



Харківський національний університет ім. Г.С. Сковороди  
До 220-ої річниці з дня заснування університету



IV Міжнародна науково-практична конференція  
**ПРИРОДНИЧІ НАУКИ ТА ОСВІТА:  
СУЧАСНИЙ СТАН  
І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

7-8 листопада 2024 р.

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Харків 2024

**Міністерство освіти і науки України**  
**Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди,**  
**факультет природничої, спеціальної і здоров'язбережувальної освіти**  
**ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»**  
**Університет імені Адама Міцкевича у Познані, Польща**  
**Поморський університет у**  
**Слупську, Польща**  
**Інститут біології і наук про Землю**  
**Вроцлавський університет, Польща**  
**Сілезький університет в Опаві (Чехія)**  
**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II (м. Берегове)**  
**Батумський державний університет імені Шота Руставелі, Грузія**  
**Грайфсвальдський університет (м. Грайфсвальд, Німеччина)**  
**Національний природний парк «Гомільшанські ліси» ГО**  
**«Українське ентомологічне товариство»**

*До 220-ої річниці*  
*з дня заснування університету*

**IV Міжнародна науково-практична конференція**  
**«Природничі науки та освіта: сучасний стан і перспективи розвитку»**  
**7-8 листопада, 2024 р**

*Збірник наукових праць*

**Харків – 2024**

**Редакційна колегія:**

Бойчук Ю. Д., д.пед.н., професор, член-кореспондент НАПН України; Микитюк С.О., д.псих.н., професор; Іонов І.А., д.с.-госп. н, професор, член-кореспондент НААН України; Леонт'єв Д. В., д.б.н., професор; Чаплигіна А.Б. д.б.н., професор; Маркіна Т. Ю. д.б.н., професор; Комісова Т. Є., к.б.н., професор; Коваленко В.Є., д. пед. н., доцент; Твердохліб О. В., к.б.н., доцент; Дрожик Л.В., к.пед. н., доцент; Волкова Р.Є., старший викладач кафедри ботаніки

IV Міжнародна науково-практична конференція «Природничі науки та освіта: сучасний стан і перспективи розвитку», 7-8 листопада, 2024 р: збірник наукових праць. – Х.: ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2024. – 413 с.

У збірці представлено матеріали міжнародної наукової провідних учених за результатами оригінальних досліджень у галузі природничих наук та освіти. Метою конференції є організація ефективного міжнародного наукового співробітництва із провідними навчальними закладами України та світу; обговорення актуальних проблем природничих наук, спеціальної освіти, педагогіки здоров'язбереження.

Збірка буде цікавою для біологів, екологів, хіміків, фізиків, фахівців у галузі спеціальної та інклюзивної освіти, викладачів, вчителів, здобувачів вищої освіти.

Рекомендовано редакційно-видавничою радою Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди  
Протокол № 12 від 06 грудня 2024 р.

## З М І С Т

### **СЕКЦІЯ «ІСТОРІЯ ТА РОЗВИТОК ФАКУЛЬТЕТУ ПРИРОДНИЧОЇ, СПЕЦІАЛЬНОЇ І ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ ОСВІТИ» ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ Г. С. СКОВОРОДИ..... 14**

Друганова О.М. НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ФАКУЛЬТЕТУ ПРИРОДНИЧОЇ, СПЕЦІАЛЬНОЇ І ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ ОСВІТИ ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ Г.С.СКОВОРОДИ: З ІСТОРІЇ ФАКУЛЬТЕТУ ..... 14

Інта Журавльова, Микола Тур ПРОФЕСОР Т.О. ГРИНЧЕНКО (1942-2018): ЖИТТЄВИЙ ШЛЯХ ТА ГОЛОВНІ ВІХИ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ ..... 16

### **СЕКЦІЯ «БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ» ..... 19**

Mykhailo Hurei APPLICATION OF AI FOR SPECIES COMPOSITION MONITORING AND DETECT RARE SPECIES THROUGH AUDIO AND VIDEO ANALYSIS..... 19

Hanna Korpita, Anastasiia Tarasiuk, Angelina Matsan, Maryana Yakymiv IMPACTS OF INVASIVE WEEDS ON BIODIVERSITY: STRATEGIC APPROACHES TO CONTROL AND MANAGEMENT..... 21

Mykola Ovcharenko OCHRONA PASOŻYTÓW: NONSENS CZY KONIECZNOŚĆ? ..24

Vita Prykhodchenko, Natalia Hladka, Olha Denysova, Julia Moiseienko, Tatiana Yakymenko GREEN CHEMISTRY AS A TOOL FOR BIODIVERSITY CONSERVATION: PRINCIPLES AND PERSPECTIVES..... 27

Бурлака В.О., Владимірова І.М. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ І ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ ОБ'ЄКТІВ ..... 29

Волкова Р.Є., Бенгус Ю.В., Твердохліб О.В. ЗНАХІДКА РОСЛИННОГО УГРУПОВАННЯ З ДОМІНУВАННЯМ *PULSATILLA PRATENSIS* (L.) MILL. .... 31

Руслана Волкова, Вероніка Мартинова ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ МІШАНИХ ЛІСІВ ОКОЛИЦЬ М. ПОЛТАВА ..... 34

Гринюк Ю.Г. ОСЕРЕДОК ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ..... 36

Дацко Т. М. ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ЗАГРОЗИ ЗНИКНЕННЯ ВОДРОСТІ *AEGAGROPILA LINNAEI* В ОЗЕРІ СВІТЯЗЬ..... 38

Володимир Клетьонкін, Максим Пархоменко СТАН ВИВЧЕННЯ ЕНТОМОФАУНИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ДВОРІЧАНСЬКИЙ»..... 39

Іванова Н.О., Ликова І.О. ЗАГРОЗИ ДЛЯ ТЕВ'ЯКІВ ДОВГОМОРДИХ (*HALICHOERUS GRYPUS*) У БАЛТІЙСЬКОМУ МОРІ ..... 42

Клименко А.В. ПІДБІР РОСЛИН ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ САДІВ У ВЕЛИКОМУ МІСТІ НА ПРИКЛАДІ КИСВА ..... 43

Ірина Коржак, Наталія Москальчук ОЦІНКА ВИДОВОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ТЕРИТОРІЇ ДУБОВЕЦЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ГРОМАДИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ..... 47

Лариса Коцун МОНІТОРИНГ *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L. НА АНТРОПОГЕННО-ПОРУШЕНІЙ ТЕРИТОРІЇ ТОРФОВИЩА «ВЕЛИКЕ БАГНО» (ВОЛИНСЬКА ОБЛАСТЬ)..... 50

Миколайко І.І. КУЛЬТИГЕННИЙ ПОТЕНЦІАЛ ГІРЧИЦІ ..... 51

Карина Молчанова, Світлана Лупаренко ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ.....	54
Москалюк Н. В., Жизномірська Н. О., Кіндзеревич Д. П. ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ БОЙОВИХ ДІЙ НА ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ.....	56
Мудревська Олександра РОЛЬ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ .....	58
Побігун О.В., Макаренко А.Л. АНАЛІЗ ВПЛИВУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ІВАНО-ФРАНКІВЩИНИ НА РОЗВИТОК ОЗДОРОВЧОГО ТУРИЗМУ .....	60
Чернявська О. Ю., Михайлюк Ю. Д. ЧИСЕЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЇ ЛИСИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	63
Юрченко В.С., Тимохіна В.М., Наливайко О.О. ЕКОЛОГІЧНА ПОВЕДІНКА ТА СВІДОМІСТЬ: ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ...	64
Фень Б.О., Джам О. А. ВІДТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ У ФЛІПІ «КІВЕРЦІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ» .....	68
Ольга Філатова, Руслана Волкова ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «ГОРА ПИВИХА» (ПОЛТАВЩИНА) .....	70
Тетяна Якименко, Ольга Денисова, Наталія Гладка, Віта Приходченко АКВАХІМІЯ ДЛЯ МАЙБУТНЬОГО ВЕТЕРИНАРНОГО ЛІКАРЯ .....	72
<b>СЕКЦІЯ «БІОТЕХНОЛОГІЯ, АГРОЕКОЛОГІЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ» .....</b>	<b>74</b>
Olha Karaim SUSTAINABLE POST-WAR RECOVERY OF UKRAINE'S REGIONS AND GREEN ECONOMY: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES AMIDST THE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF MILITARY ACTIONS .....	74
Serbo S. V., Shchogolev K., Volkova N. Ye. GONADS ATROPHY IN <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> FEMALES OF P-ELEMENT INDUCED HYBRID DYSGENESIS CROSSES AND UNDER MOTHERS' CONSUMPTION OF NICOTINE-BASED COMPOUNDS IN LOW CONCENTRATIONS: PILOT STUDY .....	76
Бенгус Юрій, Божко А.С., Кучеревська Ю.О.КОРЕНЕВА ГУБКА СОСНИ – ПРИЧИНА ВСИХАННЯ НАСАДЖЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ПАРКУ 325-РІЧЧЯ ХАРКОВА (САЛТІВКА, М. ХАРКІВ) .....	79
Лариса Броннікова Ірина Зайцева ОСМОРЕГУЛЯЦІЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ РОСЛИН ЗА НЕСПРИЯТЛИВИЙ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ....	82
Гомон Мар'яна Володимирівна, Притула Наталія Михайлівна ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТОКІВ У ПИВОВАРНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ ....	83
Зубов П. М., Зубова О. Л. ВИКОРИСТАННЯ АНТИОКСИДАНТУ N-АЦЕТИЛ-L-ЦИСТЕЇНУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗБЕРЕЖЕНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ЯДРОВІСНИХ КЛІТИН КОРДОВОЇ КРОВІ ЛЮДИНИ, КРІОКОНСЕРВОВАНИХ З ДМСО .....	85
Іонов І.А., Москальов В.Б., Дехтярьова О.О., Упатова І.П. ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ОКИСЛЮВАЛЬНОГО ФОСФОРІЛЮВАННЯ В ПЕЧІНЦІ КУРЕЙ .....	87
Ковалів Ю.В., Мазурак О.Т. БІОСОРБЕНТИ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ СОНЯШНИКА ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ.....	89
Віталій Комашко, Людмила Ящук МОЖЛИВОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ ЯК СКЛАДОВА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ .....	92

Конончук О. Б., Барановський В. С., Бубенко Д. О. ПІДЖИВЛЕННЯ СОЇ КУЛЬТУРНОЇ ( <i>GLYCINE MAX</i> MOENCH.) ХЕЛАТНИМ ЕКОДОБРИВОМ ФУЛЬВГУМІН.....	93
Аліна Лесична, Наталя Пшенична РОЛЬ БІОТЕХНОЛОГІЙ У ВИРШЕННІ СУЧАСНИХ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЛЮДСТВА, ЗОКРЕМА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	95
Ніпот О.Є., Єршова Н.А., Федосова С. М., Чабаненко О.О., Єршов С.С., Шпакова Н.М.ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ КОНЦЕНТРАЦІЄЮ ПРОНИКНОГО КРІОПРОТЕКТОРА ДМСО ТА КОНЦЕНТРАЦІЄЮ NaCl У СЕРЕДОВИЩАХ ДЛЯ ЙОГО ВИДАЛЕННЯ .....	98
Вадим Пономарьов, Олена Твердохліб БАМК, ГАЗОТРАНСМІТЕРИ ТА ЇХ ДОНОРИ. МЕХАНІЗМ ДІЇ ТА ВПЛИВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ КУЛЬТУРИ .....	99
Соболевський М.С., Кучеренко І.С., Лопатинський А.М., Чегель В.І., Самойлов А.В., Дзядевич С.В., Солдаткін О.О.ОПТИМІЗАЦІЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ГІБРИДИЗАЦІЙНІЙ БІОСЕНСОРНІЙ СИСТЕМІ НА ОСНОВІ ПОВЕРХНЕВОГО ПЛАЗМОННОГО РЕЗОНАНСУ .....	100
Солдаткіна О.В., Солдаткін О.О., Кучеренко І.С., Кучеренко Д.Ю. Дзядевич С.В., Грузіна Т.Г., Резніченко Л.С., Дибкова С.М.ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТНИХ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ БІОСЕНСОРІВ.....	101
Стасик О.О., Соколовська-Сергієнко О.Г., Кірізій Д.А. ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ ЛИСТКІВ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ОБРОБКИ ПРЕПАРАТОМ ЕКОЛАЙН ФОСФІТНИЙ (К-АМІНО) .....	103
Іван Сташків, Мар'яна Прокоп'як, Надія Дробик ПОШИРЕННЯ ЯЗИЧНИКА БУКОВИНСЬКОГО ( <i>LIGULARIA BUCOVENSIS</i> NAKAI) ТА ГОЛОВАТНЯ ВИСОКОГО ( <i>ECHINOPS EXALTATUS</i> SCHARD.) РОДИНИ АЙСТРОВІ ( <i>ASTERACEAE</i> ) В УКРАЇНІ ТА СВІТІ.....	105
Анна Геннадіївна Стрижак, Ірина Олексіївна Полякова МОЛЕКУЛЯРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ.....	107
Сус Н. П., Орловський А. В., Цвігун В. О.КРАЇНИ, ЩО ВИРОЩУВАЛИ ХМІЛЬ У 2022 РОЦІ.....	109
Володимир Троценко, Еліна Захарченко, Оксана ДацькоОСНОВНІ ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ ДЛЯ ВЕДЕННЯ БЕЗПЕЧНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА.....	110
Чемко Софія Володимирівна ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ЖИТТЄВИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ ЗАКАЗНИКА «ЛИПОВИЙ ГАЙ» ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НА ЙОГО БАЗІ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТЕЖКИ “ЛИПІВКА” .....	113
<b>СЕКЦІЯ «МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ» .....</b>	<b>115</b>
Małgorzata Gradziuk, Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk WHY IS IT WORTH DONATING BLOOD? .....	115
Natalia Kurhaluk, Halina Tkaczenko NITRIC OXIDE SYSTEM AND HYPOXIA TOLERANCE .....	122

Коваленко Л.П., Чернавсков К.О. ОЦІНКА ДАНИХ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БАСКЕТБОЛІСТІВ ПІД ВПЛИВОМ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ .....	130
Комісова Т.Є., Осинський М.І. ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ ПІДЛІТКІВ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЇХ СТРЕСОВОГО СТАНУ .....	133
Поспішіль Ю.О., Серветник М.І. ДО 125-РІЧЧЯ МУЗЕЮ ХВОРОБ ЛЮДИНИ ім. АКАДЕМІКА Д.ЗЕРБІНО КАФЕДРИ ПАТОЛОГІЧНОЇ АНАТОМІЇ ТА СУДОВОЇ МЕДИЦИНИ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО .....	135
Тимофій Павлович, Ірина Погоріла СИНДРОМ КЛАЙНФЕЛЬТЕРА: ПРИЧИНИ, ДІАГНОСТИКА, ЛІКУВАННЯ ТА НАСЛІДКИ ЗАХВОРЮВАННЯ .....	137
Рудюк Вікторія РОЗВИТОК ВТОРИННИХ СТАТЕВИХ ОЗНАК ТА ЇХ ВПЛИВ НА САМООЦІНКУ .....	139
Черневич В.В. НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ЕКРАННОГО ЧАСУ НА КОГНІТИВНІ ФУНКЦІЇ ДІТЕЙ .....	141
<b>СЕКЦІЯ «ЗООЛОГІЯ» .....</b>	<b>143</b>
Голіней Г.М., Остапишин В. М., Прокоп'як М.З. ВУСАЧ ПАХУЧИЙ МУСКУСНИЙ <i>AROMIA MOSCHATA</i> В ЕНТОМОЛОГІЧНИХ КОЛЕКЦІЯХ, ЗІБРАНИХ У 2021–2023рр. ....	143
Ігнат'єва О.О. ОРНІТОФАУНА ЗАКАЗНИКА «ПТАШИНИЙ» ЛОЗІВСЬКОЇ ОБ'ЄДНАНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	145
Ліана Літвін ЗИМОВА ОРНІТОФАУНА ТЕХНОГЕННОЇ ТЕРИТОРІЇ У М. ГОРІШНІ ПЛАВНІ .....	148
Маркіна Т.Ю., Ніколенко Н.Ю., Бачинська Я.О. ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ УГРУПОВАНЬ ГЕРПЕТОБІОНТНИХ ЖУКІВ ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ХАРКІВ .....	149
Назаренко В. Ю., Пархоменко О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ ДО ПОЛЬОТУ ЖУКА-ДОВГОНОСИКА <i>PHYLLOBIUS (METAPHYLLOBIUS) POMACEUS GYLLENHAL, 1834 (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE)</i> .....	151
Шевченко С.В., Непорада Г.Ю. ВПЛИВ ПОЄДНАНОЇ ДІЇ ОЖИРІННЯ ТА СТРЕСУ НА АНТРОПОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ У ЩУРІВ .....	154
Олена Ярис, Анжела Чаплигіна ЗАСЕЛЕНІСТЬ ШТУЧНИХ ГНІЗДІВЕЛЬ ДЛЯ ПТАХІВ У БОРУ НПП «ГОМІЛЬШАНСЬКІ ЛІСИ» У 2024 РОЦІ .....	156
Ярмак Т., Мамедова Ю. ЧИСЕЛЬНІСТЬ ТА РОЗПОДІЛ КУРОЧКИ ВОДЯНОЇ ( <i>GALLINULA CHLOROPUS L.</i> ) НА ВОДОЙМАХ М. ХАРКОВА .....	157
<b>СЕКЦІЯ «БОТАНІКА, МІКОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ» .....</b>	<b>160</b>
Evheniia Komissarova ETIOLOGIC FACTORS, PATHOGENESIS AND DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF THE MAIN FORMS OF PYODERMA: A REVIEW OF CURRENT DATA .....	160
Anastasiia Sereda, Olena Koshova THE ROLE OF SEROLOGY METHODS IN THE RESEARCH OF VIRAL INFECTIONS .....	161
Victoria Skakun MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS <i>BUDDLEJA L.</i> .....	163
Tetiana Tiupova, Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk CHEMICAL COMPOSITION OF FLY AGARIC ( <i>AMANITA MUSCARIA (L.) LAM.</i> ) .....	164

Денис Агафонов ЗНАХІДКИ ШАПИНКОВОГО ГРИБА <i>AGROCYBE DURA/MOLESTA</i> В АГРОЦЕНОЗАХ ЗАХОДУ УКРАЇНИ .....	173
Домницька І.Л. ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ФІЗІОЛОГІЇ <i>PRIMULINA HANCE</i> .....	174
Копотій А.О., Аркушина Г.Ф. СИСТЕМАТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТНЬО-ЗИМНОЗЕЛЕНИХ ТА ВІЧНОЗЕЛЕНИХ РОСЛИНИ У ФЛОРИ М. КРОПИВНИЦЬКОГО .....	175
Дмитро Леонт'єв ГЕНОМНИЙ СКІММІНГ У ФІЛОГЕНЕТИЦІ СВІТЛОСПОРОВИХ МІКСОМІЦЕТІВ.....	177
Метулинська Т.Ю., Кустовська А.В. ВМІСТ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ У ПЛОДАХ <i>RUBUS IDAEUS</i> L. В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МЕТОДІВ ЗБЕРІГАННЯ.....	178
Мозгова Лариса, Кошова Олена БАКТЕРІОФАГИ – ЧИ МОЖУТЬ ВОНИ ЗАМІНИТИ АНТИБІОТИКИ? ВІД ІСТОРІЇ ДО СУЧАСНОСТІ.....	179
Андрій Новгородський, Олександр Акулов НОВІ ЗНАХІДКИ ГРИБА <i>BISCOGNIAUXIA REPANDA</i> (FR.) KUNTZE З ХАРКІВСЬКОГО ЛІСОСТЕПУ І ПИТАННЯ СУБСТРАНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ ВИДУ .....	181
Новолокін А.В., Твердохліб О.В. СУЧАСНИЙ СТАН РОДИНИ <i>ASTERACEAE</i> В УРБАНОФЛОРИ М. ХАРКОВА .....	183
Олександр Романченко, Олександр Акулов ПЕРША ВЕРИФІКОВАНА ЗНАХІДКА ГРИБА <i>HORTIBOLETUS ENGELII</i> (HLAVÁČEK) VIKETOVA & WASSER В УКРАЇНІ.....	184
Скільська В.В., Мікуліч Л.О. ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ФТОРИДАМИ НА РОСТОВІ ПАРАМЕТРИ ДЕЯКИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН .....	186
Твердохліб О.В., Євкова В.І. МОРФОЛОГІЧНІ ПРИСТОСУВАННЯ <i>VISCUM ALBUM</i> L. ДО НАПІВПАРАЗИТИЧНОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ .....	188
Микола Тур, Інґа Журавльова СУЧАСНИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ ПАРКУ МАШИНОБУДІВНИКІВ МІСТА ХАРКОВА.....	190
Шевченко С.В., Мартиненко В.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ СТРЕСОРІВ НА ЛАКТОБАКТЕРІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ ПРОДУКТІВ .....	192
<b>СЕКЦІЯ «СУЧАСНИЙ РОЗВИТОК ХІМІЧНОЇ НАУКИ».....</b>	<b>194</b>
Германова Д.С., Скаковська Д.Л. ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ПРОСТОРИ.....	194
Омельченко П. С., Мірошниченко О. М. СУЧАСНИЙ МЕТОД ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ .....	197
Романенко Н.О., Галиця В.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНИМ АНАЛІЗОМ ЯК ОДИН ІЗ СУЧАСНИХ АСПЕКТІВ ГЕОХІМІЧНОЇ МІГРАЦІЇ РЕЧОВИН .....	198
<b>СЕКЦІЯ «ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ».....</b>	<b>201</b>
Marya Barchonak, Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk <i>TIO<sub>2</sub> NANOPARTICLES: TOXICOLOGICAL EFFECTS AND HUMAN HEALTH IMPLICATIONS</i> .....	201
Agnieszka Jelonek <sup>1</sup> , Jakub Kurasz, Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk <i>FUNCTIONS OF MESENCHYMAL STROMAL CELLS AND PROSPECTS FOR THEIR USE IN CELL THERAPY</i> .....	207
Kots S.N., Kots V.P. <i>WAYS TO INFLUENCE STRESS AND ANXIETY</i> .....	217



Ярослав Адаменко, Станіслав Адаменко ОЦІНКА ІМОВІРНІСНОГО РИЗИКУ РОЗВИТКУ ХРОНІЧНИХ НЕСПЕЦИФІЧНИХ ЕФЕКТІВ ПРИ ЗАБРУДНЕННІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	219
Карина Атрохова, Юлія Соловйова МАСАЖ ЯК БАГАТОФАКТОРНИЙ МЕТОД ЛІКУВАННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ .....	221
Вікторія Ветлугіна ЗВ'ЯЗОК РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ З УСПІШНІСТЮ ЗДОБУТТЯ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ .....	222
Гавриленко О.В., Міщенко О.А. ВІДНОВЛЕННЯ ГОЛОСОВОЇ ФУНКЦІЇ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ЛАРИНГЕКТОМІЇ ШЛЯХОМ ФОРМУВАННЯ СТРАВОХІДНОГО ГОЛОСУ .....	224
Гулян Л.В., Замрозович-Шадріна С.Р. ЗНАЧЕННЯ КООРДИНАЦІЙНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ДЛЯ ЗАГАЛЬНОГО РОЗВИТКУ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ .....	228
Демянюк О.С., Андрусак Д.В. ЕТНОБОТАНІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ КАМ'ЯНЕЦЬКОГО ПОДНІСТЕР'Я.....	230
Ольга Дієсперова ЗАПОБІГАННЯ ГОЛОСОВИХ ДИСФУНКЦІЙ У ПЕДАГОГІВ-ЛОГОПЕДІВ .....	233
Замрозович-Шадріна С.Р., Типусяк Т.В. ОСОБИСТІСНА ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ .....	234
Марина Кір'янова ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК КЛЮЧОВИЙ АСПЕКТ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧОЇ РОБОТИ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ .....	236
Кректун Б.В., Жиліщич Ю.В., Кректун Н.М., Саламаха І.Ю. ІННОВАЦІЙНІ ПРИРОДООРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕКРЕАЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ПАРКІВ УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ .....	238
Аліна Кучерова, Ольга Бацилева ОСОБЛИВОСТІ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я УЧАСНИКІВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: РЕЗУЛЬТАТИ ЕМПІРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.....	240
Лисенко Л.М., Скічко О.С. ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ АДАПТОВАНOSTІ З ПОКАЗНИКАМИ СУБ'ЄКТИВНОГО СТАВЛЕННЯ ДО СЕБЕ ТА ЗНАЧУЩОГО ОТОЧЕННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ .....	242
Мідловець К.К. ЕПІСТЕМОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ІДІПАТИЧНИХ ХВОРОБ .....	245
Мідловець К.К., Волкова Н.Є. ПОЛІНОМІАЛЬНИЙ РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ В ОЦІНЦІ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ.....	248
Мороз О.О. РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ УЧНІВ ЧЕРЕЗ РЕАЛІЗАЦІЮ ПРОЄКТІВ З ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ НУШ.....	249
Наталія Науменко ЕМОЦІЙНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ОСОБИСТІСНИЙ РЕСУРС ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО ЗДОРОВ'Я МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....	251
Надія Немикіна ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН УЧАСНИКІВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У КОНТЕКСТІ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ.....	254
Павлюк Маргарита, Романюк Дмитро, Федонюк Віталіна ДИНАМІКА БІОКЛІМАТИЧНОГО ІНДЕКСУ В БОКШІ ПІД ВПЛИВОМ РЕГІОНАЛЬНИХ ПРОЯВІВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН .....	256

Вікторія Пономарьова	ВПЛИВ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ НА ПОСТАВУ.....	258
Процюк Людмила Олександрівна <sup>1</sup>	СТРАТЕГІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНИХ ЗАХОДІВ У СТУДЕНТІВ МЕДИКІВ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я ПІД ЧАС ШИРОКОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ .....	260
Ткачук Н.В., Короїд М.Ю.	ТОКСИЧНІСТЬ СТОКОВОГО ДИТЯЧОГО ОДЯГУ ЗА ПРАННЯ СИНТЕТИЧНИМИ МИЮЧИМИ ЗАСОБАМИ.....	262
Українець Я.О.	АРТ-ТЕРАПІЯ ЯК ІННОВАЦІЙНА ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ В ОСВІТІ.....	265
<b>СЕКЦІЯ «КОРЕКЦІЙНО-РОЗВИВАЛЬНА РОБОТА З ДІТЬМИ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ».....</b>		<b>267</b>
Людмила Башкал, Наталія Науменко	ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ДІТЕЙ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ЗАСОБАМИ ТРУДОВОГО ВИХОВАННЯ.....	267
Білецька М.О., Лященко В.М.	ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІГРОВИХ ПРИЙОМІВ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ МОВЛЕННЯ ДІТЕЙ З ДИЗАРТРИЄЮ.....	270
Вікторія Білогур, Людмила Дрожик	ЗНАЧЕННЯ ДРІБНОЇ МОТОРИКИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ДІТЕЙ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ .....	272
Вікторія Білогур, Людмила Дрожик	ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ДРІБНОЇ МОТОРИКИ ДІТЕЙ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ .....	274
Блінова Т. А.	ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК САМООБСЛУГОВУВАННЯ У ДІТЕЙ З ЗПР МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ .....	277
Ворона О.В. , Партола В.В.	ДИСФАГІЯ: ПОНЯТТЯ, ПАТОГЕНЕЗ, МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ТА КОРЕКЦІЇ.....	281
З. О. Гайворонська	ПЛАСТИЛІНОТЕРАПІЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ДРІБНОЇ МОТОРИКИ ДОШКІЛЬНИКІВ З ДИЗАРТРИЄЮ .....	283
Ірина Гладка, Людмила Дрожик	ТРЕНІНГ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ФОРМУВАННЯ АДЕКВАТНОЇ САМООЦІНКИ ПІДЛІТКІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ.....	285
Гомела А.Л.	СУТЬ ТА ЗМІСТ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ .....	287
Горелик О.В.	ПРОГРАМА СЕНСОРНОГО ВИХОВАННЯ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ З ЛЕГКИМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ .....	289
Ірина Знова	ОБСТЕЖЕННЯ ФОНЕМАТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ІЗ ЗНМ ІІ РІВНЯ .....	292
Марія Іванова	ЗБАГАЧЕННЯ СЛОВНИКОВОГО ЗАПАСУ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ЗАСОБАМИ НАРОДНОЇ КАЗКИ.....	295
Марія Кисельова, Катерина Петренко	МЕТОДИ ПСИХОКОРЕКЦІЇ ЕМОЦІЙНО-ВОЛЬОВОЇ СФЕРИ У ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ .....	297
Софія Кобченко, Наталія Науменко	РОЗВИТОК МОВНИХ УЗАГАЛЬНЕНЬ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ НА УРОКАХ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ .....	300

