національного університету «Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка»*. Житомир, 2019. С. 123–129.
3. Морзе Н. В., Барна О. В. «Інформатика (рівень стандарту)» підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти. Київ, 2019. 244 с.

**МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.  
ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ  
«МЕТАЛІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ЇХНІ СПОЛУКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ»**

З огляду на динамічний розвиток технологій та зміни в сучасній освітній системі, все більш актуальним стає застосування інтерактивних методів навчання в школах. Особливе значення мають природничо-математичні дисципліни, які сприяють розвитку логічного мислення, вміння аналізувати, а також розуміння світу через науковий підхід. Тема «Металічні елементи та їхні сполуки» є однією з ключових у курсі хімії, і її розуміння важливе як з теоретичної, так і з практичної точки зору.

Вивчення металів та їхніх сполук надає учням уявлення про фізичні та хімічні властивості елементів, їх взаємодію з іншими речовинами, а також можливість зрозуміти їх значення для промисловості, здоров'я людини та екології. Водночас використання традиційних методів навчання обмежує здатність учнів повною мірою зрозуміти складні хімічні процеси. Тому інтерактивні методи навчання, такі як проекти, віртуальні лабораторії та симуляції, стають важливим компонентом у процесі викладання хімії.

Метою дослідження є вивчення впливу інтерактивних технологій на якість викладання теми «Металічні елементи та їхні сполуки» в старшій школі. Зокрема, дослідження має мету:

1. Порівняти ефективність інтерактивних та традиційних методів навчання.
2. Оцінити вплив інтерактивних технологій на мотивацію та навчальні досягнення учнів.
3. Виявити, як інтерактивні методи сприяють розвитку критичного мислення, навичок дослідження та колективної роботи серед учнів старшої школи.

**Порівняльний аналіз інтерактивних та традиційних методів**

Для оцінки ефективності інтерактивних методів було проведено порівняння з традиційними підходами до викладання теми «Металічні елементи та їхні сполуки».

Параметр	Традиційні методи	Інтерактивні методи
Форма подання матеріалу	Лекція, підручники	Віртуальні лабораторії, проекти, дискусії, квести
Роль учня	Пасивний слухач	Активний учасник, дослідник
Практичні завдання	Обмежені через доступ до обладнання	Широкі можливості через віртуальні ресурси
Розвиток компетентностей	В основному теоретичні знання	Критичне мислення, комунікація, командна робота
Інтерес до предмету	Часто знижений	Високий завдяки інтерактивним вправам та експериментам
Використання технологій	Мінімальне	Використання програм, симуляцій, інтерактивних платформ

**Практичні аспекти інтерактивного навчання**

**1. Лабораторні дослідження та віртуальні симуляції**

Використання віртуальних лабораторій (наприклад, PhET або Labster) забезпечує безпечне проведення експериментів з металами, зокрема з вивчення їх реакції з кислотами, киснем і водою. Це дозволяє учням досліджувати властивості металів та їхніх сполук у реальному часі, змінювати параметри і спостерігати результати без ризику.

**2. Метод проєктів**

Учні можуть створювати проєкти, досліджуючи екологічні аспекти застосування металів або їх значення для промисловості. Це розвиває навички самостійного пошуку інформації, аналізу та презентації результатів досліджень.

**3. Дискусії та мозковий штурм**

Під час обговорення теми, наприклад, «Чому важливо контролювати вміст металів у продуктах харчування?», учні вчаться формувати аргументи, висловлювати власну думку та розвивають критичне мислення.

#### 4. Інтерактивні квести та вікторини

Використання платформ Kahoot або Quizizz дозволяє закріплювати знання за допомогою інтерактивних вікторин, що підвищує інтерес до предмета та дозволяє вчителю швидко оцінити рівень засвоєння матеріалу.

##### Висновок

Проведене дослідження показало, що інтерактивні технології є ефективним інструментом для вивчення природничо-наукових дисциплін, зокрема теми «Металічні елементи та їхні сполуки» в старшій школі. Застосування таких методів значно підвищує зацікавленість учнів до предмета, сприяє розвитку їхніх дослідницьких та аналітичних навичок, формує вміння працювати в команді та вирішувати складні завдання. Інтерактивні методи навчання, порівняно з традиційними, є більш гнучкими та відповідають потребам сучасної освіти, оскільки забезпечують не лише засвоєння знань, але й формування компетентностей, важливих для майбутньої професійної діяльності учнів.

##### Список використаних джерел

1. Бурда М. І. Інтерактивні методи навчання природничо-математичних дисциплін: теорія та практика. Київ : Освіта, 2019.
2. Кузнецова Т. О., & Іванова Н. П. Методика навчання хімії в школі: традиції та інновації. Харків : ХНУ, 2020.
3. Ожигова М. А. Використання інноваційних технологій у навчанні хімії. Донецьк : ДонНУ, 2020.
4. Калінкович В. А. Сучасні педагогічні технології в природничо-науковій освіті. *Науково-методичний журнал*. 2021. № 3.
5. Платформа для інтерактивних симуляцій PhET: URL: <https://phet.colorado.edu>
6. Степаненко Л. А. Інтерактивні технології навчання в старшій школі: досвід, проблеми, перспективи. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2022. № 1(1). С. 75–82.
7. Kahoot! – платформа для створення інтерактивних вікторин: URL: <https://kahoot.com>
8. Quizizz – інструмент для створення та проведення вікторин: URL: <https://quizizz.com>
9. Лавриненко Г. В., & Бойко В. О. Методи і технології навчання у природничих дисциплінах: практичні аспекти. Київ : Наукова думка, 2021.
10. Ткаченко В. А. Металічні елементи та їхні сполуки: навчальний посібник. Одеса : Астропринт, 2023.

*Жарченко А. М., Слюта А. М.*

## ВИКОРИСТАННЯ СКРАЙБІНГ-ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИКЛАДАННІ ГЕОГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ЗВО

В сучасній освітній практиці зростає попит на інтерактивні технології, що сприяють підвищенню зацікавленості здобувачів освіти у навчанні та забезпечують краще засвоєння матеріалу. Однією з таких технологій є скрайбінг-технологія, яка візуально представляє освітній контент у вигляді динамічних малюнків та тексту.

Скрайбінг – це метод візуалізації освітнього матеріалу, де ідеї, концепти та факти подаються у вигляді ілюстрованої презентації, що супроводжуються графічними зображеннями. Такий підхід не лише робить матеріал доступнішим, але й сприяє активізації когнітивних процесів, оскільки візуалізація допомагає легше запам'ятовувати інформацію. З урахуванням того, що географічні дисципліни охоплюють великий обсяг складної та специфічної інформації (географічні процеси, мапи, кліматичні зони тощо), використання скрайбінг-технології дозволяє передавати складні теми у спрощеній та зрозумілій формі, підвищуючи зацікавленість здобувачів вищої освіти.

Основними програмними інструментами для створення скрайбінг-технології, що використовується при викладанні географічних дисциплін в ЗВО є: *PowerPoint* – програма для підготовки та перегляду презентацій, яка входить до базового пакету Microsoft Office. *PowToon* – онлайн-сервіс з набором готових шаблонів і можливістю створення відеопрезентацій. *GoAnimate* – онлайн-сервіс, який дозволяє перетворити презентацію на анімаційний фільм. *Sparkol VideoScribe* – програма, яка дозволяє створювати високоякісні відеоскрайби. *Animaker* – програмне забезпечення для створення 2D і 3D анімацій, інфографіки та відеоінфографіки. *Wideo* – дозволяє додавати в презентацію зображення, персонажі, текст та музику. *Moovly* – один із найпростіших інструментів для виготовлення анімованих презентацій, що дає можливість безкоштовно створювати необмежену кількість презентацій.

Використання скрайбінгу при викладанні географічних дисциплін у ЗВО передбачає кілька етапів: 1) Підготовка матеріалу. Викладач повинен чітко визначити основні ідеї та поняття, що будуть представлені у вигляді скрайбінгу. 2) Візуалізація. Розробка графічного матеріалу, який відображає

ключові етапи та елементи теми, з можливим використання спеціального програмного забезпечення. 3) Інтерактивність. Під час лекцій або семінарських занять можна залучати здобувачів вищої освіти до створення скрайбінг-проектів, що дозволить їм активно залучатися до освітнього процесу.

Перевагами скрайбінг-технології у викладанні географічних дисциплін є: ефективна візуалізація (скрайбінг допомагає візуально структурувати великий обсяг даних, полегшуючи розуміння складних тем); підвищення залученості здобувачів вищої освіти (динамічний і креативний підхід стимулює інтерес до навчання); розвиток критичного мислення (скрайбінг допомагає студентам побачити зв'язки між різними темами та процесами); інтерактивність та інноваційність (використання скрайбінгу є сучасним підходом, що покращує якість освітнього процесу).

Отже, застосування скрайбінг-технології при викладанні географічних дисциплін у ЗВО дає низку позитивних результатів, насамперед, мотивацію до навчання та збільшення зацікавленості у здобувачів вищої освіти до дисципліни. В свою чергу скрайбінг-технології розширює можливості самостійного вивчення географії та створює індивідуальну траєкторію освіти.

### Список використаних джерел

1. Бойченко О. В. Технології скрайбінгу в освітньому процесі: особливості, можливості, перспективи. *Педагогічний дискурс*, 2019. 18(2), С. 150–156.
2. Зайцев І. М., Петров В. В. Візуалізація навчальної інформації засобами скрайбінгу. *Науковий вісник Інституту розвитку освіти*, 2020. 4(1), С. 23–29.
3. Сафонова С. О. Інтерактивні технології в освіті: роль та перспективи скрайбінгу. *Вісник сучасної освіти*, 2020. Випуск 12, С. 67–72.

*Іваненко М. В., Салтикова А. І.*

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Основою фізики завжди був і залишається експеримент. Тому експериментальні задачі відіграють важливу роль у навчанні фізики. Вони розвивають мислення і пізнавальну активність, сприяють глибшому розумінню сутності явищ, вчать висувати гіпотезу і перевіряти її на практиці. До експериментальних задач відносяться такі, які не можуть бути розв'язані без постановки дослідів чи вимірювань. Одним із підходів до їх класифікації є поділ по ролі експерименту у розв'язку задачі:

1. Задачі, в яких без експерименту не можна отримати відповідь на питання.
2. Задачі, в яких експеримент використовується для створення проблемної ситуації.
3. Задачі, у яких експеримент використовується для ілюстрації явища про яке йде мова.
4. Задачі, у яких експеримент використовується для перевірки правильності розв'язку експериментальної задачі.

Інший підхід до класифікації експериментальних задач – їх можна розділити на якісні і кількісні. Перші не потребують математичних розрахунків, у других – передбачено виконання математичних обчислень за даними вимірювань. Для розв'язування експериментальних задач учні повинні усвідомлювати сутність досліджуваних процесів і причинно-наслідкові зв'язки між фізичними величинами і явищами. Експеримент в цих задачах є засобом для знаходження фізичних величин, потрібних для отримання розв'язку або ж на його основі перевіряється достовірності теоретичних результатів. Учитель повинен підготувати учнів до розв'язування задач такого типу. На першому етапі розв'язування кількісної задачі учні повинні ознайомитися з умовою задачі та переліком приладів і матеріалів, які необхідно задіяти для виконання експерименту. Далі – розв'язати задачу теоретично, знайшовши зв'язки між фізичними величинами, які характеризують досліджуваний процес чи явище, отримати відповідну формулу та скласти план виконання експерименту. Потім, за потреби, виконати схематичні рисунки, зібрати установку, перевірити її дію та визначити найефективніший хід дослідження. На наступному етапі провести сам експеримент та оформити результати як це робилося під час виконання лабораторних робіт. Останній етап – це аналіз і перевірка достовірності знайдених результатів, визначення похибок і формулювання висновків.

Задачі такого типу можна використовувати на різних етапах уроку та як домашні завдання. Крім цього, експериментальні задачі включаються в олімпіади з фізики. Основна роль експериментальних задач полягає в формуванні і розвитку з їх допомогою спостережливості, дослідницьких умінь та умінь працювати з приладами і проводити вимірювання. Такі задачі сприяють підвищенню активності учнів на уроках, розвитку логічного і критичного мислення в процесі аналізу досліджуваних явищ.



## РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПІДХОДУ В НАВЧАННІ ХІМІЇ

У сучасній освіті критичне мислення є важливою компетентністю, яка дозволяє учням самостійно аналізувати інформацію, розглядати проблеми з різної точки зору, знаходити та оцінювати альтернативні рішення. Вивчення хімії надає унікальні можливості для розвитку критичного мислення, особливо завдяки дослідницькому підходу, який забезпечує залучення учнів до активного процесу дослідження, експериментування та вирішення проблеми [1].

Критичне мислення включає здатність до аналізу, синтезу, оцінки інформації, постановки питань і формулювання висновків на основі логіки та доказів. Це мислення, яке є усвідомленим, аргументованим і обґрунтовується на доказах, що дозволяють уникати помилок і дезінформації. У контексті хімії критичне мислення дає можливість учням:

- оцінювати правдивість наукових даних і робити обґрунтовані висновки;
- розуміти логіку хімічних процесів і взаємозв'язки між елементами;
- розв'язувати задачі, зважаючи на всі фактори, які можуть вплинути на хімічні реакції;
- будувати власні висновки, базуючись на спостереженнях та експериментах.

Дослідницький підхід починається з проблемного запитання. Наприклад, перед учнями можна поставити запитання: «Чому відбувається корозія металів?» або «Як можна зменшити швидкість хімічної реакції?». Формування гіпотез і планування їх перевірки розвиває у дітей уміння ставити уточнені запитання, аналізувати причини і наслідки.

Учні збирають дані, вивчають літературу, обирають методи перевірки гіпотез. Наприклад, вивчаючи фактори, які впливають на швидкість реакції, вони аналізують такі чинники, як температура, концентрація, присутність каталізатора. У цьому процесі вони вчаться розрізняти достовірну інформацію від неперевіреної та критично оцінювати джерела.

Експериментом учні можуть перевірити гіпотези на практиці. Наприклад, при вивченні хімічної рівноваги вони можуть змінити умови реакції та спостерігати, як це впливає на рівноважний стан. Це вимагає точності та важливості, що є кількістю елементів критичного мислення, хоча під час експериментів важливо бути об'єктивним, помічати деталі і не припускати суб'єктивних оцінок [2].

Аналіз результатів експериментів вимагає від учнів оцінювати отримані дані, порівнювати їх із гіпотезами, розмістити можливі помилки в процесі і зробити обґрунтовані висновки. Це сприяє розвитку навичок логічного мислення, оцінювання об'єктивності результатів та формування аналітичного підходу.

Представлення результатів експериментів у формі звітів, презентацій або доповідей розвиває здатність аргументувати свою точку зору, відстоювати висновки, пояснювати логіку дослідження. Цей етап дозволяє також іншим учням поставити запитання, піддати висновки сумнівам, що ще більше стимулює розвиток критичного мислення.

Розглянемо декілька способів розвитку критичного мислення через дослідницький підхід у хімії:

1. **Проектне навчання.** У межах проектів учні підтримують завдання дослідницького характеру, наприклад, «Вплив кислотності обґрунтований на розвиток рослин». Це завдання вимагає глибокого аналізу інформації, самостійного планування експериментів та підготовки звіту з висновками.

2. **Метод проблемного навчання.** Учням залишити завдання, які мають наукову проблему, наприклад, «Як очистити воду від забруднювачів?» або «Як зберегти залізні вироби, щоб уникнути іржавіння?». Такий метод вимагає критичного мислення, після чого потрібно знайти оптимальне рішення на основі власного дослідження.

3. **Дебати та дискусії.** Обговорення наукових питань і звітних тем, таких як застосування і шкода хімічних добавок, токсичність речовин, проблеми порушення, розвивають здатність аналізувати інформацію, робити висновки і захищати власну позицію на основі аргументів.

4. **Рефлексія після дослідження.** Після кожного експерименту або проекту учням корисно рефлексувати: аналізувати свої дії, роботу над помилками, оцінювати свої сили і можливості [3].

Отже, розвиток критичного мислення учнів під час вивчення хімії за допомогою дослідницького підходу є ефективним способом підготовки учнів до активної, усвідомленої та відповідальної позицій у житті. Залучення до дослідницької діяльності вчить учнів логічного й аналітичного підходу, розширює їх кругозір, розвиває інтерес до науки і допомагає стати самостійними дослідниками. Завдяки цим методам учні не лише освоюють основи хімії, а й підтримують ключові життєві навички, які повністю їм приймають обґрунтовані рішення та критично мислити в різних життєвих ситуаціях.