Колеснікова К.М. КОМПЛЕКС ВПРАВ СЕНСОРНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ МОВЛЕННЯ ДІТЕЙ З РАС СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ .....	303
Комбарова А.О. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ВИЯВЛЕННЯ СТАНУ СФОРМОВАНOSTІ ЩОДО ПРИРОДНИЧИХ ЗНАЬ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ.....	306
Коновалюк Н.Ю. ПСИХОЛОГІЧНІ МЕТОДИ РОБОТИ З ДІТЬМИ З ПОРУШЕННЯМИ СЛУХУ .....	309
Лященко В.М. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІГРОВІ ПРИЙОМИ В КОРЕКЦІЙНІЙ РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ-ЛОГОПЕДА .....	310
Мирончук М.С. ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ З БАТЬКАМИ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ.....	314
Науменко Н.В., Сущенко Е.М.ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНИХ ЦІННОСТЕЙ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ НА УРОКАХ ЛІТЕРАТУРНОГО ЧИТАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....	316
Наталія Науменко, Вікторія Скриннік ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ СПІЛКУВАННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ.....	319
Носик Ю.С. ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У КОРЕКЦІЙНО-РОЗВИВАЛЬНІЙ РОБОТІ З ДІТЬМИ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ.....	322
Оксана Олійник, Наталія Науменко РОЗВИТОК ЕМОЦІЙНОЇ СФЕРИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ЗАСОБАМИ АРТ-ТЕРАПІЇ.....	324
Партала С.П. ДИДАКТИЧНА ГРА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ФОНЕТИКО-ФОНЕМАТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ МОВЛЕННЯ В ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ З ДИСЛАЛІЄЮ .....	326
Переверзева Г.О. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ RECS ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ КОМУНІКАЦІЇ.....	328
Ольга Полікарпова СОЦІАЛІЗАЦІЯ ДІТЕЙ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ЗАСОБАМИ СЮЖЕТНО-РОЛЬОВИХ ІГОР .....	331
Ганна Станєва ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЛЕКСИЧНОЇ СТОРОНИ МОВЛЕННЯ У ДІТЕЙ З ЗАГАЛЬНИМ НЕДОРОЗВИНЕННЯМ МОВЛЕННЯ .....	333
Тараб К.Х. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЗНАЧЕННЯ СЕНСОРНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ МОВЛЕННЄВИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ ІЗ ЗАТРИМКОЮ ПСИХІЧНОГО РОЗВИТКУ .....	336
Наталія Толок, Людмила ДрожикКЛЮЧОВІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ЕМОЦІЙНОЇ СФЕРИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ	339
Чернишова І.Г. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РОБОТІ З ДІТЬМИ В ІНКЛЮЗИВНО-РЕСУРСНОМУ ЦЕНТРІ.	341
Чуракова Ю.С. КОРЕКЦІЙНИЙ ВПЛИВ ЗАСОБІВ ГРИ НА ПІЗНАВАЛЬНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ.....	343
Шиленко А.Є. ФОРМУВАННЯ САМООЦІНКИ У ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ.....	346

Тетяна Якобану, Наталія Науменко РОЗВИТОК КУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ЗАСОБАМИ РІЗНИХ ВИДІВ МИСТЕЦТВ..... 348

**СЕКЦІЯ «МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У СЕРЕДНІЙ ТА ВИЩІЙ ШКОЛІ»..... 351**

Lisetska Iryna PECULIARITIES OF FORMING STUDENTS' COMMUNICATIVE COMPETENCES IN THE STUDY OF DENTAL DISEASE PREVENTION ..... 351

Андрєєв В. О. ДИСКУСІЯ ЯК ОДИН З ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ НА ЗАНЯТТЯХ З ГЕОГРАФІЇ..... 352

Бичко М.В. ЗНАЙОМСТВО МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ З МОЖЛИВОСТЯМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ГАЛУЗІ МЕДИЦИНИ ..... 354

Білоусько Т.Ю. АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «БІОЕКОНОМІКА» ЗДОБУВАЧАМ ЕКОНОМІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ..... 357

Бондаренко Ю. А. ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ..... 359

Вербна Ганна , Висоцька Ольга ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ ЯК СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ ЗА УМОВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ТА ЗМІШАНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ..... 360

Гирман Дар'я МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ..... 362

Грачова Н.В., Макєєв С.Ю. ВПЛИВ ДОМАШНЬОГО ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА РІВЕНЬ СФОРМОВАНOSTІ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ..... 365

Гришко Світлана, Непша Олександр ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПІД ЧАС НАВЧАЛЬНИХ ПРАКТИК ..... 367

Доценко С.С., Арабаджи-Тіпенко Л.І. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «ПЕРЕВЕРНУТИЙ КЛАС» НА ЗАНЯТТЯХ З БІОЛОГІЇ..... 368

Дубова О.В., Решетняк К.В. ПІДТРИМКА МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ STEM-ПРОСКТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В УМОВАХ ЗМІШАНОГО ТА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ..... 370

Дьячкова К.Г., Дефорж Г.В. РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ТА ТВОРЧОЇ АКТИВНОСТІ В УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ.... 371

Єсікова Ірина ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ПРИ ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ ..... 373

Котляр Вікторія ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ..... 375

Котюк Т.В., Макєєв С.Ю. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕСТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ХІМІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ КОГНІТИВНИХ НАВИЧОК В УЧНІВ..... 378

Марчук І.А. ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЇ НА ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ ТА ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ»..... 379

Маслова Н. М., Мирза-Сіденко В. М. ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ ..... 381

Мелікян Сабіна, Андрієнко Катерина ІНТЕРАКТИВНА ПЛАТФОРМА PHET І LEARNINGAPPS ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ .....	383
Найдовська М. В. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З ЕКОЛОГІЇ.....	385
Петрашенко А.Ю. «ХІМІЯ НА КІНЧИКАХ ПАЛЬЦІВ: ІНТЕРАКТИВНІ АРКУШІ ЯК ІНСТРУМЕНТ НАВЧАННЯ В СТАРШІЙ ШКОЛІ».....	387
Письменна О. О. ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ЗДОРОВ'Я УЧНІВ ЗАСОБАМИ БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ.....	389
Сігіда Іван , Четвертак Тетяна ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАСОБАМИ ТВОРЧИХ ПРОЕКТІВ .....	391
Смик А.С. Фіщук О. С. ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ, ЯК ДІЄВИЙ МЕТОД АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ.....	392
Старченко В.С., Макєєв С.Ю. ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРАКТИВНОГО СИМУЛЯТОРА PhET .....	394
Твердоступ В.П., Дефорж Г.В. ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ .....	396
Тур Микола, Журавльова Інта ПРОВЕДЕННЯ ЕКСКУРСІЙ В УМОВАХ МІСТА .....	398
Трускавецька Ірина МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я .....	400
Федорчук Оксана, Осип Марія ГРУПОВА РОБОТА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ЗНАНЬ .....	403
Чернюк Г.В., Касіяник І.П. МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ.....	404
Шостак К. О. ВИКОРИСТАННЯ НАУКОВИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ФОТОСИНТЕЗУ У ШКОЛЯРІВ: ДОСВІД ТА РЕЗУЛЬТАТИ.....	406
Щербак Лілія, Довгопола Людмила ГЕЙМІФІКАЦІЯ НАВЧАННЯ У ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНІЙ ОСВІТНІЙ ГАЛУЗІ.....	408
Юрченко О. В. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ ШКОЛЯРІВ .....	412
Ярис Олена, Єрецький Віталій ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЄКТНОГО ТА ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ У КОНТЕКСТІ БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ В РАМКАХ НУШ .....	413

**СЕКЦІЯ «ІСТОРІЯ ТА РОЗВИТОК ФАКУЛЬТЕТУ ПРИРОДНИЧОЇ,  
СПЕЦІАЛЬНОЇ І ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ ОСВІТИ» ХАРКІВСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ  
Г. С. СКОВОРОДИ**

**Друганова О.М.**

**НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ФАКУЛЬТЕТУ ПРИРОДНИЧОЇ,  
СПЕЦІАЛЬНОЇ І ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ ОСВІТИ ХАРКІВСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ  
Г.С.СКОВОРОДИ: З ІСТОРІЇ ФАКУЛЬТЕТУ**

*Кафедра спеціальної освіти, Харківський національний педагогічний університет імені  
Г.С.Сковороди, Харків, Україна*

*e-mail: [olena.druganova@hnpu.edu.ua](mailto:olena.druganova@hnpu.edu.ua)*

**Abstract.** The article explores the scientific and pedagogical potential of the faculty members of the Faculty of Natural, Special, and Health-Preserving Education (formerly the Faculty of Natural Sciences in the 1990s) at H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University. It highlights the personal qualities and teaching expertise of the professors and associate professors who worked at the faculty in the 1990s. Among them were K.V. Kurko, O.M. Mykytiuk, A.T. Tkachov, and H.M. Yarmolenko — renowned scholars both in Ukraine and abroad, who, through their dedication and personal attributes, contributed to training a new generation of teachers and professors, and upheld the finest scientific and pedagogical traditions of the faculty and the university as a whole.

**Keywords:** *teachers, personal qualities, teaching expertise, faculty, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University.*

Особливу роль у професійній підготовці молодого спеціаліста, як відомо, відіграє особистісні якості й науково-педагогічна діяльність професорсько-викладацького складу закладу вищої освіти, який обирає випускник після закінчення школи. Випускникам 90-х років минулого століття міста Харкова й області, інших регіонів України, які обрали для навчання природничий факультет Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди, надзвичайно пощастило. У 90-х рр. ХХ століття на природничому факультеті працювали талановиті викладачі, справжні науковці – професори і доценти О.Г.Вовк, О.В.Зеленько, О.З.Злотін, К.В.Курко, О.М.Микитюк, А.Т.Ткачов, Г.М.Ярмоленко та багато інших видатних педагогів-учених. Кожен із них – особистість з великої літери. І про кожного сучасне покоління шкільних вчителів, професорів і доцентів, які працюють в інститутах й університетах в різних містах України й у місті Харкові зокрема, згадують з великою вдячністю і повагою.

Так, майстерність викладання й проведення практичних занять Галини Миколаївни Ярмоленко, яка читала в 90-х рр. органічну хімію, сприяла зародження наукового інтересу й любові до складної науки хімії. У переліку творчих знахідок Галини Миколаївни – введення в практику викладання дисциплін з хімії нетрадиційних лекцій у вигляді наукової конференції, яку готували студенти під її керівництвом; брейн-рингів; опанування складних тем органічної хімії через укладання студентами структурно-логічних схем, оригінальних текстів (наприклад, тема «Ароматичні вуглеводні», завдання – опрацювати матеріал теми й укласти казку про одну із сполук) тощо.

Із вдячністю згадують покоління вчителів і майбутніх доцентів і професорів, які розпочинали свій професійний педагогічний шлях вже на останніх курсах навчання в університеті, й доцента кафедри хімії Катерину Василівну Курко. Катерина Василівна

читала студентам методику викладання хімії в школі. Усі її лекції були насичені практичними кейсами, а практичні заняття проходили в атмосфері творчої співпраці, обміну думок і досвіду. Катерина Василівна вчила студентів шукати шлях до кожної дитини, укладати різнорівневі завдання з перевірки й закріплення знань з хімії, добирати й адаптувати до віку й рівня розвитку школяра різні засоби, форми й методи, що сприяли б підвищенню інтересу й пізнавальної активності на уроках хімії. Завдяки педагогічній майстерності Катерини Василівни, після опанування змісту дисципліни «Методика викладання хімії в школі», складний період адаптації до першого робочого місця в школі випускники природничого факультету – вчителі хімії проходили легко й ефективно. Грунтовні знання, набуті в університеті, допомагали якісно проводити уроки хімії в будь-якому класі.

Великою повагою й любов'ю серед студентів 90-х років минулого століття користувався й доцент кафедри ботаніки Анатолій Тимофійович Ткачов, який читав навчальну дисципліну «Генетика», а з 2000-х років – авторський курс для студентів старших курсів «Генетика совісті». Анатолій Тимофійович – автор наукових праць, авторських свідоцтв, справжній учений, який був закоханий в науку генетику й майстерно передавав свою любов новим поколінням вчителів. Лекції Анатолія Тимофійовича були несхожі з лекціями інших, а висловлені на них думки вабили своєю глибиною. Окрім справжнього професіоналізму йому були притаманні високі морально-вольові якості, розвинене почуття громадянського обов'язку, що сприяло формуванню ґрунтовних знань із науки, вихованню принциповості і наполегливості, заклало міцні основи для майбутнього професіоналізму вчителів і професорів – випускників природничого факультету.

Із особливою вдячністю покоління студентів-випускників природничого факультету Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди згадує доктора педагогічних наук, професора, проректора з наукової роботи Олександра Миколайовича Микитюка. Олександр Миколайович багато років був головою Державної акредитаційної комісії факультету. Його принциповість і вимогливість, з одного боку, й теплота та батьківська підтримка – з іншого, створювали на кваліфікованих іспитах, на захисті дипломних робіт атмосферу співпраці й наукового пошуку; давали можливість кожному випускнику розкрити свої знання й наукові здобутки. За сприяння Олександра Миколайовича Микитюка в Харківському національному педагогічному університеті імені Г.С. Сковороди було створено справжнє наукове середовище, що сприяло становленню й підтримки молодих учених.

Отже, професори і доценти природничого факультету, які викладали навчальні дисципліни для покоління молодих учителів 90-х рр. ХХ століття, приймали іспити й організовували наукові заходи, зміцнили науково-педагогічний потенціал факультету й університету в цілому; створили атмосферу, що вплинула на розвиток наукових інтересів і шкіл, на формування професійної майстерності випускників факультету; відіграли важливу роль в розвитку факультету природничої, спеціальної і здоров'язбережувальної освіти й Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди в цілому. Покоління випускників природничого факультету 90-х років ХХ століття з вдячністю згадують видатних педагогів-учених, справжніх майстрів, палко закоханих у свою справу!

**Інта Журавльова, Микола Тур**  
**ПРОФЕСОР Т.О. ГРИНЧЕНКО (1942-2018):**  
**ЖИТТЄВИЙ ШЛЯХ ТА ГОЛОВНІ ВІХИ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ**

*Кафедра ботаніки, ХНПУ імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна*  
*e-mail: [i0660088587@gmail.com](mailto:i0660088587@gmail.com), [mykolatur@ukr.net](mailto:mykolatur@ukr.net)*

**Abstract.** The article is devoted to the study of the life path, scientific and pedagogical activities of the outstanding Ukrainian soil scientist T. O. Grinchenko, who is a follower of the cause of his father - the famous Ukrainian soil scientist professor O.M. Grinchenko, who left behind a significant scientific legacy. The research activity of the scientist is directly related to conducting a large-scale survey of the soils of Ukraine, their mapping, development of the basic principles of agricultural land typology. Based on extensive experience, scientists have developed a method of comprehensive assessment of the degree of cultivation of soils. On the basis of this method, in the following years, the author summarized the results of a complex assessment of the effective soil fertility of the arable land of Polissia, Forest Steppe, Steppe, Small Polissia, the Transcarpathian Lowland, the foothills and mountainous regions of the Carpathians of Ukraine for 40 years (from the first to the eighth soil survey cycles, 1966-2005). In addition to scientific work, T. O. Grinchenko carried out extensive organizational work on the creation of a regional branch of the International Academy of Environmental Sciences and Life Safety (MANEB) and was elected president of the Ukrainian regional North-Eastern branch of MANEB. Thanks to his pedagogical talent, high erudition and encyclopedic knowledge, which were characteristic of a scientist, he continued his work as the head of the Department of Botany of H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University.

**Keywords:** *T. O. Grinchenko, history of science, soil, soil science, soil scientists, soil fertility, pedagogical talent.*

Гринченко Тимур Олександрович - доктор сільськогосподарських наук, професор, академік МАНЕБ.

Народився 22 жовтня 1942 р. у м. Катта-Курган Самаркандської області Узбекистану. З 1947 р. по 1958 рр. успішно навчався у середній школі №36 м. Харкова.

У 1963 р. закінчив з відзнакою факультет ґрунтознавства та агрохімії Харківського сільськогосподарського інституту імені В.В. Докучаєва. Далі на протязі всього життя продовжив справу своїх вчителів – доктора с.-г. наук, професора Вознюка С.Т., доктора с.-г. наук, професора Гринченка О.М., професора Крупського М.К.

Після закінчення інституту він був направлений на роботу до Українського НДІ ґрунтознавства і агрохімії імені О.Н. Соколовського де з липня 1963 по 1990 р. працював молодшим, старшим науковим співробітником лабораторії родючості ґрунтів, провідним науковим співробітником, завідувачем Закарпатського протиерозійного опорного пункту, завідувачем лабораторії вапнування кислих ґрунтів. У 1966-1969 роках – аспірант цього інституту. [2,3]

У 1972 р. Тимур Олександрович захистив кандидатську дисертацію на тему «Підвищення ефективності родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту Рівненської області застосуванням кальцієвмісних сполук (гіпсу, вапна) і добрив» (м. Вороніж, Росія, сільськогосподарський інститут). Науковий керівник – проф. Крупський М.К. Офіційні опоненти: доктор с.-г. наук, професор Циганов М.С., кандидат с.-г. наук Леонт'єв А.К.

У 1978 році йому було присвоєно вчене звання старшого наукового співробітника за спеціальністю «Ґрунтознавство». [3]

У 1987 р. захистив докторську дисертацію на тему «Закономірності розвитку ґрунтових режимів і властивостей ґрунтів Нечорнозем'я УРСР в умовах інтенсивного



землеробства». В його науковій роботі встановлено закономірності розвитку фізико-хімічних процесів при окультуренні ґрунтів, визначено оптимальні параметри рівня кислотності, вмісту алюмінію і обмінно-поглинутих катіонів, вапняного, калійного і фосфорного потенціалів, активності іонів у базових типах ґрунтів Нечорнозем'я України для ряду сільськогосподарських культур. Визначено залежності між показниками мікробного ценозу та гумусового стану досліджуваних ґрунтів та рівнем активності іонів кальцію, вапняного потенціалу. Введено поняття енергетичної щільності потенційної буферної здатності ґрунтів щодо калію, показано відмінності між основними типами ґрунтів України з енергетичної щільності РВС<sup>К</sup>. Розроблені нормативи витрат вапняних добрив для зсуву реакції до заданого оптимального рівня рН на різних типах ґрунтів України залежно від їх гранулометричного складу, вмісту гумусу, доз застосовуваних добрив. Розрахована потреба ґрунтів України (у розрізі областей) на період 1981-1985 та 1986-1990 рр. у вапняних добривах. Вперше в нормативах витрат кальцієвмісних добрив та меліорантів запропоновано на ґрунтах з вихідними значеннями рН 5,6-6,0 внесення СаСО<sub>3</sub> у ефективній дозі 3 т /га для підтримки оптимальних значень рН основних с.-г. культур.

На основі багатого досвіду вченим було розроблено методіку комплексної оцінки ступеня окультуреності ґрунтів за зведеним показником їх якості (ЗПЯГ) з використанням «функції бажаності», розроблено алгоритм розрахунку ЗПЯГ. На підставі цього методу в наступні роки автором узагальнено результати комплексної оцінки ефективної родючості ґрунтів ріллі Полісся, Лісостепу, Степу, Малого Полісся, Закарпатської низовини, передгірних і гірських районів Карпат України за 40 років (з першого по восьмий цикли обстеження ґрунтів, 1966-2005 рр.), з використанням даних агрохімічного моніторингу стану родючості ґрунтів ріллі в Україні з урахуванням параметрів показників ґрунтових властивостей - рН, вміст гумусу, фосфору і калію («Моніторинг комплексної оцінки родючості ґрунтів Харківської області 1965-2005 рр.», 2007; «Моніторинг комплексної оцінки родючості ґрунтів Полтавської області 1971-2005 рр.», 2008; «Моніторинг комплексної оцінки родючості ґрунтів Кіровоградської області 1965-2005 рр.», 2009; «Атлас моніторинга комплексної оцінки плодороддя почв Лесостепи и Степи Украины, 1966-2005 гг.», 2008; «Атлас моніторинга комплексної оцінки плодороддя почв пашни Полесья, Закарпатської низменности, предгорных и горных районов Карпат Украины», 2010). Цей метод було використано для комплексної оцінки якості поверхневих вод річок С.Донець, Лопань, Уди, Харків.

Вперше в Україні розробив інтерактивну мультимедійну енциклопедію ґрунтів для курсу "Загальне ґрунтознавство" - ІМЕ «Soil».

З 1.09.1989 р. був зарахований професором кафедри ботаніки Харківського державного педагогічного інституту імені Г.С. Сковороди (нині Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди), де читав курси «Ґрунтознавство» та «Основи сільського господарства». У 1991 році було присвоєно вчене звання професора.[1]

З 1992 р. очолював кафедру раціонального використання природних ресурсів. З 27.09.2000 р. до 31.08.2016 Т. О. Гринченко завідувач кафедри ботаніки, яка у зв'язку з реорганізацією структурних підрозділів університету об'єднана з кафедрою раціонального використання природних ресурсів. З 1.09.2016 професор кафедри ботаніки Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди.

Т.О. Гринченко був членом двох спеціалізованих рад у ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» та Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва щодо захисту кандидатських, докторських дисертацій за спеціальностями «агрофізика і агроґрунтознавство», «агрохімія» і «ґрунтознавство». [3]

Крім наукової та педагогічної діяльності Т.О. Гринченко виконував велику громадську та науково-організаційну роботу. До 1991 року був членом ВОП (Всесоюзне товариство ґрунтознавців), з 1981 року член Центральної ради Українського товариства ґрунтознавців і агрохіміків. Проводив велику організаторську роботу (1997-1998 рр.) по створенню регіонального відділення Міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності (МАНЕБ). На установчих зборах обирається президентом Українського регіонального Північно-Східного відділення МАНЕБ (1997-2008 рр.).

З 1997 р академік Міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності (МАНЕБ). Рішенням Президії МАНЕБ (2002 р.) присвоєно почесне звання "Заслужений діяч науки" і нагороджений "Зіркою вченого".

У 2004 р. професор Т.О. Гринченко нагороджений Почесною грамотою Міністерства освіти і науки України.

У 2008 р. обраний «ЛЮДИНОЮ РОКУ» Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди.

У 2012 р. нагороджений медаллю імені Г.С. Сковороди - «ПОЧЕСНОЮ ВІДЗНАКОЮ» Харківського національного педагогічного університету.

У 2018 р. за видатні результати у науково-педагогічній роботі професору Т.О. Гринченко призначено стипендію імені О.Н. Соколовського Харківською ОДА.

Тимур Олександрович є автором понад 250 наукових робіт, з них 7 книг, 4 навчальних посібника, 2 патенти на корисну модель. Остання праця Т.О. Гринченка - Атлас 50-річного моніторингу комплексної оцінки родючості ґрунтів Харківської області (1966 -2015 рр.), яка вийшла у 2018 році.

20 липня 2018 р. на 76 році життя перестало битись серце і пішов з життя видатний вчений ґрунтознавець України Тимур Олександрович Гринченко. Пам'ять про нього живе в наших серцях і спонукає до активної творчої роботи, направленої на збереження найбільшого багатства нашої країни – ґрунтів. [1,2]

### Список використаних джерел

1. Професори Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди / гол. ред. М. Белевцов. Харків: Відомі імена, 2006
2. Наукові школи Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди: кол. моногр./ Харків. нац. пед. ун-т імені Г. С. Сковороди; [О. А. Андрущенко, Л. І. Білоусова, В. Я. Білоцерківський та ін.; за заг. ред. І. Ф. Прокопенка]. — Харків: ХНПУ, 2014. — С.153 — 154.
3. Вікіпедія URL: <https://uk.wikipedia.org>.

## СЕКЦІЯ «БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ»

Mykhailo Hurei

### APPLICATION OF AI FOR SPECIES COMPOSITION MONITORING AND DETECT RARE SPECIES THROUGH AUDIO AND VIDEO ANALYSIS

*Ivano Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

*e-mail: [mykhailo.gurei-a10124@nung.edu.ua](mailto:mykhailo.gurei-a10124@nung.edu.ua)*

**Abstract.** This study investigates using artificial intelligence (AI) to monitor species composition and detect rare species through audio and video analysis. By automating species identification and behavioral tracking, AI-driven systems provide real-time data for conservation efforts, addressing biodiversity loss and enhancing ecosystem stability.

**Keywords:** *Artificial Intelligence, Biodiversity, Species Monitoring, Rare Species Detection, Audio Analysis, Video Analysis, Machine Learning, Ecosystem Conservation.*

In today's world, biodiversity loss has reached a critical level, threatening ecosystem stability and the survival of rare species. Traditional methods of species monitoring, such as field studies and visual inspections, are labor-intensive and require substantial resources [1]. Artificial intelligence (AI) advancements have enabled the development of automated systems capable of conducting efficient and continuous ecosystem monitoring through audio and video analysis. This technology allows for the rapid identification of species, observation of populations, detection of rare and endangered flora and fauna, and a quick response to environmental changes that impact their condition.

Audio analysis plays a crucial role in monitoring species composition, as many animals, including birds, amphibians, and certain mammals, use sound as a primary form of communication. AI can analyze natural sound recordings to recognize species-specific sounds, even in noisy environments. For example, AI models are trained to detect specific sounds unique to certain species, which enables species identification without visual contact. Sound-based data also reveal patterns in species behavior and population size over time, while large-scale automated monitoring powered by AI facilitates the surveillance of extensive forested and aquatic areas. Video analysis, enhanced by AI-based pattern recognition, enables species identification even when they are rare or in remote locations. With video surveillance, AI identifies rare and endangered species by analyzing images captured by motion-activated cameras in critical habitats. It also tracks movements and migration routes, providing a better understanding of seasonal needs and environmental shifts. AI-processed video surveillance supplies continuous data on species activity in their natural habitats.

The integration of audio and video analysis offers a comprehensive perspective on ecosystem conditions. Combining audio and video data allows for multisensory analysis, which improves the precision of species identification, especially for species that are elusive or vocalize only at specific times. Some species display unique combinations of behavioral and vocal patterns that indicate population health, size, or environmental impact. Furthermore, AI-equipped surveillance helps prevent poaching, identifying illegal activities in protected areas that target rare species.

AI technology has improved the precision and effectiveness of monitoring systems. Machine learning and deep learning algorithms enable automatic species recognition and classification based on extensive audio and video databases. With AI's capability to process large volumes of audio and video data, it provides real-time information on species and ecosystem status. Additionally, integrating cloud services with monitoring systems allows remote access and real-time data processing from anywhere in the world.

AI-based audio systems have proven valuable in detecting rare bird species and tracking their populations in the Amazon forests. Similarly, oceanic AI-driven audio systems

recognize species-specific sounds of whales and dolphins, supporting research on population numbers and migration patterns. In African national parks, AI-enabled video cameras identify individual elephants, monitor their health, and track their movements, which is essential in anti-poaching efforts.

The integration of AI into monitoring systems enables more accurate and scalable biodiversity observation methods, significantly expanding the capacity for research and conservation of rare species [2]. Ecologists gain timely and detailed data on ecosystem conditions, enabling them to address environmental challenges, develop effective conservation strategies, and preserve biodiversity for future generations.

One practical AI application in biodiversity monitoring is the Rainforest Connection's (RFCx) AudioMoth system, which leverages machine learning to monitor wildlife through audio analysis. The AudioMoth device is a compact, low-cost acoustic sensor that captures sounds in forest environments and transmits the data to cloud-based servers for AI analysis. These devices are typically placed in rainforests and protected areas, where they continuously record sounds from various species, including birds, insects, and mammals [3].

The AI model, developed by RFCx, uses machine learning to identify specific sounds associated with different species. By analyzing frequency patterns and vocalization characteristics, the AI can distinguish between various animals, even amidst background noise. This is especially useful for detecting elusive or endangered species, like certain bird species or mammals, whose calls are often hard to pick up in dense habitats.

The AudioMoth system's cloud integration allows the recorded data to be uploaded in real time, where the AI processes the recordings, identifies species, and flags potential threats, like the sounds of chainsaws or gunshots associated with illegal poaching or logging activities. Conservationists and rangers can then access this data via a user-friendly dashboard, enabling rapid response to threats and providing a valuable tool for biodiversity conservation.

Using AI for audio and video analysis in species composition monitoring is a promising advancement for biodiversity conservation. This technology enables more effective, economical, and ecologically sustainable monitoring of natural habitats, which is essential for protecting rare species and maintaining ecosystem balance.

## Reference

1. Stowell D & Plumbley MD. (2014). Automatic large-scale classification of bird sounds is strongly improved by unsupervised feature learning. PeerJ, 2. <https://doi.org/10.7717/peerj.488>.
2. Wearn OR, Glover-Kapfer P & Rowcliffe JM. (2017). Camera-trapping for conservation: A guide to best practices. Biological Conservation, 213:123-131. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.04.014>.
3. WWF. (2019). Using AI to Monitor Endangered Species in Real Time. World Wide Fund for Nature (WWF) Report. Retrieved from [https://wwf.panda.org/our\\_work/wildlife/ai\\_monitoring](https://wwf.panda.org/our_work/wildlife/ai_monitoring).

**Hanna Korpita<sup>1</sup>, Anastasiia Tarasiuk<sup>2</sup>, Angelina Matsan<sup>2</sup>, Maryana Yakymiv<sup>2</sup>**  
**IMPACTS OF INVASIVE WEEDS ON BIODIVERSITY: STRATEGIC  
APPROACHES  
TO CONTROL AND MANAGEMENT**

<sup>1</sup> *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Department of Genetics, Selection and Plant Protection Lviv National Environmental  
University, Lviv, Ukraine*

<sup>2</sup> *Students of the 3d year of the specialty 201 Agronomy  
e-mail: [korpita@ukr.net](mailto:korpita@ukr.net)*

**Abstract.** Invasive plants can cause significant damage to agriculture, forestry and water management, as well as to protected areas, threatening human and animal health. The disappearance of native plant species leads to a loss of biodiversity and can provoke ecological imbalances. Ukraine is characterized by a high level of spread of invasive plant species, which reinforces the need to take measures for their control and management.

The disappearance of local plant species leads to the disappearance of local species of animals, fungi and many microorganisms that have built connections with the aboriginal flora for thousands or millions of years, directly depend on it and are organically connected with each other. That is why the invasion of an alien species does not affect the increase in the number and activity of local biodiversity, but, on the contrary, leads to the death of a significant number of species of flora and fauna with the dominance of only one or a few alien species.

In Ukraine, the impact of non-native plants on the environment is increasing every year. According to the level of adventitization of flora, Ukraine occupies a prominent place among other floras of the world. The spontaneous fraction of adventitious flora of Ukraine includes 830 species of vascular plants (including 18% - archaeophytes and 82% - xenophytes), which is about 14% of the total number of flora species of the country, which has more than 6,000 species of vascular plants (including all aboriginal and adventive species), as well as the main cultivated and wild plants.