## Список використаних джерел

1. Іванова О. Навчаємо критично мислити. URL: <http://osvita.ua>
2. Крапівіна А. В. Формування критичного мислення учнів під час хімії. *Хімія. Педагогічна майстерня вчителя хімії*. 2007. № 10. С. 3–22.
3. Мельник О. М. Ідейно-організаційна модель до профільного навчання хімії. *Хімія. Викладання хімії в профільних класах*. 2007. № 1. С. 37–79.

Ілленко Ю. А., Севрюкова М. М.

## МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Фізика, як одна з фундаментальних наукових дисциплін, вивчає закони та явища, що відбуваються в природі. Вона має важливе значення для формування наукового світогляду учнів, розвитку їх логічного мислення та аналітичних здібностей [1]. Однак, для успішного вивчення фізики учням необхідно не лише опанувати теоретичні знання, але й вміти застосовувати їх у практичних ситуаціях. Саме тому методика формування компетентностей при розв'язуванні фізичних задач є важливим аспектом педагогічної діяльності вчителя фізики [2].

Предметна компетентність учнів є сукупністю знань, умінь та навичок, необхідних для розв'язання задач з фізики. Вона включає в себе здатність учнів аналізувати фізичні явища, використовувати наукові знання для пояснення цих явищ, формулювати та перевіряти гіпотези, використовувати математичні моделі для розв'язання задач та інтерпретувати отримані результати [3].

Основними методами формування предметної компетентності учнів при розв'язанні фізичних задач є:

1. Метод проблемного навчання. Цей метод передбачає формування у учнів умінь розв'язувати складні фізичні задачі, починаючи з аналізу ситуації та вибору необхідних для розв'язання задачі відомостей, та закінчуючи обґрунтуванням отриманих результатів.
2. Метод групової роботи. Цей метод залучає учнів до активного розв'язання задач, сприяючи розвитку комунікативних навичок та командної роботи.
3. Метод моделювання. Цей метод передбачає створення моделей фізичних явищ, які дозволяють учням краще розуміти їх суть та закономірності.
4. Метод експериментальних робіт. Цей метод забезпечує набуття учнями практичних навичок та умінь застосовувати теоретичні знання в реальних ситуаціях [4].

Для ефективного формування предметної компетентності учнів при розв'язанні фізичних задач необхідно забезпечити наступні умови:

1. Використання сучасних методик та технологій навчання.
2. Урахування індивідуальних особливостей учнів та їх попередньої підготовки.
3. Створення мотивуючих умов для навчання.
4. Забезпечення належної організації навчального процесу та контролю за його результативністю.

Методика формування предметної компетентності учнів при розв'язанні фізичних задач повинна бути інтегрована в загальну педагогічну стратегію вчителя фізики та забезпечувати розвиток різних аспектів особистості учнів, таких навичок, як критичне мислення, творчий підхід та комунікація, самостійність та відповідальність [2].

## Список використаних джерел

1. Савченко В. Ф., Бойко М. П., Дідович М. М., Закалюжний В. М., Руденко М. П. Конспекти лекцій з методика навчання фізики в старшій школі. Методика навчання окремих тем програми / За ред. проф. В. Ф. Савченка. Чернігів : ЧДПУ, 2007. 288 с.
2. Мельник Ю. С., Сіпій В. В. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики: методичний посібник. Київ : ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. 136 с.
3. Ляшенко О. І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. Київ : Генеза, 1996. 128 с.
4. Садовий М. І., Вовкотруб В. П., Трифонова О. М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник. Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. 252 с.

## МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ В БАЗОВІЙ СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Дистанційне навчання стало важливим елементом сучасної системи освіти та відкриває нові можливості для організації освітніх процесів в умовах неможливості організації навчання у традиційному форматі як для усіх закладів освіти певного регіону, так і для окремого учня. Завдяки впровадженню в шкільну практику дистанційної освіти в учнів з'явилась можливість навчатися у власному темпі та у зручний для них час, зникла проблема доступу до якісної освіти через географічні обмеження.

Серед характерних особливостей, що притаманні дистанційній освіті та які повинен враховувати кожен вчитель математики під час планування й організації навчання учнів різних вікових категорій та рівнів навченості, є: відсутність безпосереднього контакту між учасниками навчального процесу; необхідність використання сучасних онлайн-технологій, як вчителем так і учнями; підвищена відповідальність учнів щодо виконання завдань, які пропонує вчитель для виконання (у тому числі і їх добросовісність); потреба в інтерактивних методах навчання та врахування технічних можливостей та навчальних особливостей кожного учня щодо темпу засвоєння матеріалу тощо.

Наприклад, під час синхронних уроків учитель може пояснювати нові теми, проводити колективне розв'язування задач і відповідати на запитання. Не менш важливими є виконання інтерактивних завдань, розв'язання задач із підручника, робота в групах тощо. Результати опитування [1] показали, що половина учнів 5–9 класів і 35% старшокласників 10–11 класів відзначають, що їм подобаються синхронні онлайн-уроки математики, оскільки вони дозволяють відволіктися від подій в Україні. Половина всіх опитаних учнів зазначає, що їм до вподоби такі заняття, оскільки це можливість спілкуватися з однолітками та вчителем. Водночас 15% учнів висловлюють невдоволення синхронними уроками через проблеми з Інтернетом [1].

Отже, методика вивчення функцій у дистанційному форматі повинна враховувати як переваги, так і виклики використання технологій. Основним завданням учителя є інтеграція традиційних методів із сучасними інструментами, що дозволяють візуалізувати матеріал, організувати інтерактивну взаємодію та забезпечувати ефективний зворотний зв'язок. Зокрема, варто використовувати платформи Google Meet, Microsoft Teams, Zoom, а також програми для роботи з графіками GeoGebra чи Desmos.

Значну увагу слід приділити практичній роботі учнів із графіками функцій. Завдання можуть включати побудову графіків на основі таблиць значень, визначення властивостей функцій за графіком або складання формул для уже заданих графіків. Так, завдяки використанню GeoGebra є можливість не лише перевірити правильність виконаних побудов, але й запропонувати учням дослідити вплив коефіцієнтів у формулі, якою аналітично задана функція, на розміщення графіка на координатній площині. Наприклад, для квадратичної функції  $y = ax^2 + bx + c$  учні можуть змінювати параметри  $a$ ,  $b$  та  $c$ , щоб візуалізувати зміну напрямку гілок параболи, її розташування відносно осей і точку вершини та досліджувати інші властивості цієї функції.

З метою створення дидактичних матеріалів, що поєднують текстову інформацію, мультимедійний супровід і можливість самоперевірки, учням доречно пропонувати завдання на платформах Wordwall або LearningApps, проходити тестування в Google Forms, Kahoot!.

Для організації асинхронного навчання вчителі можуть створювати відео уроки з роз'ясненням базових понять, наведенням зразків розв'язування типових завдань. Такі відео можуть переглядати в зручний для них час і темпі.

### Список використаних джерел

1. Васильєва Д. Стан дистанційного навчання математики під час війни в Україні. *Український педагогічний журнал*. 2022. № 2. С. 38–44.

## **МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Фізика відіграє головну роль у науковій картині світу для учнів. Крім звичайно важливої та необхідної теорії засвоєні знання потрібно закріпити на практиці.

Уроки розв'язування задач є важливими для вивчення фізики. Вони допомагають учням розвивати аналітичне мислення, навички самостійного розв'язування завдань та розуміння фізичних законів. Основна мета таких уроків – навчити учнів ефективно використовувати теоретичні знання для розв'язування практичних задач.

Вчитель повинен бути активним учасником уроку, сприяти розвитку критичного мислення учнів, відповідати на запитання та створювати сприятливу атмосферу для навчання. Підбір задач повинен бути збалансованим: від простих до складних, від загальних до унікальних. Це допоможе учням краще зрозуміти фізичні закони та навчить їх застосовувати.

Під час дистанційного навчання потрібні спеціальні технології та методи для підвищення мотивації та засвоєння знань учнями.

Основними методами проведення уроків розв'язування задач з фізики в умовах дистанційного навчання є:

1. Метод проблемного навчання. Учитель пропонує учням проблемну ситуацію або задачу, вони самостійно шукають шляхи її розв'язання, аналізуючи умови та застосовуючи різні підходи.

2. Інтерактивні методи. Використання інтерактивних дошок, віртуальних лабораторій та онлайн-тренажерів. Це дозволяє активно залучатися до процесу розв'язання задач.

3. Метод самостійної роботи. Учні отримують завдання для самостійного опрацювання, з чіткими інструкціями та ресурсами для виконання завдань

4. Спільна робота над розв'язанням задач. Використання онлайн-платформ для спільного редагування та обговорення.

Для більш ефективного проведення уроків з розв'язання задач в умовах дистанційного навчання потрібні наступні умови:

1. Доступність та зручність використання платформ
2. Врахування особливостей учнів
3. Оцінювання та зворотний зв'язок
4. Активне залучення учнів

Вчителі повинні активно залучати учнів до процесу, створювати сприятливу атмосферу та забезпечувати ефективне засвоєння знань. Правильно підібрані задачі та методи допоможуть учням краще зрозуміти фізичні закони та навчити їх застосовувати на практиці.

### **Список використаних джерел**

1. Садовий М. І., Вовкотруб В. П., Трифонова О. М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. 252 с.
2. Воротникова І. П. Дистанційне та змішане навчання в школі. Путівник / Упоряд. Воротникова І. П. Київ : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка. 2020. 48 с.
3. Савченко В. Ф., Бойко М. П., Дідович М. М., Закалюжний В. М., Руденко М. П. Конспекти лекцій з методика навчання фізики в старшій школі. Методика навчання окремих тем програми / За ред. проф. В. Ф. Савченка. Чернігів : ЧДПУ, 2007. 288 с.

*Кислий В. В., Соколенко Л. О.*

## **ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ НА РІЗНИХ СТУПЕНЯХ НАВЧАННЯ**

Проблема реалізації прикладної спрямованості навчання математики була і залишається однією з актуальних проблем методики навчання математики сьогодні. Її вирішенню присвячені дисертаційні дослідження Насадюк Т. О., Новікової А. О., Філімонової М. О., Соколенко Л. О., Прус А. В.

*Прикладна спрямованість* навчання математики – це орієнтація змісту і методів навчання на застосування математики у техніці і суміжних науках; у професійній діяльності; у господарстві та

побути. До засобів її реалізації відносять: 1) прикладні задачі [2], [4], [5], [7], 2) професійно-спрямовані задачі [1], 3) практико-орієнтовані завдання [2], 4) компетентнісно-орієнтовані задачі [3], 5) проекти [3], 6) практичні сюжети [6].

У зв'язку з початком у 2018 році реформи, під назвою нова українська школа (НУШ), яка передбачає створення школи, де діти будуть навчатися через діяльність, «у якій буде приємно навчатися і яка даватиме учням не тільки знання, а й вміння застосовувати їх у житті» проблема реалізації прикладної спрямованості навчання продовжує бути предметом нових науково-методичних досліджень. Результати таких досліджень у базовій школі відображені у методичному посібнику [3].

Ця проблема має бути переосмислена і для старшої профільної школи. Зокрема необхідно зупинитись на питанні ефективності засобів навчання (прикладних задач [4], [5], [7], професійно-спрямованих задач [1]), дослідити місце та роль *практико-орієнтованих завдань* [2, с. 3] та *компетентнісно-орієнтованих задач* [3] під час навчання курсів алгебри і початків аналізу та стереометрії старшої школи. Створити нові практичні сюжети, призначені для розгляду на уроках математики та на позаурочних заняттях в старшій школі. Вивчити питання створення старшокласниками проектів. Осучаснити тематику окремих, вже існуючих прикладних та професійно-спрямованих задач.

Окремі з цих питань ми почали вирішувати у кваліфікаційній роботі «Розв'язування прикладних задач в курсі математики профільної школи».

### Список використаних джерел

1. Лов'янова І. В. Професійно-спрямоване навчання математики у профільній школі: теоретичний аспект: монографія. Черкаси : Видавець Чабаненко Ю. А., 2014. 368 с.
2. Насадюк Т. О. Методика реалізації прикладної спрямованості навчання математики учнів 5-6 класів: дис ... канд. пед. наук: 13.00.02 / УДУ імені Михайла Драгоманова. Київ, 2023. 257 с.
3. Прикладна спрямованість навчання математики в гімназії: Методичний посібник / Бурда М. І., Васильєва Д. В., Волошеніна В. В., Вашуленко О. П., Тарасенкова Н. А. [Електронне видання]. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2024. 161 с.
4. Соколенко Л. О. Прикладна спрямованість шкільного курсу алгебри і початків аналізу: Навч. посібник. Чернігів : Сіверянська думка, 2002. 128 с.
5. Соколенко Л. О., Філон Л. Г., Швець В. О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу : практикум. Навчальний посібник. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. 128 с.
6. Соколенко О. І., Соколенко Л. О. Сюжети як засіб реалізації прикладної спрямованості навчання математики у французькій середній школі. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки. Чернігів, 2001. Вип.4. С. 149–154.
7. Швець В. О., Прус А. В. Теорія та практика прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії : Навч. посібник. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. 156 с.

*Коваленко О. А., Цишко Г. Ю.*

## ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ТЕМИ «КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА ТА 3D-МОДЕЛЮВАННЯ» У ШКОЛІ

Сучасна шкільна освіта у сфері інформатики активно використовує елементи, пов'язані з комп'ютерною графікою та 3D-моделюванням, завдяки актуальності цих технологій у сучасному суспільстві. Основним завданням при цьому є розвиток у школярів базових знань роботи з програмами 3D-моделювання, розвиток візуального мислення учнів через надання їм можливості для творчого самовираження та навчання ефективно застосовувати ці знання у своїх практичних проєктах. [1]

Вивчення теми 3D-моделювання є частиною загальної тенденції до впровадження STEM-освіти, що передбачає практичне застосування отриманих знань у різних галузях. Учні мають можливість створювати проєкти, що сприяють кращому розумінню предмету інформатики. Використання 3D-моделей дозволяє зробити навчання інтерактивнішим і захопливішим. В процесі вивчення теми 3D-моделювання учні отримують теоретичні знання, наприклад, щодо тривимірного простору та основних принципів створення 3D-моделей, що включає базові поняття геометрії у трьох вимірах (X, Y, Z). Крім того, приділяється увага практичним заняттям, під час яких учні працюють з програмами для створення 3D-моделей для закріплення вивченого матеріалу на практиці. Важливо зазначити, що практична частина також забезпечує розвиток просторової уяви, і учні можуть потренуватися в показі того, як вони бачать навколишній світ у своїх моделях. Це може включати моделювання простих об'єктів,

візуалізацію архітектурних споруд, створення анімацій або підготовку моделей для 3D-друку. До використовуваних програм належать Blender, Tinkercad та інші.

Комп'ютерна графіка тісно пов'язана з іншими дисциплінами, такими як математика, фізика, технології та мистецтво. Вивчення основ тривимірного простору передбачає інтеграцію математичних знань (зокрема геометрії) та навичок художнього мислення, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Уроки з комп'ютерної графіки можуть адаптуватися під різні рівні підготовки учнів. У середніх класах учні вивчають основи комп'ютерної графіки та знайомляться з базовими поняттями. У старших класах передбачено більш детальне вивчення з пріоритетом на складніші проєкти. Застосування рівневої диференціації підвищує мотивацію до навчання. Залучення учнів до створення реальних проєктів, таких як макети для 3D-друку або моделі, дозволяє їм зрозуміти, як 3D-моделювання використовується на практиці (дизайн, архітектура, ігрова індустрія). Це робить навчання більш цікавим і прикладним. Викладання теми потребує інтерактивного підходу, де велику увагу приділяють практичним заняттям. Окрім демонстрацій, що показують приклади створення моделей, важливу роль також відіграють командні проєкти, які розвивають навички співпраці та сприяють креативному підходу до розв'язування завдань.

Але не треба забувати і про складності розглядуваної теми. Її вивчення потребує різних програмних засобів, використання яких може ускладнюватись з різних причин. Найпопулярніша програма для практики учнів – Blender, який є безкоштовним інструментом для 3D-моделювання, але вимогливий до техніки, тому на шкільних комп'ютерах можуть виникати проблеми з його роботою. Інша популярна програма – Tinkercad – є веб-додатком, що більше підходить для початківців та для будь-яких комп'ютерів, бо не потребує інсталяції. Слід зазначити, що завдяки реформі НУШ в багатьох школах України було встановлено 3D-принтери для практичних занять, які були задумані як спосіб покращення знань учнів, але вчителі можуть не використовувати нове обладнання через побоювання, нерозуміння або небажання розбиратися в нових технологіях. Тому важливим аспектом ефективного навчання 3D-моделювання є підготовка педагогів, які повинні володіти необхідними знаннями.

### Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/uploads/public/5f7/5e6/b1e/5f75e6b1ee0d8989401323.doc>

*Куц М. О., Федорченко А. Ю.*

## АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM НАПРЯМКУ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

STEM-освіта стає для України одним із ключових напрямків модернізації освітньої галузі, складовою державної політики щодо зміцнення економіки та розвитку людського капіталу, одним з головних чинників сталого інноваційного розвитку [1]. Актуальним питанням сучасного освітнього простору України є швидке надання тих кваліфікацій, які є життєво необхідні в умовах воєнного стану. STEM-освіта є одним із напрямків випереджальної освіти для сталого розвитку, яка в прогностичному плані покликана реагувати на нинішні та наступні запити індустрії 4.0. Саме вона має забезпечити високотехнологічне виробництво необхідними кадрами [1].

Раннє залучення учнівства в STEM може підтримати не лише розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника, а й сприяти кращій соціалізації особистості. Переваги STEM-освіти [2]:

- У центрі уваги перебуває практичне завдання чи проблема. Учні й учениці вчать знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок.
- STEM-освіта – це творчий простір світогляду дитини, де вона не тільки реалізовує свої потреби, а й готується до дорослого життя у соціумі, роблячи усвідомлений вибір майбутньої професійної діяльності [4].
- На відміну від класичної освіти, при STEM дитина отримує набагато більше автономності. На процес навчання набагато менше впливають стосунки, що склалися між учнем/-цею та вчителькою/-ем, що дає можливість більш об'єктивно оцінювати прогрес.
- Уроки за STEM-технологією дозволяють не тільки вивчати теоретичний матеріал, але й закріплювати знання за допомогою можливостей практичного застосування різноманітних завдань.

STEM-уроки поступово формують у школярів і школярок фундамент розуміння єдності інформаційних принципів будови та функціонування самоврядних систем різної природи, процесів управління в природі, техніці, соціумі.

В Україні зроблені спроби підвищити інтерес до сфери високих технологій і залучити студентів та студенток до навчання на STEM-напрямах. У 2015 році підписали Меморандум, який дозволяє створити Коаліцію STEM-освіти в Україні. Цю ініціативу підтримали багато компаній, спільноти та заклади освіти країни. У цілому планується створити спільноту з 90 учасників та учасниць, які будуть допомагати розвивати сферу STEM-освіти в нашій країні. Для просування сучасних підходів в галузі освіти в Україні створено Інститут модернізації змісту освіти (ІМЗО). Згодом, ініціативу підтримали провідні компанії, що працюють на території України: Ericsson, Intel, Melexis, OSTCHEM, Syngenta, НАЕК «Енергоатом». У результаті створили Коаліцію STEM-освіти в Україні та громадську організацію «Центр «Розвиток соціальної корпоративної відповідальності», що об'єднує 38 компаній [2].

Рекомендовані форми роботи у закладі освіти: науково-просвітницькі акції STEM-тижні літні та зимові табори, які будуть проводити заходи/заняття за напрямами STEM-освіти наукові пікніки, Дні науки, фестивалі з мейкерства, науково-технічної творчості заходи з профорієнтації за форматом популярних проєктів «Професії майбутнього», «Дівчата STEM», «ІТ-дівчата», враховуючи місцеві потреби ринку праці та можливості підприємств, бізнес-структур регіону.

### Список використаних джерел

1. Модельна навчальна програма «STEM. 5-6 класи (міжгалузевий інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти. URL: <http://surl.li/dvdxmo> (дата звернення 12.11.2024).
2. Розвиток STEM-освіти в закладі освіти: навчальний курс. URL: <https://bit.ly/48oi8tN> (дата звернення 12.11.2024)
3. Інститут модернізації змісту освіти. STEM-освіта. Нормативно-правове забезпечення. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> (дата звернення 11.11.2024)
4. Твердохліб Н. М. Впровадження STEM-освіти в навчальний процес. Переваги та перспективи розвитку. URL: <https://vseosvita.ua/library/vprovadzhennia-stem-osvity-v-navchalnyi-protses-perevahy-ta-perspektyvy-rozvytku-577084.html> (дата звернення 12.11.2024)

*Лабіш І. М., Журська Г. Я.*

## ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

В сучасному світі, де інформаційні технології набувають все більшого значення, освітній процес не може залишатися позаду. Використання Інтернет-ресурсів у навчанні стає не лише популярним, але й необхідним компонентом сучасної освіти. Зокрема, у сфері природничої освіти Інтернет-ресурси відіграють важливу роль у підвищенні ефективності освітнього процесу та зацікавленості учнів у вивченні природничих наук.

Аналіз досвіду використання Інтернету в навчанні дозволяє виокремити чинники впливу на педагогічний та психологічний аспекти освітнього процесу. Педагогічні аспекти наступні. Індивідуалізація навчання: Інтернет дозволяє вчителям створювати індивідуальні навчальні шляхи для кожного учня, враховуючи їхні індивідуальні потреби, стиль та темп навчання. Розвиток критичного мислення: використання Інтернету може сприяти розвитку критичного мислення учнів, оскільки потрібно оцінювати та аналізувати інформацію, яку знаходять в мережі. Розвиток навичок самонавчання: завдяки доступності великої кількості навчальних ресурсів в Інтернеті, учні можуть розвивати навички самонавчання та саморегуляції, шукаючи та вивчаючи інформацію самостійно. Стимулювання творчості: Інтернет може стимулювати творчий підхід до навчання, наприклад, за допомогою використання мультимедійних засобів для створення проєктів, відеопрезентацій або блогів.

Психологічні аспекти. Мотивація до навчання: використання Інтернет-ресурсів може збільшити мотивацію учнів до навчання, оскільки вони можуть бути більш зацікавлені в процесі завдяки доступності цікавих та захопливих матеріалів. Розвиток соціальних навичок: колективні (групові) проєкти, спільне вирішення завдань та обговорення тем у мережі можуть сприяти розвитку соціальних навичок учнів, таких як комунікація, співпраця та емпатія. Управління емоціями: важливо враховувати

вплив Інтернету на емоційний стан учнів, оскільки вони можуть відчувати стрес або перевантаження інформацією, тому важливо створювати баланс між онлайн та офлайн активностями. Безпека та етика в Інтернеті: важливо вдосконалювати учнівські знання про безпеку в Інтернеті та етичне використання інформації в мережі, щоб захистити їх від ризиків та негативного впливу в Інтернеті. Розуміння цих педагогічних та психологічних аспектів є важливим для ефективного використання Інтернету в навчанні та максимізації його позитивного впливу на учнів.

Під Інтернет-ресурсами, що використовуються під час вивчення природничих наук, варто розуміти web-сторінки, які містять інформацію різного характеру, що може бути використана з дидактичною метою в освітньому процесі. Варто виважено обирати електронні освітні ресурси, урахувавши їх дидактичну доцільність, фактологічну коректність змісту, відповідність навчальній програмі [1]. Аналіз класифікацій ресурсів свідчить, що доречно розділити їх на кілька типів: довідкові ресурси (бібліотеки, онлайн-журнали, енциклопедії, підручники тощо); освітні курси, портали, платформи (містять навчальні матеріали з теми чи курсу в текстовому чи відео форматі); ресурси-тренажери (сайти для створення та виконання інтерактивних вправ, тестів та інших типів завдань); ресурси не освітнього характеру, що можуть бути використані в навчальних цілях (віртуальні екскурсії, блоги тощо).

Освітні Інтернет-ресурси активно застосовуються як учителями, так і здобувачами. Результати опитування свідчать, що мережеві ресурси – поліфункціональні, використовуються загалом у двох основних напрямках: як джерело інформації (для пошуку теоретичних і методичних матеріалів); як спосіб організації освітнього процесу (створення та публікація різних завдань, які учні виконують в онлайн-режимі). Переважна більшість опитаних вважає їхній вплив на формування пізнавального інтересу до навчання позитивним.

#### **Список використаних джерел**

1. Інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів /інтегрованих курсів у ЗЗСО у 2024/2025 н.р. URL:  
<https://mon.gov.ua/staticobjects/mon/uploads/public/66d/ffe/c4c/66dffec4c92d2958213439.pdf>

*Лесун Ю. В., Філон Л. Г.*

## **ЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ НА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ З МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ**

Факультативні заняття з математики відіграють значну роль у розвитку творчих здібностей учнів, створюючи унікальне освітнє середовище, яке доповнює та розширює навчальну програму з математики, адже одним із завдань навчання математики є інтелектуальний розвиток особистості, зокрема розвиток логічного мислення [3].

Ефективним засобом прояву творчої діяльності учнів є розв'язування нестандартних математичних задач. Така робота сприяє розвитку логічного та критичного мислення, формуванню творчих навичок через пошук нетрадиційних розв'язань задач. Логічні задачі дають поштовх для розвитку не лише уміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, узагальнювати, а й встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. Розв'язування задач на логіку – це чудова вправа, яка розвиває винахідливість і нестандартність мислення.

Задачі логічного навантаження містяться в шкільних підручниках з математики, але для більшості учнівства вони є складними у сприйманні та потребують певних навичок їх розв'язування. Ми рекомендуємо логічні задачі використовувати на факультативних заняттях, де учнів об'єднує спільність їх пізнавальних інтересів, вмотивованість, позитивне ставлення до навчання.

Логічні задачі бувають різноманітних типів та різного рівня складності. За прийомами розумової діяльності ми пропонуємо умовно виділити: задачі на дедукцію (проаналізувавши умову задачі, вибудувати логічний ланцюжок розв'язання); задачі на індукцію (на основі отриманих у ході розв'язування задачі даних зробити узагальнення і висновки); задачі на розвиток абстрактного мислення (задачі, які вимагають нестандартного підходу до розв'язання, математичні головоломки); задачі на класифікацію (текстові завдання, в яких потрібно розпізнати об'єкти або розташувати їх в певному порядку за наявними властивостями). До класу логічних задач відносять також завдання на переливання і зважування. Наведемо приклад такої задачі.



*Задача.* Два міста А і В перебувають на відстані 480 км одне від іншого. Із цих міст одночасно виїждять один одному назустріч два мотоциклісти й рухаються, не зупиняючись, кожний зі швидкістю 60 км/год. Але разом з першим мотоциклістом з міста А вилітає квадрокоптер, що пролітає за годину 70 км. Квадрокоптер випереджає першого мотоцикліста і летить назустріч другому, що їде з В. Зустрівши його, він відразу повертає назад до мотоцикліста А. Так він продовжував рухатись між двома мотоциклістами, а коли вони зустрілись, квадрокоптер приземлився на місці їх зустрічі. Який шлях подолав квадрокоптер?

Ця задача «змушує» учнів відійти від уже знайомих прикладів розв'язання і почати аналізувати рух мотоциклістів та квадрокоптера. Способів розв'язування даної задачі може бути декілька: можна застосувати графічний метод, метод міркувань. Творчий учень здатен розглядати задачу з різних точок зору, аналізувати, виділяти головне і другорядне, знаходити декілька варіантів розв'язань.

Активне використання задач логічного навантаження на факультативних заняттях з математики сприяє розвитку творчих здібностей учнів, стимулює нестандартне мислення, концентрацію уваги. Систематичне розв'язування таких задач допоможе учням стати більш уважними та креативними.

### **Список використаних джерел**

1. Бачинська Р. С. Типологія завдань для розвитку логічної компетентності учнів на уроках математики. *Методичний пошук вчителя математики*: зб. наук. праць за матеріалами II Всеукр. дистанц. наук.-практ. конф. Вінниця. 18 жовтня 2018 р. С. 137–140.
2. Буковська О. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики. *Математика в рідній школі*. 2018. № 9. С. 9–17.
3. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень // [www.mon.gov.ua](http://www.mon.gov.ua), 2017.

*Милейко Є. С., Самоїленко П. В.*

## **СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З ХІМІЇ**

Оцінювання навчальних досягнень учнів поряд з перевіркою та обліком є компонентом контролю результатів навчання. Реформування загальної середньої освіти в Україні спрямоване на переорієнтацію процесу навчання на розвиток особистості учня, на навчання його самостійно оволодівати новими знаннями та передбачає внесення певних змін як у види контролю, оцінювання, так і у методи та засоби оцінювання. З переходом (7 клас) до вивчення хімії згідно з Державним стандартом базової середньої освіти (2020 р.) в Методичних рекомендаціях МОН України [1] надано рекомендації до оцінювання результатів навчання учнів в Новій українській школі (загальні критерії оцінювання, критерії оцінювання результатів навчання учнів у природничій галузі (визначено три групи галузевих критеріїв). Таким чином наразі вчителі використовують в освітньому процесі як нові критерії оцінювання (7 клас), так і критерії згідно з Методичними рекомендаціями (2011 р.) (8–9 класи) [2]. Щодо видів оцінювання в Новій українській школі (формувальне, підсумкове та державна підсумкова атестація) особлива увага вчителів акцентується на формувальному оцінюванні. Під формувальним оцінюванням розуміють інтерактивне оцінювання прогресу учнів, що дає вчителю змогу визначати потреби учнів та відповідним чином адаптувати процес навчання. Формувальне оцінювання, на відміну від традиційного, в якому результати тестів та контрольних замірів знань та вмінь є основним джерелом відомостей про рівень навчальних досягнень учнів, здійснюється у тісному зв'язку з тим, як реально відбувався процес навчання. Формувальне оцінювання передбачає оцінювання результатів проектної діяльності учнівства, оцінювання самостійності, співробітництва, процесу навчання, самооцінювання. Воно надає можливість отримання більш повної картини навчання кожного учня, зокрема, його поступу у досягненні цілей.

Вчителі хімії мають розглядати процес оцінювання як частину свого викладання, а не використовувати цю практику лише наприкінці вивчення навчального курсу. Формувальне оцінювання є регулярним і забезпечує учням зворотний зв'язок, вчасну інформацію про результати навчання, а також допомагає учням у підготовці до успішного завершення навчального курсу та підсумкового оцінювання. Результати формуального оцінювання можуть враховувати при визначенні кінцевої оцінки засвоєння навчального курсу. Це також допомагає розподілити кінцеву оцінку на кілька проміжних.

Групові форми оцінювання навчальних результатів з хімії (параметри самооцінювання власної діяльності у групі з трьома варіантами оцінки) наразі повноцінно реалізуються в підручнику з хімії для 7 класу [3]. Він є логічним продовженням підходів до самооцінювання результатів навчання учнів, започаткованих в підручниках інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» для 5-6 класів загальної середньої освіти.

Таким чином, формувальне оцінювання дозволяє вибудовувати індивідуальну освітню траєкторію учнів та визначати їх поступ в опануванні навчального досвіду на кожному з етапів освітнього процесу.

#### Список використаних джерел

1. Про затвердження рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання. Наказ МОН України № 1093 від 2 серпня 2024 року.
2. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти. *Инф. зб. та коментарі Міністерства освіти і науки України*. 2011. № 4-56. С. 84–93.
3. Ярошенко О. Г., Коршевнік Т. В. Хімія: підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Київ : УОВЦ «Оріон», 2024. 160 с.

Минка А. І., Слюта А. М.

### УРОК-ЛЕКЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Рівень підготовки вчителя до кожного уроку насамперед визначається його науковою, методичною і загальною культурою. Проте, яким би високим не був рівень знань та обізнаності вчителя з предмету, він зобов'язаний готуватися до кожного заняття, через те, що наука на сьогодні інтенсивно розвивається, з'являються нові ідеї, знання, якими потрібно поповнювати власний педагогічний багаж.

Урок – основна форма проведення навчальних занять у закладі загальної середньої освіти, яка призначена для засвоєння теоретичного матеріалу. Проте, часто для викладення певної теми вчителем використовується і така форма проведення уроку, як лекція. Її основою є системне усне викладення вчителем навчального матеріалу протягом уроку, головний зміст якого становлять аналіз та узагальнення фактів, а провідними прийомами – пояснення та розмірковування.

В залежності від теми лекції в ній може переважати характеристика, опис, розповідь про певні факти, процеси та явища. Структура традиційної лекції така: організація діяльності вчителя й учнів; формулювання теми, постановка мети та завдань; актуалізація опорних знань учнів; викладання змісту дидактичного матеріалу вчителем, забезпечення умов його сприйняття та засвоєння учнями; узагальнення та систематизація знань учнів, набутих у процесі читання лекції, підбиття підсумків лекції.

Під час проходження виробничої (педагогічної) практики ми використовували на уроках природничого циклу саме проведення уроків-лекцій. В основі таких занять був покладений метод «опорної бази» та покладено принципи базового нагромадження з кожного питання найбільш важливого матеріалу з метою підвищення продуктивності процесу навчання учнів (рис.1).



Рис. 1. Проведення уроку-лекції під час проходження виробничої (педагогічної) практики в Дігтярівській ЗОШ I-III ступенів

Основними принципами цього методу було: виклад матеріалу великими часовими «порціями»; повторення викладеного кілька разів; зворотний зв'язок з класом у вигляді обговорення матеріалу. Для реалізації цих принципів кожний черговий урок-лекція починався з короткого змістовного огляду раніше викладеного навчального матеріалу – вікторин, з метою оцінки вхідного контролю знань і повнішого засвоєння інформації. На це витрачалося близько 5-7 хв. Технологія проведення вікторини будувалася на основі коротких запитань з можливістю швидких відповідей. При цьому, для заохочення учнів пропонувала їм самостійно готувати вікторини перед кожним уроком по черзі.

Використання такого методу викладу матеріалу слугувало активізації пізнавальної діяльності на уроках, збагачувало, систематизувало і закріплювало знання в учнів, та сприяло до їх усвідомленого застосування. Учні ставали активними, зацікавленими, рівноправними учасниками освітнього процесу, в результаті чого відбувався відхід від стандартного мислення, стереотипу дій, що дозволяло розвивати прагнення до знань, створювати мотивацію до навчання.

Отже, використання в освітньому процесі уроків-лекцій є одним із головних шляхів вирішення завдання модернізації сучасної системи освіти, що передбачає формування здатності до самореалізації у світі, якому притаманні риси інноваційності, складності, мінливості та суперечливості.

*Насонова Я. В., Куленко О. А.*

## **КООПЕРАТИВНЕ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ**

Хімічна освіта сьогодні не обмежується лише запам'ятовуванням фактів про речовини. Її справжня цінність полягає в тому, щоб навчити людей застосовувати отримані знання для вирішення практичних проблем, що виникають у повсякденному житті. Хімічні знання не повинні залишатися абстрактними поняттями. Навчання хімії має розвивати в учнів здатність усвідомлено використовувати отримані знання в повсякденних ситуаціях [3].

Ефективний урок хімії має включати послідовний перехід від введення нового матеріалу до закріплення знань і навичок. Важливо, щоб нові знання логічно поєднувалися з тим, що учні вже засвоїли, створюючи цілісне розуміння предмету. Вибір методів і форм навчання має бути індивідуальним для кожного класу, враховуючи особливості учнів. Важливо підбирати підходи, які дозволять досягти найкращих результатів навчання [2].

Вивчаючи хімію, учні не тільки здобувають знання, але й розвивають практичні навички, які можуть бути корисними в різних професіях, пов'язаних з цією наукою. Хімія – це не просто наука, а важливий інструмент формування цінностей. Навчання хімії сприяє розвитку наукового мислення, вихованню моральних принципів, формуванню гуманістичних поглядів і підготовці до продуктивного життя та праці. Застосування інтерактивних методів навчання робить учнів активними учасниками навчального процесу [4].

Інтерактивне навчання – це діалог, де учні не пасивні слухачі, а активні учасники, що спілкуються між собою та вчителем. Інтерактивне навчання робить вчителя провідником, який допомагає учням досягати успіху, заохочуючи командну роботу, активне спілкування і розв'язання реальних життєвих проблем [1]. Інтерактивні методи, як от робота в парах, мозковий штурм та інші, дозволяють кожному учневі стати активним учасником навчального процесу. Вони сприяють спільній роботі, обміну думками та навичок, створюючи атмосферу колективного навчання. Інтерактивне навчання – це живий діалог, де кожен – вчитель і учні – активно взаємодіє і співпрацює для досягнення спільних цілей. Інтерактивні методи навчання – це не просто передача знань, а комплексне формування особистості. Вони поєднують теорію і практику, сприяють розвитку характеру, світогляду, логічного та критичного мислення, уміння висловлювати свої думки, а також допомагають учням розкрити та реалізувати свій потенціал.

### **Список використаних джерел**

1. [https://library.udpu.edu.ua/library\\_files/psuh\\_pedagog\\_probl\\_silsk\\_shkolu/29/visnuk\\_12.pdf](https://library.udpu.edu.ua/library_files/psuh_pedagog_probl_silsk_shkolu/29/visnuk_12.pdf)
2. <https://naurok.com.ua/opis-dosvidu-roboti-aktivizaciya-piznavalno-diyalnosti-uchniv-z-vikoristannyam-interaktivnih-metodiv-navchannya-51750.html>
3. <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/20087/1/стаття%20Чупрія%20Українозн%2020%20випуск.pdf>
4. [https://stlnau.in.ua/samoosvita/item/2021/zbirka\\_kolokviym-210226.pdf](https://stlnau.in.ua/samoosvita/item/2021/zbirka_kolokviym-210226.pdf)

## ОСВІТНІ ВТРАТИ З МАТЕМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ ТА ШЛЯХИ ЇХ НАДОЛУЖЕННЯ

Проблема освітніх втрат, тобто проблема «прогалин» у знаннях та вміннях учнів, порівняно з тим рівнем, який вони повинні були б мати відповідно до програм на певному етапі навчання, не отримала належної уваги науковців і вчителів під час пандемії. Наразі війна в Україні поставила перед освітньою системою нові виклики, які потребують негайного та комплексного вирішення з метою збереження інтелектуального потенціалу країни.

Освітні втрати з математики є значною проблемою, оскільки математика – фундаментальна наука, яка відіграє важливу роль у житті людини та є ключовою для розвитку логічного мислення, аналітичних здібностей, а також математичний апарат є необхідним для вивчення явищ у багатьох науках. Проблема втрат старшокласників має ряд особливостей, які відрізняють її вирішення в середній базовій школі: 1) зростання складності навчального матеріалу; 2) збільшення обсягу самостійної роботи у старшокласників; 3) вплив зовнішніх факторів, наприклад, підготовка до ЗНО/НМТ та професійне визначення; 4) нашарування на наявні втрати, які отримано під час навчання в базовій середній школі, нових втрат за умови, що попередні прогалини не було усунено. Однак, як і для учнів 5-7 класів, залишаються важливими з точки зору надолуження втрат наступні фактори: відсутність/наявність мотивації та зацікавленості у навчанні взагалі та в усуненні втрат зокрема; соціальні та емоційні чинники; ресурсність вчителів математики щодо організації процесу надолуження втрат учнівством, тобто наявність у них знань: 1) як виявити втрати, 2) як організувати діяльність (зміст, методи, засоби) з їх надолуження, 3) як переконатись в успішності спроектованого процесу.

Державна служба якості освіти України за результатами дослідження [2] виробила рекомендації для органів влади щодо надолуження освітніх втрат [1].

Відповідно до цих рекомендацій програми з надолуження знань повинні включати комплекс заходів з підтримки психічного здоров'я та психосоціальної адаптації учнів, а навчальна робота вчителя має бути систематичною та особистісно-орієнтованою на потреби конкретного учня.

Отже, діяльність вчителя має враховувати наступні аспекти: попередня оцінка рівня втрат; розробка за допомогою використання різнорівневих задач індивідуальної траєкторії учня; використання потенціалу математики для мотивації (міжпредметні зв'язки) та для створення цілісної системи математичних знань (внутріпредметні зв'язки: внутріпонятійні, міжпонятійні та діяльнісно-операційні); активна взаємодія всіх учасників навчального процесу [3]; виважене використання комп'ютерних програм, веб-ресурсів та мобільних додатків.

### Список використаних джерел

1. Діагностика та компенсація освітніх втрат у загальній середній освіті України : методичні рекомендації / кол. автор.; за загальною редакцією О. М. Топузова; укл. М. В. Головка. Київ : Педагогічна думка, 2023. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-736-7-2023-190>
2. Дослідження якості організації освітнього процесу в умовах війни у 2022/2023 навчальному році. Державна служба якості освіти України. URL: <https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/yakist-osvity-v-umovah-viiny-2022-2023-viynu-web-3>
3. Лук'янова С. М., Філон Л. Г. Особливості подолання освітніх втрат з математики засобами внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків. Тези доповідей VI Міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми теорії та методики навчання математики: до 75-річчя кафедри методики навчання математики», 6-7 жовтня 2023 р., м. Київ, Україна. Київ : УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/43111/Lukianova-111-113.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Позняк О. С., Цибко Г. Ю.

## РОЛЬ УЧИТЕЛЯ У ФОРМУВАННІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій призвів до того, що формування основ комп'ютерної грамотності в суспільстві і освіті швидко поступилося місцем формуванню інформаційної культури особистості як важливої складової культури загальної.

Основними вимогами, що висуваються суспільством до людини в контексті інформаційної культури, є «уміння адекватно формалізувати знання; адекватність інтерпретації формалізованих даних та використання нових інформаційних технологій у своїй життєдіяльності; спроможність ефективно використовувати сучасну комп'ютерну техніку та інформаційні технології, що сприяють формуванню парадигми інформаційної людини» [1, стор.7].

Сьогодні в умовах зростання ролі інформації в усіх суспільних сферах проблема формування та розвитку інформаційної культури особистості є особливо актуальною і стає одним із пріоритетних напрямів сучасної школи. Предметна специфіка діяльності вчителів інформатики покладає на них основну відповідальність за формування інформаційної культури учнів.

Серед основних аспектів формування інформаційної культури учнів на уроках інформатики зазначимо такі:

- Навчання критичного мислення через аналіз інформації, яку учні зустрічають в Інтернеті та медіа, допомога відрізнити достовірні джерела від маніпуляцій та фейків.

- Розвиток інформаційно-пошукових навичок з використанням різних джерел, включаючи Інтернет та бібліотеки.

- Навчання основ інформаційної безпеки, конфіденційності даних та етики в Інтернеті.

- Стимулювання творчості та креативності через заохочення учнів використовувати інформацію для створення нових ідей та проектів.

- Розвиток у учнів навичок самостійного навчання та постійного самовдосконалення, в тому числі в галузі інформаційних технологій.

- Виховання учнів на засадах академічної доброчесності, усвідомлення поваги до інтелектуальної власності, недопустимості таких маніпуляцій інформаційними ресурсами, як фабрикації, плагиат, фальсифікації, списування, обман та ін. [2].

На нашу думку, у формуванні інформаційної культури важливу роль відіграє застосування в освітньому процесі винятково ліцензійного програмного забезпечення або його вільно поширюваних альтернатив. Вчитель з відповідною фаховою підготовкою має можливість вибирати програмні засоби, що поширюються безкоштовно і не поступаються за функціональністю пропріетарним аналогам [3]. Зараз також існує широкий вибір додатків з веб інтерфейсом, що дає змогу значно спростити доступ учнів до інформаційно-комунікаційних технологій, особливо в умовах змішаного навчання.

Сучасний учитель інформатики повинен сам бути носієм високого рівня інформаційної культури для належного формування її в учнів, займатись особистісним і професійним самовдосконаленням. За таких умов учитель досягатиме освітніх цілей, допомагаючи учням розвивати навички, необхідні для успішного життя в цифровому світі.

### **Список використаних джерел**

1. Палеха Ю. І., Палеха О. Ю., Горбань Ю. І. Інформаційна культура: навч. посібн. / за заг. ред. проф. Палехи Ю. І. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. 400 с.
2. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
3. Horoshko Y., Tsybko H. Experience and the prospects of using free software at the teachers' training university. E-learning. Vol. 9. *Effective Development of Teacher's Skills in the Area of ICT and E-learning*. Monograph. Katowice-Cieszyn. 2017. P. 295–309.

*Райчинець Є. М., Музиченко С. В.*

## **РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ У ПРИВАТНІЙ ШКОЛІ**

Міжпредметні зв'язки – надзвичайно складна і багатогранна педагогічна категорія, обумовлена сучасною предметною системою навчання. В науково-педагогічній літературі їх розглядають як дидактичний принцип, як форму інтеграції змісту освіти, як умову забезпечення наступності у навчанні, як організаційний чинник у визначенні структури навчального плану тощо. Міжпредметні зв'язки, як такі, відображають об'єктивно існуючі взаємозв'язки між елементами змісту споріднених освітніх компонентів – таких як, наприклад, математика і фізика або історія та література. Проте методично доцільним може бути і штучне поєднання навчального контенту не споріднених предметів заради підвищення ефективності їх засвоєння.

Міжпредметні зв'язки мають потужний дидактичний потенціал. Їх урахування у навчальному процесі забезпечує низку функцій: методологічну, освітню, розвивальну, виховну, конструктивну [1]. Демонстрація учням зв'язків між окремими шкільними предметами розширює їх кругозір, стимулює пізнавальну активність, сприяє формуванню у них цілісних, системних та дієвих знань, що у підсумку розвиває предметні та загальні компетентності учнів. Тому ми поділяємо думку Д. Васильєвої, що реалізація міжпредметних зв'язків має бути комплексною і систематичною [2].

Проте для більшості учителів практична реалізація міжпредметних зв'язків є досить складною професійною задачею. Цьому є як об'єктивні, так і суб'єктивні причини. У [1] наведено аналіз причин пасивного використання вчителями математики у своїй роботі міжпредметних зв'язків. Так, основною суб'єктивною причиною автори вважають те, що «більшість вчителів математики є спеціалістами лише в «своєму» предметі й не достатньо глибоко орієнтуються в суміжних дисциплінах. Звідси часто впливає «не бачення» вчителями можливостей і переваг використання на уроках математики фактів з інших природничих предметів».

Проблема реалізації міжпредметних зв'язків однаково гостро стоїть перед учителями як державних так і приватних загальноосвітніх навчальних закладів. Проте особливості організації навчального процесу у приватних школах, як показує наш досвід, мають деякі переваги, зокрема й у контексті вирішення даної проблеми. Насамперед, менша кількість дітей у класі (10 – 17 учнів) полегшує для вчителя застосування індивідуального підходу та диференціації у навчанні. Такі умови є сприятливими для застосування дослідницького методу навчання, технології перевернутого класу, проєктної технології. Менша кількість учнів у приватних закладах освіти обумовлює і меншу кількість вчителів. Завдяки цьому професійні зв'язки між вчителями різних предметів є більш тісними, що сприяє організації та проведенню інтегрованих уроків.

Одним із типів інтегрованих уроків є білінгвальні уроки, які на сьогодні є дуже актуальними. Вчитель математики може проводити їх у тандемі із вчителем іноземної мови або самостійно. У приватних школах України зазвичай вивченню англійської мови приділяють значну увагу, тому учні, особливо старших класів, мають достатній рівень володіння мовою не лише для реалізації вказаних у [2] форм інтеграції англійської мови та математики, а й для проведення повноцінних білінгвальних уроків, де учні не тільки перекладають математичну термінологію чи тексти задач, а й формулюють свої міркування англійською.

### Список використаних джерел

1. Беседін Б. Б., Бабенко Н. О. Міжпредметні зв'язки на уроках математики. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*. Слов'янськ : ДДПУ, 2019. Випуск № 9. С. 137–143.
2. Васильєва Д. В. Міжпредметні зв'язки математики й англійської мови. *Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки НАПН України за 2015 рік*: наукове видання. Київ : Педагогічна думка, 2016. С. 241–242.

Сенько В. М.

## МЕТОДИ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ РОБОТИ З ДІТЬМИ, ЩО МАЮТЬ РОЗЛАДИ АУТИЧНОГО СПЕКТРУ (РАС)

Розлади аутичного спектру (РАС) мають загальну типологію, але при цьому зовнішнє вираження має різну форму [3]. В цьому аспекті можна виділити дітей із синдромом Каннера, які мають в більшості випадків низький рівень адаптованості до навчання і соціальної взаємодії, так і дітей із синдромом Аспергера, які проявляють особливі знання в різних наукових областях (природничо-математичних або гуманітарних дисциплін) [5].

Проблема аутизму є на сьогодні актуальною, діти з діагнозом РАС мають нагальну потребу психолого-педагогічної допомоги, яка базується на індивідуальній розробці комплексної системи супроводу такої дитини [4], що у свою чергу стимулює розвиток потенціалу вчителя біології та основ здоров'я в системі інклюзивної освіти [1] та забезпечує творення здоро'в'язбережувального освітнього середовища у контексті інклюзивного навчання [2].

Процес надання освітніх послуг для дітей з РАС повинно мати організований та впроваджений фаховий супровід, який спирається на сучасні розробки та заходи, які окреслюють загальну стратегію та предметні орієнтири проходження освітнього процесу [4]. Оперуючи даними американської компанії Autism speaks Inc., ми розкрили природу базових методів, які задіяні в освітньому процесі та соціальному розвитку дітей з РАС.

По-перше, АВА-терапія, завдяки якій у дитини досить ефективно закладаються основоположні навички, уміння та знання, які органічно реалізуються при подальшій соціалізації при цьому компонент емоційної взаємодії частково опускається.

По-друге, комплексна програма ТЕССН має особливе спрямування на розвиток у дітей з РАС максимального рівня самостійності, але вона є ефективнішою для дітей, які уже розвивають, а не тільки починають формувати свою навчальну поведінку.