As a result of the study of the effect of herbicides on the *Solidago canadensis* L., it was established that all three investigated herbicides - Lintur 70 WG, Dianat and Roundup Max - effectively reduce the population of this plant. However, it was found that the effectiveness of herbicides increases over time, which may be due to longer exposure of the substance to plants. Herbicides Lintur 70 WG and Roundup Max showed higher efficiency compared to Dianat.

In addition, it was established that all three investigated herbicides have a significant effect on the dry mass of *Solidago canadensis* L. plants on the 60th day after their application, confirming the high efficiency of their use.

Therefore, the results of the study indicate the importance of taking into account the time aspect when planning herbicide treatments to ensure long-term protection of cultivated plants from weeds.

**Keywords:** *biodiversity, invasion, weeds, population, control measures.*

Biodiversity, fundamental to the stability of ecosystems and human livelihoods, faces significant threats from the proliferation of invasive weed species. These introduced plants can rapidly adapt to new environments, outcompeting native species and endangering ecosystems. Consequently, developing and implementing effective biodiversity conservation strategies is crucial, necessitating an integrated approach involving scientific research, management practices, and public engagement.

Invasive weed species pose a serious threat to biodiversity and ecological sustainability within natural ecosystems. Characterized by their adaptability and rapid reproduction, these

plants can significantly alter ecosystem structure and functioning, competing with native species and disrupting natural processes. Key characteristics of invasive species include:

1. **Rapid Spread and High Competitiveness:** Invasive weeds can effectively compete with native plants, leading to their displacement.

2. **Global Distribution:** Invasive species often spread globally via various pathways, including the plant trade and the movement of agricultural machinery. This can result in their introduction beyond their natural ranges, creating new challenges for local biodiversity and agriculture.

3. **Adaptability to Climate Change:** Certain invasive species demonstrate significant resilience to climate variations, complicating control efforts as they can thrive in diverse conditions.

4. **Threats to Agricultural Crops:** Invasive weeds can compete with crops for essential resources, resulting in considerable agricultural losses.

5. **Health Risks:** Some invasive species, like ragweed, are known to trigger allergic reactions in humans, posing additional health concerns.

The spread of these invasive species can fundamentally disrupt ecosystems, leading to soil degradation and reduced water availability for native flora. Such environmental challenges further threaten biodiversity by altering the composition and functioning of ecosystems. As a result, soil fertility declines, agricultural productivity suffers, and food security becomes compromised.

These findings highlight the urgent need for effective strategies to manage and control invasive species, thereby protecting ecosystems, agriculture, and public health.

Open borders and improved communication facilitate the spread of invasive species, often introduced through seeds, ornamental plants, or livestock grazing. Human activities play a pivotal role in creating favorable conditions for these invasive, exacerbating their spread. The protection of biodiversity in agricultural regions has become a significant challenge globally, including in Ukraine. Sustainable agricultural development is essential for global food security, while biodiversity loss threatens ecosystem services and ultimately food security itself.

Modern climate challenges further complicate the survival of certain native plants, while invasive species from regions with similar climates can thrive and expand into new territories. Initial establishment typically occurs in disturbed habitats—such as port areas or cargo transshipment zones – before invasive species migrate and colonize new environments. These expansive plants quickly produce viable offspring, allowing them to spread rapidly.

The primary objective of this research is to identify existing invasive weed species, investigate their distribution and modes of spread, and assess their impact on biodiversity. This study aims to develop effective methodologies for controlling and managing invasive species to preserve ecological sustainability. Additionally, this research evaluates the effectiveness of different herbicides in managing the invasive plant *Solidago canadensis* L.

Invasive weed species pose a serious threat to biodiversity and ecological sustainability of natural ecosystems. These plants, characterized by high adaptability and rapid reproduction, significantly influence the structure and functioning of ecosystems, competing with local species and altering natural processes.

According to several researchers (Mosyakin S.L., Prots B., Shuvar I., Korpita H.), most invasive species are native to North America, with others from East Asia or the Mediterranean. Nearly half belong to the Asteraceae family. The list of invasive plant species in the European Union (as per resolution 1143/2014) includes *Alternanthera philoxeroides*, *Gunnera tinctoria*, *Elodea nuttallii*, *Baccharis halimifolia*, and *Heracleum mantegazzianum*, among others. In Ukraine, estimates suggest that there are between 600 and 800 alien plant species, comprising approximately 14% of the country's flora, with around 50 identified as dangerous invasives.



The Western Forest-Steppe of Ukraine features specific climate and soil conditions, transitioning between forest-steppe and steppe climates. This region experiences moderate warmth, mild winters, and summers with high temperatures, creating favorable conditions for the growth of invasive species. The diverse soil types (black soils, light, and dark gray forest soils) further support the establishment and productivity of these invasive plants.

The soil and climatic conditions of the Western Forest-Steppe provide an ideal environment for invasive species, with high temperatures, sufficient moisture, and varied soil types facilitating competition with native flora. Climate changes may increase the risk of new invasive species spreading or alter the boundaries of their existing range, further challenging biodiversity conservation efforts in this region.

Notably, global climate change has positively impacted the spread of previously uncommon invasive species such as *Cenchrus pauciflorus* and *Hordeum murinum* L. These species, once rare in the Western Forest-Steppe, have become increasingly prevalent in the Lviv, Ivano-Frankivsk, Rivne, and Ternopil regions since 2021-2022, particularly in sandy soils.

The success of an invasive species in expanding its range is determined by its ability to establish stable populations in new ecosystems. This process can occur due to both anthropogenic factors and favorable biotic and abiotic conditions. Invasive species such as *Ambrosia artemisiifolia* and *Bidens frondosa* exemplify this self-settlement phenomenon, often benefiting from human activities that alter habitats.

The anthropogenic influence on ecosystems is profound, with irreversible changes in vegetation cover enabling synanthropic plants to thrive. These evolutionary shifts foster the establishment of other, more demanding species, including native flora.

Ongoing scientific research in Ukraine and globally aims to develop effective strategies to control invasive species and mitigate their ecological impacts. This includes implementing preventive measures and early detection of new invasive species, focusing on habitat inventory and prioritization, limiting activities in vulnerable areas, and managing growth sites effectively.

A study conducted on the impact of herbicides on *Solidago canadensis* L. took place at the Lviv National Environmental University from 2021 to 2023. The experimental site, characterized by dark gray, light loamy soil, exhibited specific properties such as a humus content of 2.2-3.6% in the arable layer, a pH of 6.2, and notable levels of phosphorus, potassium, and nitrogen.

The study assessed the degree of damage to *Solidago canadensis* L. following herbicide application through visual evaluation, measuring symptoms such as wilting, discoloration, and necrosis. Preliminary findings suggest a significant increase in damage over time; for example, damage reached an average of 80-84% for Lintur 70 WG after 60 days, while Dianat and Roundup Max demonstrated efficiencies of 70-75%.

## References

1. Shuster, W., Herms, C., Frey, M., Doohan, D., & Cardina, J. Comparison of survey methods for an invasive plant at the subwatershed level. *Biological Invasions*, 7(3), 393-403.2005. <https://doi.org/10.1007/s10530-004-3904>
2. Noxious Weeds of Spokane County. In S. C. N. W. C. Board (Ed.). Spokane, Washington. Pamela Scheinost, Mark Stannard, & Prather, T. 2008. Ventenata Plant Guide. In U. S. D. o. A.-N. R.
3. Shuvar I. A., Korpita H.M., Lipińska H. Competitive ability of invasive weed species and their influence on phytocenose biodiversity. *Bulletin of Lviv National Environmental University*. Series Agronomy, (26), P. 63–66.

**Mykola Ovcharenko**  
**OCHRONA PASOŻYTÓW: NONSENS CZY KONIECZNOŚĆ?**

*Instytut Biologii, Uniwersytet Pomorski w Słupsku, 76-200 Słupsk, Polska*

*e-mail: [mykolaov@yahoo.co.uk](mailto:mykolaov@yahoo.co.uk)*

**Abstract.** Parasitism is a dynamic system in which the parasite and the host, under the pressure of evolution, produce specific adaptations that allow them to survive together. The good state of the population is not demonstrated by the absence of parasites, but by the absence of parasitic diseases, and high biodiversity of parasites is one of the conditions for the stability of the ecosystem. Nevertheless, some parasites pose a serious threat to human and animal health; therefore, we need to find the right balance between the parasite burden, human and animal fitness, and ecosystem quality, while respecting the current One Health concept.

**Keywords:** *parasitism, biodiversity, One Health concept.*

Pasożytnictwo jest jedną z najbardziej rozpowszechnionych form życia. Każdy osobnik (również pasożytniczy) może spełniać funkcję siedliska dla innych organizmów lub patogenów o strukturze niekomórkowej, takich jak wirusy czy wiroidy. Związek pasożyta i żywiciela jest zawsze antagonistyczny, ponieważ żywiciel nie odnosi korzyści z tego rodzaju symbiozy, dlatego stara się na różne sposoby wyeliminować intruza. Jednak często koszt wytworzenia przez żywiciela „niegościnnego” środowiska dla pasożyta jest zbyt wysoki i zagraża istnieniu populacji żywicielskiej poprzez obniżenie zdolności konkurencyjnej. W takim przypadku o wiele „taniej” jest tolerować pasożyta, niż „za wszelką cenę” starać się go pozbyć, innymi słowami „zwycięstwo kosztuje więcej niż sama wojna” (Combes 2001)[5]. Wtedy powstaje związek pasożyt–żywiciel, w którym ostatni nie jest w stanie całkowicie zlikwidować pasożyta i „broni się tylko tyle ile potrzeba, aby utrzymać pasożyta na znośnym poziomie” (Clayton, Bush, Jonson 2016)[4], natomiast pasożyt nie niszczy całkowicie żywiciela, aby nie ryzykować utraty stabilnego siedliska. W toku koewolucji powstają adaptacje skierowane na wzajemną tolerancję i dążenie do coraz mniej agresywnych form interakcji obu partnerów. Wskutek konkurencji pomiędzy pasożytami eksploatującymi jednego żywiciela może powstać sytuacja, kiedy mniej patogeniczne gatunki (o długiej historii koewolucyjnej) „osłaniają” go przed atakiem nowych patogenów. Długotrwałe interakcje pomiędzy pasożytami a żywicielami prowadzą do wytworzenia kruchej równowagi, która przy zmianie odporności żywiciela może doprowadzić do powstania choroby lub nawet śmierci jednego lub obu partnerów (Crofton, 1971)[6]. Według Vávry i Lukeša (2013) [22] pasożytnictwo, określane jako jedna z form strategii wspólnego egzystowania (ang. *living-together*), przedstawia dynamiczny system, w którym pasożyt i jego żywiciel, znajdując się pod presją ewolucji, wytwarzają nowe i specyficzne adaptacje, umożliwiające ich współistnienie w postaci dwóch wzajemnie oddziałujących na siebie partnerów.

Obiektywne podejście do definicji pasożytnictwa komplikuje tradycyjne antropocentryczne przekonanie, że pasożyt zawsze powoduje szkodę. Większość społeczeństwa traktuje pasożytów jako szkodliwy element ekosystemu podlegający eliminacji. Po wielu dekadach ignorowania w badaniach ekologicznych, pasożyty są coraz częściej uznawane za wpływowych graczy w ekosystemach — zarówno ze względu na ich pozytywny wpływ na funkcjonowanie ekosystemu, jak i negatywny wpływ na cenne gatunki żywicielskie (Nichols, Gómez 2011, Wood i in. 2023) [15, 23]. Chociaż mogą mieć negatywny wpływ na kondycję swoich żywicieli, pasożyty pełnią również istotne funkcje ekologiczne na poziomie ekosystemu, zapewniając regulację populacji żywicieli, ułatwiając przepływ biomasy i zwiększając łączność sieci pokarmowej (Poulin 2021) [16]. Zakażenia pasożytami mogą chronić żywicieli przed chorobami o podłożu immunologicznym, takimi jak



alergie i choroby autoimmunologiczne, a także tłumić szkodliwą reakcję zapalną żywiciela (Abu-Shakra, Shoenfeld 1991, Ramanan i in. 2016) [1,17]. Obecność pasożytów jest indykatorem zdrowia ekosystemu (Marcogliese, 2005) [12].

Dewastacja i odrobaczanie doprowadzają do powstania wolnych nisz ekologicznych, które niewątpliwie zostaną wypełnione innymi organizmami żywymi, być może bardziej destrukcyjnymi dla żywicieli. Większość prób zatrzymania transmisji pasożytów nie doprowadziła do znaczącego obniżenia globalnej liczby zakażeń z powodu wzrostu oporności pasożytów i żywicieli pośrednich na leki i pestycydy wraz z niepowodzeniem szczepień z powodu mutacji pasożytów, wywołujących choroby u zwierząt hodowlanych (Blake, Tomley 2014, Naz i in. 2023) [2,14]. Pojawienie się na rynkach zaawansowanych technologicznie leków o szerokim spektrum działania spowodowało konieczność przeprowadzania regularnych, coraz kosztowniejszych kuracji przeciw pasożytniczych, a środki wydane na otrzymanie produktów często przewyższają środki na ich realizację. Powstaje problem, którego rozwiązanie wymaga opracowania nowej strategii regulacji liczebności pasożytów. Istotnym założeniem powstania nowej strategii jest potraktowanie pasożytnictwa jako ścisłego związku organizmów, którego głównym celem jest osiągnięcie trwałej równowagi ekologicznej (Lincicombe 1971) [9]. Przejawem dobrego stanu populacji zamieszkujących siedlisko nie jest brak pasożytów, lecz brak chorób pasożytniczych, a duża różnorodność biologiczna pasożytów jest jednym z warunków stabilności ekosystemu. Główną rolę w nowej strategii przypisuje się zwiększeniu naturalnej odporności żywicieli i tworzeniu zrównoważonych symbiocenoz. W przypadku poszczególnych żywicieli pasożyty zwiększają zapotrzebowanie na energię, powodując zmniejszenie wzrostu, płodności i przeżywalności (Marcogliese 2004) [11], ale te na zewnątrz negatywne skutki dla kondycji żywiciela mogą być kompensowane pozytywnymi konsekwencjami, takimi jak poprawa normalnego funkcjonowania układu odpornościowego żywiciela (Ramanan i in. 2016, Sorci i in. 2016) [17, 21], regulacja mikrobiomu żywiciela, indukowanie specyficznej interakcji między mikrobiotą jelitową a odpowiedziami immunologicznymi żywiciela (Mutapi 2015, Boisseau i in. 2023) [13,3] i zapewnianie ochrony przed zanieczyszczeniami, takimi jak metale ciężkie (Marcogliese 2005, Juarez-Estrada i in. 2023) [12,8]. Pasożyty mogą działać jako gatunki kluczowe, umożliwiając współistnienie konkurencyjnych gatunków, jednocześnie obniżając dominację silnych konkurentów (Ramesh, Hall 2023) [18].

Naukowcy podkreślili funkcjonalne znaczenie pasożytów w zachowaniu zdrowia poszczególnych żywicieli, populacji żywicieli i całych ekosystemów, aby zwiększyć świadomość ochrony pasożytów (Lymbery, Smit 2023, Selbach i in. 2022) [10,20]. Niemniej jednak niektóre pasożyty stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt; dlatego musimy znaleźć odpowiednią równowagę między obciążeniem pasożytami, kondycją ludzi i zwierząt oraz jakością ekosystemu, jednocześnie przestrzegając obecnej koncepcji jednego zdrowia (Selbach i in. 2022, Mutapi 2015, Scott 2023, Díaz i in. 2023) [20,13,19,7]. Aby osiągnąć tę równowagę, zarządzanie pasożytami musi polegać na odpowiednich strategiach leczenia, zapobiegania i kontroli oraz ich właściwej realizacji w terenie (Juarez-Estrada i in. 2023) [8]. Badania nad zarządzaniem pasożytami mogą służyć jako łącznik między naukami o zdrowiu i środowisku, umożliwiając osiągnięcie celu koncepcji jednego zdrowia poprzez interdyscyplinarne i holistyczne podejście (Juarez-Estrada i in. 2023) [8]. W ekosystemach naturalnych stosowanie leków przeciw pasożytniczych o szerokim spektrum działania jest skrajnie niepożądane, gdyż stwarzają one bezpośrednie warunki wstępne do szybkiej i jednoczesnej kolonizacji żywicieli uwolnionych od pasożytów przez nowe patogeny. Zaleca się prowadzenie stałego monitorowania sytuacji parazytologicznej i tworzenie warunków zapobiegających spadkowi naturalnej odporności żywicieli na choroby pasożytnicze. W przypadku bezwzględnej konieczności zaleca się podjęcie działań chemioterapeutycznych, preferując leki o selektywnym spektrum działania, niszczące określone gatunki pasożytów lub etapy ich rozwoju. Duże perspektywy ma zastosowanie biologicznych regulatorów liczebności organizmów pasożytniczych (grzybów drapieżnych, nadpasożytów, konkurentów

pokarmowych), co zwiększa bioróżnorodność i stabilność ekosystemu. W warunkach intensywnej hodowli stosowanie leków o szerokim spektrum działania jest nieuniknione, natomiast głównymi celami działań profilaktycznych jest izolacja organizmów uprawnych od środowiska i zachowanie parazytologicznej sterylności pasz i wody. Jednym z istotnych metod zachowania różnorodności biologicznej pasożytów jest ograniczenie zabiegów przeciwpasożytniczych na terenach rezerwatów przyrody i stref ochronnych, gdzie działalność gospodarcza jest ograniczona lub zakazana.

### Wykaz cytowanej literatury

1. Abu-Shakra M, Shoenfeld Y. (1991). For debate parasitic infection and autoimmunity. *Autoimmunity*, 9:337–344.
2. Blake D. P., Tomley F. M. (2014). Securing poultry production from the ever-present *Eimeria* challenge. *Trends in Parasitology*, 30:12–9. 10.1016/j.pt.2013.10.003.
3. Boisseau M., Dhorne-Pollet S., Bars-Cortina D., Courtot É., Serreau D., Annonay G., i in.(2023). Species interactions, stability, and resilience of the gut microbiota - Helminth assemblage in horses. *Science*. 26:106044. 10.1016/j.isci.2023.106044.
4. Clayton D. H., Bush S. E., Johnson K. P. (2016). *Coevolution of Life on Hosts: Integrating Ecology and History*. Chicago, IL: University of Chicago Press, ISBN: 022630227X.
5. Combes C. (2001). *Parasitism, the Ecology and Evolution of Intimate Interactions. Integrating Ecology and History* Chicago, IL: University of Chicago Press, ISBN: 0226114465
6. Crofton H. D. (1971). A model of host-parasite relationships. *Parasitology*, 63: 343–364.
7. Díaz A. V., Walker M., Webster J. P. (2023). Reaching the World Health Organization elimination targets for schistosomiasis: the importance of a one health perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 378:20220274. 10.1098/rstb.2022.0274E1
8. Juares-Estrada M. A., Graham D., Hernandez-Velasco, Telles-Isaias G. (2023). Editorial: Parasitism: the good, the bad and the ugly. *Frontiers of Veterinary Science*, 10: 1304206. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1304206>
9. Lincicombe D. R. (1971). The goodness of parasitism: A New hypothesis. In: *Aspect of the Biology of Symbiosis* (Cheng T. C. (ed): 139-227. University Park Press.
10. Lymbery A. J., Smit N. J. (2023). Conservation of parasites: a primer. *International Journal of Parasitology and Parasites Wildlife*. 21:255–63. 10.1016/j.ijppaw.2023.07.001 3, 14).
11. Marcogliese D. J. (2004). Parasites: Small players with crucial roles in the ecological theater. *Ecohealth*. 1:151–64. 10.1007/s10393-004-0028-3
12. Marcogliese D. J. (2005). Parasites of the superorganism: are they indicators of ecosystem health? *International Journal of Parasitology*, 35:705–716. 10.1016/j.ijpara.2005.01.015.
13. Mutapi F. 2015. The gut microbiome in the helminth infected host. *Trends in Parasitology*, 31:405–406. 10.1016/j.pt.2015.06.003.
14. Naz S., Abbasi S. W., Cavezza S., Jaiswal A. K., Azevedo V. (2023). Parasite Control Strategies: Immunoprophylaxis. In: Rizwan HM, Sajid MS, editors. *Parasitism and Parasitic Control in Animals*. Oxfordshire: CABI. 231–47. 10.1079/9781800621893.0015.
15. Nichols E., Gómez E. (2011). Conservation education needs more parasites. *Biology Conservation*. 144, 937–941 (2011).
16. Poulin R. 2021. The rise of ecological parasitology: twelve landmark advances that changed its history. *International Journal for Parasitology*, 51 (13–14): 1073-1084.

17. Ramanan D., Bowcutt R., Lee S. C., Tang M. S., Kurtz Z. D., Ding Y., i in.(2016). Helminth infection promotes colonization resistance via type 2 immunity. *Science*: 352:608–612. 10.1126/science.aaf3229.
18. Ramesh A., Hall S. R. (2023). Niche theory for within-host parasite dynamics: Analogies to food web modules via feedback loops. *Ecological Letters*, 26:351–68. 10.1111/ele.14142.
19. Scott M. E. (2023). Helminth-host-environment interactions: Looking down from the tip of the iceberg. *Journal of Helminthology*. 97:e59. 10.1017/S0022149X23000433.
20. Selbach C., Mouritsen K. N., Poulin R., Sures B., Smit N. J. (2022). Bridging the gap: aquatic parasites in the One Health concept. *Trends in Parasitology*, 38:109–11. 10.1016/j.pt.2021.10.007.
21. Sorci G., Guivier E., Lippens C., Faivre B. (2016). Microbes, Parasites and Immune Diseases. In: Alvergne A, Jenkinson C, Faurie C, editors. *Evolutionary Thinking in Medicine: From Research to Policy and Practice*. Cham: Springer International Publishing: 211–23.
22. Vávra J., Lukeš J. 2013. Microsporidia and ‘The Art of Living Together’. In: D. Rollinson (Ed.), *Advances in Parasitology*, Academic Press, London: 253–320
23. Wood C. L, Welicky F. I., , Whitney C. Preisser W. C., Essington E. 2023. A reconstruction of parasite burden reveals one century of climate-associated parasite decline. *PNAS*, 120 (3) e2211903120 (<https://doi.org/10.1073/pnas.2211903120>).

**Vita Prykhodchenko, Natalia Hladka, Olha Denysova,  
Julia Moiseienko, Tatiana Yakymenko**  
**GREEN CHEMISTRY AS A TOOL FOR BIODIVERSITY CONSERVATION:  
PRINCIPLES AND PERSPECTIVES**

*State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine*  
*e-mail: [vita.prihodchenko@ukr.net](mailto:vita.prihodchenko@ukr.net), [gladkaya\\_75@ukr.net](mailto:gladkaya_75@ukr.net), [denysova78@gmail.com](mailto:denysova78@gmail.com),  
[prykhodchenko.yulya@gmail.com](mailto:prykhodchenko.yulya@gmail.com), [tatyankayakimenko51@gmail.com](mailto:tatyankayakimenko51@gmail.com)*

**Abstract.** This article explores the role of green chemistry as an essential tool for biodiversity conservation. It outlines the core principles of green chemistry, such as minimizing waste, using renewable resources, and reducing the toxicity of chemicals, and discusses their impact on preserving ecosystems. The article highlights how the implementation of sustainable chemical processes can mitigate environmental damage, reduce pollution, and support the long-term health of diverse biological species. By integrating green chemistry principles into industrial and scientific practices, we can promote the sustainable use of natural resources and protect biodiversity for future generations.

**Keywords:** *Green Chemistry, Biodiversity Conservation, Environmental, Renewable Resources, Catalysts.*

Biodiversity conservation is one of the main environmental challenges of our time. Green chemistry plays an important role in preserving biodiversity by helping to reduce the negative impact of chemical processes and products on the environment and living organisms.

Thus, in the early 1990s, a new initiative aimed at reducing environmental pollution was launched. In 1991, the US Environmental Protection Agency launched the Pollution Prevention Research Programme, which focused on developing alternative technologies in chemical synthesis. This was done in accordance with the Pollution Prevention Act of 1990. The main goal of this programme was not only to control harmful substances after their production, but also to prevent their formation (Sayer, 2021). Over time, the industry has expanded to focus on creating environmentally friendly solvents and safe chemicals. This

reduces the amount of toxic waste and pollution that can destroy natural ecosystems and threaten biodiversity.

Toxic waste from industrial production often ends up in water resources, causing the death of flora and fauna. Green chemistry develops new production methods that minimize emissions and help clean up wastewater while preserving aquatic ecosystems. For example, the first principle of green chemistry states that the best way to reduce environmental impact is to prevent waste from being generated in the first place. That is, instead of wasting resources on cleaning or disposing of harmful residues, it is worth initially planning and organizing production processes so that these residues do not arise at all, or so that all materials used in the process are maximally transferred to the final product.

The idea is to make the most efficient use of resources and reduce the negative impact on the environment. At the same time, synthesis methods should be chosen that minimize the use or generation of toxic and harmful substances. The use or synthesis of substances with carcinogenic, toxic or other hazardous properties should be avoided and environmentally friendly alternatives should be preferred. This applies to both starting materials and end products. The goal is to create chemical processes that are not only efficient but also safe for human health and the environment.

When new chemicals or materials are developed, it is important to maintain the functionality and performance that has been achieved previously, while reducing toxicity. New products should be safer for people and the environment, while maintaining their effectiveness in performing their core functions. This is important to ensure sustainable development and environmental protection.

In chemical processes, it is important to use safe solvents and auxiliary substances. Solvents are often used in many processes, but traditionally some of them can be toxic, explosive or harmful to the environment. Therefore, it is important to choose solvents, such as water or non-toxic organic compounds, that contribute to more environmentally friendly processes and are safe. This reduces the risk of pollution and simplifies the disposal of residual materials.

The current rule of green chemistry is to develop energy-saving chemical and technological processes that reduce energy consumption during chemical reactions and production processes. This is important both for reducing the environmental impact and for increasing economic efficiency. Green chemical processes can include the following approaches: lowering temperatures and pressures; using catalytic processes; using renewable energy sources such as solar, wind or hydroelectric power to power chemical processes; integrating energy flows, etc.

Energy-saving processes reduce dependence on fossil fuels, which reduces greenhouse gas emissions and makes production more environmentally friendly. Chemical processes with low greenhouse gas emissions reduce the anthropogenic impact on climate change, which is important for biodiversity conservation.

The principle of using renewable raw materials in green chemistry is aimed at replacing traditional non-renewable resources, such as fossil fuels (oil, gas, coal), with materials that can be naturally renewed or recovered in a relatively short time (Stubbs et al., 2022). For example, the use of biomass (plants, algae, agricultural waste) as a feedstock for the production of chemicals, fuels and materials reduces pressure on fossil fuel reserves and reduces greenhouse gas emissions.

Renewable resources can be recovered through natural cycles or agriculture, making them more environmentally friendly and available in the long term. This not only reduces environmental damage, but also contributes to the development of a circular economy, where waste from one industry becomes a resource for another (Chen et al., 2020).

Avoiding or reducing the production of derivatives substances is one of the objectives of green chemistry, and it means minimizing the number of additional steps in chemical processes that require the introduction or removal of temporary derivatives (intermediates).

These steps often require additional resources, reagents and energy, which increases the cost of the process and generates additional waste. The use of more precise synthesis methods and the choice of reaction conditions minimize the formation of by-products.

The use of catalysts in green chemistry can significantly increase the efficiency of chemical reactions while reducing the amount of energy and materials required for the process. Catalysts accelerate reactions, allowing them to occur more rapidly at lower temperatures and pressures, which reduces energy consumption. Since the catalyst is not consumed during the reaction and can be reused, less starting material is required to compared with processes where catalysts are not used. Catalysts help to drive reactions in the desired direction, minimizing the generation of by-products and waste. And the principle of diversification of harmful substances means that chemical products and materials should be designed in such a way that after their use they decompose into harmless, non-toxic products for the environment and humans. This is an important part of green chemistry, as it helps to reduce the accumulation of hazardous waste in nature. For example, instead of using traditional plastics, which can take centuries to decompose and release toxic substances, biodegradable polymers can be used, which turn into harmless compounds after use. This helps prevent long-term pollution and contributes to sustainable development.

Thus, green chemistry is a scientific field in chemistry that includes any improvement in chemical processes that has a positive impact on the environment. New schemes of chemical reactions and processes that are being developed in many laboratories around the world are designed to dramatically reduce the environmental impact of large-scale chemical production.

Green chemistry contributes to the creation of safer technologies and materials that reduce environmental damage, ensuring the sustainable existence of various species on our planet.

### Reference

1. Chen TL, Kim H, Pan SY, Tseng PC, Lin YP & Chiang PC. (2020). Implementation of green chemistry principles in circular economy system towards sustainable development goals: Challenges and perspectives. *Sci Total Environ* 10;716:136998. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136998>
2. Sayer J., Margules C. & McNeely JA. (2021). People and biodiversity in the 21st century : This article belongs to *Ambio's* 50th Anniversary Collection. Theme: Biodiversity conservation. *Ambio* 50(5):970-975. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01476-9>
3. Stubbs, S., Yousaf, S. & Khan, I. (2022). A review on the synthesis of bio-based surfactants using green chemistry principles. *DARU J Pharm Sci* 30, 407–426. <https://doi.org/10.1007/s40199-022-00450-y>.

**Бурлака В.О., Владимірова І.М.**

### **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ І ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ ОБ'ЄКТІВ**

*Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна  
e-mail: [vladislavburlaka02@gmail.com](mailto:vladislavburlaka02@gmail.com)*

**Abstract.** Considerable attention in modern research is focused on medicinal plants and wild plant materials that contain various groups of biologically active substances and are widely used in folk medicine. Such objects include the itch species that require proper harvesting in order to preserve biodiversity.

**Keywords:** *biodiversity, Scabious species, grass, herbaceous plants.*

Будучи невіддільною частиною екосистеми, рослинний світ зазнає постійної дії багатьох негативних чинників, але найбільш впливовий з них антропогенний фактор.

Так тривала безконтрольна заготівля сировини дикорослих рослин для використання в різних галузях народного господарства, осушення земель, несприятлива екологічна ситуація в зоні з високим ресурсним потенціалом після аварії на Чорнобильській АЕС призвели до катастрофічного зменшення запасів багатьох видів рослин флори України (лепеха звичайна, горицвіт весняний, цмин пісковий та ін.).

Біорізноманіття відіграє важливу роль у підтримці здоров'я екосистеми та забезпеченні стійкості природних процесів. Різноманітність видів підтримує баланс глобальної екосистеми. Перший крок до збереження біорізноманіття – це усвідомлення його важливості. Нераціональне та надмірне використання природних ресурсів людиною – одна з головних причин втрати біорізноманіття. Втрата біорізноманіття впливає на функціонування екосистем, що призводить до того, що види стають менш здатними реагувати на зміни в навколишньому середовищі і дедалі стають більш вразливими перед стихійними лихами [1].

Рослинні об'єкти є важливим джерелом багатьох лікарських засобів, що використовуються в сучасній медицині. Рослини, тварини та мікроби дозволяють медицині краще розуміти фізіологію людини та лікувати захворювання. Пошук нових джерел біологічно активних сполук, які можуть значно розширити номенклатуру лікарської рослинної сировини і лікарських засобів на її основі пояснює інтерес до вивчення трав'янистих рослин флори України.

До таких перспективних культур належать види свербіжниць. Свербіжниця польова (*Knautia arvensis* L., синонім – *Scabiosa arvensis*) – багаторічна дикоросла трав'яниста рослина родини жимолостевих (*Caprifoliaceae*). Вона не є фармакопейним об'єктом, але широко застосовується у народній медицині. Свербіжниця македонська (*K. macedonica*, синонім – *Scabiosa macedonica*) є культивованим видом трав'янистої рослини з родини Жимолостевих. Обидва види чудово ростуть і цвітуть на середньовологих або сухих, але добре дренованих ґрунтах на повному сонці або в ажурній напівтіні. Свербіжниця македонська – з більшою амплітудою вирощування. Так, вона підходить для легких (піщаних), середніх (суглинистих) та важких (глинистих) ґрунтів. До кислотності ґрунту свербіжницькі види толерантні – ростуть і на кислих, і на нейтральних, і на лужних ґрунтах. Але краще все-таки їх вирощувати на помірно родючих, бажано лужних ґрунтах, на повному сонці, у місцях, захищених від вітру. Зів'ялі суцвіття слід відразу зрізати, щоб продовжити тривале цвітіння. У оптимальних їм умовах можуть давати самосів. До хвороб і шкідників обидва види стійкі, але можуть пошкоджуватися попелицею.

Траву обох видів збирають під час цвітіння, вона накопичує значну кількість біологічно активних речовин і тому широко застосовується народною медициною для лікування шкірних хвороб (екземи), запалення сечового міхура, в якості відхаркувальних та протизапальних засобів. Заготівлю цих трав потрібно проводити обережно, з урахуванням всіх застережень по заготівлі.

Отже, збереження біорізноманіття є нашою загальною відповідальністю. Ми повинні усвідомлювати його важливість і брати активну участь у його підтримці та захисті. Тільки об'єднавши зусилля, ми зможемо зберегти багатство природи для нас та майбутніх поколінь.

#### Список використаних джерел

1. Мінарченко В. М. Державний кадастр рослинного світу. Збереження і стале використання біорізноманіття України: стан, перспективи та заходи вдосконалення. К.: Фітосоціоцентр, 2003. С. 147-152.



**Волкова Р.Є., Бенгус Ю.В., Твердохліб О.В.**  
**ЗНАХІДКА РОСЛИННОГО УГРУПОВАННЯ**  
**З ДОМІНУВАННЯМ *PULSATILLA PRATENSIS* (L.) MILL.**

*Кафедра ботаніки, Харківський національний педагогічний університет*  
*імені Г.С. Сковороди*  
*e-mail: [ruslana\\_ev@hnpu.edu.ua](mailto:ruslana_ev@hnpu.edu.ua)*

**Abstract.** This work is devoted to the research of the plant community dominated by *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. We registered the growth of 40 species of higher vascular plants and 1 species of algae (*Nostoc commune*) grouped into 36 genera, 17 families, 3 classes, 2 divisions (Cyanophyta, Angiosperms). In the plant cover, the average projective cover of *Pulsatilla pratensis* is 23.9%, reaching 50% in some observation areas. Codominants are *Galatella villosa* with projective cover 19.1%, *Salvia nutans* (14.4%), *Festuca sp.* (9.2%) and *Agrimonia eupatoria* (6.0%). The number of specimens of *Pulsatilla pratensis* in the observation areas was from 9 to 30, on average 19, the height of individuals of this species was from 29 to 50 cm, on average 40 cm.

**Keywords:** *population, Pulsatilla pratensis, rare species, Red Book of Ukraine, Kharkiv region.*

Вивчення рослинних угруповань за участю рідкісних видів рослин та тих, що охороняються, є важливим як для збереження самих видів, так і для розуміння структури біоценозів, їх історії, консортивних зв'язків за участю рідкісних видів.

Під час дослідження раритетної флори околиць сел. Рогань [1] на території ботанічного заказника місцевого значення Рязанова балка, що має площу 10 га, було знайдено рослинне угруповання, в якому домінантом виступала *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. (рис. 1). Згадку про подібне угруповання ми знайшли у публікації ботаніків з Криворізького ботанічного саду [2], які виділили формацію *Pulsatilla pratensis* на території Інгулецького екокоридору. За їхніми спостереженнями таке угруповання утворюється на найменш засолених легких чорноземних ґрунтах на пісках з високою фільтраційною здатністю. Подібне рідкісне угруповання заслуговує на вивчення, тому нами був проведений його геоботанічний опис. На площі понад 200 м<sup>2</sup> закладено 10 облікових ділянок, площею 1.5 × 1.5 м<sup>2</sup>. На кожній ділянці зазначали загальне проективне покриття рослинного покриву, видовий склад, відносно проективне покриття для кожного виду, а також кількість особин *Pulsatilla pratensis* та їх висоту. Назви вищих рослин подані за сайтом The World Flora Online (WFO) Plant List.

Дослідження проводились в квітні-травні 2024 р. В обстежуваному угрупованні було зареєстровано зростання 40 видів вищих судинних рослин і 1 вид водоростей (*Nostoc commune* Vaucher ex Bornet & Flahault), що групуються у 36 родів, 17 родин, 3 класів, 2 відділів (Cyanophyta, Angiosperms). Співвідношення Monocots до Eudicots становить 1 : 7. Визначено 5 провідних родин, до яких належить 61% всіх досліджених видів рослин. Найчисельнішими виявлено родини Asteraceae, що включає 6 видів (14.6%) з 6 родів та Fabaceae, що містить 6 видів (14.6%) з 5 родів. Наступні позиції займають родини Lamiaceae – 5 видів (12.2%) з 4 родів, Rosaceae – 4 види (9.8%) з 4 родів та Poaceae – 4 види (9.8%) з 2 родів. Дві родини Caryophyllaceae й Plantaginaceae включають по 3 види з 3-х і 2-х родів відповідно. Десять родин включають по 1 виду.

Загальне проективне покриття рослинного покриву облікових ділянок коливалось від 70 до 95%, а в середньому становило 80 %. Зареєстровано, що кількість видів на цих ділянках було в межах від 21 до 30 видів, із середнім значенням 24 види. Кількість екземплярів *Pulsatilla pratensis* на облікових ділянках становила від 9 до 30, в середньому – 19, висота особин цього виду – від 29 до 50 см, в середньому – 40 см.



Рис. 1. Рослинне угруповання з домінуванням *Pulsatilla pratensis*.

Результати геоботанічного аналізу показали, що *Pulsatilla pratensis* є домінантом обстеженого угруповання, бо має найбільше середнє проєктивне покриття (СПП), яке становить 23.9%. Відносне проєктивне покриття цього виду коливалось від 3 до 50%. Содомінантами виступають *Galatella villosa* (L.) Rchb.f. із СПП 19.1%, *Salvia nutans* L. (14.4%), *Festuca sp.* (9.2%) та *Agrimonia eupatoria* L. (6.0%). Високу постійність в обстежуваному угрупованні показали такі види як *Thymus marschallianus* Willd., *Eryngium campestre* L., *Genista tinctoria* L., *Chamaecytisus lindemannii* (Krecz.) Klásk., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woł.) Klásk., *Potentilla humifusa* Willd. ex Schldl., *Hierochloe odorata* (L.) P.Beauv., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult., *Plantago lanceolata* L., *Carex supina* Willd. ex Wahlenb., *Arenaria serpyllifolia* L., *Hypericum elegans* Stephan ex Willd.

На досліджуваній території було виявлено 5 видів рідкісних рослин, з яких *Pulsatilla pratensis* та *Stipa capillata* занесені до Червоної Книги України, а *Salvia nutans*, *Veronica incana* і *Hypericum elegans* – до переліку рідкісних рослин Харківської області.

Рослини *Pulsatilla pratensis* мали чимало ознак незначних пошкоджень різними фітофагами. На листках були помічені міни, схожі на ті, що залишає пильщик *Pseudodineura parvula* (Klug, 1816), на черешках листків – колонії попелиці, схожої на *Aphis gossypii*, Glover, 1877, а серед нестиглих плодів були знайдені личинки галиці *Dasineura pulsatillae* (Kieffer, 1894) (рис. 2.). Цей вид є облігатним фітофагом видів роду *Pulsatilla*, інших видів галиць на цьому роді не описано. Фотографії личинок *Dasineura pulsatillae* були завантажені на сайт «iNaturalist», де визначення виду було підтверджене кураторами-фахівцями. Вони передали дані про цю знахідку на сайт GBIF (Global Biodiversity Information Facility) [3]. Варто згадати, що це перша і єдина знахідка цього виду на території України за даними цих двох сайтів.

Вид *Pulsatilla pratensis* виявився детермінантом консорції з участю різноманітних організмів. Наявність в консорції серед видів - консументів облігатного паразита свідчить про тривалу історію зростання цього виду на досліджуваній території.





Рис. 2. Личинки *Dasineura pulsatillae* серед нестиглих плодів *Pulsatilla pratensis*.

Описане рослинне угруповання з домінуванням *Pulsatilla pratensis*, за участю рідкісних рослин і цікавими консортивними зв'язками заслуговує на подальше вивчення із залученням фахівців з ґрунтознавства, ентомології та інших галузей біології.

#### Список використаних джерел

1. Волкова Р., Бенгус Ю., Твердохліб О. Раритетна флора степових схилів околиць селища Рогань Харківської області // Матеріали XV З'їзду Українського ботанічного товариства (Івано-Франківськ, 30 вересня – 4 жовтня 2024). Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2024. С. 140.
2. Сметана О.М. Перспективи і проблеми розвитку Інгулецького регіонального екокоридору / О.М. Сметана, О.О. Долина, Ю.В. Ярощук, О.О. Красова, Д.О. Рудюк // Укр. ботан. журн. 2013. № 4. С. 457 – 466.
3. Global Biodiversity Information Facility <https://www.gbif.org/uk/occurrence/4909149075>

**Руслана Волкова, Вероніка Мартинова**  
**ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ МІШАНИХ ЛІСІВ ОКОЛИЦЬ М. ПОЛТАВА**

*Кафедра ботаніки, Харківський національний  
педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*  
e-mail: [ruslana\\_ev@hnpu.edu.ua](mailto:ruslana_ev@hnpu.edu.ua),

**Abstract.** Species diversity is a critical component of the biological and ecological stability of any ecosystem. The mixed forests of the Poltava region, which combine characteristics of both coniferous and deciduous forests, play a key role in maintaining regional biodiversity. A study of the flora of the mixed forests near Poltava identified 50 species of vascular seed plants, belonging to 45 genera and 28 families, with the leading families being Asteraceae, Lamiaceae, Rosaceae, and Fabaceae. Morphological analysis revealed that the flora is dominated by hemicryptophytes (54.9%), with a significant proportion of phanerophytes (33.3%). An ecological analysis of moisture preferences showed that mesophytes dominate (64%). The presence of adventitious invasive species *Quercus rubra* and *Erigeron annuus* indicates disturbances within the observed vegetation community, as these species can displace native plant species, altering the structure and functioning of the ecosystem.

**Keywords:** mixed forests, phytodiversity, flora, Poltava region.

Видове фіторізноманіття є ключовим аспектом біологічної та екологічної стійкості будь-якої екосистеми. Мішані ліси Полтавщини являють собою природний комплекс, який поєднує в собі риси як хвойних, так і листяних лісів. Вони є важливим компонентом для підтримки регіонального біорізноманіття, оскільки забезпечують середовище для багатьох видів флори та фауни. Наукові дослідження показують [1, 2], що чим більше біорізноманіття лісів, тим вищий їх опір до змін довкілля, таких як зміни клімату або антропогенний вплив. В умовах сучасних екологічних змін, включаючи вплив від воєнних дій, дослідження видової різноманітності рослин набуває особливої актуальності.

Метою роботи було дослідити видове різноманіття флори мішаних лісів, що розміщені в околицях м. Полтава, проаналізувати їх таксономічні, морфологічні та еколого-біологічні особливості. Під час дослідження були використані загальноприйняті польові та лабораторні методи [3]. Польові дослідження здійснювались маршрутним методом протягом травня-червня 2024 р. в околицях м. Полтава.

Під час дослідження флористичного складу обстеженого рослинного угруповання за таксономічним аналізом було виявлено 50 видів вищих судинних насінних рослин, що групуються у 45 родів, 28 родин, 3 класів, 2 відділів (Pinophyta й Magnoliophyta) з абсолютним переважанням останнього 96%. Виявлено 4 провідні родини, до яких належить 36% всіх досліджених видів рослин. Найбільшою кількістю видів представлена родина Asteraceae, яка включає 6 видів з 6 родів, що становить 12% (n=50). Три родини Lamiaceae, Rosaceae й Fabaceae включають по 4 види (по 8%). Дев'ять родин включають по 2 види та 14 родин, які містять тільки по 1 виду.

Морфологічний аналіз біоморф досліджених видів рослин за класифікацією К. Раункієра показав, що у флорі мішаних лісів переважають гемікриптофіти – 54,9% (наприклад, *Alliaria petiolata* M.Bieb., *Lamium maculatum* L., *Dactylis glomerata* L. тощо). Велику частку становить група фанерофітів – 33,3% (серед яких *Pinus sylvestris* L., *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth. та ін.), значно менше терофітів – 7,8% (*Capsella bursa-pastoris* L., *Erigeron annuus* L. та ін.), і найменшу групу представляють криптофіти, які включають тільки 3,9% видів (*Aristolochia clematitidis* L., *Valeriana officinalis* L.). Хамефітів в обстежуваному угрупованні не знайдено.

За результатами аналізу екологічних властивостей досліджених видів рослин виявлено, що за відношенням до вологи вони представлені майже всіма групами наземних фітоценозів з перехідними варіантами. Найбільш численною групою представлені мезофіти – 64,% (такі види як *Lamium maculatum* L., *Anthriscus sylvestris* L., *Vinca minor* L., *Pyrus communis* L. та ін.). Наступні позиції займають групи гігрофітів – 14% (*Lysimachia vulgaris* L., *Ranunculus repens* L. та ін.) і мезогігрофітів – 8% (*Lysimachia nummularia* L., *Valeriana officinalis* L.), які трапляються в пониженнях біля води. Меншу кількість видів включають ксеромезофіти – 10% (наприклад, *Robinia pseudoacacia* L., *Plantago lanceolata* L. та ін.) та ксерофіти – 4% (*Salvia nemorosa* L.), які були зареєстровані на підвищеннях та узліссі. За відношенням до світла переважають тіньовитривалі – 58% (*Sambucus nigra* L., *Tilia cordata* Mill., *Pyrus communis* L., *Vinca minor* L. тощо), решта – геліофіти – 42% (*Robinia pseudoacacia* L., *Achillea millefolium* L., *Rosa canina* L. та ін.).

Проаналізовано, що рослини мішаних лісів можна використовувати у багатьох напрямках господарської діяльності. Найбільшу кількість видів становлять лікарські рослини – 35 (*Chelidonium majus* L., *Leonurus cardiaca* L., *Urtica dioica* L., *Salix alba* L., *Viburnum opulus* L., *Taraxacum officinale* Wigg. тощо), багато медоносних видів – 18 (*Tilia cordata* Mill., *Robinia pseudoacacia* L., *Sambucus nigra* L., *Salvia nemorosa* L., *Trifolium pratense* L. та ін.), їстівних – 16 (*Pyrus communis* L., *Sorbus aucuparia* L., *Alliaria petiolata* M.Bieb., *Sambucus nigra* L., *Viburnum opulus* L.), декоративних – 11 (*Viburnum opulus* L., *Vinca minor* L., *Lychnis flos-cuculi* L. та ін.), кормових – 9 (*Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Dactylis glomerata* L.), фарбувальних – 8 (*Chelidonium majus* L., *Sambucus nigra* L., *Sorbus aucuparia* L., *Urtica dioica* L., *Viburnum opulus* L. та ін.). В меншій кількості (по 2-5 видів) представлені ефіроолійні (*Achillea millefolium* L., *Salvia nemorosa* L.), отруйні (*Chelidonium majus* L., *Sambucus nigra* L., *Vinca minor* L.), деревинні (*Betula pendula* Roth., *Robinia pseudoacacia* L., *Pinus sylvestris* L.), вітаміноносні (*Rosa canina* L., *Viburnum opulus* L., *Sambucus nigra* L.), інсектицидні (*Artemisia vulgaris* L., *Achillea millefolium* L.), фітонцидні (*Pinus sylvestris* L.) тощо.

Флора мішаних лісів околиць м. Полтава зазнала антропогенного впливу, що відображається в присутності адвентивних та інвазійних видів, таких як *Quercus rubra* L. та *Erigeron annuus* L. Присутність цих видів свідчить про порушення обстеженого фітоценозу, бо ці представники можуть витіснити аборигенні види рослин, змінювати структуру екосистеми та її функціонування. Це може призвести до зменшення біорізноманіття та ослаблення здатності екосистеми протистояти зовнішнім впливам.

### Список використаних джерел

1. Зіновчук Н. В. Збереження біорізноманіття як імператив збалансованого розвитку України. Збалансоване природокористування. 2015. №3. С. 132–135.
2. Несторяк Ю. Біорізноманіття лісів: функціональні виміри та детермінанти нарощення. Економіст. 2017. № 12. С. 40-44. URL: <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0000833229>
3. Григора І.М., Якубенко Б.Є. Польовий практикум з ботаніки: навч. посібник. К.: Арістей, 2005. 256 с.

Гринюк Ю.Г.

## ОСЕРЕДОК ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут», Україна  
e-mail: [hrynyuk@ukr.net](mailto:hrynyuk@ukr.net)*

**Abstract.** Presented the state of biodiversity conservation in the Roztocha region using the example of ecosystems of the nature reserve is provided, the levels of biodiversity in nature are presented and considered, and a national biodiversity conservation program is proposed to be developed.

**Keywords:** *biodiversity, nature reserves.*

Збереження біологічного різноманіття екосистем стало надзвичайно актуальним питанням останнім часом, коли господарські перетворення довели до небезпечного рівня (адже природні біоценози й види, що їх складають, швидко замінюються антропоценозами з домінуванням обмеженої кількості штучно введених видів і рас рослин, тварин і навіть мікроорганізмів).

Відрізняють чотири рівні біорізноманіття (яким практично відповідають рівні організації живої природи):

- 1 - генний;
- 2 - видовий (популяційно-видовий);
- 3 - екосистемний (біогеоценозний);
- 4 - ландшафтний (біосферний)

Генна різноманітність детермінується кількістю комбінацій алелей і локусів і репрезентує гетерозиготність популяції. Чим вища гетерозиготність, тим краща здатність популяції до пристосування і виживання, що є найголовнішою вартістю в дикій природі. Так, наприклад, лісові дерева відносяться до одних з найбільш гетерозиготних організмів.

Діяльність людей натомість (сільське та лісове господарство, промислова біотехнологія тощо) сприяє виведенню чистих (гомозиготних) рас і сортів з закріпленими певними якостями (швидкий приріст, вміст окремих речовин, колір чи форма листя і т.д.), які потребують догляду і не витримують, як правило, умов дикого життя.

Видова різноманітність (видове багатство території) є найбільш популярним рівнем вивчення й охорони біорізноманіття, вона представляється, як правило, абсолютною або ж відносною кількістю видів, що співіснують на даній ділянці території. Є багато різних концепцій визначення і оцінки показника видової різноманітності, не слід, проте, забувати, що найважливішим для стабільності природи є не висока кількість різних видів (притаманна, наприклад, тропічним екосистемам), а їх взаємопов'язаність, ступінь пристосування до оточуючого середовища та відповідність до природних (еталонних) біогеоценозів. Біорізноманіття на рівні екосистем обумовлюється екологічними факторами як живої, так і неживої природи. Так, в лісових умовах заведено відрізняти типи лісу, рослинні асоціації, фітоценози тощо [1].

Ландшафтне різноманіття детермінується географічними умовами та історією розвитку природи регіону. Як показник ландшафтного різноманіття пропонують використовувати геоботанічне або лісорослинне районування [2].

Природні ландшафти є головними (вузловими) ланками в ієрархії географічних комплексів, або геосистем. Ландшафт розуміють як геосистему одного походження, із загальною історією розвитку, що сформувалася в умовах одного геологічного фундаменту, одного типу рельєфу, клімату, характерного співвідношення ґрунтів,

рослинних угруповань та геологічних систем локального походження. З цього випливає, що ландшафт - це територіальне поєднання окремих геосистем, котрі створюють його характерну морфологію (географічну мозаїку). Але загалом ландшафти - це початкові шаблі організації регіональних рівнів біосфери. В географії обґрунтовано таксономічні ряди природно-територіальних комплексів (ПТК) та критерії виділення ПТК різних рангів [2].

Слід визнати, що поняття біорізноманіття в екології практично ще не розроблене і ця проблема залишається предметом суперечок біологів і географів.

За своєю стабільністю (динамічністю) ландшафтно-типологічні комплекси поділяються на стійкі, відносно стійкі та сукцесійні [2]. Стійкість та мінливість - ось дві діалектично взаємозв'язані риси ландшафту, вивчення яких має виключне значення для прогнозування розвитку ландшафту. Заповідний режим запевняє відносну стійкість ландшафтів, тоді як геосистеми, котрі знаходяться під впливом людини, в наш час швидко трансформуються.

Згідно з загальноприйнятою ландшафтною типологією, природний заповідник «Розточчя» відносять до центральноєвропейського широколистяного суббореально-гумідного лісового типу ландшафтів передгірських височин Альпійського поясу рівнинного класу. Вся територія заповідника повністю відноситься до Південнорозтоцького ландшафту. В заповіднику виділено дві місцевості: місцевість А (горбисто-пластові лісисті височини), яка складається з 29 видів урочищ, та місцевість Б (льодовиково-аккумулятивні лісисто-заболочені днища прохідних долин), яка, своєю чергою, складається з 16 різних видів урочищ. Таке високе різноманіття обумовлюється власне своєрідною мозаїчністю рельєфу та геоморфології регіону, а також історією його природного розвитку [1].

Ґрунтовий покрив природного заповідника представлений трьома типами ґрунтів: дерново-підзолисті, дерново-карбонатні й болотні. В результаті польових обстежень, фізико-хімічних аналізів і камеральної обробки даних по ґрунтовій карті виділено аж 23 відміни цих типів.

Сприятливий клімат, різноманітний рельєф та високе ґрунтове різноманіття сприяли формуванню унікальних за своїм багатством і різноманітністю флори і рослинності регіону Розточчя. За даними М. Сороки [3] флора заповідника представлена п'ятьма систематичними групами і нараховує понад 900 видів судинних рослин та понад 200 мохоподібних. Природна рослинність утворена лісовими, лучними, болотними, чагарниковими, прибережно-водними та водними угрупованнями.

Переважну площу в лісових фітоценозах заповідника займають мішані хвойно-широколистяні ліси, головним чином сосново-дубові, рідше - сосново-дубово-букові [3]. Широколистяні ліси (дубові й букові з участю граба, явора, часом липи і ясеня) займають звичайно пагорби і схили з більш важкими за механічним складом дерново-слабопідзолистими та світло-сірими опідзоленими ґрунтами, підстелюваними вапняками та лесовидними суглинками.

В заповіднику визначено понад 25 типів и підтипів лісу від свіжого соснового бору до сирого чорновільхового сугруду та вологої грабової діброви. Різноманітна рослинність і ландшафтна мозаїка обумовлюють багатство тваринного світу Розточчя, адже тільки серед хребетних в заповіднику встановлено присутність 16 видів риб, 11 - земноводних, 6 - плазунів, 169 - птахів та 43 - ссавців [1].

Якщо збереження біорізноманіття на генному та видовому рівнях може здійснюватись шляхом створення банків генів та насіння, ботанічних садів і зоопарків, то ефективна охорона різноманіття на всіх чотирьох рівнях можлива лише в природних і біосферних заповідниках. Причому збереження біорізноманіття на найвищому, біосферному рівні видається можливим тільки в умовах достатньої площі таких природоохоронних об'єктів. Слід також утримувати максимальний режим ізоляції



перед інвазією синантропних видів, яка спостерігається останнім часом в заповіднику. Очевидно, що подібного «збагачення» видового складу слід усіляко уникати.

Практика роботи природного заповідника «Розточчя» свідчить, однак, що для успішного виконання цих функцій заповідник повинен мати значно більшу територію. На початку 2000-х років спільними зусиллями науковців та громадських діячів регіону у рамках проекту «Інтегрований розвиток Розточчя» було розроблено наукове обґрунтування територіальної структури української частини Міжнародного біосферного резервату «Розточчя», а 29 червня 2011-го року ЮНЕСКО ухвалила рішення про включення української частини міжнародного Біосферного резервату «Розточчя» до Світової мережі біосферних заповідників.

В Україні необхідно негайно розробити національну програму збереження біорізноманіття, яка б включала оптимізацію мережі природно-заповідних об'єктів, збільшення площі заповідників згідно з «Програмою перспективного розвитку заповідної справи в Україні» та ретельну інвентаризацію їх флори і фауни. Причому головним завданням територій природно-заповідного фонду повинно стати збереження біорізноманіття на ландшафтному та екосистемному рівнях.

### Список використаних джерел

1. Гринюк Ю.Г. Біосферний резерват на Розточчі – гарант збереження природного різноманіття унікального регіону // Роль об'єктів ПЗФ у збереженні біорізноманіття: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Алушта, 25–27 вересня 2008 р.) Алушта: 2008. С. 95-99.
2. Гродзинський, М.Д. Ландшафтна екологія: підручник. К.: Знання, 2014, 550 с.
3. Сорока М.І. Рослинність Розточчя: диференціація, синтаксономія, тенденції розвитку. Автореф. дис. доктора біол. наук. Львів, 2010. 33 с.

Дацко Т. М.

### ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ЗАГРОЗИ ЗНИКНЕННЯ ВОДОРОСТІ *AEGAGROPILA LINNAEI* В ОЗЕРІ СВІТЯЗЬ

Кафедра екології, Львівський національний університет природокористування  
e-mail: [datskotm@lnup.edu.ua](mailto:datskotm@lnup.edu.ua)

**Abstract.** The article presents the ecological and biological characteristics of the algae species *Aegagropila linnaei* K. Its role and significance for the water quality of Lake Svityaz have been revealed. The threats and reasons for the disappearance of *Cladophora* populations in aquatic ecosystems are analyzed.

**Keywords:** *algae, population, aquatic ecosystem, anthropogenic influence.*

Кладофора куляста – прісноводна макроводорость, яка розглядається як рідкісний та зникаючий вид і належить до порядку *Cladophorales* [3]. Вперше вивчив і описав кладофору кулясту вчений Карл Лінней. Він назвав її *Conferva aegagrophilia*, що означає «безлиста водорість». Після цього вид ще кілька разів змінював свою назву, доки у 2002 році йому не було присвоєно ім'я – *Aegagropila linnaei* Kützing. Як синонім в науковій літературі трапляється назва *Cladophora aegagropila* (Linnaeus).

Талом *A. linnaei* має форму правильної кулі і складається з тонких розгалужених ниток. Всередині пухнастої кульки знаходиться своєрідний каркас, який складається з відмерлих частин рослини і утворює порожнину, що робить будова водорості схожою на м'яч. У природі *A. linnaei* здатні виростати до 12-30 см. Ростуть повільно, зі швидкістю від 2 до 10 мм в рік. За сприятливих умов кулі кладофори можуть проіснувати до двохсот років [2]. Унікальність популяції *A. linnaei* у її еколого-біологічних особливостях. Так, зелені кульки повільно прокачують через себе великі обсяги води,

мають властивість за денного освітлення виробляти кисень. Завдяки його бульбашкам рослина піднімається на поверхню водойми і подорожує нею. Вночі водорості опускаються на дно. Такий природний біофільтр позитивно позначається на чистоті води.

В Україні *A. linnaei* є лише на кількох озерах, одне з яких – Світязь [1, 2]. Наявність цього особливого елементу водної екосистеми забезпечує Світязю унікальну властивість до самоочищення.

На жаль, в останні десятиріччя популяція *A. linnaei* у світі значно скоротилася у зв'язку зі змінами клімату, змінами трофічних умов у озерах. Чисельному скороченню кладофори сприяє й хижацьке ставлення людей. Рослини *A. Linnaei* стали предметом бізнесових інтересів. Незаконно виловлені в Світязі кульки кладофори продають, і зрештою вони потрапляють до Європи, де використовуються для очищення води й підтримання мікрофлори акваріумів, ставків та навіть цілих озер [2].