По-третє, методика Floortime направлена на емоційний обмін між дитиною та батьками або іншими спеціалістами, при цьому частково нівелюючи уміння і навички спрямовані на соціалізацію.

Таким чином, проаналізовані методи психолого-педагогічної роботи з дітьми з РАС мають особливу компонентну структуру та спрямованість, що дає можливість підібрати індивідуальну комбінацію вказаних методик із паралельним залучення різногалузевих спеціалістів, що ефективно інтегрують в освітню систему новітні методи та програми для комплексної адаптації, навчання, соціалізації та реабілітації дітей з розладами аутичного спектру.

### Список використаних джерел

1. Мехед О. Б. Розвиток потенціалу вчителя біології та основ здоров'я в системі інклюзивної освіти. *Актуальні проблеми освітньої галузі України*: Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2023. С. 103–105
2. Мехед О. Б., Рябченко С. В., Тюпіна Н. В. Створення здоро'язбережувального освітнього середовища у контексті інклюзивного навчання. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. Вип. 6 (162). Чернігів : НУЧК, 2020. С. 96–102
3. Охріменко О. Особливі освітні потреби дітей з розладами аутистичного спектру в інклюзивному середовищі. *Сучасні технології розвитку людини в інтегрованому суспільстві в умовах воєнного стану*: Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. Миколаїв. 2023. С. 146–148.
4. Скрипник Т. В. Технології психолого-педагогічного супроводу дітей з аутизмом в освітньому просторі: навч. посіб. Київ : Плеяди. 2015. 56 с.
5. Суховієнко Н. А. Діти із розладами аутистичного спектру в інклюзивній освіті. *Young Scientist*. 2019. № 10. С. 267–270.
6. Шкварська Т. М. Психологічний супровід дітей з розладами спектра аутизму: навч. посіб. Кам'янець-Подільський. 2017. 152 с.

*Смецький Є. О., Нак М. М.*

## ВПРОВАДЖЕННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕС НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Сьогодні освітній процес в Україні відбувається під звуки сирен, часто під звуки обстрілів. В умовах військового стану організована дистанційна та змішана форми навчання і багато закладів освіти працюють в онлайн форматі. Тому мобільне навчання стає дедалі більш популярним, оскільки освітній процес проходить незалежно від місця знаходження і відбувається при використанні портативних технологій. Комп'ютерна техніка і мережа Інтернет є незамінними засобами для використання мобільних комунікацій в освіті. Кількість здобувачів освіти і викладачів, які застосовують мобільні засоби стрімко збільшується. Виникнення та розвиток мобільного навчання стало початком нової епохи: ери мобільних технологій [1].

Математика, як один із ключових предметів освіти, займає важливе місце у застосуванні мобільних технологій для засвоєння навчального матеріалу. При вивченні математики активно використовуються онлайн-платформ для спільної роботи: Google Classroom, Moodle, «Мій клас», JustClass, AR Book. Існують сервіси для наочного відображення геометричних фігур, многогранників, побудови графіків, дослідженням функцій, обчислення, похідних, інтегралів, площ – GeoGebra, iCrosss [2].

З розвитком мобільних технологій розширились можливості для кращої підготовки учнів до НМТ. Підготовка здобувачів освіти до НМТ – це один з нових інструментів формування математичної культури та відображення конкурентоспроможності учня. Для цього розроблено застосунки з онлайн-тестами. Наприклад «ЗНО-Тести». Також українськими фахівцями розроблені сервіси, які містять навчальні курси з математики від найкращих педагогів. Такими сервісами онлайн-освіти є студії EdEra та Prometheus [3]. На Prometheus міститься безкоштовний курс «Математика. Підготовка до ЗНО», а на

EdEra – «Математика. Просто» та «Математика: арифметика, рівняння та нерівності». Здобувачам освіти пропонується переглянути відео з певної теми, а потім виконати тестові завдання.

Мобільні технології стануть у нагоді при організації перевірки рівня знань з математики. Перевагою мобільного тестування є те, що його можна проходити з різних пристроїв в зручний час. Для організації комп'ютерного тестування з математики є багато можливостей. При розробці тестових завдань можна застосувати сервіс LearningApps.org., онлайн-платформи «На урок» та «Всеосвіта», програми Classtime, «Kahoot», Quizizz та Google форми.

Для розробки і демонстрації візуальних матеріалів з математики доцільно використовувати презентації. Існує багато програм для створення презентацій: Canva, Prezi, Google-презентації. Їх використовують для наочного та якісного пояснення складних концепцій з математики відображаючи формули, графіки, математичні залежності між величинами.

Інтерактивні платформи в мобільному навчанні займають суттєве місце. Адже ігрові та інтерактивні вправи допомагають здобувачам освіти опанувати математичними поняттями та термінами. Мобільні застосунки Math Helper, Math Board, Photomath, MyScript Calculator, «Лінійка», «Піфагор», «Математичні формули – Offline» допомагають користувачам у вивченні математики та розв'язанні різних математичних вправ і завдань.

### Список використаних джерел

1. Калініна Л. М. Лапінський В. В., Китайцев О. М., Косик В. М., Мельник О. М. Інформатизація освіти. Стан та перспективи впровадження. *Директор школи*. 2018. № 9-10 (825-826). С. 7–16.
2. Білоус В. Мобільні навчальні додатки в сучасній освіті. *Освітологічний дискурс*. 2018. № 1-2 (20-21). С. 353–362.
3. Електронний ресурс. URL: <https://naurok.com.ua/stattya-innovaciyni-tehnologi-na-urokah-matematiki-226498.html>

Ткач О. М., Шиян Н. І.

## МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ТА ІНТЕГРАЦІЯ ХІМІЇ В МОЛЕКУЛЯРНУ ФІЗИКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПОРНИХ СХЕМ

Сучасна освіта вимагає від учнів не лише знань із окремих предметів, але й уміння застосовувати їх комплексно, знаходяться взаємозв'язки між усіма дисциплінами. Особливо актуальною є інтеграція хімії та фізики, які вивчають властивості, структуру та поведінку матерії, але під різним кутом зору. Важливим інструментом в інтеграції цієї дисципліни є використання опорних схем, які сприяють кращому розумінню складних понять та допомагають учням побачити взаємозв'язки між справжніми аспектами природничих наук.

Міжпредметні зв'язки в природничих науках відіграють ключову роль у формуванні цілісного уявлення про навколишній світ. Вони допомагають учням зрозуміти, як різні природничі дисципліни, такі як біологія, хімія, фізика, географія та екологія, пов'язані між собою і як знання з однієї науки може доповнювати чи поглиблювати розуміння інших [3].

Завдяки зв'язкам між дисциплінами учні вчать бачити природні явища як єдину систему, а не як окремі непов'язані факти. Наприклад, вивчаючи фотосинтез, учень одночасно здобуває знання з біології (рослини як організми) та хімії (процеси, що відбуваються з речовинами).

Міжпредметні зв'язки дозволяють повторно використовувати знання та навички з одного предмету для розуміння іншого, зменшуючи потребу у повторному вивченні базових концепцій і заощаджуючи час.

Застосування знань з різних дисциплін для аналізу комплексних проблем, таких як зміни клімату чи забруднення навколишнього середовища, вчить учнів комплексно підходити до проблем і застосовувати отримані знання на практиці.

Міжпредметні підходи показують, як знання з природничих наук використовуються у професіях, пов'язаних з медициною, екологією, інженерією та багатьма іншими.

Молекулярна фізика та хімія взаємодіють на багатьох рівнях, оскільки обидві дисципліни досліджують атомну та молекулярну структуру речовини та поведінку частинок на мікроскопічному рівні. Наприклад:

Тепловий рух молекул: Фізика вивчає кінетичну енергію молекули і, відповідно, температуру, а хімія розглядає ці процеси з точки зору реакційної здатності частинок.



Міжмолекулярні взаємодії: У фізиці та хімії є розуміння сил притягання й відштовхування, зокрема Ван-дер-Ваальсових сил, провідних зв'язків тощо.

Енергетичні рівні молекул: В молекулярній фізиці розглядаються енергетичні стани молекул, а в хімії вони детально вивчаються в контексті хімічних реакцій та переходів.

Інтеграція хімії в молекулярну фізику є важливим підходом, який дозволяє більш глибоко зрозуміти природу речовин та процесів на молекулярному рівні. Поєднання цих двох дисциплін надає можливість вивчати будову, властивості та поведінку молекул з різних точок зору, що особливо актуально для досліджень в галузі нанотехнологій, фармакології, матеріалознавства та багатьох інших [2].

Основні аспекти інтеграції хімії в молекулярну фізику:

**Розуміння будови молекул**. Хімія надає методи для дослідження хімічного складу та типів зв'язків у молекулах, тоді як молекулярна фізика дозволяє детально вивчати ці зв'язки з точки зору сил, що утримують атоми разом, і аналізувати енергію зв'язків.

**Аналіз хімічних реакцій на молекулярному рівні**. Знання фізичних законів допомагає пояснити, як саме відбуваються реакції на молекулярному рівні, як змінюються енергетичні стани молекул під час реакції, що дозволяє глибше зрозуміти механізми перетворень речовин.

**Квантово-механічний підхід**. Обидві науки активно використовують квантову механіку для опису поведінки електронів у молекулах, що є основою для пояснення хімічних властивостей і реакційної здатності речовин. Це важливо при вивченні складних молекул, таких як білки та ферменти.

**Дослідження міжмолекулярних взаємодій**. Молекулярна фізика дає інструменти для вивчення сил, що діють між молекулами, таких як водневі зв'язки, ван-дер-ваальсові сили, які є основою багатьох фізико-хімічних процесів, як-от агрегація молекул у клітинах або формування кристалічних структур.

**Розробка нових матеріалів**. Інтеграція хімії і молекулярної фізики особливо важлива для створення інноваційних матеріалів із заданими властивостями, наприклад, надпровідників або високотемпературних полімерів. Завдяки молекулярним моделям можна передбачати, як певний склад вплине на властивості матеріалу.

Поєднання хімії та молекулярної фізики створює міждисциплінарний підхід, який забезпечує як теоретичні, так і практичні знання, необхідні для розвитку сучасної науки і технологій.

Одним із найважливіших інструментів для використання даного міждисциплінарного підходу навчання є опорні схеми. Вони є ефективним інструментом для інтеграції знань між хімією та фізикою, оскільки допомагають учням краще організувати інформацію, бачити зв'язки між поняттями і зрозуміти, як знання з однієї науки можуть доповнювати знання з іншої. Опорні схеми можуть включати діаграми, концептуальні карти, таблиці та інші графічні елементи, що полегшує засвоєння складного матеріалу [1].

Ось як опорні схеми допомагають в інтеграції знань між хімією та фізикою:

Візуалізація зв'язків між поняттями. За допомогою схем учні можуть наочно бачити, як, наприклад, енергетичні рівні атомів (фізика) пов'язані з хімічною реактивністю елементів (хімія). Це дозволяє краще зрозуміти фундаментальні принципи, як-от вплив будови електронних оболонок на хімічні властивості.

Структурування інформації про процеси. Наприклад, під час вивчення термодинамічних процесів можна створити схему, яка відображає взаємозв'язок між енергією, теплотою, ентальпією та ентропією. Це дозволяє побачити, як фізичні поняття пов'язані з перебігом хімічних реакцій.

Пояснення взаємодії частинки. Опорні схеми допомагають візуалізувати сили, що діють між атомами і молекулами, такі як йонні, ковалентні, водневі зв'язки, а також міжмолекулярні сили. Такі схеми показують, як хімічні зв'язки впливають на фізичні властивості речовин, зокрема їхню розчинність, температуру плавлення тощо.

Інтеграція квантової механіки і хімії. Схеми допомагають зрозуміти квантово-механічні принципи, такі як орбіталі та енергетичні рівні, і їхній вплив на хімічну поведінку атомів і молекул. Це дозволяє з'єднати поняття з хімії і фізики у вивченні електронної будови.

Формування міждисциплінарних зв'язків у наукових темах. Наприклад, у вивченні властивостей газів можна створити схему, що пов'язує закон Бойля-Маріотта з реальними хімічними процесами. Це сприяє глибшому розумінню таких тем, як стан речовини та поведінка газів.

Таким чином, використання опорних схем допомагає структурувати і об'єднувати знання з хімії та фізики, сприяючи розвитку системного мислення і полегшуючи застосування отриманих знань у різних галузях науки і практики.

Міжпредметна інтеграція хімії та молекулярної фізики, підтримана використанням опорних схем, є потужним інструментом у навчанні. Такий підхід формує в учнів цілісне уявлення про світ, розвиває здатність критично мислити та дозволяє використовувати знання на практиці [1].

## Список використаних джерел

1. Нікуліна Т. В. Використання опорних схем при вивченні хімії та фізики. Дніпро : Інститут педагогіки, 2020.
2. Бузько В., Величко С. Реалізація міжпредметних зв'язків у процесі навчання фізики. *Наукові записки*: Серія: Педагогічні науки. Випуск 82 (1). Кіровоград, 2008. С. 139–144.
3. Довідник з методики викладання природничих дисциплін у школі. Харків : Освіта, 2020.

Черненко О. А., Самойленко П. В.

## ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМІНУ «ІНДЕКС» У НАВЧАННІ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ ЗА ХІМІЧНИМИ ФОРМУЛАМИ

Ключовим терміном у вираженні кількісного складу речовини за хімічними формулами є «індекс». Встановлення найпростішої, молекулярної формули речовини, формульної одиниці речовини передбачає визначення індексів на основі відповідних розрахунків. Загальноприйнятним у хімії вважається позначення індексу літерою  $n$ , зокрема, це відображено у наступних формулах:

$$w(E) = \frac{n \cdot Ar}{Mr}; \quad N(E) = n \cdot N(\text{сполуки}) \\ \nu(E) = n \cdot \nu(\text{сполуки})$$

Методику розв'язування розрахункових задач з хімії, зокрема, на основі зазначених формул, запропоновано в навчальному посібнику [1].

Згідно із номенклатурою ІЮПАК, позначення  $n$  означає кількість речовини, що вже використано у сучасних шкільних підручниках з хімії. При вивченні учнями теми «Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами» (8 клас) [2] виникає проблемна ситуація методичного характеру, коли поняття «кількість речовини» та термін «індекс» доводиться позначати однаково (літерою  $n$ ). Тому для більш зрозумілого та доступного сприйняття учнями позначення терміну «індекс» пропонуємо замінити позначення  $n$  на  $in$ . (перші дві літери від англійського слова index), що означає кількість атомів, молекул та інших структурних елементів у складі сполуки. Це буде особливо актуальним при вивченні теми 1 «Пізнаємо кількісні закони хімії» (8 клас) за новою програмою з хімії 7-9 клас (автор Григорович О. В.) [3], де одночасно пропонуються розрахунки за хімічними формулами з використанням понять «індекс» та «кількість речовини». Тому, формула для обчислення масової частки елемента у сполуці матиме вигляд:  $w(E) = \frac{in \cdot Ar}{Mr}$ , де  $in$  – кількість атомів елемента  $E$ , позначене індексом у формулі сполуки. А формула для встановлення кількісного складу речовини виглядатиме наступним чином:

$$in(E) = \frac{n(E)}{n(\text{сполуки})}$$

Для встановлення формул бінарних сполук скористаємося такими формулами:

1.  $in(E_1) : in(E_2) = w(E_1) / Ar(E_1) : w(E_2) / Ar(E_2)$
2.  $in(E_1) : in(E_2) = n(E_1) : n(E_2) = m(E_1) / M(E_1) : m(E_2) / M(E_2)$

Розмежовуючи позначення поняття «кількість речовини» та терміну «індекс», ми встановлюємо їх зв'язки з іншими поняттями. Поступово вибудовуючи систему теоретичних хімічних знань, навчаємо учнів застосовувати її для вирішення різноманітних хімічних завдань (задач), зокрема, практико-орієнтованих.

## Список використаних джерел

1. Методика розв'язування розрахункових задач з хімії : навч. посіб. / І. М. Курмакова, П. В. Самойленко, О. С. Бондар, С. В. Грузнова. Чернігів : НУЧК, 2018. 166 с.
2. Григорович О. В. Хімія : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти. 2-ге вид., переробл. Харків : Ранок, 2021. 240 с.
3. Модельна навчальна програма «Хімія. 7-9 класи» для закл. заг. серед. освіти. Рекомендовано МОН України (наказ МОН України від 27.12.2023 № 1575).

## ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАГІСТРАМИ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО НАПРЯМКУ НАВЧАННЯ (ЕКОЛОГАМИ)

Економічні компетентності та знання економічних аспектів діяльності, в умовах розвитку соціально-орієнтованої ринкової економіки України, є важливими для здобувачів другого рівня вищої освіти будь-якої спеціальності. Не є винятком і освітні програми природничо-математичного напрямку навчання. Як показує аналіз освітніх програм українських університетів, всі вони місять в циклі нормативних дисциплін, дисципліни економічного змісту.

Наприклад дисципліна «Екологічний менеджмент та аудит» входить до складу нормативних дисциплін ОП «Екологія» (магістр) Уманського національного університету садівництва [1], ОП «Екологія та екологічна освіта» Житомирського державного університету імені І.Франка [2], ОП «Екологія» Чернівецького національного університету [3], ОП «Екологія та охорона навколишнього середовища» в НУ кораблебудування ім. адмірала Макарова м. Миколаїв [4], ОП «Екологія» в НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка [5]. В Чернівецькому національному університеті магістри екологи обов'язково вивчають ще й такі економічні дисципліни як: «Сталий розвиток і циркулярна економіка», «Сучасні концепції та оптимізація природокористування».

В НУ «Чернігівська політехніка» є такі магістерські освітні програми природничо-математичного напрямку як: ОП «Економіка довкілля та природних ресурсів», де вивчають такі нормативні дисципліни як «Економіка довкілля та природних ресурсів», «Екологічний менеджмент» та ОП «Екологічна безпека» з нормативною дисципліною «Екологічний менеджмент та управління екологічними проектами» [6].

Ми бачимо, що дисципліни економічного змісту, які враховують професійну спрямованість навчання здобувачів освіти, присутні у всіх розглянутих ОП. Проблема полягає в тому, що не всі бакалаври природничо-математичного напрямку вивчають такі базові економічні дисципліни як: «Економічна теорія», «Основи менеджменту» чи «Економіка природокористування», що значно ускладнює опанування здобувачами освіти вузьких професійних економічних дисциплін.

Тому ми вважаємо, що в усіх університетах бакалаврські ОП природничо-математичного напрямку повинні містити як мінімум такий освітній компонент як «Економічна теорія» зі змістовим модулем «Менеджмент» або «Економіка природокористування». Це значно покращить рівень економічної компетентності бакалаврів та сформує міцний фундамент для майбутнього опанування ними більш складних професійних економічних дисциплін магістерського рівня.

### Список використаних джерел

1. Освітня програма «Екологія» (магістр) Уманський національний університет садівництва. URL: <https://ects.udau.edu.ua/ua/informaciya-po-programam/fakultet-plodoovochivnictva-ekologii-ta-zahistu-roslin/op-ekologiya-magistr.html>
2. Освітньо-професійна програма «Екологія та екологічна освіта» Житомирський державний університет імені І. Франка. URL: <https://eportfolio.zu.edu.ua/media/StudyProgram/8/vupawp.pdf>
3. Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища» НУ ім. адмірала Макарова. URL: [https://drive.google.com/file/d/11HFrmYz\\_0obh1hbRoZdMEXs11XuvtpmI/view](https://drive.google.com/file/d/11HFrmYz_0obh1hbRoZdMEXs11XuvtpmI/view)
4. <https://nuos.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/OPP-101-Ekologiya-ta-ohorona-NS-magistri.pdf>
5. Освітня програма «Екологія» НУ «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. URL: <https://drive.google.com/file/d/1OkG0AN6DNrPFTJ0lrCgv0Mz8aVDJc2AN/view>
6. Освітня програма «Екологічна безпека» НУ «Чернігівська політехніка». URL: [https://op.stu.cn.ua/files/op/opp\\_ekolohichna\\_bezpeka\\_mahistr\\_2024.PDF](https://op.stu.cn.ua/files/op/opp_ekolohichna_bezpeka_mahistr_2024.PDF)

*Ярошенко А. І., Самойленко П. В.*

## ОСОБЛИВОСТІ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ХІМІЯ)

Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Хімія)» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти є професійно орієнтованою і спрямована на формування професійних компетентностей майбутніх учителів хімії, біології та основ здоров'я закладів загальної середньої, фахової передвищої та викладачів хімічних дисциплін закладів вищої освіти.

Практичну підготовку можна розглядати як важливу форму поєднання теоретичної підготовки з практичною діяльністю вчителів та викладачів у закладах освіти. Основними складовими практичної підготовки магістрів відповідно до освітньої програми «Середня освіта (Хімія)» є практика у закладах загальної середньої, фахової передвищої освіти (2 семестр) та у закладах вищої освіти (3 семестр).

Діяльність студента-практиканта носить індивідуальний характер. Запропоновані завдання виступають в якості орієнтирів при побудові індивідуальних освітніх траєкторій (ІОТ) студентів-практикантів.

Особливістю педагогічної практики у 2 семестрі є забезпечення поетапного формування професійних умінь як основних компонентів компетентностей, розробка і забезпечення реалізації індивідуальних освітніх траєкторій студентів-практикантів [1].

Виробнича педагогічна практика у ЗВО проводиться з відривом від навчальних занять протягом 3-го семестру навчання. Її мета – підготовка студента-практиканта до цілісного виконання функцій викладача ЗВО, куратора академгрупи, до проведення навчально-виховної роботи зі здобувачами вищої освіти.

Зміст педагогічної практики у ЗВО включає: ознайомлення із системою навчально-виховної роботи у ЗВО та основними ланками керування освітнім процесом; вивчення системи навчальної роботи з хімії у ЗВО; аналіз виховного процесу на основі теоретичних знань з педагогіки та психології вищої школи; складання психолого-педагогічної характеристики колективу здобувачів освіти з метою обґрунтування тематичного плану та технологій проведення навчальних занять і виховних заходів; проведення навчальної роботи з хімії (навчальні заняття різних видів) та їх психолого-педагогічний аналіз (самоаналіз, аналіз відвідування навчальних занять викладачами, студентами); проведення виховної роботи зі здобувачами освіти відповідно до плану роботи куратора академгрупи; науково-дослідницька робота (збір матеріалів для участі у наукових конференціях та використання їх у майбутніх публікаціях).

Захист педагогічної практики проводиться на засіданні фахової комісії, членами якої є методисти фахових кафедр, факультетські/університетські керівники.

Для оцінки рівня сформованості певних професійно-педагогічних компетенцій студентів-практикантів використовуються спеціальні методики психодіагностики [2].

Підсумки педагогічної практики підбиваються на звітній конференції, яка проводиться не пізніше, як через тиждень після закінчення практики. На конференції студенти виступають з короткими доповідями за результатами своєї діяльності у закладах освіти.

### **Список використаних джерел**

1. Реалізація індивідуальної освітньої траєкторії здобувачами вищої освіти (магістратура) спеціальності «Середня освіта (Хімія)» в умовах педагогічної практики: методичні рекомендації / Авт.-укладач Самойленко П. В. Чернігів : НУЧК, 2023. 44 с.
2. Самойленко П. В., Білоус О. В. Засоби діагностики якості психолого-педагогічної підготовки магістрів природничих наук (хімія) в педагогічному університеті: навч. посіб. Київ : Видавничий дім «Слово», 2013. 232 с.

### Секція 3.

## ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

---

*Бережної В. Д., Тулченко Г. Я.*

### АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ МОДЕЛЕЙ ШІ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Аналіз застосування інструментів штучного інтелекту (ШІ) у процесі створення тестових завдань з вищої математики виявляє як значний потенціал, так і ряд обмежень. Наразі не існує моделей штучного інтелекту, які спеціально навчені створювати тестові завдання з вищої математики. Однак існує кілька великих мовних моделей, які можна адаптувати для створення таких тестів, зокрема: ChatGPT [1], Claude [2], Gemini [3]. Серед моделей ШІ, які припускають використання в запитах та відповідях математичних формул, додатково вкажемо такі: Wolfram Alpha [4], Google Bard [5], Mathpix [6].

Інструменти ШІ традиційно позиціонуються, як такі, що покликані звільнити викладача від рутинної роботи. У випадку застосування інструментів ШІ викладачами вищої математики суттєвого зменшення саме рутинної роботи з набору формул зараз не спостерігається, оскільки серед форматів формул, які можуть використовувати моделі ШІ для імпорту та експорту інформації, відсутні формати MathType та Word Equation, які є найбільш вживаними форматами формул у текстовому редакторі Word.

Точність розуміння запиту з формулами часто напряму залежить від використаного формату формул. Власний досвід показує, що ШІ Gemini найкраще інтерпретує формули в форматі Latex. Крім того, Gemini припускає використання текстового опису формул, формату MathML, запису математичних формул за допомогою стандартних символів ASCII, графічного зображення формул. Також модель ШІ може використовувати власний формат формул, наприклад, використовується Wolfram Language в моделі Wolfram Alpha.

Розробниками ШІ Gemini заявлена велика кількість видів тестових завдань, які можуть бути згенеровані за допомогою цієї моделі. Для перевірки знань з вищої математики найбільш вживаними видами є: завдання з множинним вибором, завдання на відповідність, завдання на упорядкування.

При практичному використанні ШІ Gemini для генерування тестових завдань несподіваною є відмова моделі ШІ одразу генерувати стандартну кількість завдань у 30 варіантів. При тому, що сама модель ШІ Gemini повідомляє, що може згенерувати практично необмежену кількість варіантів тестових завдань.

Модель ШІ Wolfram Alpha дозволяє генерувати тестові завдання як запрограмовані за допомогою Wolfram Language розв'язання обернених задач. З кількістю згенерованих варіантів задач в цьому випадку труднощів не виникає, але використання самого ШІ сходить нанівець, оскільки в такий спосіб тестові завдання можна генерувати в усіх системах комп'ютерної математики.

Інтеграція ШІ-інструментів для генерації тестових завдань до LMS відкриває нові можливості для трансформації сучасних освітніх процесів. Так, для популярної в Україні LMS Moodle прийнятним є використання файлів з тестовими завданнями у форматі GIFT, XML або використання плагінів: H5P, LTI. Але для задіяння, наприклад, плагіну H5P необхідно навчити модель Gemini генерувати завдання у форматі JSON, який містить питання, варіанти відповідей та правильну відповідь. В той же час, навчання моделі Gemini для генерації тестових завдань у форматі JSON є складним процесом, який вимагає знань в області машинного. Однак, це відкриває великі можливості для автоматизації процесу створення навчальних матеріалів та підвищення ефективності освітнього процесу.

#### Список використаних джерел

1. Official site of AI ChatGPT. URL: <https://chat.openai.com/>
2. Official site of AI Claude. URL: <https://claude.ai>
3. Official site of AI Gemini. URL: <https://gemini.google.com/>
4. Official site of AI Wolfram Alpha. URL: <https://www.wolframalpha.com/>
5. Official site of AI Google Bard. URL: <https://bard.google.com/>
6. Official site of AI Mathpix. URL: <https://mathpix.com/>

## ГРУПОВА НАВЧАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ У 7 КЛАСІ

Реформа Нової Української школи (НУШ) потребує використання нових підходів до організації освітнього процесу [1, 2]. Хочемо поділитися досвідом, як можна в нових умовах організувати групову діяльність школярів.

Розглянемо це на прикладі вивчення теми «Хімія. Перші кроки» у сьомому класі. У підручнику хімії для 7 класу (автори Олексій Григорович, Олександр Недоруб), яким ми користуємося, після кожного параграфу є завдання «Обговоріть у групах». В класі створюємо гетерогенні малі групи, які включають чотирьох учнів з різним рівнем навчальних можливостей. На першому етапі роботи роль лідера виконує учень, який має високий рівень навчальних досягнень. Це триває протягом першого семестру. У другому семестрі роль лідера поступово будуть виконувати інші учні. Це допоможе їм стати більш самостійними, комунікабельними і відповідальними. В групі крім лідера є також учень, який шукає та опрацьовує інформацію, керуючий експериментом (дослідник) та учень, який систематизує матеріал, робить висновки та презентує роботу групи. Кожного місяця ці учні міняються ролями.

Крім завдань для групової роботи, які є в підручнику, пропонуємо додаткові, які намагаємося максимально наблизити до повсякденного життя.

Так, при вивченні теми «Хімія – природнича наука» учні отримують завдання: Що ви знаєте про поліетилен? Знайдіть в джерелах інформацію про його властивості. Якими виробами з поліетилену ви користувалися? Запропонуйте, які вироби з нього ще можна виготовити?

Або завдання-пропозиція: змодельуйте ситуацію, яким би було життя на нашій планеті, якби на ній не було металів. Кожна група обирає конкретний метал і готує свою відповідь.

При вивченні правил безпеки кожна група отримує завдання дослідити дома етикетки на засобах побутової хімії (група обирає свій засіб) і в класі скласти рекомендації, яких правил безпеки потрібно дотримуватися при використанні цього засобу.

Ефективною є робота в групах при виконанні лабораторних і практичних досліджень. Так, під час виконання лабораторного дослідження «Визначення густини твердого тіла та сипкої речовини» групи отримують завдання визначити густину різних предметів: цвяха, ключів тощо. При визначенні густини сипкої речовини (піску) пропонується питання: чи можна в такий спосіб визначити густину кухонної солі, відповідь поясніть.

Роботу в малих групах застосовуємо на етапах закріплення і поглиблення знань, систематизації та узагальнення вивченого матеріалу, контролю та корекції знань. В процесі групової роботи учні стають більш комунікабельними, впевненими в своїх силах, набувають цінний досвід активного спілкування та співробітництва. А виконання завдань практичної спрямованості допомагає учням ефективніше застосовувати набуті знання і навички.

### Список використаних джерел

1. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
2. Бобкова О. С. Хімія – це цікаво: навч. посіб. Київ : УОВЦ «Оріон», 2019. 72 с.

*Кузьменко М. С., Майбородіна Н. В.*

## СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ У ВИЩІЙ МАТЕМАТИЦІ

Високотехнологічне виробництво, цифровізація у промисловості та сільському господарстві вимагає розвитку інтелектуального потенціалу фахівців, їхньої підготовки в галузі фундаментальних знань та цифрової грамотності.

Математична складова є вагомим чинником формування зазначеного. Впродовж всієї історії людства математичний апарат та його методи були і залишаються засобом пізнання закономірностей навколишнього світу, базою інноваційних змін, важливою складовою інтелектуального розвитку особистості. На основі різноманітних зв'язків з практикою, вони залишаються джерелом могутнього інструментарію на шляху відкриття законів природи [1]. Інформатизація навчального процесу на різних етапах його організації є невід'ємною частиною процесу підготовки сучасного фахівця [2].

Mathcad, як система комп'ютерної алгебри, належить до класу систем автоматизованого проектування, орієнтованих на створення інтерактивних документів з обчисленнями та візуалізацією. Вона вирізняється зручністю у використанні й підходить для колективної роботи. Перелічені особливості Mathcad дозволяють її широке використання під час підготовки фахівців з енергетики сільського господарства.

### Список використаних джерел

1. Герасименко В. П., Майбородіна Н. В. STEM-освіта для підготовки енергетиків. *Інноваційні практики наукової освіти*: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 6–12 грудня 2023 року). Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. С. 82–86.
2. Дзись В. Г., Левчук О. В., Дячинська О. М. Прикладна математика на основі MathCAD: навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 378 с.

*Остафійчук Н. М., Кульчицька Н. В.*

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «КООРДИНАТИ І ВЕКТОРИ» У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Зацікавити учнів своїм предметом сьогодні вже неможливо без застосування інтерактивних методів навчання та використання інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ). Впровадження ІКТ у процес навчання дозволяє вчителю реалізовувати свої ідеї, мотивувати здобувачів освіти, залучити їх до самостійності в пошуку нових знань.

Мета дослідження полягає у визначенні та аналізі особливостей використання ІКТ при вивченні теми «Координати і вектори» у старшій школі.

Завдання дослідження наступні:

1. Провести аналіз педагогічних аспектів використання ІКТ у вивченні математики, зокрема теми «Координати і вектори».
2. Дослідити роль і значення ІКТ у сучасному освітньому процесі.
3. Розробити методичні рекомендації щодо використання ІКТ при вивченні теми «Координати і вектори» у старшій школі.
4. Створити та апробувати ресурс «Досліджуючи координати», який дозволяє інтерактивно вивчати координатну і векторну тематику.
5. Провести експериментальну перевірку ефективності використання ІКТ у процесі навчання теми «Координати і вектори».

У створеному нами веб-ресурсі «Досліджуючи координати» розміщено теоретичні відомості, інтерактивні завдання та тестування для перевірки знань. Детальніше з сайтом можна ознайомитись за посиланням: <http://surl.li/kntvbm>.