Незаконний, неконтрольований вилов *A. linnaei* з озера Світязь ставить під загрозу існування популяції водорості. Знищення так званих «легенів Світязя» може призвести до екологічної катастрофи. Отже, важливо проводити планомірні стаціонарні дослідження умов водного середовища та здійснювати моніторинг видів флори рідкісних для цього регіону і для України в цілому з метою встановлення структурних змін співвідношення родів, а також – з'ясування динаміки біологічного різноманіття водних біоценозів.

#### Список використаних джерел

1. Дацко Т. М., Качмар Н. В., Іванків М. Я., Дидів А. І. Загрози зникнення водорості *Aegagropila linnaei* К. у водних екосистемах Шацького національного природного парку. *Сучасний стан збереження природного різноманіття та сталого використання ресурсів природно-заповідних територій: матеріали міжнарод. наук.-практ. конф. (сміт Івано-Франкове, 7 липня 2023 року)*. Львів: видавничий дім «Панорама». С. 97-101.
2. Boedeker C., Eggert A., Immers A., Smets E. Global decline of and threats to *Aegagropila linnaei*, with special reference to the lake ball habit. *BioScience*. 2010, Vol. 60 No. 3. P. 187-198.
3. Burova O.V. et al. Ulvophyceae. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. 2011, Vol. 3: Chlorophyta. P. 20-61.

**Володимир Клетьонкін<sup>1</sup>, Максим Пархоменко<sup>2</sup>**  
**СТАН ВИВЧЕННЯ ЕНТОМОФАУНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ДВОРІЧАНСЬКИЙ»**

<sup>1,2</sup>Національний природний парк «Дворічанський»  
e-mail: <sup>1</sup>[bembixvg@gmail.com](mailto:bembixvg@gmail.com), <sup>2</sup>[maxparkhomenko.sci@gmail.com](mailto:maxparkhomenko.sci@gmail.com)

**Abstract.** The publication provides a brief overview of the study of the entomofauna of the Dvorichanskyi National Nature Park. A systematic review of invertebrates and the presence of rare species was performed.

**Keywords:** entomofauna, biodiversity, protected areas, Dvorichanskyi National Nature Park, Ukraine.

Національний природний парк «Дворічанський» (далі – Парк, НПП) створений Указом Президента України №1044 від 11 грудня 2009 року і розташований на північному сході Дворічанської селищної громади Куп'янського району Харківської області (рис. 1). Частина парку знаходиться на заплавах луках річки Оскіл, інша

частина – розташована на високому правому березі, що являє собою виходи крейди та мергелів. Територія сильно розчленована ярами та балками.

Загальна площа складає 3131,2 га, з яких 658,8 га надано у постійне користування – це заповідна зона, що охоплює петрофітні степи на крейди та крейдянні відклади. Основними біотопами парку є заплавні луки та степові ділянки на виходах крейди. Незначну частину Парку займають байрачні ліси – діброви. Лісовкриті землі складають 757,2 га, 24,2% від загальної площі Парку [2, 3].

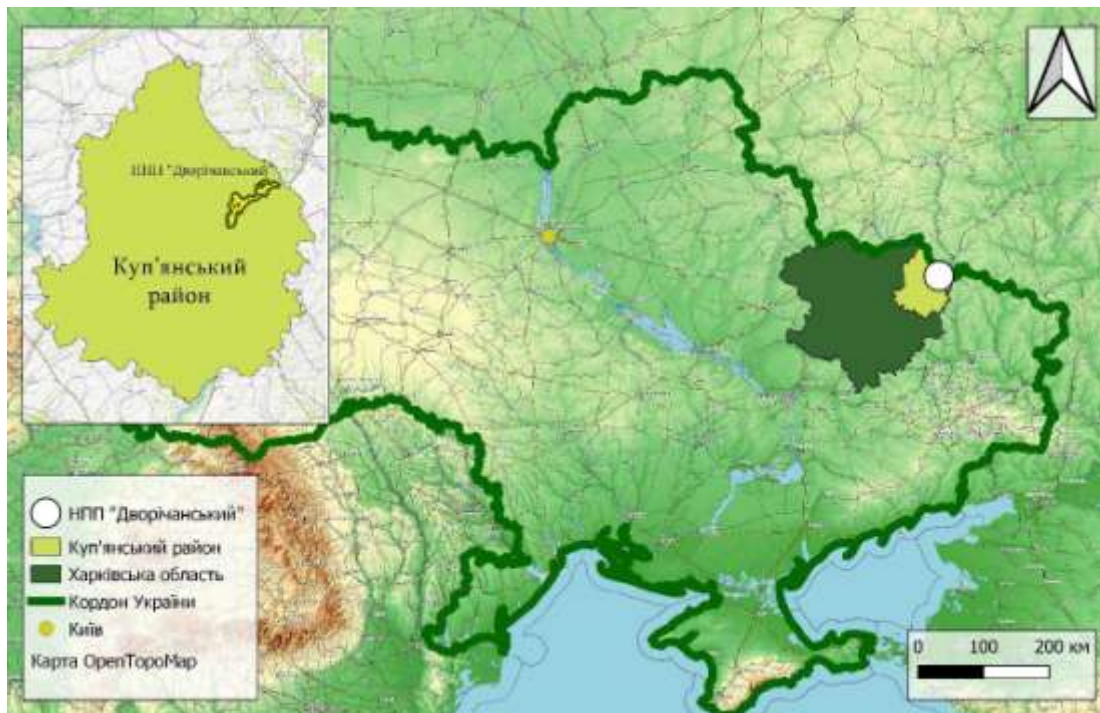


Рис.1. Розташування Національного природного парку «Дворічанський»

Зважаючи на різноманітність біотопів тваринний світ НПП визначається високим біорізноманіттям. Особливо це стосується ентомофауни як важливої складової зв'язків будь-яких екосистем, у тому числі і трофічних. Тому одним із важливих напрямків роботи науково-дослідного відділу НПП є вивчення комах, їх різноманіття, поширення та вплив на екосистеми Парку. Підвищену увагу приділяємо моніторингу рідкісних видів.

Вивчення ентомофауни здійснювали ще й до створення НПП, але більш комплексний підхід розпочинається в 2012 році з часу роботи установи. Своїх зусиль до досліджень доклали фахівці різних напрямків. Зокрема дослідження проводили: В. Г. Клетьонкін, О. О. Новіков, М. О. Пархоменко (співробітники науково-дослідного відділу Парку); В. В. Терехова, О. М. Дрогваленко, Ю. О. Гугля, Є. О. Каролінський, Н. Ю. Полчанінова (працівники підрозділів Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, який є науковим куратором установи); І. О. Балашов, А. І. Бабицький, Р. Є. Кривошеев (інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України); Б. М. Лобода, В. Г. Мушинський, С. О. Дем'яненко, О. В. Жаков, А. В. Гонтаренко (Українське ентомологічне товариство) та фахівці з інших установ та громадських організацій [3].

Дослідження безхребетних проводили за методиками наведеними у програмі Літопису природи. Використовували методи відносного обліку: косіння ентомологічним сачком (трав'яний ярус), встановлення пасток Барбера (грунтово-підстилковий ярус), світлові пастки, «віконні» пастки, пастки Модчадської та Ралзивиловської. Абсолютний облік здійснювали за допомогою біоценометру, а ґрунтової мезофауни – методом ґрунтових розкопок. Додатково використовували



пастки Малеза, феромонні пастки, виведення з лялечок у лабораторних умовах, індивідуальний вилов, фотографування і спостереження у природі [1, 3].

За період досліджень, станом на 2024 рік, біорізноманіття національного природного парку налічує 3313 видів тварин, з них безхребетних – 3058: комах – 2798 видів, павукоподібних – 160 видів, інших безхребетних – 100 видів.

Найбільш вивченими на даний час у ентомофауні парку є Лускокрилі (Lepidoptera) – 1230 видів, жуки (Coleoptera) – 1021 вид. Інші таксономічні групи представлені 22 видами: Одноденки (Ephemeroptera) – 10 видів, Тарганоподібні (Dictyoptera) та Шкірястокрилі (Dermaptera) – по 3 види, Скорпіононі мухи (Mecoptera) – 2 види, Веснянки (Plecoptera), Віялокрилі (Strepsiptera), Сітчастокрилі (Neuroptera) та Веслокрилі (Raphidioptera) – по 1 виду. Ці та інші групи є маловивченими і потребують продовження їх досліджень (рис. 2).

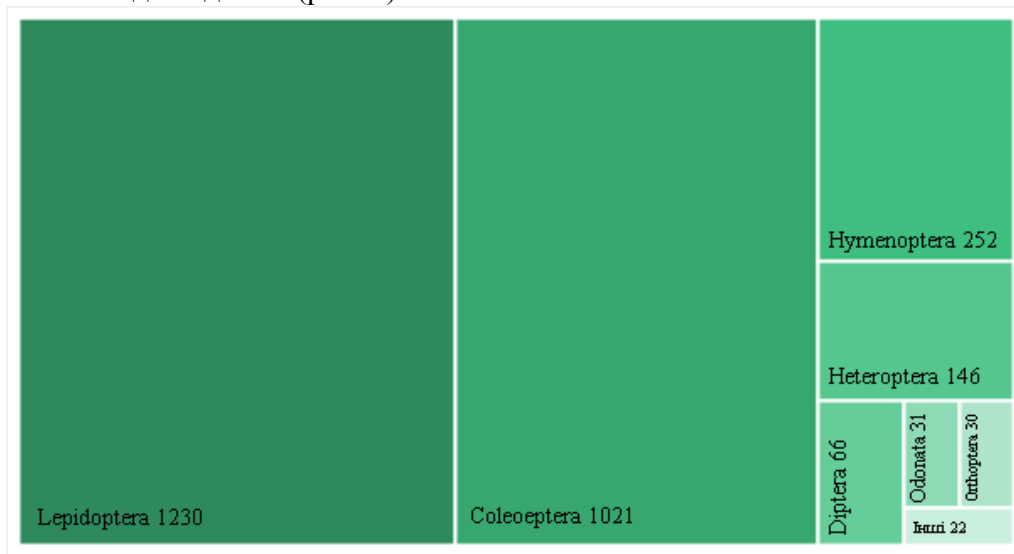


Рис.2. Таксономічний розподіл класу комах (Insecta) за рядами у НПП «Дворічанський».

Серед такого різноманіття безхребетних багато видів є раритетними і належать до охоронних списків різного рівня: регіонального, національного та міжнародного. Всього маємо 306 раритетних видів тварин. До Червоної книги України включено 73 види, до Переліку видів тварин, що підлягають особливій охороні на території Харківської області (2018) – 77 видів. До додатків 2, 3 Бернської конвенції – 223; Боннської конвенції (додатків 2, 3) – 80, Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES) – 31, Європейського червоного списку – 22. З наведеного переліку список раритетної ентомофауни нараховує 70 видів: комах – 66, павукоподібних – 4. До Червоної книги України включено 29 видів комах, Переліку видів тварин, що підлягають особливій охороні на території Харківської області – 37 видів та 4 види павукоподібних. До Європейського червоного списку входить 9 видів комах [3].

Слід відзначити, що ентомофауна НПП досі недостатньо вивчена. Віддаленість Парку від науково-дослідних установ і відсутність вузькопрофільних фахівців-ентомологів з біорізноманіття обумовлює комплекс малодосліджених систематичних груп.

Катастрофічно позначились на дослідних роботах окупація та військові дії на території НПП, які тривають дотепер. Це повністю унеможливило перебування науковців на території Парку. У поточний момент співробітники науково-дослідного відділу проводять дослідження біорізноманіття ентомофауни за колекційними матеріалами, зібраними у попередні роки які вдалось евакуювати, а також завдяки обробці накопиченого фотоматеріалу.

Тож після завершення активних бойових дій, розмінування та надання доступу до території парку потрібне всебічне дослідження екосистем, в тому числі ентомофауни, для визначення їх стану, виявлення збитків заподіяних війною та напрямів їх відновлення і подальшого вивчення біорізноманіття.

### Список використаних джерел

1. Андрієнко Т. Л., Попович С., Парчук Г. Програма літопису природи для заповідників та національних природних парків / ред. Т. Л. Андрієнко. Київ : Академперіодика, 2002. 103 с.
2. Куземко А. А., Дідух Я. П. Національний каталог біотопів України. За ред. А. А. Куземко, Я. П. Дідуха, В. А. Онищенко, Я. Шеффера. К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 С.
3. Літопис природи національного природного парку «Дворічанський» : *літопис природи* / В. Г. Клетьонкін, М. О. Пархоменко та ін. ; ред.: В. Г. Клетьонкін, М. О. Пархоменко. Дворічна : НПП «Дворічанський», 2024. Т. 12. 603 с.

Іванова Н.О., Ликова І.О.

### ЗАГРОЗИ ДЛЯ ТЕВ'ЯКІВ ДОВГОМОРДИХ (*HALICHOERUS GRYPUS*) У БАЛТІЙСЬКОМУ МОРІ

*Харківський національний педагогічний університет  
імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна  
e-mail: [peso4in@gmail.com](mailto:peso4in@gmail.com)*

**Abstract.** The main threats to grey seal (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea, risks for population reduction and the influence of natural and anthropogenic factors on the state of the population seals.

**Keywords:** *Halichoerus grypus, grey seal, Baltic Sea.*

Тев'як довгомордий (*Halichoerus grypus*) є одним з найбільших видів тюленів у північній частині Атлантичного океану. Вони мешкають вздовж узбережжя Північної Америки, а також в Європейських водах, зокрема в Балтійському морі. Тев'яки довгоморді мають видовжену морду, широку голову та виразні ніздрі, розташовані на кінці морди, що відрізняє його від інших видів тюленів. Балтійський тев'як довгомордий є підвидом, який мешкає в Балтійському морі. Цей підвид має унікальні адаптаційні та поведінкові особливості, що дозволяють йому виживати в сурових кліматичних умовах даного регіону.

Тев'яки довгоморді є важливими біоіндикаторами екологічного стану Балтійського моря. Стан популяції тев'яків відображає загальний рівень біорізноманіття у регіоні, оскільки здорові популяції хижаків свідчать про наявність достатньої кількості корму та стабільні умови проживання для багатьох видів. Також, вміст токсичних речовин у тканинах ссавців (наприклад, поліхлорованих біфенілів та важких металів) може надати інформацію про рівень забруднення морського середовища. Ці дані допомагають вченим у моніторингу стану навколишнього середовища та визначення впливу антропогенних факторів. Дослідження тев'яків відіграють важливу роль у розумінні складних взаємозв'язків у морських екосистемах, розробці стратегій їх збереження та покращенні екологічної політики.

У наш час тев'яки довгоморді стикаються з низкою проблем, які загрожують популяції. Серед природних загроз це зміна клімату та всілякі інфекції. Зміни клімату призводять до підвищення температури води в Балтійському морі, що безпосередньо впливає на структуру морських екосистем і доступність кормових ресурсів для тев'яків [3]. Так, згідно з дослідженнями вчених Клайпедського Університету, хвилі спеки в

Балтійському морі стають довшими та інтенсивнішими [2]. Зокрема, влітку 2004 року під час спеки температура в Литві часто перевищувала 30 градусів.

Завдяки науковим дослідженням проведеним на науково-дослідному судні КУ «Мінтіс», встановлено, що у Балтійському морі температура води на глибині близько 20 метрів досягала 21 градусів. За словами вчених, така висока температура води на дні не характерна для Балтійського моря і може призвести до зниження концентрації кисню у воді та сприяти утворенню все більших «мертвих» або інакше гіпоксичних зон (з концентрацією кисню  $\leq 2$  мг/л) [2].

Не менш ніж природні фактори на популяцію тев'яків впливають і антропогенні. Так, хімічне та пластикове забруднення мають значний вплив на життя тев'яків довгомордих. Адже викиди промислових і побутових відходів, включаючи важкі метали, поліхлоровані біфеніли (ПХБ) та інші токсичні речовини, накопичуються в організмах тев'яків через харчовий ланцюг. Це призводить до порушень репродуктивної системи, зниження імунітету та інших проблем зі здоров'ям. В свою чергу, пластикові відходи, зокрема мікропластик, потрапляють до шлунково-кишкового тракту тев'яків, що може спричинити блокування травної системи і, зрештою, загибель тварин [1].

Крім того, надмірний вилов риби знижує доступність кормових ресурсів для тев'яків, що негативно впливає на їхнє здоров'я та виживання. Недостатність корму особливо відчутна під час виховання дитинчат, коли самки потребують більше енергії.

Крім природних та антропогенних загроз існують деякі додаткові небезпеки. До них можна віднести забруднення нафтою. Розливи нафти можуть серйозно пошкодити середовище проживання тев'яків, призводячи до забруднення їхнього хутра і порушення терморегуляції. Це особливо небезпечно для дитинчат, які ще не набули необхідної підшкірної жирової тканини.

Протягом багатьох років тев'яки були вкрай рідкісними відвідувачами литовського узбережжя, тому зараз вони суворо охороняються законами Литовської Республіки. Заходи з охорони і збереження біорізноманіття тев'яків є актуальними і пріоритетними для науковців з Литовської Республіки і інших країн Балтії.

#### Список використаних джерел

1. Bergman A. Health condition of the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) during two decades. APMIS. 1999. 107(9). 886 p. <https://doi.org/10.1111/j.1699-0463.1999.tb01554.x>
2. Dabulevičienė T., Servaitė I. Characteristics of Marine Heatwaves in the Southeastern Baltic Sea Based on Long-Term In Situ and Satellite Observations. J. Mar. Sci. Eng. 2024. 12(7). 1109. <https://doi.org/10.3390/jmse12071109>
3. Laidre K. L., Stirling I., Lowry L. F., Wiig Ø., Heide-Jørgensen M. P., Ferguson S. H. Quantifying the sensitivity of Arctic marine mammals to climate-induced habitat change. Ecological Applications. 2008. 18 (2). <https://doi.org/10.1890/06-0546.1>

Клименко А.В.

#### ПІДБІР РОСЛИН ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ САДІВ У ВЕЛИКОМУ МІСТІ НА ПРИКЛАДІ КИЄВА

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

e-mail: [Klimat13@gmail.com](mailto:Klimat13@gmail.com)

**Abstract.** Due to Ukraine's European integration it is getting important to transform urban parks, gardens or parts of them into ecological zones. Ecological gardens are small gardens that are close to natural plantings, but are primarily thematic (with their own personal history, vegetation, where a certain group or population of plants comes out on top). For each

ecological garden a separate concept is developed that is most suitable for the area, terrain, vegetation, soil moisture and fertility. Gardens and parks that can be classified as ecological are characterized by mainly native species, but they can also contain introduced ornamental plants with an appearance close to the natural ones. In any case, the plants are selected so that care for them is minimized. This article describes developing principles for three types of ecological gardens: Herb Garden, Shadow Garden, Mountain and Alpine Garden, the range of plants for each eco-garden and the most successful compositional solutions.

**Keywords:** *ecological gardens, plant assortment, creation principles.*

Екологічні парки та екологічні сади поступово приходять на зміну звичайним міським садам і паркам. Екологічні сади (на відміну від екопарків) – це сади невеликого розміру, вони відрізняються своєю особистою тематикою. Крім екологічної направленості, екологічний сад додатково являє собою: 1) корисний сад; 2) декоративний сад; 3) сад за морфологічними ознаками; 4) сад за типом рослинності; 5) сад за відношенням до інсоляції.

Найбільш затребувані у зв'язку з різким потеплінням клімату в Європі та в Україні стають тіньові та водно-прибережні екосади. У Європі ідея створення екосадів та екопарків пов'язана з рухом захисту природи, вони вирішують частину проблем, що пов'язані зі збільшенням кількості будівельних, промислових та побутових відходів, які псують природу та стали представляти велику загрозу чистоті повітря, водним та лісовим багатствам навколишнього середовища, бо кількість сміття та звалищ постійно зростає. В Європі, США, країнах Сходу декілька великих сміттєзвалищ і териконів золовідвалів перетворено на знамениті екосади та екопарки, відомі на весь світ.

Київ вважається зеленим містом, але парки та сади у столиці розміщені нерівномірно. Спекотним літом, проходячи по гарячому асфальту, хочеться знайти прохолодну ділянку та відпочити в тіні дерев. На жаль, в Києві таких ділянок недостатньо, особливо в спальних районах столиці, де асортимент рослин часто підібраний неправильно, без урахування екологічної ситуації місцевості. В житловому масиві Троєщина в парку Молодіжний на намивних пісках загиблі рослини роками замінюють на аналогічні, не зважаючи на те, що не всі рослини можуть рости на намивних пісках, особливо не можуть це робити ялини колючі. Те саме ми спостерігаємо на вузькій розділовій смузі вздовж вулиці генерала Алмазова (на Печерську), де ялини колючі з року в рік замінюються на інші дерева ялини колючої, не зважаючи на те, що рослини отримують опіки від сонячних променів та турбулентних потоків вихлопів газів, які створюються двостороннім безперервним рухом автотранспорту. В першому випадку в парку Молодіжний ялину слід замінити на сосни: звичайну або чорну, як це зроблено в парках вздовж Броварського шосе (парку Кіото, парку імені А. Малишка), де умови зростання схожі: сухі супіщані ґрунти, близькість автостради. Добре ростуть в екопарках та екосадах на піщаних та супіщаних ґрунтах сосни: звичайна та чорна, верба біла, верба гостролиста (шелюга), верба каспійська, тополя чорна, тополя Болле, шовковиця біла, тамарикси, сумахи, аморфа кущова, колосняк пісковий – рослини, які можна рекомендувати для посадок в парку Молодіжний. На вузькій розділовій смузі вздовж вулиці генерала Алмазова ніяких дерев та кущів не слід саджати взагалі, для озеленення можуть підійти тільки тривимірні композиції з металевих конструкцій, на яких закріплюються квіткові горщики з однорічними квітами, які яскраво виділяються своїми різноманітними кольорами з усіх боків вулиці та з вікон автотранспорту. Можна рекомендувати петунію, агерантум, пеларгонії. Частина композицій з квітами вже встановлена з минулого року, слід масштабувати її на всю довжину ділянки та перестати робити марні посадки дерев і кущів.

Тому, не зважаючи на деякі довідники, які мають лише ознайомлювальне значення, треба при створенні нових ділянок та реконструкції старих насамперед

враховувати екологічні умови вирощування рослин. Проведення спеціальних моніторингових досліджень в різних екологічних умовах міста дозволяє виправити помилки, пов'язані з неправильним вирощуванням рослин, зберігає час робітників та гроші міста.

На сухих та бідних ґрунтах можна створити Сад Трав з підбором трав'янистих рослин, які миряться з посухою та зберігають свій натуральний відтінок кольору листя (зелений, сизий, попелястий або червонуватий), навіть коли більшість трав жовтіють та коричневіють у тривалу спеку та мають неприємний вигляд. В Саду Трав головними акцентами можуть бути високі трави з оригінальним габітусом та кольором: колосняк піщаний – *Leymus arenarius* (L.) Hochst, міскантус китайський – *Miscanthus sinensis* Andersson (сорт) 'Zebrinus', миколайчики плоскі (синьоголов) – *Eryngium planum* L., пенісетум лисохвостий – *Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng, пенісетум щетинистий – *Pennisetum setaceum* (Forsk) Chiov.; кортадерія Село – *Cortaderia selloana* (Schult et Schult), імперата циліндрична сорту «Ред Барон» – *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch 'Red Baron' та різні види осок [1, 2]. Імперата циліндрична – рослина, яка з'явилася в озелененні нещодавно, її можна побачити в декількох композиціях в парку «Перемога» (біля метро «Дарниця»), в парку «Наталка» та в сквері біля метро «Оболонь». Рослини мають мечовидне листя зверху малинового, знизу зеленого кольору. До головних трав в окремі композиційні групи можуть бути додані середні та низькі дикорослі квітучі або листяно-декоративні трави, що добре ростуть в умовах міського урболандшафту на різних за освітленістю ділянках, це: астрагал солодколистий – *Astragalus glycyphyllos* L., анхуза (воловик) лікарська – *Anchusa officinalis* L., в'язіль барвистий – *Coronilla varia* L. (*Securigera varia* (L.) Lassen.), синяк звичайний – *Echium vulgare* L., смілка звичайна (хлопавка) – *Silene vulgaris* (Moench) Garcke., гикавка сива – *Berteroa incana* (L.) DC., волошка лучна – *Centaurea jacea* L., деревій звичайний – *Achillea millefolium* L., жовтушник дрібноцвітний – *Erysimum cheiranthoides* L., звіробій звичайний – *Hypericum perforatum* L., козельці лучні – *Tragopogon pratensis* L., конюшина повзуча – *Trifolium repens* L., конюшина лучна (червона) – *Trifolium pratense* L., конюшина польова (котячі лапки) – *Trifolium arvense* L., королиця звичайна – *Leucanthemum vulgare* (Vall.) Lam., шавлія лучна – *Salvia pratensis* L., щавель пірамідальний – *Rumex thysiflorus* Fingerh., люцерна серпувата (жовта) – *Medicago falcata* L., люцерна посівна (синя) – *Medicago sativa* L., льонок звичайний – *Linaria vulgaris* Mill., лядвенець рогатий – *Lotus corniculatus* L., молочай прутяний (лозяний) – *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit., мильнянка лікарська (собаче мило) – *Saponaria officinalis* L., очиток їдкий – *Sedum acre* L., очиток білий – *Sedum alba* L., перстач сріблястий – *Potentilla argentea* L., пижмо звичайне – *Tanacetum vulgare* L., костриця борозниста (типчак) (*Festuca rupicola* Neuff.), костриця лучна – *Festuca pratensis* Huds, костриця овеча – *Festuca ovina* L., костриця червона – *Festuca rubra* L., подорожник великий – *Plantago major* L., подорожник ланцетолистий – *Plantago lanceolata* L., ромашка пахуча – *Matricaria discoidea* DC. (*Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.), полин австрійський – *Artemisia austriaca* Jacq., розхідник звичайний – *Glechoma hederacea* L., спориш звичайний (гірчак звичайний) – *Polygonum aviculare* L. [1, 2].

В екосаду Сад Трав в композиціях добре поєднуються: горлянка женевська – *Ajuga genevensis* L., горлянка повзуча – *Ajuga reptans* L., з низькими декоративними травами та осоками сизих та малинових кольорів. Гвоздика крапчаста (дельтоподібна) – *Dianthus deltoides* L. добре поєднується з енотерою дворічною – *Oenothera biennis* L. (сорти) та кострицями сизих та смарагдових відтінків. Сизі злакові трави: костриця сиза – *Festuca glauca* Lam. (*Festuca cinerea* Vill), костриця аметистова – *Festuca amethystina* L., костриця колюча – *Festuca punctoria* Sm., костриця овеча – *Festuca ovina* L., костриця валіська – *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, келерія сиза, або кипець сизий – *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., сеслерія блискуча – *Sesleria nitida* Scop. поєднуються з ромашками, маками, шавліями, волошками, очитками та дзвониками. Злакові трави

спроможні прикрасити будь-яку ділянку, вони надають композиціям динамічності. Наприклад: маки, ешольції та ковила; пенісетуми та ехінацеї, колосняки з цибулями і видовими тюльпанами; колосняки з дерев'ями; колосняки з анафалісом перлинним; ячмінь гривастий з шавліями; зайцехвіст і трясунки з маками і ешольціями (Лобі та каліфорнійською); ячмінь гривастий з волошками та маками; ячмінь гривастий з ромашками та маками; пенісетуми з жоржинами «Веселі хлоп'ята»; келерія сиза, костриця овеча з очитками; пенісетуми з ромашками, ехінацеєю та рудбекією; лілійники з будь-якими злаками, декоративними цибулями та енотерою.

Для створення Гірського та Альпійського екологічних садів використовують композиції з камінням. В Гірському екосаду, крім каміння та трав'янистих рослин, використовують кущі та низку карликових дерев. В Альпійському екосаду основою є трав'янисті рослини з камінням в обрамленні деревних рослин. Найліпшими трав'янистими рослинами для Гірського та Альпійського екосадів є бурачок (алісум) скельний – *Alyssum saxatile* L., армерія приморська – *Armeria maritima* (Mill.) Willd., барвінок великий – *Vinca major* L., барвінок малий – *Vinca minor* L., цибуля пахуча – *Allium ramosum* L., цибуля трибулька – *Allium schoenoprasum* L., скабіоза світла – *Scabiosa lucida* Vill., коростянка блідо-жовта (скабіоза) – *Scabiosa ochroleuca* L., свербіжниця польова – *Knautia (Scabiosa) arvensis* (L.) Coult, роговик Біберштейна – *Cerastium biebersteinii* DC., деревій звичайний – *Achillea millefolium* L., котяча м'ята закавказька – *Nepeta transcaucasica* Grossch., рутвиця орликолиста – *Thalictrum aquilegifolium* L., лаванда широколиста – *Lavandula latifolia* Medik, вероніка лікарська – *Veronica officinalis* L., вероніка колосиста – *Veronica spicata* L., любка дволиста – *Platanthera bifolia* L. [1, 2].

Для створення Тіньового екологічного саду слід враховувати усі існуючі умови росту деревних рослин, які стануть основою Тіньового саду, їх відношення до ґрунтів, вологості та інсоляції. До основних паркоутворюючих порід дерев відносяться: сосни, липи, ясеня, верби біла та вавилонська, тополі, дуби. Після посадки основних паркоутворюючих порід дерев згідно з екологічними умовами зростання, до них підсаджують супутні види (черемха, алича, шовковиця, глід, низькорослі клени, яблуні, груші); кущові, виткі та трав'янисті рослини. Іноді для створення Тіньового екосаду підбирають вже готову ділянку, яка потребує реконструкції. Під час вибору території вивчаються природоохоронна цінність ділянки, її рельєф, ландшафти, наявна рослинність, екологічний потенціал. Доповнення екосаду декоративними рослинами виконують з урахуванням їх відповідності місцевим ґрунтовим та кліматичним умовам, іноді для рослин створюють комфортні умови для їх росту та розвитку. Рослини підбирають так, щоб догляд за ними зменшувався до мінімуму. З досліджених нами ділянок в Києві вже відповідає характерним рисам Тіньового екосаду частина парків: 1) зелена зона біля озера Сонячне; 2) фітнес-парк біля озера Лебедине; 3) частина парку Феофанія; 4) територія біля Дніпра вздовж Оболонської набережної; 5) зелена зона вздовж Русанівської набережної, 6) частина парку «Перемога» (біля метро «Дарниця»), але таких ділянок набагато більше. Для Тіньового екосаду з трав'янистих рослин, що після посадки можуть самостійно рости та розмножуватися, підходять: конвалія травнева – *Convallaria majalis* L., пшінка весняна – *Ficaria verna* Huds., зірочник середній (мокриця) – *Stellaria media* (L.) Vill., пажитниця багаторічна – *Lolium perrene* L., вероніка дібровна – *Veronica chamaedrys* L., хвилівник (арістолохія) звичайний – *Aristolochia clematis* L., яглиця звичайна – *Aegopodium podagraria* L., приворотень звичайний – *Alchemilla vulgaris* L., просянка розлога – *Milium effusum* L., підбіл звичайний (мати-й-мачуха) – *Tussilago farfara* L., валер'яна лікарська – *Valeriana officinalis* L., зірочки жовті – *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl., проліска дволиста – *Scilla bifolia* L., грушанка круглоста – *Pirola rotundifolia* L., жовтець повзучий – *Ranunculus repens* L., нечуйвітер волохатенький – *Pilosella officinarum* L. [1]. Але декоративних рослин серед перерахованих небагато, тому до них слід додати адвентивні рослини з



широким листям або рослини, що мають повзуче коріння, це: астильба гібридна – *Astilbe x arendsii* Arends, бадан товстолистий – *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, барвінок великий – *Vinca major* L., брунера великолиста – *Brunnera macrophylla* (Adams) I.M.Johnst, гадючник (лабазник) в'язолистий – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim, мильнянка лікарська – *Saponaria officinalis* L., орлики звичайні – *Aquilegia vulgaris* L., папороть безщитник жіночий – *Athyrium filix-femina* (L.) Roth ex Mert., папороть щитник чоловічий – *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott та ін. [2].

### Список використаних джерел

1. Декоративні рослини природної флори України. К., Наук. думка, 1977. 224 с.
2. World Flora Online Plant List. 2021. Режим доступу: <https://wfolplantlist.org/> (дата звернення 20 вересня 2024)

## Ірина Коржак, Наталія Москальчук ОЦІНКА ВИДОВОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ТЕРИТОРІЇ ДУБОВЕЦЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ГРОМАДИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
e-mail: [korzhakk@gmail.com](mailto:korzhakk@gmail.com), [nataliia.moskalchuk@nung.edu.ua](mailto:nataliia.moskalchuk@nung.edu.ua)

**Abstract.** The theses emphasize the importance of preserving biodiversity and nature conservation as key tasks of modern environmental policy aimed at supporting environmental sustainability and community well-being. The research was conducted in Dubovetska rural community of Ivano-Frankivsk region and aimed to identify species listed in the Red Book of Ukraine and the IUCN Red List.

**Keywords:** *Red Book of Ukraine, biodiversity, international agreements, protective status conservation of species.*

Збереження біорізноманіття та охорона природи – це ключові завдання сучасної екологічної політики, оскільки саме вони забезпечують екологічну стійкість та добробут кожної громади. На сучасному етапі розвитку суспільства збереження біорізноманіття є одним з пріоритетних завдань як на глобальному, так і на національному рівнях, що відповідає стратегії сталого розвитку та міжнародним зобов'язанням.

Україна, як частина міжнародної природоохоронної спільноти, прийняла низку законів і долучилася до міжнародних угод, спрямованих на захист видів, що перебувають під загрозою зникнення, серед яких Червона книга України, Бернська та Боннська конвенції та інші природоохоронні документи, що передбачають охорону рідкісних видів і природних територій. На прикладі території кожної громади України можна побачити унікальні екосистеми з рідкісними представниками флори та фауни, які потребують особливого захисту.

Дане дослідження було проведено з метою ідентифікації видів, занесених до Червоної книги України та міжнародного Червоного списку МСОП, що виявлені на території Дубовецької сільської територіальної громади Івано-Франківської області, а також визначити їхній статус охорони.

Дубовецька сільська громада – територіальна громада в Україні, утворена в рамках адміністративної реформи, що знаходиться в Івано-Франківському районі Івано-Франківської області. До складу даної громади входить 15 сіл: адміністративний центр – село Дубівці, а також Бишів, Водники, Ворониця, Делієве, Кінчаки, Кремидів, Лани, Маріямпіль, Медуха, Межигірці, Озерце, Садки, Тумир, Тустань.

Дубовецька громада не тільки вирізняється своїми мальовничими краєвидами, а й має багатий природний потенціал, унікальний для даного регіону. Завдяки наявності

рідкісних видів флори та фауни, що охороняються як на державному, так і на міжнародному рівнях, громада відіграє важливу роль у збереженні біорізноманіття. Її розташування в долині річки Дністер створює сприятливі умови для розвитку сільського господарства, рекреаційного туризму та екологічних ініціатив, що посилює природоохоронне значення регіону.

Зокрема, дослідження дозволило ідентифікувати види, що належать до категорій, визначених у Законі України «Про Червону книгу України»: «зникаючий», «рідкісний», «вразливий», «недостатньо відомий», «неоцінений» [1], а також таких категорій Червоного списку МСОП [2]: перебувають у критичній небезпеці (CR), є зникаючими (EN), вразливими (VU) або майже під загрозою (NT) (табл. 1). Для ідентифікації видів в межах території територіальної громади використано онлайн застосунок Biodiversity Viewer [3].

Загалом, після проведення даного дослідження було виявлено, що в межах території Дубовецької сільської територіальної громади ідентифіковано 40 видів, що охороняються Червоною книгою України та 9 видів, занесених до Червоного списку МСОП.

Окрім цього, у громаді виявлено ще низку видів, що перебувають під захистом міжнародних угод та директив. Зокрема, 127 видів охороняється згідно з додатками I-III Бернської конвенції, спрямованої на збереження дикої природи Європи та природних середовищ існування, а ще 46 – Боннською конвенцією та її угодами, що захищають види, які мігрують [3].

Значна частина видів, що охороняються, мешкає на території Національного природного парку «Галицький», що є вкрай позитивним показником. Зокрема це зіновать Блоцького, сон великий, лунь польовий, лелека чорний, хом'як звичайний тощо. Присутність цих видів у заповідній зоні значно підвищує їхній рівень захисту, адже парк має спеціальний режим охорони, який обмежує людське втручання та мінімізує негативний вплив господарської діяльності.

Таблиця 1.

**Фрагмент оцінки категорії видів, що охороняються Червоною книгою України та Червоним списком МСОП на території Дубовецької територіальної громади**

Родина	Назва виду	Червона книга України					Червоний список МСОП			
		зникаючий	рідкісний	вразливий	недостатньо відомий	неоцінений	у критичній небезпеці CR	зникаючий EN	вразливий VU	майже під загрозою NT
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Animalia / Тварини</b>										
<b>Aves / Птахи</b>										
<i>Accipitridae</i> / <i>Яструбоподібні</i>	Підорлик малий <i>Aquila pomarina</i>		+							
	Лунь польовий <i>Circus cyaneus</i>		+							
	Лунь лучний <i>Circus pygargus</i>			+						



Таблиця 1. (Продовження)

<i>Anatidae</i> Качкові	/ Чернь білоока <i>Aythya nyroca</i>			+							+
	Попелюх <i>Aythya ferina</i>									+	
<i>Ciconiidae</i> Лелекові	/ Лелека чорний <i>Ciconia nigra</i>		+								
<i>Charadriidae</i> Сивкові	/ Чайка <i>Vanellus vanellus</i>										+
<i>Columbidae</i> Голубові	/ Горлиця звичайна <i>Streptopelia turtur</i>									+	
<i>Gruidae</i> Журавлеві	/ Журавель сірий <i>Grus grus</i>		+								
<i>Laniidae</i> Сорокопудові	/ Сорокопуд сірий <i>Lanius excubitor</i>		+								
<i>Podicipedidae</i> Пірникозові	/ Пірникоза сірощока <i>Podiceps grisegena</i>			+							
<i>Scolopacidae</i> Баранцеві	/ Побережник червоногрудий <i>Calidris ferruginea</i>										+
<i>Strigidae</i> Совові	/ Пугач <i>Bubo bubo</i>		+								
<i>Threskiornithidae</i> / Ібісові	/ Косар <i>Platalea leucorodia</i>			+							
<b><i>Actinopterygii / Риби</i></b>											
<i>Syprinidae</i> Коропові	/ Вирезуб причорноморський й <i>Rutilus frisii</i>	+									
<b><i>Insecta / Комахи</i></b>											
<i>Apidae</i> Бджолині	/ Джміль моховий <i>Vombus muscorum</i>		+								
	Ксилокопа звичайна <i>Xylocopa valga</i>		+								
	Джміль яскравий <i>Vombus pomorum</i>			+							
<i>Lycaenidae</i> Синявцеві	/ Червінець непарний <i>Lycaena dispar</i>										+
<i>Bittacidae</i> Комарієкові	/ Комарівка італійська <i>Bittacus italicus</i>			+							

Водночас низка видів, що підлягає охороні на території Дубовецької сільської громади, перебуває поза заповідними зонами, що робить їх особливо вразливими до антропогенного впливу. Відсутність охоронного статусу для цих територій суттєво підвищує ризики, пов'язані з різноманітною людською діяльністю: видобуванням корисних копалин, сільським господарством, забудовою, забрудненням, вирубкою лісів і неконтрольованим туризмом. Це створює загрозу для рідкісних та вразливих видів, які потребують природного середовища для виживання та розмноження.

У зв'язку з цим важливо зберігати ці види, адже кожен з них є унікальним компонентом екосистеми, що підтримує її стабільність та біорізноманіття. Захист цих видів та їхніх природних середовищ допоможе зберегти природну спадщину та забезпечить стійкість екосистеми, від якої залежить екологічне здоров'я регіону та добробут місцевих громад.

### Список використаних джерел

1. Про Червону книгу України : Закон України від 07.02.2002 № 3055-III : станом на 31 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3055-14#Text> (дата звернення: 26.10.2024).
2. The IUCN Red List of Threatened Species URL: <https://www.iucnredlist.org/> (дата звернення: 26.10.2024).
3. Biodiversity Viewer. Головна - Українська природоохоронна група. URL: <https://uncg.org.ua/biodiversity-viewer/>

Лариса Коцун

### МОНІТОРИНГ *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L. НА АНТРОПОГЕННО-ПОРУШЕНІЙ ТЕРИТОРІЇ ТОРФОВИЩА «ВЕЛИКЕ БАГНО» (ВОЛИНСЬКА ОБЛАСТЬ)

Кафедра ботаніки і методики викладання природничих наук, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна  
e-mail: [kocun.larisa@ukr.net](mailto:kocun.larisa@ukr.net)

**Abstract.** *Ambrosia artemisiifolia*, which forms monodominant communities with a projective species coverage of 90-100%, has been found to spread rapidly in the «Velike Bagno» peatland.

**Keywords:** *Ambrosia artemisiifolia* L., моніторинг, угруповання.

Важливою проблемою сьогодення є вивчення експансії чужорідних видів рослин на нові території. Одним із таких видів на території України, поширення якого має важливі не лише біологічні, але й соціальні наслідки є *Ambrosia artemisiifolia* L. [2]. Це карантинний в Україні вид, занесений із Північної Америки, який масово поширюється на території Волинської області [1].

Видобування торф'яної крихти в урочищі «Велике багно» призвело до порушення структури верхнього пласта торфу та утворення пухкого пилюватого шару, який не здатний утримувати вологу. Це суттєво вплинуло на формування рослинного покриву торфокар'єру та етапи проходження сукцесійних процесів. Проведені дослідження засвідчили його фрагментарність та розрідженість, що суттєво сповільнює утворення стійких ценотипів та формування ярусності. Угруповання сформовані терофітами, які характеризуються високою динамічністю видового складу, його нестабільністю та короткотривалістю. Домінантними видами в цих угрупованнях виступають *A. artemisiifolia*, *Erigeron canadensis* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Persicaria lapathifolia* L., *Portulaca oleracea* L., *Digitaria ischaetum* (Schreb.) Schreb.ex Muhl. Попри те, що ці види рослин є експлерентами, які на початкових етапах відновлюють рослинність порушених територій, але при заселенні багаторічників не витримують з ними конкуренції, в районі дослідження вони значно затримують сукцесійні процеси, адже в таких екстремальних умовах зростання багаторічні види виявляють слабкі конкурентні позиції. Проте впродовж трьох моніторингових років спостережень значно зменшились площі цих рудеральних угруповань однорічників, натомість домінантними стали біотопи *A. artemisiifolia*. Рослина володіє широкою екологічною пластичністю, тому швидко пристосувалась і до умов, які виникли на торфокар'єрі. Якщо в перші роки

спостережень це були поодинокі особини, то на третій рік вид утворив найбільші за площею монодомінантні угруповання з проективним покриттям виду 90-100%. Відмічено входження амброзії полинолистої у вже сформовані біотопи багаторічників, що свідчить про її високу життєву стратегію. Морфометричні характеристики виду в різних умовах зростання не мають суттєвих відмінностей, що підтверджує її високі можливості перебудовувати вегетаційний період відповідно до умов зростання та вступати у генеративну фазу за будь-яких факторів впливу. Всі рослини рясно цвітуть і плодоносять. Трапляються в угрупованні *A. retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Solidago canadensis* L., *E. canadensis*, *E. annuus* (L.) Pers., проте участь цих видів незначна, переважно вони приурочені до периферії біотопів.

### Список використаних джерел

1. Іванців О. Я., Іванців В. В. 2016. Еколого-біологічні особливості поширення амброзії полинолистої на Волині: [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/6306/1/6.pdf>.
2. Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.): систематика, біологія, адаптивний потенціал та стратегія контролю. Монографія / М.М. Неїлик, Я.Г. Цицюра. Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2020. 700 с.

### Миколайко І.І. КУЛЬТИГЕННИЙ ПОТЕНЦІАЛ ГІРЧИЦІ

Кафедра біології та здоров'я людини  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
e-mail: [irinamikolaiko@i.ua](mailto:irinamikolaiko@i.ua)

**Abstract.** The analysis and generalization of the research of domestic and foreign scientists was carried out in order to assess the cultigenic potential of mustard and its distribution in production in Ukraine.

**Keywords:** variety, white mustard, register of varieties, productivity, grain, growing areas.

Вирощування олійних культур є одним із найбільш перспективних та стабільних напрямів серед основних джерел прибутковості сільськогосподарських підприємств. Продукція олійних культур конкурентоспроможна та має попит на внутрішньому й світовому ринках. Гірчиця може формувати гарантовані, стабільні врожаї насіння й сировини доброї якості та вирізняється відносною невибагливістю до умов вирощування, що забезпечує зменшення собівартості продукції, й дає змогу більш успішно конкурувати на сучасному ринку с.-г. продукції. Зростання інтересу до вирощування цієї культури обумовлює ріст цін на неї до 600 доларів за тону. Враховуючи різнобічне народногосподарське значення гірчиці (олійна, технічна, кормова, сидеральна, медоносна культура) та її невибагливість до агрофону, вона привертає увагу агровиробників як сировинна база для поповнення рослинних ресурсів у сільському господарстві [1].

Гірчиця належить до загальновідомої родини Brassicaceae порядку Brassicales (раніше позначався як Sapaales), включаючи понад 330 родів і понад 3700 видів, які поширені по всьому світу. У світі налічують до 10 видів та до 40 різновидів гірчиць. Найбільш культивовані різновиди належать до шести видів *Brassica* L.: *Brassica rapa* L., *Brassica juncea* (L.) Czern., *Brassica carinata* A. Braun, *Brassica napus* L., *Brassica oleracea* L. Серед гірчиць на комерційні цілі вирощують три однорічні види, що

належать до різних ботанічних родів: гірчиця біла, або англійська (*Sinapis alba* L.), гірчиця сарептська, або салатна чи сиза (*Brassica juncea* (L.) Czern. = *Sinapis juncea* L.), гірчиця чорна, або французька (*Brassica nigra* (L.) Koch). [2].

Гірчиця походить із регіонів Європи з помірним кліматом і має там свою історичну основу. Британська енциклопедія стверджує, що гірчицю вирощувала Індська цивілізація 2500–1700 років до нашої ери, що підтверджено археологічними розкопками в долині Інду (субконтинент Індостан). Історичний лінгвістичний аналіз показує, що люди, які одомашнили гірчицю, належали до афро-азіатської етнолінгвістичної сім'ї, що включає сучасні семітські народи. Найдавніші християнські та ісламські тексти, такі як Євангеліє та Коран, які мають коріння в семітських/єврейських релігійних традиціях, згадують урожай гірчиці переважно як релігійний символ, особливо в притчі про зерно гірчиці в Євангеліях. Матвія, Марка і Луки. Тут рослину гірчиці з усіма її чудовими морфологічними аспектами можна однаково розглядати як людське тіло, сповнене віри, і як культуру зі значним внутрішнім потенціалом, таким як високий вміст олії в насінні та високий вміст білка в біомасі та насінні. Іншими словами, образ гірчиці є архетипом усіх її можливостей як багатоцільової культури. Це підтверджує, що релігійна символіка може пролити більше світла на найдавніші дні та історію культивованих рослин, таких як гірчиця.

Основними виробниками насіння гірчиці є Індія, Пакистан, Канада, Непал, Угорщина, Велика Британія та США. У Пакистані рапс-гірчиця є другим за значенням джерелом олії після бавовни. Її вирощують на площі 307 000 гектарів з річним виробництвом 233 000 тонн і становлять близько 17% внутрішнього виробництва харчової олії. Насіння гірчиці є багатим джерелом олії та білка. У насінні міститься 46-48% олії, а в борошні з насіння міститься 43,6% білка. Гірчицю в Україні вирощували господарства усіх категорій і основні показники – площа сівби до збирання, урожайність зерна та валовий збір були обов'язковими для статистичної звітності до 2015 р., а в бюлетенях після цього року окремо гірчицю не відтворюють у статистичній звітності, що значно ускладнює проведення обліку та аналізу виробництва зерна цієї культури. Аналізування площ гірчиці до збирання показало, що основну кількість її вирощували у сільськогосподарських господарствах в 2009 р. – 167,53 тис. га або 96,5 % від усієї площі. Водночас гірчицю вирощували господарства усіх категорій, площа до збирання була незначною – 6,04 тис. га, що становило 3,5 % від загальної площі. Динаміка площ гірчиці до 2015 р. показала, що вони зменшувалися в господарствах усіх категорій, а після 2010 р. більше ніж удвічі, порівняно з 2009 р. У середньому за господарствами усіх категорій урожайність гірчиці була незначною. Найнижча урожайність зерна гірчиці спостерігалась у господарствах населення, яка за всі роки не перевищувала 0,54 т/га. У сільськогосподарських господарствах урожайність зерна була найвищою у 2015 р. – 0,75 т/га. Доцільно зазначити, що як в середньому за господарствами усіх категорій, так і сільськогосподарськими господарствами спостерігалася тенденція до підвищення урожайності зерна з 2009 до 2015 р. Підвищення урожайності забезпечило зростання валового збору зерна гірчиці інтенсивним способом, хоча через зменшення площ до збирання валовий збір зерна знижувався. Якщо в 2009 р. у господарствах усіх категорій валовий збір становив 118,20 тис. т, то у 2010 р. він був меншим на 53,82 тис. т або у 1,8 раза [3].

Одним з головних елементів технології гірчиці є використання сучасних високопродуктивних сортів. У сучасних умовах сорт став засобом, без якого неможливо реалізувати науково-технічні досягнення у землеробстві. Сорт – необхідна та незамінна ланка складного комплексу організаційно-економічних та технічних

заходів, спрямованих на збільшення виробництва високоякісної продукції, а також чинник пом'якшення впливу екстремальних умов погоди. Широке впровадження нових сортів, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов їх вирощування забезпечує отримання високих урожаїв культури, для чого необхідно мати достатню кількість насіння сортів. Численними дослідженнями та практичним досвідом доведено, що сорт має важливе значення у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур, однак відсоток цього підвищення різний як у культурах, так і умовах їх вирощування. Його значення зростає за умови ефективного використання нових сортів. За адаптивних технологій вирощування у виробничих умовах можна отримати до 2,50–2,70 т/га насіння гірчиці сизої та 1,80–2,00 т/га білої [2].

Перші відомі сорти та використання рослин гірчиці датуються 3000 роком до нашої ери. Формування генофонду сільськогосподарських культур, зокрема гірчиці, розпочинається з селекційної роботи, створення нових сортів та занесення їх до Реєстру сортів рослин дозволених для поширення в Україні. Провідними установами з селекції гірчиці в нашій країні є науково-дослідні інститути Національної академії аграрних наук, а саме: Інститут олійних культур, Інститут кормів, НВЦ «Інститут землеробства НААН», Інститут Карпатського регіону, а також приватні селекційні установи (ТОВ «НДВАП Українська гірчиця», ПСП «Агротехсервіс» та ін.). Станом на 2023 р. в реєстрі налічується 40 сортів гірчиці, з них гірчиці білої 22 сортів або 35 % від загальної кількості [4]. Найбільша кількість сортів гірчиці сарептської ярої – 42,5 % від загальної кількості, що обумовлено більшою потребою, оскільки всі інші види гірчиці висівають під зиму і є велика загроза їх загибелі в період перезимівлі, а за сівби гірчиці ярої такої загрози немає. Найменше – 7,5 % сортів гірчиці чорної, сарептської озимої вдвічі більше – 15,0 %. Переважна кількість – понад 66 % занесених до Реєстру видів гірчиці, крім гірчиці сарептської ярої, рекомендовано для всіх трьох ґрунтово-кліматичних зон. Найбільше 71,4 % сортів гірчиці білої адаптовано до всіх ґрунтово-кліматичних зон і 14,3 % – лише для Полісся. Сорти гірчиці сарептської ярої, на відміну від інших, для всіх зон рекомендовано 29,4 % і 17,6 % лише для зони Степу. Це єдині два види гірчиці, що рекомендовано окремо для зон Полісся й Степу. За даними А.П. Орлюк і К.В. Гончарова, своєчасна сортозаміна дозволяє значно підвищити рівень урожайності культури без великих витрат коштів.

Аналіз сортів гірчиці всіх видів показав, що стосовно нових сортів, які створені за період 2015–2023 рр., у Реєстрі найбільше гірчиці чорної та білої, що становить, відповідно – 66,7 та 57,2 %. Переважна більшість сортів гірчиці, представлена в Реєстрі сортів рослин України на 2023 р., не перевищує рік реєстрації 5 років (20 сортів або 50 % від загальної кількості). Найбільш продуктивним виявився 2018 рік, за результатами якого до Реєстру було внесено по 5 сортів гірчиці білої та гірчиці сарептської та 2 сорти гірчиці чорної. Серед загального переліку Реєстру «найстарішим» виявився сорт гірчиці білої Кароліни – заявник Інститут кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України (рік реєстрації 1994 р.), сорт Тавричанка гірчиці сарептської – заявник Інститут олійних культур НААН (рік реєстрації 1996 р.).

Вітчизняний ринок насіння гірчиці поповнюється насінням закордонної селекції дуже повільно, і зараз домінує вітчизняний виробник. Сучасна кон'юнктура ринку гірчиці склалася однозначно на користь вітчизняної селекції, яка наразі охоплює понад 90,9 % частки сегменту. Лише одна установа П. Х. Петерсен Заатцухт Лундегард (Германія) є оригінатором двох сортів гірчиці білої та одного – гірчиці сарептської (9,1 %).

Зважаючи на високу екологічну пластичність культури, значний рівень толерантності до комплексу несприятливих абіотичних і біотичних факторів, скоростиглість, нами був зроблений висновок про необхідність проведення агробіологічної оцінки сортів гірчиці білої та один сорт гірчиці чорної, які створені у різних науково-дослідних установах НААН різного екотипу: Інститут сільського господарства Карпатського регіону (сорт Аріадна, 2018 р., Підпечерецька, 2000 р.), Інститут кормів (сорт Ослава, 2010 р.), ННЦ «Інститут землеробства НААН (Еталон, 2004 р. та сорт гірчиці чорної Царівна Півночі, 2018 р.). з метою встановлення найбільш перспективних сортів для включення у зональну ресурсозаощаджуючу технологію виробництва товарного насіння культури.

#### Список використаних джерел

1. Жуйков О.Г., Жуйков Г.Є. Роль гірчиці та продуктів її переробки у формуванні продуктового сегменту АПК України. Агробіологія, 2023, № 2 го сегменту АПК України. Бізнес-навігатор. 2013. № 1. С. 141–147.
2. Журавель В.М., Комарова І.Б., Буділка Г.І. Використання генетичного різноманіття гірчиці сизої, білої та чорної для створення вихідного селекційного матеріалу з високою якістю олії. Науково-теоретичний журнал Вісник аграрної науки. К. 2014. № 10. С. 37-42.
3. Миколайко І.І., Карпук Л.М. Особливості формування генофонду гірчиці в Україні. «Агробіологія», 2023. № 2. С. 187–194.
4. Сівак А.Н., Костюкевич Т.К. Перспективи виробництва гірчиці в Україні. Рубіновські читання: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф., (14 травня 2021 р., м. Умань). Умань, 2021. С. 18.
5. Шолонкевич І.М. Селекційна оцінка сортозразків гірчиці білої, сизої, чорної. Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (7 червня 2019 р., м. Київ). Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. С. 69–71.

**Карина Молчанова, Світлана Лупаренко**

#### **ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна  
e-mail: [molchanovakarina03@gmail.com](mailto:molchanovakarina03@gmail.com), [svetlana.luparenko@gmail.com](mailto:svetlana.luparenko@gmail.com)*

**Abstract.** The article depicts the impact of climate change on biological diversity. The key ecological factors causing the decline in biological diversity are highlighted. The climatic changes occurring in Ukraine and their impact on biological diversity are characterized.

**Keywords:** *climate, climatic changes, biodiversity, warming.*

Люди подекуди ототожнюють терміни «клімат» та «погода», однак ця думка є хибною. Погода схильна до постійних змін, кожного дня вона різна, водночас клімат – це природні умови, які характерні для великої площі протягом довгого часу. Історія нашої планети є доволі тривалою, і за період її існування клімат зазнавав змін чимало разів. Науковці встановили, що на Землі було 7 льодовикових періодів, кожен з них змінювався фазою потепління. Кліматичні зміни чинять вплив на кліматичні та погодні умови, які є відчутними по всій Землі. Потепління, яке відбувається зараз, – не просто природне явище, адже цього разу все відбувається у 10 разів швидше, ніж зазвичай. З цієї причини, для позначення цього феномену вчені дедалі частіше використовують термін «кліматична криза», а не «зміни клімату». Таким чином науковці акцентують

нашу увагу на серйозності цього питання, а також на необхідності його вирішення якомога скоріше [1].

Чимало природних систем можуть бути надзвичайно чутливими до кліматичних змін, але оскільки можливості адаптації мають обмеження, є ймовірність, що певні системи зазнають значних збитків, які не матимуть зворотної дії. Більшою мірою це охоплює велику кількість видів живих організмів, місцем проживання яких є природне середовище, а умови їхнього існування є звичайними. Нові умови можуть сприяти підвищенню чисельності або сфери існування для деяких видів. Однак зміни, що відбуваються в кліматі, збільшують наявний рівень загрози знищення певних видів живих організмів, які є більш чутливими. Таким чином, загроза знищення біорізноманіття буде суттєво зміцнена [2].

За допомогою роботи фахівців Всесвітнього фонду дикої природи (World Wildlife Fund) стало відомо п'ять груп ключових екологічних факторів, які є причинами всесвітнього зменшення біорізноманіття, як-от:

1. Втрата та занепад місця існування виду, що сталося внаслідок тотального руйнування або поділу середовища, а також внаслідок того, що його головні характеристики зазнали негативних змін.

2. Понаднормова експлуатація видів, що відбувається у формі браконьєрства, видобутку, несвідоме знищення представників видів, які є непромисловими.

3. Забруднення, яке робить середовище існування видів непридатним для життя або посередньо зумовлює зменшення кількості кормових видів, репродуктивні процеси та чисельність виду.

4. Види, які є чужорідними, можуть змагатися за території або акваторії та навіть джерела живлення з місцевими.

5. Кліматичні зміни, унаслідок яких види можуть змінювати місця проживання на ті, умови існування яких є більш сприятливими, що має вплив на динаміку життєвих циклів видів [2].

Багато науковців переконані, що можливість кліматичних змін впливати на зміни біорізноманіття сприймаються на значно нижчому рівні, ніж це є насправді, оскільки зміни клімату суттєво підвищують інтенсивність дії всіх інших факторів, а також спричиняють появу нових, які мають вплив на життєві цикли видів, завдають шкоди умовам, які тривалий час були стабільними, а також послаблюють здатність видів до пристосування. Прикладом та доказом руйнівних наслідків дії цих факторів є багаторічні експериментальні дослідження ентомофауни природоохоронних територій у Німеччині, які довели, що загальна біомаса комах суттєво зменшилася в обсязі (понад 75%) [2].