Учні можуть опрацьовувати матеріал самостійно, а вчитель розроблені матеріали може використовувати на уроках при поясненні теми чи розв'язуванні задач. Апробація розробки відбувалась у Верховинському коледжі туризму і готельного господарства (сmt. Верховина, Івано-Франківська область) і показала, що веб-ресурс «Досліджуючи координати» сприяє глибшому розумінню теми «Координати і вектори», підвищує активність здобувачів освіти та забезпечує інтерактивний підхід до вивчення матеріалу. Відгуки користувачів свідчать про високу якість та корисність розробки: 90.9% учасників підтвердили, що ресурс їм сподобався, а 81.8% вважають матеріали ефективними.

Веб-ресурс «Досліджуючи координати» використовувався здобувачами освіти 1-го курсу (10-го класу старшої школи) в межах навчального процесу. Учасники експерименту показали:

1. Збільшення рівня зацікавленості у вивченні теми.
2. Покращення успішності під час виконання завдань із теми «Координати і вектори».
3. Формування навичок просторового мислення завдяки інтерактивним завданням і візуалізації понять.

### Список використаних джерел

1. Апостолова Г. В. Стереометрія в опорних схемах. Київ : Факт, 2000. 68 с.
2. Бондар С. П. Методи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів як важливий компонент особистісно-орієнтованого навчання. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Київ, 2011. № 26. С. 184–189.

3. Геометрія: проф. рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Харків : Гімназія, 2018. 240 с.
4. Занкович Н. М. Використання сервісу LearningApps при вивченні математики. URL: <https://naurok.com.ua/metodichniy-posibnikvikoristannya-servisuv-learningapps-pri-vivchenni-matematiki-19885.htm>
5. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : Підручник. 2-е вид., допов. і переробл. Київ : Вища шк., 2006. 582 с.

*Побрусило В. О, Майбородіна Н. В.*

## **ВИКОРИСТАННЯ MATHCAD У ВИЩІЙ МАТЕМАТИЦІ**

Цифровізація промисловості – це процес впровадження цифрових технологій та інструментів у виробничі процеси з метою підвищення їхньої ефективності, гнучкості та продуктивності.

Завдяки цифровізації виробництво стає більш керованим, знижується кількість помилок, підвищується швидкість обробки даних, а також забезпечується інтеграція різних етапів виробництва, що веде до зростання конкурентоспроможності та економії ресурсів. Саме тому на сьогоднішній день є актуальним використання цифрових технологій під час підготовки конкурентоспроможного фахівця [1].

Математична складова є вагомим чинником формування зазначеного. Впродовж всієї історії людства математичний апарат та його методи були і залишаються засобом пізнання закономірностей навколишнього світу, базою інноваційних змін, важливою складовою інтелектуального розвитку особистості [2].

Використання Mathcad при вивченні вищої математики дозволяє створювати системи автоматизованого проектування, орієнтованих на створення інтерактивних документів з обчисленнями та візуалізацією.

### **Список використаних джерел**

1. Майбородіна Н. Власенко І. Місце математики у розвитку сільського господарства. Всеукраїнська молодіжна науково-практична конференція *«Роль молоді у відбудові післявоєнної України: визначаємося зі шляхами розвитку»* з нагоди 125-річчя Національного університету біоресурсів і природокористування України, 30 травня 2023 року. Ніжин, 2023. С. 20–22.
2. Дзись В. Г., Левчук О. В., Дячинська О. М. Прикладна математика на основі MathCAD: навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 378с.

*Сухомлин К. В., Слюта А. М.*

## **ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ**

В Україні все більш актуальною стає проблема впровадження штучного інтелекту (ШІ) в освітній процес. Особливий акцент на це питання припадає на період пандемії COVID-19, коли здобувачі освіти вимушені перейти на дистанційне навчання. Штучний інтелект (ШІ) – це здатність цифрових пристроїв виконувати ті завдання, що властиві розумним істотам. Існують чіткі законодавчі та концептуальні засади, які дозволяють реалізувати ШІ в освіту: 1) Закон України «Про освіту» (2017), який наголошує на важливості використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій з метою підвищення якості навчання учнів [3]. 2) Національна стратегія розвитку штучного інтелекту України до 2030 (2020), яка підкреслює важливість наукових досліджень у сфері ШІ в освіті, розробку та впровадження інноваційних освітніх рішень на основі отриманих результатів [2]. 3) Концепція розвитку цифрової освіти в Україні до 2026 року (2021) передбачає необхідність підготовки педагогів до ефективного використання ШІ-інструментів та розвитку їхніх цифрових навичок для створення інноваційних навчальних середовищ [1].

Інтеграція ШІ в освітній процес відкриває перед здобувачами освіти профільної школи нові можливості для глибокого занурення в географічні дослідження та сприяє розвитку їхнього критичного мислення, креативності та цифрової грамотності. З метою підвищення ефективності освітнього



процесу здобувачі та працівники все частіше звертаються до засобів штучного інтелекту, таких як: 1) Gamma AI, що представляє інноваційний підхід до створення презентацій, використовуючи можливості Chat; 2) AutoDraw є найкращим безкоштовним ШІ-інструментом від Google для створення зображень, який миттєво трансформує прості ескізи в іконки та ілюстрації; 3) Midjourney – найвидатніший ШІ-генератор реалістичних зображень. Його функціонал реалізовано через бот-інтерфейс у Discord, де користувачі мають можливість надсилати текстові запити та отримувати згенеровані зображення; 4) ChatGPT, Bard і новітній Gemini, котрі використовуються для створення текстів та надання відповідей на поставлені запитання.

Використання ШІ на уроках географії в профільній школі для учнів та вчителів включає декілька варіантів [4]: ШІ може виступати в ролі опонента (у цьому випадку учень повідомляє ChatGPT про тему для дискусії, надаючи йому основні підказки щодо структури, потім ШІ виконує роль опонента у розмові на задану тему, що є оптимальним підходом до підготовки учнів до класних дискусій і дебатів; ШІ може функціонувати як наставник (цей підхід передбачає використання ChatGPT у груповій роботі, де учні можуть виконувати спільні завдання або брати участь у проектах, у яких ШІ допомагає їм проводити дослідження та усувати проблеми спільними зусиллями); ШІ як персональний репетитор (вчитель може надати ChatGPT необхідну інформацію, таку як результати тестів, після чого ШІ забезпечує персоналізований зворотний зв'язок з приводу прогресу кожного учня); ШІ також може представляти підтримку упродовж усього освітнього процесу.

Серед недоліків використання інструментів штучного інтелекту в навчанні географії можна виділити такі як: академічна недобросовісність; швидка залежність від технологій, тоді учні стають залежними від них, що заважає розвитку навичок критичного аналізу поза комп'ютерними програмами [4].

Отже, штучний інтелект має потенціал докорінно змінити наші уявлення про освітні процеси. Згадані вище інструменти штучного інтелекту надають можливість вчителям географії розробляти освітній контент, проводити оцінювання академічних досягнень учнів, організовувати різноманітні форми групової взаємодії, візуалізувати освітній процес.

### Список використаних джерел

1. Концепція цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/konceptsiya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-mon-zaproshtuyedo-gromadskogo-obgovorennya>
2. Національна стратегія розвитку штучного інтелекту України до 2030. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>
3. Про освіту. Закон України № 2145-19 від 05.09.2017 // База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
4. Чубрей О. С., Кушнір Ж. Д. Використання інноваційних інструментів на основі штучного інтелекту як одного з елементів інтерактивних технологій на уроках географії, 2024. 142 с.

*Троценко С. Я., Слюта А. М.*

## ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА КАРТОГРАФІЧНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ ТА ГЕОПОРТАЛІВ В ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНІЙ СФЕРІ

У зв'язку зі зростанням потреб у зручному доступі до інформації, туристичні веб-додатки й геопортالي стали популярними інструментами, особливо серед туристів, які прагнуть легко орієнтуватися в новому місті.

Головною метою картографічних веб-додатків та геопорталів в туристико-рекреаційній сфері є забезпечення функціоналу, що допоможе користувачам планувати маршрути і знаходити цікаві місця:

- планування маршрутів – можливість створювати персоналізовані маршрути до популярних об'єктів залежно від інтересів і тривалості перебування;
- інтеграція з інформаційними системами – інформація про об'єкти (години роботи, ціни) підвищує цінність додатку для користувачів;
- фільтрація та пошук за категоріями – додаток пропонує зручний пошук і категоризацію пам'яток, кафе та інших локацій.

Розробка такого сервісу першочергово забезпечить: цифровізацію туристичних послуг: використання цифрових картографічних рішень стає ключовим компонентом розвитку туристичної

інфраструктури; доступність інформації: веб-додатки дозволяють об'єднувати дані про туристичні об'єкти, інфраструктуру і зони відпочинку в одному місці, що зручно для користувачів [2].

Успіх картографічного веб-додатку залежить від глибокого розуміння потреб аудиторії, до якої належать туристи та жителі міста, а саме: аналіз сучасних рішень: аналіз подібних платформ, таких як *Google Maps*, *Komoot*, *Visit a City*, дає змогу виявити ключові функції та можливості для вдосконалення; фокус-групи та опитування: проведення опитувань та тестування прототипів із залученням різних категорій користувачів допомагає точніше врахувати їхні очікування [1].

Для якісного втілення функціоналу потрібен вибір сучасних інструментів, що гарантують зручність і ефективність додатку, серед яких виділяють:

– OpenStreetMap і Mapbox – ці сервіси надають гнучкі можливості для створення детальних карт, адаптованих до потреб користувачів [4];

– фреймворки React/Vue.js – застосування цих технологій забезпечує швидкий рендеринг і зручний для користувача дизайн [5];

– Leaflet для інтерактивності – цей інструмент підтримує функції навігації, масштабування і відображення об'єктів інтересу [3].

Таким чином, розробка картографічних веб-додатків та геопорталів в туристико-рекреаційній сфері надасть можливість розвитку туристичної інфраструктури певної території, забезпечуючи корисною інформацією про події та важливі об'єкти, а саме: покращення зручності для туристів – легкий доступ до інформації та можливість прокладати маршрути зробить відвідування міста комфортнішим і ефективнішим; збільшення туристичного потоку – інтерактивний додаток сприятиме популяризації пам'яток і зон відпочинку території, що позитивно вплине на потік туристів; стратегічні дані для розвитку міста – дані, зібрані додатком, можуть використовуватися для оптимізації інфраструктури міста, маркетингових кампаній та залучення туристів.

#### Список використаних джерел

1. Google Maps Platform Documentation. URL: <https://developers.google.com/maps/documentation>
2. JavaScript Підручник. Основи веб-програмування. URL: <https://w3schoolsua.github.io/js/>
3. Leaflet Documentation. URL: <https://leafletjs.com/reference.html>
4. OpenStreetMap Foundation. URL: <https://openstreetmap.org.ua/>
5. React Learn. URL: <https://react.dev/learn>

Холявко Д. Р., Слюта А. М.

## СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕХНІКИ ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩІЙ ШКОЛІ

У теперішній час освіта стрімко переминяється під впливом новітніх інформаційних технологій. У викладанні й навчанні географії це відкриває нові перспективи для підвищення результативності навчання, виховання інтересів учнів, формування практичних навичок. Завдяки технологіям учні можуть краще оволодіти інформацією про географічні процеси та явища за допомогою інтерактивних і візуальних методів. Проте, впровадження цих технологій супроводжується певними труднощами, які слід враховувати для досягнення максимального ефекту від їх застосування.

Основними видами інформаційних технологій є геоінформаційні системи (ГІС), віртуальна та доповнена реальність (VR та AR), інтерактивні карти та онлайн-ресурси, системи управління навчанням (LMS) і дистанційне навчання.

*Геоінформаційні системи (ГІС)* – це інтеграція апаратних, програмних та інформаційних засобів і методів, за допомогою яких здійснюється введення, збереження, обробка, аналіз та виведення просторово-координованих даних [4]. Це робить їх незамінним інструментом у навчанні. Наприклад, платформи ArcGIS і QGIS допомагають студентам отримати навички, котрі необхідні для використання географічних даних у їхній майбутній кар'єрі. Послугуючись ГІС у навчальному процесі, викладачі мають можливість створювати інтерактивні карти, на яких можна моделювати різні сценарії та обмірковувати просторові дані. ГІС-технології також можуть створювати найсприятливіші маршрути, аналізувати екологічні проблеми в регіоні та вивчати тенденції населення та зміни клімату, усі важливі аспекти сучасної географії.

ГІС – це сукупність апаратно-програмних продуктів, що забезпечують управління та прийняття рішень, а ключовим елементом цього комплексу є автоматизована картографічна система. Вони не тільки дозволяють виконувати різноманітні пошуки та прокладати найкращі маршрути, але й надають широкі інформаційні послуги, служать потужними рекламними інструментами та підтримують бізнес-аналіз. За допомогою ГІС ви можете аналізувати дані, моделювати різні сценарії та відображати варіанти рішень на карті, що допомагає оцінювати результати та мінімізувати помилки. Інтерактивні карти, побудовані на основі ГІС, мають великий потенціал у викладанні географії, хоча наразі вони не знайшли широкого застосування в навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів. Їх впровадження дає змогу створювати візуально насичені інтерактивні карти, які сприяють кращому розумінню географічних закономірностей.

**Інтерактивні карти та онлайн-ресурси**, такі як Google Earth і Story Maps, виводять візуальне навчання на новий рівень. Вони дозволяють студентам досліджувати різні регіони, вимірювати відстані та вивчати клімат. Використання онлайн-ресурсів сприяє кращому розумінню глобальних змін клімату, розташування природних ресурсів та інших важливих географічних аспектів. Навчальні інтерактивні карти є цінними інструментами, які значно покращують якість викладання географії. Вони допомагають вчителям готувати та проводити уроки за допомогою комп'ютерних класів, мультимедійних проекторів та інтерактивних дошок, щоб допомогти учням поглибити свої географічні знання. Викладачі можуть використовувати такі картки для творчого вивчення тем курсу та поєднання різних методів подачі матеріалів для стимулювання самостійної діяльності учнів. Крім того, інтерактивні карти покращують якість навчання, збагачують педагогічний досвід, реалізують розвивальні та індивідуально-орієнтовані принципи навчання. Вони підвищують інформативність, зберігаючи при цьому простоту й легкість у сприйнятті картографічних матеріалів. Інтерактивні карти часто розглядають як заміники традиційних паперових карт, і передбачають, що вони невдовзі домінуватимуть на уроках географії. Робота з ними розвиває самостійність як у вчителів, так і у студентів, дозволяючи працювати з окремими темами, комбінувати різні шари інформації, а також виявляти причинно-наслідкові зв'язки та закономірності. Комп'ютерні класи, мультимедійні проектори та інтерактивні дошки можна використовувати для підготовки та проведення уроків, а також для розвитку географічних знань учнів. Використовуючи ці карти, вчителі можуть творчо підійти до викладання предмета і заохочувати самостійну роботу учнів, комбінуючи різні способи подання матеріалу. Крім того, інтерактивні карти підвищують якість викладання, збагачують педагогічний досвід і реалізують на практиці принципи розвивального та особистісно-орієнтованого навчання. Вони дозволяють збільшити обсяг інформації, зберігаючи при цьому простоту і зрозумілість картографічних матеріалів. Інтерактивні карти часто розглядаються як заміна традиційним паперовим картам і, за прогнозами, будуть домінувати на уроках географії в найближчому майбутньому. Інтерактивні карти дозволяють як вчителям, так і учням розвивати почуття самостійності, дозволяючи їм вирішувати окремі питання, поєднувати різні шари інформації та виявляти причинно-наслідкові зв'язки і закономірності.

**Віртуальна та доповнена реальності (VR та AR)** подають нові перспективи для моделювання географічних об'єктів, які складно або неможливо відвідати в реальності. З технологією VR можна створювати віртуальні моделі таких об'єктів, як, наприклад, гори, пустелі, океани тощо, і учні мають можливість дізнатися про їх будову та властивості в інтерактивному середовищі. Застосування технологій VR і AR дозволяють створювати симуляції стихійних лих і географічних процесів (наприклад, рух тектонічних плит), тим самим роблячи навчання більш захопливим і зрозумілим для студентів. Це допомагає розвивати навички та сприяє глибшому розумінню предмета.

**Системи управління навчанням (LMS)**, такі як Moodle і Google Classroom, забезпечують структурований процес навчання та залучають новітні технології в географічну освіту. За допомогою LMS можна зберігати навчальні матеріали, проводити тестування і перевірку знань студентів. Завдяки цій технології студенти завжди мають доступ до навчальних матеріалів, а викладачі – ефективний контроль над навчальним процесом. Система LMS також може інтегрувати інтерактивні карти та ГІС. Студенти можуть сприяти кращому навчанню, працюючи з картографічними інструментами безпосередньо в LMS.