Емісія парникових газів в повітря спричинила підвищення теплових показників на Землі. За останнє століття температура повітря нашої планети збільшилася на 0,5 – 0,7 °С. Протягом останніх 50 років темп цих змін зростає. Очікується, що в кінці ХХІ ст. температура повітря збільшиться ще на 2,0 – 2,5 °С.

Ці зміни стосуються всієї планети. В Україні вони також відбуваються за схожим принципом. Середня температура повітря у другій половині 1940-х рр. була 7,8 °С, наприкінці ХХ ст. ці показники збільшилися до 8,4 °С, а вже на початку поточного століття вона підвищилася до 9,1 °С [3].

Кожного року перебіг температурних умов різниться. Унаслідок глобальних змін протягом останніх років строки фенофаз були переміщені на більш ранні терміни. Чим раніше відбувається процес цвітіння у видів, тим відчутнішими для них є згадані переміщення. Окрім того, негативний вплив на дерева може чинити повернення морозів з настанням тепла, коли є ймовірність втрати загартування рослин. Терміни відлиг, а також рівень їхньої інтенсивності підвищується. Несподіване похолодання навесні може завдавати шкоди деревним рослинам на початку вегетаційного періоду.



Від весняних приморозків страждають інтродуценти *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Actinidia kolomikta* (Maxim. & Rupr.) Maxim., *Actinidia arguta* (Sieb. & Zucc.) Planch. Ex Miq., іноді також *Juglans regia* L., їхні молоді листки є вразливими до зменшення температури повітря. Внаслідок того, що у деревних рослин процес вегетації та цвітіння відбувається раніше, зростає ймовірність того, що приморозки завдають їм шкоди. А потепління клімату має сприятливий вплив на поширення рослин південних культур [3].

Збереження біорізноманіття є важливим тому, що воно забезпечує перебіг процесів, які несуть користь людям. Це забезпечують людей родючими ґрунтами, які можна використовувати для вирощування сільськогосподарських культур, а також ліками та продовольством. Усе це реалізується завдяки живим організмам, співіснуванню та взаємодії видів. Важливим є кожен вид: від крихітних мікроорганізмів до великих хижаків. Це має великий вплив на захист ґрунтів від пошкодження вітром чи водою. Важливо також зазначити, що основна біологічна частина колообігу води, вуглецю та інших необхідних речовин, що мають вплив на формування клімату як у місцевому, так і у глобальному вимірах, здійснюється в екосистемах.

### Список використаних джерел

1. Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення для протидії. 2020. URL: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html> (дата звернення: 21.09.2024).
2. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С. П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. К. : НІСД, 2020. 110 с.
3. Меженський В. М. Кліматичні зміни та їх вплив на деревні рослини на південному сході України. *Промислова ботаніка*. 2009. Вип. 9. С. 56-59. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/9179/06-Mezhenskiy.pdf?sequence=1> (дата звернення: 20.09.2024).

### Москалюк Н. В., Жизномірська Н. О., Кіндзеревич Д. П. ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ БОЙОВИХ ДІЙ НА ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ

*Кафедра ботаніки та зоології, Тернопільський національний педагогічний  
університет імені Володимира Гнатюка  
e-mail: [natalen29@gmail.com](mailto:natalen29@gmail.com)*

**Abstract.** The publication examines the impact of hostilities on Ukraine's environment. The war affected every component of the environment - animal and plant life, water, air, soil. The consequences of this negative impact will be long-term and will have not only a local, but also a global character. Among the many crimes committed by Russians, there are some that are often overlooked. Although their consequences will be felt by generations of people, even outside of Ukraine. We are talking about crimes against the environment: mass death of fauna, hundreds of thousands of hectares of burned forests, thousands of tons of fuel from bombed oil depots, poisoned land and water. Add systemic attacks on strategic facilities with potentially catastrophic consequences for people and the entire ecosystem. The Ukrainian land literally suffers from the invaders.

**Keywords:** *environment, war, fire, fauna, flora.*

Довкілля часто називають мовчазною жертвою війни. Важке наземне озброєння, спалені промислові об'єкти, ліси, артилерія, ракети, забруднені мінами ґрунти, кораблі та військова авіація, затоплені шахти, загиблі тварини і знищені рослини призвели до

великих жертв серед мирного населення та uszkodження навколишнього середовища України. Наслідки від війни потребують проведення належних заходів для забезпечення екологічної безпеки в Україні. Адже після закінчення війни екологічні проблеми виявлятимуться ще тривалий час.

За даними Держекоінспекції України підрахунок екологічних збитків на початок 2024 рік становить майже 2,5 трильйона гривень [1]. Ця цифра вражає, адже сучасна війна це жахливий випадок заподіяння шкоди українському довкіллю. Група науковців з України і США [3] виділили шість факторів, які впливають на збільшення забруднюючих речовин у повітрі, а саме: бомбардування, переміщення військової техніки, руйнування цивільних і промислових будівель, лісові пожежі, пошкодження заправок та підприємств. У дослідженні наведено дані, що у період з 19 до 22 березня 2022 року концентрація діоксиду азоту та твердих часток в атмосфері України суттєво зросла. На думку вчених [3], це зумовлене ракетними обстрілами й пожежами. Воєнні дії підвищують ризик зміни клімату не лише в Україні, а й за її межами, адже рівень викидів вуглекислого газу в атмосферу постійно збільшуються, а за офіційними даними вплив на атмосферу на кінець 2023 року складають вже 10 мільярдів доларів [1]. За інформацією Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України в червні поточного року внаслідок влучання у склади на Одещині в повітря потрапило понад 240 тисяч тонн забруднюючих речовин [1].

Заступник міністра Міндовкілля Євгеній Федоренко заявив, що війна загрожує знищенню 35% біорізноманіття Європи [1]. Лісові пожежі, бомбардування завдають прямої шкоди тваринному й рослинному світу, адже неможливо відокремити середовище існування від тих, хто там проживає. За майже тринадцять років війни у зоні воєнних дій та окупації опинились 3 біосферні заповідники, 14 природних заповідників, 19 національних природних парків, десятки регіональних ландшафтних парків, сотні заказників, пам'яток природи, заповідних урочищ, а також ботанічні сади, дендрологічні парки, зоопарки та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва. Внаслідок знищення ворогом Каховської ГЕС у національному природному парку «Кам'янська Січ» постраждали заповідні степи і червонокнижні рослини, а в травні 2024 року спалено понад 8,5 гектара заповідної території, у Національному природному парку «Святі Гори» знищено майже 10 тисяч гектарів лісу. Внаслідок обстрілів пошкоджено й спалено близько 3 млн гектарів лісів України [1]. Під загрозою зникнення опинилися понад 600 видів тварин і 750 видів рослин та грибів. За офіційними даними загинуло шість мільйонів свійських тварин, 7 000 кажанів (*Nyctalus noctula* (Schreber)), що занесені до Червоної книги України. У 2022 році загинуло 50 тисяч дельфінів у Чорному морі, а у 2024 році загинуло 130 дельфінів [2].

Учасники Української Природоохоронної групи [2] склали список рідкісних видів рослин, збереження яких опинилось під загрозою через війну в Україні. Даний перелік нараховує понад десять видів рослин. Зокрема, волошка донецька (*Centaurea donetzica* Klokov), ковила донецька (*Stipa donetzica* Czurygna), ковила облудна (*Stipa fallacina* Klokov et Ossycznjuk), ковила азовська (*Stipa maeotica* Klokov et Ossycznjuk), деревій голий (*Achillea glaberrima* Klokov), волошка великопридаткова (*Centaurea appendicata* Klokov) тощо. Також команда UA Animals [2] опублікували перелік червонокнижних тварин, які можуть зникнути через агресію росії: вухатий їжак (*Hemiechinus auritus* (Gmelin)), рись (*Lynx lynx* (Linnaeus)), чорний лелека (*Ciconia nigra* (Linnaeus)), сипуха (*Byto alba* (Scopoli)), хохуля (*Desmana moschata* (Linnaeus)).

Отже, окрім величезних людських втрат, війна має вплив на природне середовище. Зараз неможливо повністю оцінити вплив війни на довкілля через брак точної інформації, проте точно зрозуміло: чим довше триває війна, тим більше шкоди вона завдасть довкіллю, і тим більше наслідків ми матимемо в майбутньому.

## Список використаних джерел

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України: офіційний сайт. URL: <https://mepr.gov.ua/> (дата звернення: 12.10.2024).
2. Стефанишин Н. Вплив воєнних дій унаслідок повномасштабного вторгнення росії на довкілля України. URL: <https://osvita.nakypilo.ua/yak-viyna-vplyvaye-na-dovkillya-ukrayiny/> (дата звернення: 21.10.2024).
3. D. Nryhorczuk, B. S. Levy The environmental health impacts of Russia's war on Ukraine. Journal of Occupational Medicine and Toxicology. 2024. V.19, N: 1. URL: <https://occup-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12995-023-00398-y> (дата звернення: 21.10.2024).

Мудревська Олександра

## РОЛЬ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ

*Харківський національний педагогічний університет  
імені Г.С.Сковороди, Харків, Україна  
e-mail: [alekssandramud@gmail.com](mailto:alekssandramud@gmail.com)*

**Abstract.** Biodiversity, encompassing the diversity of species, genetic variation, and ecosystems, forms the foundation of life on Earth and is essential for maintaining ecological stability. This paper examines the crucial role of biodiversity in ecosystem resilience, highlighting how it enables ecosystems to adapt to environmental changes and provides numerous benefits for human well-being, including food, medicine, and materials. The primary causes of biodiversity loss—habitat destruction, climate change, invasive species, and pollution—are discussed, emphasizing the need for effective conservation strategies.

**Keywords:** *biodiversity, ecosystem stability, conservation strategies, habitat preservation, climate change, invasive species, ecological resilience, sustainable resource use.*

Біологічне різноманіття є головною основою життя на Землі. Воно об'єднує весь спектр живих організмів на нашій планеті, включаючи видову, генетичну різноманітність та екосистеми. За даними ООН, людство знищило понад 60% популяцій тварин починаючи з 1970 року. Це призвело до негайного збереження біологічного різноманіття. Стабільність екосистем залежить від кількості біологічного різноманіття.

Кожен вид є унікальною частиною екологічної системи і виконує певні функції, наприклад, бере участь у колообігу речовин, забезпечує родючість ґрунту, очищення води та регулювання клімату. Дослідження показують, що чим різноманітніше навколишнє середовище, тим стійкіше воно до змін середовища. У тропічних лісах Амазонки, де є багате різноманіття фауни та флори, екосистеми краще здатні підтримувати стабільність під час коливань клімату. Відбувається прямий вплив на самопочуття. Багато харчових продуктів, ліків і матеріалів є результатом біологічного різноманіття, а втрата видів зменшує потенційні можливості для розвитку медицини, сільського господарства та інших галузей [1].

Діяльність людини є однією з головних причин зменшення біологічного різноманіття. Вони включають:

- Зникнення місць проживання багатьох видів є результатом втрати місць проживання.
- Зміни клімату викликані підвищенням середньої температури, зміною сезонних циклів і збільшенням кількості природних катаклізмів, які руйнують екосистеми, до яких види не встигають адаптуватися.
- Інвазивні види можуть спричинити знищення місцевих видів.

- Зменшення чисельності населення спричинене забрудненням навколишнього середовища, яке включає хімічні відходи, пестициди та мікропластик.

Сьогодні існує багато стратегій захисту біорізноманіття, які можна розділити на кілька основних напрямків. Основним напрямком залишається захист природного середовища: створення заповідних територій і національних парків, відновлення деградованих екосистем і збереження природних ландшафтів є одними з основних методів збереження. Наприклад, заповідні території захищають середовище проживання багатьох видів.

Важливим також є екологічна освіта та підвищення обізнаності: вкрай важливо інформувати людей про важливість збереження біорізноманіття. Зростання екологічної обізнаності стимулювало зміни споживчих звичок і підтримку програм збереження природи.

Щоб зменшити негативний вплив на природу, важливо впроваджувати стійкі методи ведення сільського господарства, зменшити використання хімікатів і перейти на екологічно чисті види енергії [2]. Наприклад, агролісомеліорація поєднує вирощування сільськогосподарських культур із вирощуванням дерев, що допомагає зменшити викиди вуглекислого газу.

Вкрай важлива міжнародна співпраця, бо багато проблем біорізноманіття потребують глобальних рішень, оскільки зміна клімату та втрата видів не знають кордонів. Такі угоди, як Конвенція ООН про біологічне різноманіття та Паризька угода, є ключовими елементами глобального співробітництва у сфері охорони природи.

Отже, захист біорізноманіття — це не лише захист окремих видів, але й важливий аспект забезпечення екологічної стійкості всієї планети. Сучасні загрози, такі як втрата середовища проживання, зміна клімату та людський фактор, вимагають системного підходу, включаючи міжнародну співпрацю, інновації в методах збереження та підвищення екологічної обізнаності серед населення. Тільки спільними зусиллями урядів, науковців і громадськості можна зупинити руйнівні процеси та захистити природні багатства для майбутніх поколінь.

#### **Список використаних джерел**

1. Патица В.П., Соломаха В.А., Бурда Р.І. та ін. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні. - К.: Хімджест, 2014 – 256 с.
2. Чайка В.М. Основні екологічні чинники збіднення біорізноманіття України /В.М.Чайка, М.М. Лісовий, Махмуд Зана Мухаммед // Агроекологічний журнал. – К., 2018. – № 3. – С. 66-69.

**Побігун О.В., Макаренко А.Л.**  
**АНАЛІЗ ВПЛИВУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ІВАНО-ФРАНКІВЩИНИ НА**  
**РОЗВИТОК ОЗДОРОВЧОГО ТУРИЗМУ**

*Кафедра туризму, рекреації та регіонального розвитку Інститут економіки та менеджменту Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна*

*Кафедра менеджменту та адміністрування Інститут економіки та менеджменту Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна*

*e-mail: [olena.pobihun@nung.edu.ua](mailto:olena.pobihun@nung.edu.ua)*

**Abstract.** Biodiversity has an important impact on people's lives, travel, recreation and health. Provides a variety of resources, which allows you to develop individual programs of improvement. The natural conditions of the Ivano-Frankivsk region are favorable for the development of various types of health tourism. Despite this, there are a number of problems that need to be solved: uncontrolled development of tourism, development of infrastructure, preservation of natural harmony.

**Keywords:** *biodiversity, health, tourism, conservation.*

Біорізноманіття – це багатство життя на Землі, різноманітність усіх живих організмів та екосистем. Воно відіграє ключову роль у розвитку оздоровчого туризму, надаючи йому унікальні переваги та можливості. Рослини, мінеральні води, грязі, кліматичні умови – все це природні ресурси, які використовуються в оздоровчому туризмі. Біорізноманіття забезпечує різноманітність цих ресурсів, що дозволяє розробляти індивідуальні програми оздоровлення. Місця з високим рівнем біорізноманіття, як правило, мають чисте повітря і воду. Це створює сприятливі умови для відновлення здоров'я та покращення самопочуття. Різноманітність ландшафтів, флори і фауни приваблює туристів, які бажають відпочити на лоні природи. Це створює додаткові можливості для розвитку активних видів туризму (піші прогулянки, вело прогулянки, спостереження за птахами тощо). Перебування в природному середовищі сприяє зниженню стресу, покращенню настрою та підвищенню працездатності. Це особливо важливо для людей, які ведуть активний спосіб життя і часто відчувають перенапруження. Біорізноманіття дозволяє створювати унікальні туристичні продукти, такі як екологічні стежки, ботанічні сади, центри екологічної освіти. Це приваблює туристів, які шукають нових вражень і хочуть познайомитися з природою ближче.

Івано-Франківська область за територією порівняно невелика, але за характером рельєфу належить до числа найбільш мальовничих в Україні. Третину території займають Карпатські гори, а дві третини - передгірська і рівнинна зони. Рівнинна зона знаходиться на північному сході й прилягає до Дністра. Тут знаходиться обласний центр - місто Івано-Франківськ (255 м над рівнем моря). Передгірську частину складають горбисті передгір'я. Гірська частина області зайнята Східними Карпатами, що поділяються на масиви Чорногора, Гринява, Чивчини. Тут же, в Чорногірському хребті, на межі із Закарпаттям підноситься найвища гора України Говерла (2061 м). Кліматичні умови - м'яка зима із середньою температурою -5° С і тепле літо (+ 18° С) - сприяють організації цілорічного відпочинку та лікування. Сніг на схилах Карпат лежить кілька місяців, що важливо для розвитку гірськолижного спорту. Ріки в значній частині швидкоплинні, утворюють каскади й водоспади, що є цінним для водного туризму. Найбільшими річками є оспівані в народній творчості сивий Дністер та швидкоплинний Прут, який бере початок на території області з-під Говерли [1].

Територія області розташована на стику двох великих природно-географічних підрозділів Східноєвропейської рівнини та Карпат. Завдяки цьому область має

різноманітний рельєф і поділяється на райони, які відмінні між собою геологічною будовою, різницею висот над рівнем моря і, відповідно, рослинним покривом та тваринним світом. Не зважаючи на невелику територію, область за характером рельєфу належить до числа найбільш мальовничих в Україні. Висота рельєфу зростає з північного сходу на південний захід з різницею висот від 230 до 2061 м над рівнем моря. За характером рельєфу область ділиться на три частини: рівнинну, передгірську (Передкарпаття) і гірську (Карпати) [2].

Рівнинна частина знаходиться на північному сході Івано-Франківської області і прилягає до Дністра. В її склад входить територія Опілля, яке розташоване на півночі області обабіч Дністра, та Покуття, яке розташоване в межиріччі Прута і Дністра та прилягає до Чернівецької області. Рівнинна частина Івано-Франківської області входить в Подільську височину Руської рівнини і Верхньодністровську улоговину. За ландшафтом переважає лісостеп, за формою – рівнинно-хвилястий (230-300 м) і горбисто-пасмовий (300-400 м). Тут знаходиться обласний центр – місто Івано-Франківськ (255 м над рівнем моря) [2].

Передкарпаття є рівнинно-передгірською провінцією Українських Карпат. Передгірську (середнє передгір'я) частину складають горбисті передгір'я висотою 400-600 м. Передкарпаття відрізняється від прилеглого з північного сходу лісостепу підвищеною кількістю опадів, прохолоднішим кліматом і відповідно більшою зволоженістю. Тут формуються лісолучні ландшафти. На північному заході і південному сході у межах Передкарпаття вклинюються райони з лісо-лучно-степовими ландшафтами [2].

Гірська частина області починається на південний захід від умовної, але достатньо чітко вираженої ізогіпси в 400 метрів. Крива ізогіпси проходить біля населених пунктів Болехів-Долина-Перегіньське-Солотвин-Надвірна-Яблунів-Косів-Кути. Гірська частина області зайнята Східними Карпатами. Поперечними і поздовжніми долинами гори розділені на гірські масиви і пасма: Горгани, Покутсько-Буковинські Карпати, Чорногора, Гринява, Чивчини. В області є два зручні перевали через гори, а саме Вишківський і Яблуницький перевали [2].

В області є десять курортних місцевостей. Для курортної терапії використовуються кліматичне лікування, мінеральні ванни. Серед курортів - низькогірні Татарів, Яремче і Микуличин Яремчанської міськради, Мислівка і Новий Мізунь Долинського району, Шешори Косівського району та м. Косів, високогірні Ворохта і Яблуниця Яремчанської міськради і бальнео-грязевий передгірний курорт Черче Рогатинського району. Найбільш відомим на Івано-Франківщині є джерело води "Горянка", аналогічної за дією трускавецькій «Нафтусі», в с.Новий Мізунь Долинського району. Унікальні властивості джерела «Буркут» для лікування внутрішніх органів були відомі ще у XIX ст. Цікавими туристичними маршрутами на Прикарпатті є [1]:

- гірські - на г. Говерла і г. Піп-Іван, по Чорногірському хребту (від озера Несамовите до озер Марічейка), по Горганах та інші;
- водні - Дністровський каньйон, ріки Білий і Чорний Черемош, Прут, Лімниця;
- пішохідні - полонинами Карпат, до Манявського водоспаду;
- лижні - на г. Кукул та інші;
- автомобільні та велосипедні маршрути, найвідомішим з яких є маршрут «Прикарпатське кільце»;
- автомобільний, на якому зосереджено багато пам'яток української, польської, австрійської, румунської, татарської культури і архітектури «Золоте кільце південної Галичини».

В області працює гірськолижний курорт № 1 в Україні – «Буковель» (с. Поляниця Яремчанської міської ради). Туристи також мають можливість покататися на гірських лижах в Яблуниці, Косові, Вигоді, Тюдіві, Яворові [1].

На річці Дністер є прекрасні місця для польотів на дельтапланах та парaplанах в селах Одаї та Ісаків Тлумацького району. Вже створені маршрути та розвивається необхідна матеріальна база для любителів подорожувати на гірських велосипедах та на гуцульських кониках.

Популярними є водні туристичні маршрути та різні форми командного та активного відпочинку. Сплав гірськими річками, Білий та Чорний Черемош, Прут, Лімниця. Найкращий час для проходження річок Карпат – кінець квітня – перша декада травня, коли танення снігів є найбільш інтенсивним. Каньйонами рівнинного Дністра на плотах можна проходити з травня по вересень.

Існуюча база рекреаційних закладів різних форм власності (понад 500 одиниць на 20 тис. місць) дає можливість нарощувати лікувально-оздоровчі, туристичні, спортивні послуги, в тому числі й для іноземних туристів. В області є сучасні туристично-рекреаційні заклади, в яких можна організовувати різноманітні ділові заходи (форуми, конференції, семінари, круглі столи тощо). Туристичні послуги надають 200 суб'єктів туристичної діяльності; діє мережа з 8 туристично-інформаційних центрів.

Все більш популярним стає сільський зелений туризм. Сьогодні до 800 сільських господарів приймають туристів у своїх садибах. Туристів приваблює зручна система поселення, близькість до природи, співвідношення «ціна» - «якість послуг», гостинність та домашня атмосфера, а крім того, чудові страви національної кухні [1].

Хоча біорізноманіття є важливим ресурсом для розвитку оздоровчого туризму, існує ряд проблем, які необхідно вирішувати: неконтрольований розвиток туризму може негативно вплинути на природне середовище. Тому важливо розробляти і впроваджувати програми збереження біорізноманіття. Для розвитку оздоровчого туризму необхідна розвинена інфраструктура (готелі, ресторани, транспорт тощо). При цьому важливо зберегти природну гармонію. Необхідно активно просувати туристичні продукти, пов'язані з біорізноманіттям, на внутрішньому і міжнародному ринках.

Біорізноманіття є одним з найважливіших ресурсів для розвитку оздоровчого туризму. Воно забезпечує унікальні можливості для створення різноманітних туристичних продуктів і сприяє покращенню здоров'я та самопочуття туристів. Однак для того щоб зберегти це багатство для майбутніх поколінь, необхідно поєднувати економічні інтереси з охороною природи.

#### Список використаних джерел

1. Івано-Франківська обласна держадміністрація. Туризм. URL: <https://www.if.gov.ua/turizm>.
2. Івано-Франківська обласна універсальна наукова бібліотека ім. І.Франка. Географічне розташування та природні умови Прикарпаття. URL: <https://lib.if.ua/exhib/1534076504.html>



**Чернявська О. Ю., Михайлюк Ю. Д.**  
**ЧИСЕЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЇ ЛИСИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ**  
**ОБЛАСТІ**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*  
*e-mail: [oksana.cherniavska-eko221@nung.edu.ua](mailto:oksana.cherniavska-eko221@nung.edu.ua)*

**Abstract.** In this publication, the characteristics of the existence of the red fox (*Vulpes vulpes*) in the Ivano-Frankivsk region are briefly described. The main factors of anthropogenic impact on this population are listed. The importance of controlling the red fox population size is emphasized.

**Keywords:** *anthropogenic impact, the red fox population, hunting, deforestation, pollution.*

Проблема чисельності популяції лисиці звичайної на території Івано-Франківської області є актуальною в контексті збереження біорізноманіття, екологічної рівноваги та контролю розповсюдження захворювань, як серед диких тварин, так і серед свійських. Зменшення ризику заражень людей через контакт з тваринами.

Лисиця звичайна – це хижак, чисельність якого безпосередньо впливає на популяції деяких наземних птахів та більшості дрібних гризунів. Це загрожує порушенню балансу природного біорізноманіття. Також лисиці є одними з найпоширеніших носіїв сказу, що становить загрозу як для диких, так і для свійських тварин чи навіть для людей. Якщо ефективний контроль чисельності даної популяції відсутній, то такі ризики зростають. У такому випадку потрібне проведення заходів, спрямованих на регулювання кількості особин виду і профілактику захворювань сказу.

Зміна чисельності популяції лисиць має значний вплив на інші компоненти біоценозу. Зростання чисельності призводить до підвищеної конкуренції з іншими хижаками та до впливу на видовий склад дрібних тварин, якими вони живляться. Натомість різке скорочення чисельності лисиць сприяє збільшенню популяцій дрібних ссавців-шкідників та може призвести до порушення природного балансу в екосистемах області.

На території України лисиця звичайна зустрічається всюди. В усіх частинах свого ареалу лисиця обирає відкриту місцевість, а також райони, де наявні окремі гаї, переліски, пагорби та яри, особливо якщо взимку сніговий покрив в них є не надто глибоким та пухким.

Розмір індивідуальних ділянок тварин зазвичай коливається у межах 600–1000 га. Втім, найбільше варіювання розміру власної території відмічено саме для лисиці звичайної, що імовірно пов'язане з різною щільністю видів-жертв, відтак максимальна площа індивідуальної мисливської ділянки звіра може перевищувати мінімальну у 100 разів [1].

Антропогенний вплив приводить до зміни чисельності популяції лисиці звичайної, змінюючи їхнє середовище проживання, джерела їжі та рівень взаємодії з іншими видами. Цей вплив можна розділити на декілька основних аспектів:

Вирубка лісів. Масова вирубка лісових територій позбавляє лисиць їх природного середовища та кормової бази. Це призводить до міграції тварин ближче до людських поселень у пошуках їжі. Фрагментація лісів також обмежує їхнє пересування та знижує генетичне різноманіття популяції. Таким чином, тварини стають вразливішими до хвороб. У свою чергу, зростає ризик зараження людей сказом чи іншими хворобами.

Забруднення середовища відходами. Забруднення середовища відходами робить непридатним до проживання те чи інше природне середовище. У районах з накопиченням відходів, лисиці часто отримують доступ до сміття як до джерела їжі. Таке живлення порушує їхній природний раціон і знижує їхню здатність до полювання.

Відходи часто містять шкідливі речовини, наприклад, важкі метали, що мають здатність накопичуватись в організмі і призводити до різного роду отруєння.

Мисливство. Лисиця звичайна є об'єктом полювання для контролю за її чисельністю через ризики для сільського господарства та можливе перенесення хвороб. Проте, протягом останніх років спостерігався зріст популяції лисиці звичайної. В Івано-Франківській області в 2022 році кількість особин виду становила 779 осіб. Станом на 2023 рік їхня чисельність зросла до 1094 осіб. Як наслідок, в деяких районах області був дозволений сезонний відстріл лисиць [2].

Отже, лисиця звичайна поширений вид на території Івано-Франківської області. Контроль чисельності даної популяції є необхідним для забезпечення екологічної стабільності в області. З економічної точки зору, контроль популяції передбачає мінімізацію збитків для сільського господарства та зменшення витрат на боротьбу з епідеміями серед диких тварин. Важливо розуміти динаміку популяції лисиць і фактори, що безпосередньо впливають на її зміни для розвитку ефективних стратегій контролю та збереження біорізноманіття.

### Список використаних джерел

1. Все про біологію місцевої лисиці <https://www.uahhg.org.ua/lisicya-v-ukra%D1%97ni/>
3. Екологічні паспорти Івано-Франківської області [https://www.if.gov.ua/dovkillya/ekologichni\\_pasporti-ivano-frankivskoyi-oblasti](https://www.if.gov.ua/dovkillya/ekologichni_pasporti-ivano-frankivskoyi-oblasti)

**Юрченко В.С., Тимохіна В.М., Наливайко О.О.**  
**ЕКОЛОГІЧНА ПОВЕДІНКА ТА СВІДОМІСТЬ: ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ**  
**ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

*Факультет психології, Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна, Харків, Україна  
e-mail: [iurchenko2021.9713840@student.karazin.ua](mailto:iurchenko2021.9713840@student.karazin.ua)*

**Abstract.** The rise of ecological consciousness and responsible behavior is essential due to the global environmental crisis and biodiversity loss. Human activity has significantly damaged ecosystems, requiring a shift in how society views and interacts with nature. Building ecological awareness through education and fostering a deep emotional connection to the environment is critical for biodiversity conservation. Effective approaches involve integrating knowledge with empathy for nature, supported by interactive and practical methods that encourage active participation. Despite progress, many still lack strong ecological beliefs, highlighting the need for ongoing efforts to strengthen environmental values and sustainable practices.

**Keywords:** *ecological consciousness, environmental behavior, biodiversity, psychological foundations, environmental education, interactive learning, ecological responsibility, empathy.*

Екологічна свідомість і поведінка набули особливої актуальності у зв'язку з глобальними змінами навколишнього середовища та загрозами зникнення біорізноманіття. Людська діяльність суттєво впливає на природні екосистеми, а це вимагає від суспільства переосмислення свого ставлення до природи. Формування екологічної свідомості стає пріоритетом не тільки в контексті екологічної освіти, але й у загальній системі виховання відповідального ставлення до природи. Екологічна свідомість є багатогранним психологічним феноменом, що включає як когнітивні, так і ціннісні аспекти, спрямовані на усвідомлення єдності людини та природи [1]. Основними базовими компонентами цього феномену є екологічні наукові знання; почуття необхідності піклування та турботи про навколишнє середовище; знання

екологічного законодавства; наявність екологічної моралі; усвідомлення відповідальності за стан природи і навколишнього середовища [2].