**Дистанційне навчання** дає можливість проводити лекції та практичні заняття онлайн завдяки платформам для відеоконференцій (найвідомішими є Zoom та Google Meet). Дистанційна освіта в деяких видах робіт дозволяє зробити процес навчання гнучкішим порівняно з очною формою. Мобільні додатки, які надають доступ до навчальних матеріалів, дозволяють студентам продовжувати навчання в будь-який час. Це важливо з точки зору виховання у студентів почуття автономії та відповідальності.

Основними перевагами сучасних інформаційних технологій можна назвати підвищення залученості студентів завдяки інтерактивності та візуалізації, розвиток практичних навичок з використанням ГІС та інших інструментів, а також персоналізацію навчального процесу відповідно до потреб кожного студента.

Однак існують і проблеми, наприклад, висока вартість спеціалізованого програмного та апаратного забезпечення, недостатня підготовка вчителів до використання новітніх технологій, а також відсутність стабільного доступу до Інтернету. Крім того, ефективне використання новітніх технологій в освіті вимагає підготовки вчителів та залучення цих технологій у навчальні програми.

Отже, сучасні інформаційні технології відіграють важливу роль у підвищенні ефективності географічної освіти у вищій школі. Використання ГІС, VR, AR, інтерактивних карт, LMS та дистанційного навчання може сприяти кращому розумінню географічних явищ та розвитку необхідних навичок. Однак для їхнього ефективного впровадження необхідно розглянути питання фінансування, навчання та інфраструктурної підтримки.

### **Список використаних джерел**

1. Шоробура І. М. Сучасні педагогічні технології на уроках географії. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2005 р. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/2347/1/05shimug.pdf>
2. Остроух В., Свір Н. Використання інтерактивних карт як новітній підхід в організації навчання з географії у сучасній школі. *Наукова періодика Каразінського університету*. 2019. Вип. 29. С. 71–77.
3. Северина Л., Здоровець О., Беляєва. О. Цифрова трансформація освіти. *Педагогічні науки та освіта*. 2023. Вип. XLIV–XLV. С. 76–83.
4. Лета В. В., Карабінюк М. М., Озимко Р. Р., Микита М. М., Салюк М. Р. Використання ГІС-технологій для формування предметних компетентностей студентів спеціальності «Середня освіта (Географія)». *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 45. С. 279–282.

*Gradziuk Małgorzata*, аспірант, Поморська академія, Слупск, Польща.

*Jelonek Agnieszka*, аспірант, Поморська академія, Слупск, Польща.

*Андрушко Микола Романович*, студент 3 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Аравін Павло Анатолійович*, аспірант, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Асмаковський Євгеній Володимирович*, аспірант, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Бабич Микола Сергійович*, студент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Балика Анастасія Володимирівна*, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Балюнов Олексій Олександрович*, доцент кафедри математики, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Бенько Євген Васильович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Бережній Владислав Данилович*, студент 4 курсу, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».

*Білич Аліна Сергіївна*, студентка 3 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Білоусова Тетяна Петрівна*, старший викладач кафедри менеджменту, маркетингу та інформаційних технологій, Херсонський державний аграрно-економічний університет.

*Бойко Вікторія Віталіївна*, студентка 2 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Бойко Володимир Вікторович*, студент 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Бондар Катерина Олександрівна*, аспірант, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

*Бондар Олена Сергіївна*, доцент кафедри фізики та астрономії, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Броннікова Ірина Степанівна*, студентка 1 курсу магістратури, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, вул. Григорія Сковороди.

*Броско Сергій Васильович*, студент 3 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Бутко Анжела Юрївна*, вчитель хімії, вчитель-методист, Чернігівська гімназія № 2 Чернігівської міської ради.

*Вержаківський Ігор Олександрович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Волошина Наталія Олексіївна*, завідувач кафедри екології, доктор біологічних наук, професор, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

- Вороніна Вероніка Сергіївна**, учениця 11 класу, Чернігівський обласний науковий ліцей Чернігівської обласної ради.
- Вороніна-Туззовських Юлія Василівна**, доцент кафедри хімії, технології та фармації, кандидат фармацевтичних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Ганжа Віта Олегівна**, студентка 4 курсу, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.
- Гаркавий Максим Сергійович**, студент 2 курсу магістратури, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.
- Гармаш Розалія Олександрівна**, студентка 1 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Герасименко Олена Ігорівна**, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Герасимова Владислава Ігорівна**, студентка магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Гончаров Дмитро Миколайович**, студент 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Горбач Аліна Олександрівна**, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Горнюк Наталія Миколаївна**, директор школи, вчитель хімії вищої категорії, учитель-методист, Чернігівська гімназія №2 Чернігівської міської ради.
- Горошко Юрій Васильович**, завідувач кафедри інформатики та обчислювальної техніки, доктор педагогічних наук, професор, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Гриценко Віталій Анатолійович**, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Гриценко Юрій Вікторович**, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Демченко Наталія Ростиславівна**, доцент кафедри біології, кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Денисенко Варвара Сергіївна**, учениця 11 класу, Чернігівський обласний науковий ліцей Чернігівської обласної ради.
- Дердюк Ігор Іванович**, студент магістратури, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.
- Драчова Анастасія Валеріївна**, студентка 2 курсу магістратури, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.
- Єременко Андрій Вікторович**, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Жарченко Анна Михайлівна**, студентка 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Жирська Галина Ярославівна**, доцент кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, кандидат педагогічних наук, доцент, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка.
- Жук Юлія Вікторівна**, студентка 2 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

- Земляно Денис Геннадійович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Іваненко Михайло Вікторович*, студент 2 курсу магістратури, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.
- Іваницька Юлія Анатоліївна*, аспірант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя.
- Іванова Вікторія Олександрівна*, студентка 2 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Івченко Максим Максимович*, студент 1 курсу магістратури, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.
- Ілєнко Юлія Анатоліївна*, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Ілющенко Мар'яна Володимирівна*, студентка 2 курсу магістратури, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.
- Капітан Юлія Василівна*, студентка 2 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Карпенко Юрій Олександрович*, завідувач кафедри екології, географії та природокористування, кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Кирилюк Юрій Віталійович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Кирієнко Світлана Володимирівна*, доцент кафедри екології, географії та природокористування, кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Кисла Вікторія Вікторівна*, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Кислий Владислав Валерійович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Клименко Михайло Юрійович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Коваленко Олександр Андрійович*, студент 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Ковальська Леся Володимирівна*, доцент кафедри туризмознавства і краєзнавства, кандидат географічних наук, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.
- Ковбаса Юрій Миколайович*, доцент кафедри професійної освіти та безпеки життєдіяльності, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Кодесь Катерина Анатоліївна*, учениця 11 класу, Чернігівський обласний науковий ліцей Чернігівської обласної ради.
- Кожушко Наталія Іванівна*, студентка 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Кондаурова Ірина Миколаївна*, студентка 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Косяк Валерій Анатолійович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

- Криворучко Аліна Валеріївна**, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії, кандидат педагогічних наук, доцент, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка.
- Кудра Поліна Сергіївна**, учениця 11 класу, Чернігівський обласний науковий ліцей Чернігівської обласної ради.
- Кузьменко Анастасія Павлівна**, студентка магістратури, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.
- Кузьменко Максим Сергійович**, студент 2 курсу, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут».
- Кузьменко Олександра Олександрівна**, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Куленко Олена Анатоліївна**, старший викладач кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.
- Кульчицька Наталія Володимирівна**, завідувач кафедри математики та інформатики і методики навчання, кандидат педагогічних наук, доцент, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.
- Кургалюк Наталія Миколаївна**, керівник кафедри фізіології тварин, доктор біологічних наук, професор, Поморська академія, Слупск, Польща.
- Курмакова Ірина Миколаївна**, завідувач кафедри хімії, технології та фармації, доктор технічних наук, професор, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Куц Марія Олександрівна**, учениця 10 класу, комунальний заклад «Чернігівський обласний науковий ліцей» Чернігівської обласної ради.
- Кучменко Олена Борисівна**, завідувач кафедри біології, доктор біологічних наук, професор, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя.
- Лабіш Ірина Михайлівна**, студентка 2 курсу магістратури, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка.
- Ланицька Надія Василівна**, старший викладач кафедри хімії, технологій та фармації, доктор філософії (кандидат технічних наук), Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка.
- Лащенко Катерина Сергіївна**, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Левківська Тетяна Миколаївна**, доцент кафедри технології консервування, кандидат технологічних наук, Національний університет харчових технологій.
- Лесун Юлія Василівна**, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Лузан Олександр Володимирович**, студент 1 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Лук'янова Світлана Михайлівна**, доцент кафедри математики і теорії та методики навчання математики, кандидат педагогічних наук, доцент, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.
- Лукаш Олександр Васильович**, професор кафедри екології, географії та природокористування, доктор біологічних наук, професор, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Любчикова Дарія Русланівна**, студентка 1 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.



*Майбородіна Наталія Вікторівна*, доцент кафедри природничо-математичних та загальноінженерних дисциплін, кандидат фізико-математичних наук, доцент, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут».

*Макей Олександр Павлович*, хімік ТОВ НВК «Укрорганосинтез».

*Малявко Сергій Михайлович*, студент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Мартиненко Віра Андріївна*, учениця 9-Л класу, Науковий ліцей № 3 Полтавської міської ради.

*Марченко Артем Володимирович*, студент, Національний університет харчових технологій.

*Матюшко Сергій Миколайович*, аспірант, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Мельник Маргарита Андріївна*, студентка 3 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Мерзлікін Ігор Романович*, доцент кафедри біології та методики навчання біології, кандидат біологічних наук, доцент, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.

*Мехед Ольга Борисівна*, завідувач кафедри біології, кандидат біологічних наук, доктор педагогічних наук, професор, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Миколенко Євгенія Вікторівна*, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Микуленко Олександр Сергійович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Милейко Євгеній Сергійович*, студент 3 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Минка Антоніна Іванівна*, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Михайленко Роман Олександрович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Михайленко Тамара Анатоліївна*, студентка 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Мірошник Владислава Ігорівна*, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Місецька Лілія Олегівна*, аспірант, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

*Місецький Артур Сергійович*, аспірант, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

*Міткевич Артем Олегович*, студент 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Моложон Максим Анатолійович*, студент 3 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Музиченко Світлана Василівна*, доцент кафедри математики, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Мурашко Марія Сергіївна*, учениця 11 класу природничо-математичного профілю, Чернігівський обласний науковий ліцей Чернігівської обласної ради.

*Нагорний Павло Володимирович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Нак Марина Миколаївна*, доцент кафедри математики, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Насонова Ярослава Віталіївна*, студентка 3 курсу, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.

*Недодаєв Ігор Сергійович*, студент 1 курсу, Херсонський державний аграрно-економічний університет.

*Непорада Георгій Юрійович*, учень 8-Н класу, Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради.

*Ніколенко Микола Ігорович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет харчових технологій.

*Остафійчук Надія Михайлівна*, студентка 2 курсу магістратури, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.

*Осьмачко Оксана Михайлівна*, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Павліченко Валерія Олександрівна*, студентка 2 курсу магістратури, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

*Паперник Вікторія Вікторівна*, доцент кафедри екології, географії та природокористування, кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Пархоменко Олександр Григорович*, доцент кафедри екології, географії та природокористування, кандидат географічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Петрик Євген Миколайович*, студент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Пікуль Владислав Сергійович*, студент 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Плешаков Олексій Анатолійович*, власник ТОВ ІЛ САВ АМБЕР Україна.

*Побрусило Владислав Олександрович*, студент 2 курсу, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут».

*Позняк Олександр Сергійович*, студент 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Полетай Вячеслав Миколайович*, доцент кафедри біології, кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Полотнянко Лідія Віталіївна*, аспірант, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Потоцька Світлана Олександрівна*, доцент кафедри біології, кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Примак Тетяна Вікторівна*, студентка 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Райчинець Євгенія Михайлівна*, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Ребенко Антон Антонович*, учень 10 класу, природничо-математичний профіль, Чернігівський обласний науковий ліцей Чернігівської обласної ради.

*Ромашкіна Катерина Олександрівна*, учениця, ліцей № 15 м. Чернігів.

*Рубанка Катерина Володимирівна*, доцент кафедри технології консервування, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет харчових технологій, м. Київ.

*Садченко Наталія Миколаївна*, вчитель вищої категорії, ліцей № 15 м. Чернігів.

- Салтиков Дмитро Ігорович*, старший викладач кафедри математики, фізики та методик їх навчання, доктор філософії (природничі науки), Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.
- Салтикова Алла Іванівна*, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.
- Самойленко Павло Васильович*, доцент кафедри хімії, технологій та фармації, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Севрюкова Марина Михайлівна*, доцент кафедри фізики та астрономії, кандидат фізико-математичних наук, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Селюченко Катерина Володимирівна*, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Сенько Віктор Миколайович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Сизоненко Ігор Васильович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Скоробогата Ольга Михайлівна*, студентка 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Скосир Анастасія Юрійвна*, учениця 11 класу природничо-математичного профілю, Чернігівський обласний науковий ліцей Чернігівської обласної ради.
- Слюта Аліна Миколаївна*, доцент кафедри екології, географії та природокористування, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Смецький Євгеній Олексійович*, студент 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Смольський Олександр Сергійович*, доцент кафедри хімії, технологій та фармації, кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Соколенко Лілія Олександрівна*, доцент кафедри математики, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Сухомлин Карина В'ячеславівна*, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Тарасенко Інна Михайлівна*, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Тарасенко Поліна Андріївна*, учениця 11 класу, Чернігівський обласний науковий ліцей Чернігівської обласної ради.
- Ткач Олександр Миколайович*, студент магістратури, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.
- Ткаченко Галина Михайлівна*, заступник директора інституту, доктор біологічних наук, професор, Поморська академія, Слупск, Польща.
- Топчій Денис Олександрович*, студент 3 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Точкова Оксана Василівна*, доцент кафедри технологія консервування, кандидат технічних наук, Національний університет харчових технологій.

- Троценко Сергій Якович**, студент 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Тулученко Галина Яківна**, професор кафедри вищої математики, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».
- Федорченко Антоніна Юрївна**, спеціаліст вищої категорії, старший вчитель, методист, КЗ «Чернігівський обласний науковий ліцей» Чернігівської обласної ради.
- Федун Олександр Миколайович**, доцент кафедри біології, кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Філон Лідія Григорівна**, завідувач кафедри математики, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Філоненко Дмитрій Анатолійович**, аспірант, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Холявко Дарина Романівна**, студентка 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Цибко Ганна Юхимівна**, доцент кафедри інформатики та обчислювальної техніки, кандидат педагогічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Чаус Єгор Олександрович**, студент 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Чебакова Анастасія Максимівна**, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Черненко Олександр Анатолійович**, студент 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Шара Олена Іванівна**, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Шевченко Ольга Степанівна**, доцент кафедри математики, кандидат економічних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Шевченко Світлана Віталіївна**, вчитель хімії, спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії, вчитель-методист, Науковий ліцей № 3 Полтавської міської ради.
- Шиндановіна Ірина Петрівна**, аспірант, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Шиян Надія Іванівна**, завідувач кафедри хімії та методики викладання хімії, доктор педагогічних наук, професор, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.
- Шкурко Мілана**, учениця, ліцей № 15 м. Чернігів.
- Щокіна Катерина Геннадіївна**, завідувач кафедри фармації, доктор фармацевтичних наук, професор, Харківський інститут медицини та біомедичних наук.
- Юрченко Катерина Сергіївна**, студентка 4 курсу, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Янцев Андрій Віталійович**, студент 1 курсу магістратури, Національний університет харчових технологій, м. Київ.
- Янченко Віктор Олексійович**, доцент кафедри хімії, технологій та фармації, кандидат фармацевтичних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.
- Ярошенко Алла Іванівна**, студентка 2 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Ясна Наталія Степанівна*, доцент кафедри хімії, технологій та фармації, кандидат фармацевтичних наук, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Яцканич Іван Іванович*, аспірант, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

*Ячна Марина Геннадіївна*, заступник декана з навчальної роботи, старший викладач кафедри біології, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

*Яценко Іван Олександрович*, студент 1 курсу магістратури, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

---

**КРОК У НАУКУ: ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН  
ТА МЕТОДИК ЇХ НАВЧАННЯ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ  
І МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

*(м. Чернігів, 20 листопада 2024 року)*

Матеріали конференції опубліковані  
в електронній версії збірника і розміщені на сайті  
Національного університету  
«Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Верстка та макетування *О. І. Полковник*

*Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації  
серія KB № 23743-13583 ПР від 06.02.2019 р.*

---

Підписано до друку 04.12.2024 р. Формат 60×84 1/8.  
Ум. друк. арк. 12,25. Обл. вид. арк. 13,27. Зам. № 040.  
Редакційно-видавничий відділ НУЧК імені Т. Г. Шевченка,  
14013, м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53.  
nuchk.tipograf@gmail.com