Проблема полягає у тому, що, попри значні досягнення в галузі екологічної освіти, розвиток екологічної свідомості ще не досягає необхідного рівня. Багато людей продовжують поводитися з природними ресурсами безвідповідально, що призводить до деградації екосистем і зниження біорізноманіття. Однією з ключових причин цього є відсутність стійких екологічних переконань та недостатньо розвинена екологічна культура. Психологічні підходи наголошують на важливості інтерактивних методів навчання, які допомагають не лише отримувати знання про природу, а й формувати глибоке емоційне ставлення до неї.

Дослідження показують, що найбільш ефективними є ті підходи, які поєднують в собі когнітивний розвиток з формуванням емоційної емпатії до природного світу та пропонують декілька підходів до розв'язання проблеми. Один із них полягає у впровадженні технологій екологічного тренінгу, що дозволяє підвищити екологічну свідомість через активну участь учнів у практичних природоохоронних заходах. Інший підхід звертає увагу на використанні новітніх інформаційних технологій, що дозволяють залучати молодь до взаємодії з природою через цифрові ресурси. Обидва спрямовані на те, щоб екологічні цінності стали невіддільною частиною свідомості молодого покоління, забезпечуючи збереження біорізноманіття [3].

Формування екологічної свідомості залежить від ціннісних орієнтацій особистості, які визначають ставлення людини до природи та її готовність до екологічної поведінки. Цінності стають основою для побудови переконань, які надалі мотивують індивіда діяти відповідно до принципів збереження природи та раціонального використання ресурсів. Вони формуються під впливом освітнього процесу, соціального середовища, особистого досвіду [1].

Одним з основних психологічних факторів є мотивація [2]. Екологічно орієнтована мотивація формується через усвідомлення важливості збереження природи, що стає стимулом для відповідальної поведінки. Важливу роль відіграє також емпатія до природи — здатність індивіда ідентифікуватися з природним середовищем, відчувати емоційний зв'язок із ним, що посилює бажання захищати та зберігати природні ресурси. Крім того, соціальне оточення, включаючи сім'ю, школу та медіа, виступає важливим інструментом формування екологічної поведінки. Вплив соціальних норм і стандартів може бути потужним чинником, що сприяє розвитку екологічної відповідальності.

Освіта і постійне інформування про екологічні проблеми є ключовими елементами формування екологічної свідомості [3]. Ефективне екологічне навчання базується на інтерактивних методах, які допомагають учням набути не лише теоретичних знань, але й практичних навичок екологічної поведінки. Використання сучасних інформаційних технологій сприяє посиленню екологічної відповідальності, розширюючи можливості для отримання екологічних знань та розвитку відповідних компетенцій.

Екологічна поведінка є критичним чинником у збереженні біорізноманіття, оскільки саме дії людей безпосередньо впливають на стан екосистем і їхню здатність підтримувати різноманітні види. Зростання екологічної свідомості серед населення призводить до змін у способах взаємодії з природою та споживання природних ресурсів, що є необхідною умовою для збереження біологічного різноманіття. Наприклад, такі практики, як відмова від використання одноразових пластикових виробів, зменшення водоспоживання, а також впровадження органічного землеробства, демонструють позитивні зрушення у зміні ставлення до природних ресурсів. Ці дії не лише зменшують навантаження на екосистеми, але й сприяють створенню умов для їх відновлення та збереження видів.

Дослідження показують, що розвиток екологічної свідомості серед індивідів та соціальних груп безпосередньо впливає на їхню поведінку [3]. Люди, які усвідомлюють важливість збереження біорізноманіття, частіше беруть участь у волонтерських ініціативах, спрямованих на охорону довкілля, або підтримують екологічні рухи. Наприклад, кампанії з відновлення лісів або захисту дикої природи залучають численних учасників саме завдяки тому, що люди починають розуміти взаємозв'язок між збереженням видів і загальним благополуччям людства. Крім того, соціальні групи, які мають високий рівень екологічної свідомості, схильні до прийняття екологічно відповідальних рішень у спільнотах, що позитивно впливає на екосистеми на локальному та глобальному рівнях.

Психологічні аспекти сприйняття втрати біорізноманіття відіграють важливу роль у зміні поведінки людей. Люди часто ігнорують екологічні проблеми до тих пір, поки вони не стають очевидними у їхньому житті. Втрата біорізноманіття, коли вона сприймається безпосередньо через зникнення видів, деградацію ландшафтів чи погіршення якості життя, стає важливим каталізатором для зміни поведінки. Емоційний вплив таких змін, як, наприклад, зникнення тварин, які люди спостерігали протягом життя, або деградація природних територій, викликає у багатьох почуття провини та втрати. Це спонукає індивідів шукати рішення та долучатися до природоохоронних ініціатив, змінюючи свої споживчі звички або стаючи активними учасниками екологічних програм.

Формування екологічної свідомості стикається з численними викликами, які обмежують розвиток екологічної відповідальності [2]. Одним з основних бар'єрів є байдужість, яка виникає через відсутність усвідомлення екологічних проблем або недостатність емоційного залучення. Байдужість є наслідком того, що люди не відчують безпосереднього впливу екологічних змін на своє життя, вважають, що ці проблеми є віддаленими. Це призводить до того, що значна частина населення не вважає екологічні питання пріоритетними і не відчуває потреби в зміні своєї поведінки. Ще одним бар'єром є недостатність інформації про екологічні проблеми та їхні наслідки. Навіть за умов доступу до великої кількості екологічних даних, часто виникає проблема якості та достовірності інформації. Люди отримують суперечливі повідомлення про стан довкілля, що знижує їхню мотивацію діяти. Крім того, складність екологічних процесів та їхній тривалий вплив на довкілля не дозволяє швидко оцінити наслідки людської діяльності, що також заважає формуванню екологічної відповідальності.

Культурні чинники також відіграють вагомий роль у формуванні екологічної свідомості. У різних культурах існують різні підходи до взаємодії з природою, і не всі з них сприяють збереженню довкілля. Наприклад, інколи домінує технократичний підхід, де природа розглядається виключно як ресурс для використання [1]. Такі культурні настанови є сильним бар'єром для сприйняття природи як самостійної цінності, що потребує захисту.

Екопсихологія як наукова дисципліна має значний потенціал для сприяння формуванню свідомого ставлення до природи. Основна мета екопсихології — дослідити, як психологічні процеси і механізми впливають на екологічну поведінку та сприйняття природного світу [1].

Розвиток цієї науки дозволить краще зрозуміти, як людина сприймає себе у взаємозв'язку з природою та що саме спонукає до екологічно відповідальних вчинків. Завдяки інтеграції екопсихології у систему освіти та виховання, можна створити умови для підвищення екологічної свідомості, акцентуючи не лише на раціональному усвідомленні екологічних проблем, але й на емоційній емпатії до природи та її захисту.

Одним з перспективних напрямків розвитку екопсихології є дослідження механізмів екологічної мотивації, зокрема шляхів залучення емоційного компонента для підвищення відповідальності за природу. Крім того, важливим є дослідження

колективних процесів прийняття екологічно відповідальних рішень у суспільстві, що дозволить сформувати культурні і соціальні норми, які сприятимуть збереженню біорізноманіття.

Для зміцнення екологічної свідомості необхідно вдосконалювати екологічну освіту для різних вікових груп [2]. У дітей молодшого шкільного віку варто звертати увагу на інтерактивних методах навчання, що дозволяють краще засвоїти знання через гру, експерименти та практичні заняття на природі. Це сприятиме ранньому формуванню екологічних цінностей і підвищенню емпатії до природи. У середній школі важливо акцентувати на міждисциплінарному підході, інтегруючи екологічні знання у різні навчальні предмети. Також ефективним є використання інформаційних технологій, які дозволяють візуалізувати екологічні процеси та наслідки людської діяльності для природи. Крім того, шкільні проєкти, які залучають учнів до реальних природоохоронних заходів, допоможуть сформувати відповідальне ставлення до довкілля через практичну діяльність. Для старшокласників та студентів варто впроваджувати програми, що розвивають критичне мислення й здатність аналізувати екологічні проблеми на глобальному рівні. Важливим є залучення до дискусій та наукових проєктів, які дозволяють зрозуміти зв'язок між діями людини і станом довкілля, а також сприяти розвитку екологічної мотивації.

Узагальнюючи значення психологічних основ у формуванні екологічної поведінки, варто зазначити, що мотиваційні, ціннісні та когнітивні компоненти свідомості відіграють ключову роль у розвитку екологічної відповідальності. Психологічні механізми, такі як мотивація до збереження природи, емпатія до природного світу, визначають індивідуальне і колективне ставлення до екологічних питань. Формування екологічної поведінки неможливе без усвідомлення важливості збереження біорізноманіття, що вимагає не лише знань про екологічні проблеми, але й внутрішнього сприйняття себе як частини природної системи.

Свідомість і мотивація є вирішальними чинниками у забезпеченні стійкості екосистем та збереженні біорізноманіття. Усвідомлення індивідами своєї відповідальності за стан природи сприяє формуванню стійких екологічних звичок і практик, які можуть стати рушієм позитивних змін на глобальному рівні. Для досягнення цього важливо активно залучати психологію в природоохоронні ініціативи, інтегруючи психологічні знання та методи у програми екологічної освіти, зокрема в галузі мотивації та поведінкових змін, що сприятиме підвищенню ефективності природоохоронних заходів.

### **Список використаних джерел**

1. Скребець В. О. Екологічна свідомість: історичний розвиток, сучасний стан, психологічна діагностика. Чернігів : ЧОПКППО, 1997. 66 с.
2. Формування екологічної культури молоді: практичний посібник / Л. Г. Нечитайло. Балаклія, 2018. 75 с.
3. Шлімакова І.І. Психологічні умови формування екологічної свідомості школярів: гендерний аспект. Чернігівський Національний педагогічний університет ім. Т.Г. Шевченка. Чернігів, 2009.

**Фень Б.О., Джам О. А.**  
**ВІДТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ У ФІЛІЇ «КІВЕРЦІВСЬКЕ ЛІСОВЕ  
ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»**

*Кафедра екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний  
університет імені Лесі Українки, Україна  
e-mail: [bohdan.businessdeal@gmail.com](mailto:bohdan.businessdeal@gmail.com)*

**Abstract.** In the process of active forestry activities related to felling of wood, the process of reforestation is important, which includes harvesting tree seeds, growing seedlings of forest crops, planting and sowing forests, and caring for forest crops. The work analyzes the organization and management of forestry activities in relation to the rational use and further reproduction of the raw materials of the forest fund and forest reserves, afforestation, preservation and improvement of their sanitary, hygienic, protective and aesthetic functions.

**Keywords:** *forestry, forest resources, forest fund.*

Згідно лісорослинного районування, територія Філії «Ківерцівське лісове господарство» ДП «Ліси України» відноситься до зони змішаних лісів Волинського Полісся [1, 2].

Розподіл непокритих лісовою рослинністю лісових ділянок і лісосік ревізійного періоду за видами господарського впливу представлено на рис. 1.

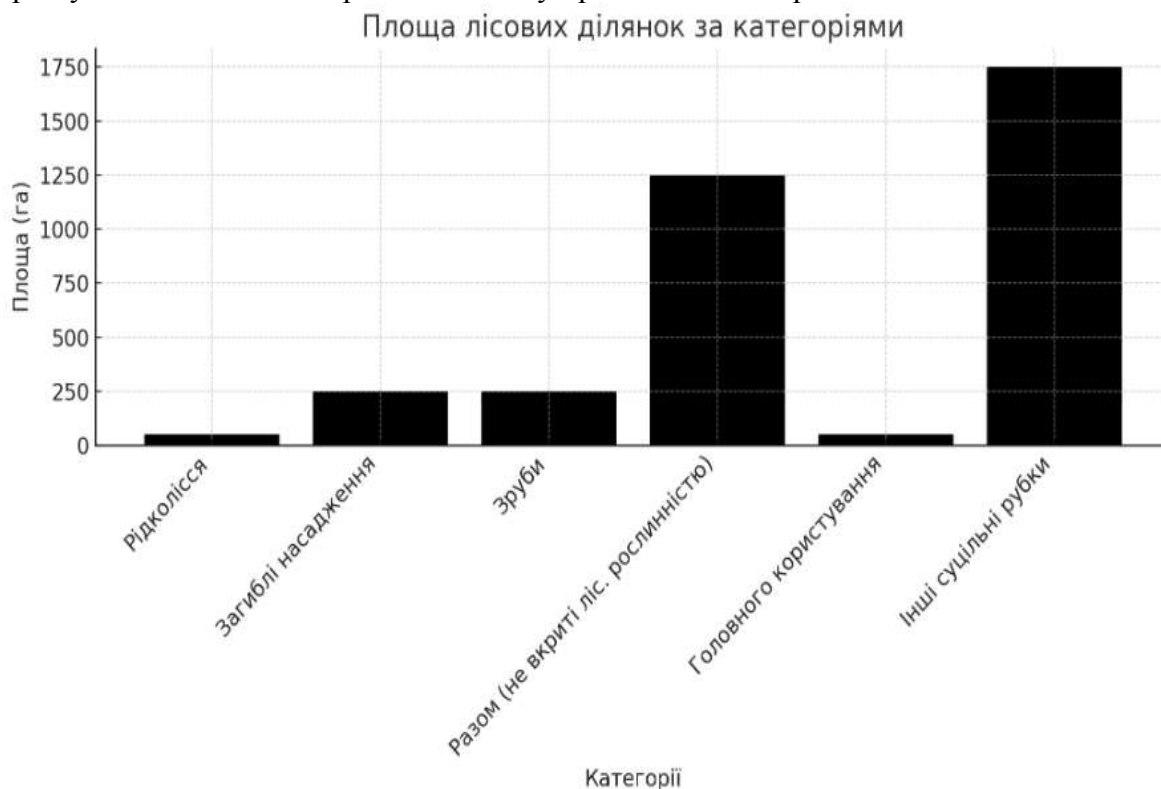


Рис. 1. Розподіл непокритих лісовою рослинністю лісових ділянок і лісосік за видами господарського впливу.

Під час ревізійного періоду відтворення лісів планується здійснювати через відновлення лісів на ділянках, що не вкриті лісовою рослинністю, таких як рідколісся та зруби минулих років, а також через лісорозведення на галявинах та інших нелісових ділянках.

Всі ділянки, що не вкриті лісовою рослинністю, та лісосіки ревізійного періоду потребують відновлення. Природне відновлення можливе на площі 789 га, тоді як на



решті площі в 921,6 га створення високопродуктивних лісів та цінних порід можливе лише штучним шляхом.

Під час планування різних методів відновлення лісів враховувалися напрямок та успішність природного відновлення в різних типах лісу та категоріях лісових ділянок.

Лісорозведення може бути здійснено на площі 118,8 га на нелісових ділянках та галявинах, включаючи створення лісових культур на площі 7,9 га.

Всі ділянки, віднесені до лісокультурного фонду, доступні для господарського впливу.

Запроєктовані обсяги лісовідновних заходів на неокритих лісових ділянках і лісосіках показані на рис. 2.

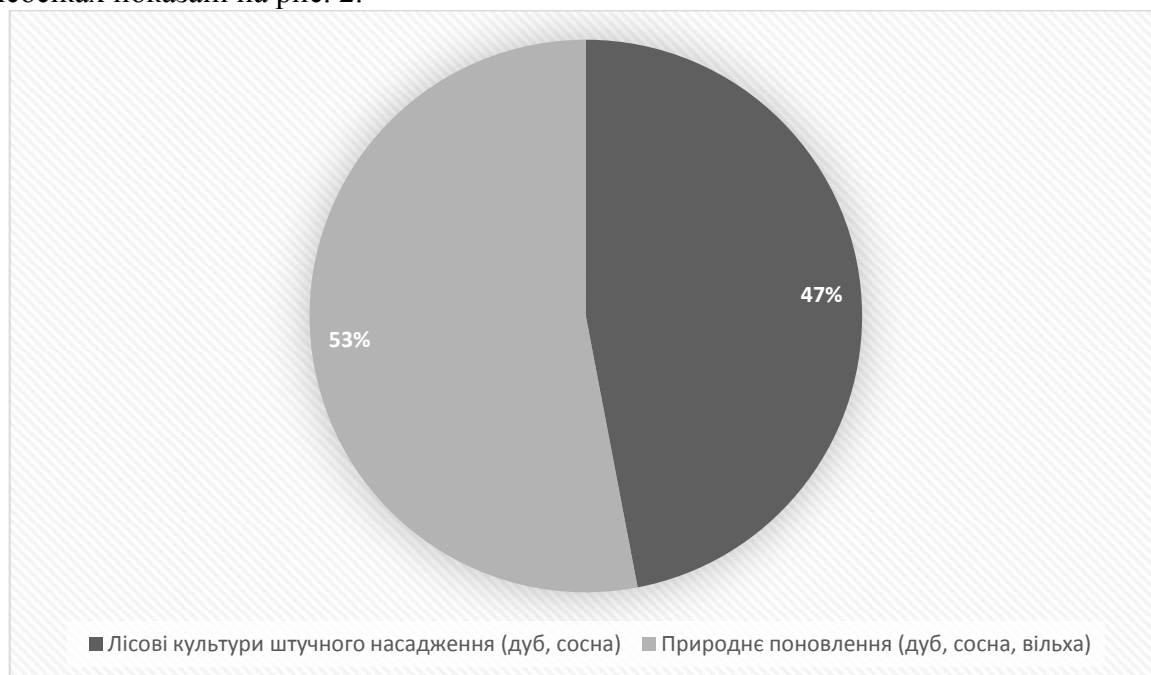


Рис. 2. Запроєктовані обсяги лісовідновних заходів на неокритих лісових ділянках і лісосіках (площа, га).

У ревізійному періоді не передбачається проведення заходів із заліснення ділянок, непридатних для сільського господарства, через їх відсутність або рішення щодо консервації (переведення у перелоги) виснажених земель сільськогосподарського призначення.

Термін відновлювального періоду для ділянок, призначених для природного відновлення, встановлений у середньому на 5 років. Терміни змикання лісових культур та їх переведення у вкриті лісовою рослинністю ділянки, залежно від групи типів лісу та цільової породи, такі: для дуба звичайного - 6 років, для інших порід - 5 років.

Створення лісових культур рекомендується згідно технологічних схем приведених в додатках до таксаційних описів. З врахуванням природного поновлення, типу рослинних умов, особливостей ділянки в технологічній передбачені способи створення схеми змішування порід.

#### Список використаних джерел

1. Вакулюк П. Г. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні. Харків: Прапор, 2006. 384 с.
2. Копій Л. І. Оптимізація лісистості західного регіону України. Львів: Український видавничий інститут, 2002. 20 с.

Ольга Філатова<sup>1</sup>, Руслана Волкова<sup>2</sup>  
**ФІТОРИЗНОМАНІТТЯ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА МІСЦЕВОГО  
ЗНАЧЕННЯ «ГОРА ПИВИХА» (ПОЛТАВЩИНА)**

<sup>1</sup> *Кафедра природничих дисциплін, Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»*

<sup>2</sup> *Кафедра ботаніки, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*  
*e-mail: [ztaxonf@gmail.com](mailto:ztaxonf@gmail.com)*

**Abstract.** Fragments of zonal types of vegetation have been preserved in the landscape reserve of local importance "Mount Pyvykha", located in the Poltava Region: steppes and thickets with a typical floristic composition and rare plant species. The natural flora and vegetation has undergone significant changes due to the synanthropization of the vegetation cover. The territory of the reserve needs immediate protection from being washed away by the waters of the Kremenchug Reservoir.

**Keywords:** *Hora Pyvykha landscape reserve, natural flora and vegetation, synanthropic species, invasive flora, phytodiversity, flora, reserve area, Poltava region.*

Фіторізноманіття ландшафтного заказника місцевого значення «Гора Пивиха» досліджували протягом вегетаційних періодів 2023–2024 років загальноприйнятими методами. Заказник розташований в лісостеповій зоні у Придніпровській низовині, в межах Кременчуцького та Глобинського районів Полтавської області. Його територія, площею 165,2 га, простягається смугою вздовж лівого берега Кременчуцького водосховища на ізольованому підвищенні, висотою до 168 м над р. м.

Після зведення Кременчуцького водосховища (1960 р.) гора Пивиха поступово руйнується, щорік води Дніпра поглинають близько 7 метрів гори. З протиерозійною ціллю на схилах з 60-х років минулого сторіччя та дотепер висаджують автохтонні й адвентивні види деревних рослин, частина з яких є інвазійними видами і з успіхом поширюється як анемохорно, так й орнітохорно. Вочевидь програми заліснення території України пояснюють лісові культури *Pinus sylvestris* L., *P. nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe та *Robinia pseudoacacia* L. на плакорних ділянках, вік яких зараз коливається в межах 30-50 рр. Поряд з територією заказника розташований колишній піонерський табір з садом плодкових рослин, який зараз поступово руйнується, і плантації *Morus alba* L. (70-80-ті роки минулого століття майже кожна родина тут вирощувала шовкопряда). Зараз ці насадження відмирають, але саме вони відіграли значну роль в антропогенних змінах рослинного покриву заказника. Колишні степові території зараз вкриті окремими деревами *Prunus armeniaca* L. та *Morus alba*. На крутосхилах зарості *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo* L., *Ulmus pumila* L., *Lycium barbarum* L., які, безперечно, виконують значну протиерозійну функцію, але суттєво змінюють склад дендрофлори і рослинності в цілому.

Природна рослинність заказника займає незначну його частку. Це зональні угруповання, що властиві для лісостепової зони України. Переважає степова рослинність, яка збереглася на плакорних ділянках і схилах південної, південно-східної та південно-західної експозиції. Це угруповання лучних степів, де домінують *Stipa capillata* L., *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn., *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Festuca rupicola* Heuff., *Bromus inermis* Leyss., *Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng, *Poa angustifolia* L., *Melica transsilvanica* Schur, *Koeleria cristata* (L.) Pers, *Carex praecox* Schreb., *C. rupicola* G.A.Wheeler, а у складі різнотрав'я поширені *Artemisia austriaca* Jacq., *Salvia nemorosa* L., *S. nutans* L., *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh., *Medicago falcata* L., *Onobrychis viciifolia* Scop., *Securigera varia* (L.) Lassen, *Jurinea ewersmannii* Bunge, *Salvia nutans* L., *Hypericum perforatum* L., *Alyssum desertorum* Stapf, *Eryngium campestre* L.

*Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Asparagus officinalis* L. тощо. Подекуди поширені угруповання типових степових чагарників і напівчагарників *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klask. та *Ephedra distachya* L.

На схилах північної експозиції та в балкових системах поширені порослеві діброви із *Quercus robur* L., віком 50-60 років та чагарникові угруповання за участю *Rhus coriaria* L. У трав'янистому покриві дібров зростають типові лісові види: *Scilla bifolia* L., *Poa nemoralis* L., *Cerastium holosteam* Crantz, *Asarum europaeum* L. тощо.

На території дослідження було зареєстровано 269 видів вищих судинних рослин, які групуються у 189 родів, 62 родини, 4 відділи: Polypodiophyta, Gnetophyta, Pinophyta, Magnoliophyta (Angiosperms) з абсолютним переважанням останнього (98.5%). Співвідношення Monocots до Eudicots становить 1 : 6.6. Визначено 9 провідних родин (табл.), до яких належить 169 видів, що становить 62,8% від загальної кількості видів. Найчисельнішими виявлено родини Asteraceae, до складу якої входить 43 види, що становить 16% від загальної кількості видів, Poaceae (28 видів, 10.4%) та Fabaceae (25 видів, 9.3%).

Таблиця

**Провідні родини флори ландшафтного заказника місцевого значення «Гора Пивиха»**

№ з/п	Родини	Кількість родів, шт.	Кількість видів	
			абсолютна, шт.	відносна, %
1.	Asteraceae	27	43	16.0
2.	Poaceae	20	28	10.4
3.	Fabaceae	14	25	9.3
4.	Lamiaceae	12	17	6.3
5.	Rosaceae	14	16	5.9
6.	Caryophyllaceae	10	11	4.1
7.	Apiaceae	8	10	3.7
8.	Plantaginaceae	3	10	3.7
9.	Brassicaceae	9	9	3.3
	Разом	117	169	62.8

У флорі виявлені *Stipa capillata* L. і *S. pennata* L., що занесені до Червоної книги України і 7 видів: *Ephedra distachya* L., *Muscari neglectum* Guss., *Scilla bifolia* L., *Melica transsilvanica* Schur, *Secale sylvestre* Host, *Salvia betonicaefolia* Etl., *Jurinea ewersmannii* Bunge, що включені до переліку рідкісних видів рослин Полтавщини.

Ландшафтний заказник «Гора Пивиха» є популярним місцем відпочинку, як місцевого населення, так і приїжджих туристів, рибалок, ендурістів (їздять на мотоциклах по бездоріжжю). На території прокладені стежки, влаштовані майданчики для відпочинку. Розплатою за популярність є значна участь у флористичному складі бур'янів, до яких належить майже п'ята частина трав'янистих видів. Частина з них поширилася лісовими культурами і утворює монодомінантний трав'янистий покрив на значних площах (*Galium aparine* L., *Chelidonium majus* L., *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Bromus sterilis* L. тощо), інші зростають вздовж стежок (*Plantago major* L., *Polygonum aviculare* L.), утворюють куртини на узліссях (*Ballota nigra* L., *Artemisia absinthium* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib.) або оселяються серед угруповань рідкісних видів, аспектуючи навесні (*Senecio vernalis* Waldst. & Kit. в угрупованнях *Ephedra distachya*, і *Stipa capillata*).

Проведені дослідження доводять, що ландшафтний заказник «Гора Пивиха», попри суттєві антропогенні зміни флори й рослинності є осередком збереження рідкісних степових і лісових видів і потребує негайного захисту від розмивання водами Кременчуцького водосховища.

**Тетяна Якименко, Ольга Денисова, Наталія Гладка, Віта Приходченко**  
**АКВАХІМІЯ ДЛЯ МАЙБУТНЬОГО ВЕТЕРИНАРНОГО ЛІКАРЯ**

*Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна*  
*e-mail: [tatyankayakimenko51@gmail.com](mailto:tatyankayakimenko51@gmail.com), [denysova78@gmail.com](mailto:denysova78@gmail.com),  
[gladkaya\\_75@ukr.net](mailto:gladkaya_75@ukr.net), [vita.prihodchenko@ukr.net](mailto:vita.prihodchenko@ukr.net)*

**Abstract.** Both the health of individual animals and the stability of ecosystems in general depend on the understanding of chemical processes in water, which makes aquachemistry one of the important disciplines in the training of a high-class specialist in veterinary medicine.

**Keywords:** *aquachemistry, veterinary medicine, chemical composition of water bodies, aquatic animals.*

Аквахімія, наука про хімічні процеси у водному середовищі, відіграє важливу роль у ветеринарії, особливо в догляді за водними тваринами та контролі екосистем. Для ветеринарних лікарів, які працюють із водними екосистемами, знання аквахімії є необхідними для ефективної підтримки здоров'я тварин та забезпечення стійкості навколишнього середовища.

Одним із ключових аспектів аквахімії є вплив якості води на здоров'я тварин. Основні хімічні параметри води, такі як рівень рН, жорсткість, вміст кисню, аміаку, нітритів та нітратів, мають безпосередній вплив на метаболізм і загальний стан водних організмів. Ветеринарні лікарі повинні розуміти ці параметри та вміти їх контролювати, оскільки від них залежить життєздатність таких тварин, як риби, амфібії та рептилії.

Окрім цього, важливим є розуміння ролі біофільтрації та її значення для підтримання хімічного балансу в екосистемах. Мікроорганізми та біофільтри сприяють розкладанню органічних речовин і токсичних сполук у воді. Ветеринарний лікар повинен володіти знаннями щодо управління цими процесами, особливо у штучних середовищах, таких як акваріуми чи ставки, для запобігання накопиченню токсичних речовин і збереження здоров'я тварин.

Глобальні кліматичні зміни, такі як потепління або коливання солоності води, також мають значний вплив на водні екосистеми. Ветеринар повинен враховувати ці зміни при розробці методів догляду за тваринами та адаптації практик утримання. Наприклад, підвищення температури води або збільшення концентрації солей може негативно вплинути на різні види водних організмів, що вимагає від ветеринарних спеціалістів адекватного реагування.

Аквахімія також відіграє важливу роль у збереженні біорізноманіття. Знання хімічних процесів у водних екосистемах дозволяє підтримувати екологічну рівновагу та зберігати популяції рідкісних видів, які особливо чутливі до змін хімічного складу води. Регулярний моніторинг параметрів води дозволяє ветеринарним лікарям не лише вчасно реагувати на загрози для здоров'я тварин, але й ефективно управляти екосистемами, зокрема у випадку загроз з боку забруднення або зміни клімату [1].

Іншим важливим напрямом аквахімії є профілактика захворювань водних тварин через аналіз водного середовища. Регулярний контроль хімічного складу води допомагає попередити хвороби, спричинені порушеннями цих параметрів. Підтримання оптимальних умов водного середовища мінімізує стрес у тварин та знижує ризик розвитку інфекційних захворювань.

Знання аквахімії також критично важливе для контролю поширення інфекцій у водних екосистемах, де через високу щільність тварин патогени можуть швидко поширюватись. Правильне використання санітарних заходів та раціональне застосування медикаментів, таких як антибіотики, є основою для ефективного запобігання інфекційним захворюванням.

У реабілітації водних тварин, таких як морські ссавці або риби, контроль за хімічними параметрами води є важливим фактором для успішного одужання. Ветеринарний лікар має враховувати специфічні потреби цих тварин у реабілітаційних центрах і забезпечувати оптимальні умови для їх відновлення.

Аквахімія стає особливо актуальною в контексті стійкого розвитку водних систем, оскільки вона забезпечує контроль за хімічними процесами у замкнених водних екосистемах, таких як акваріуми чи басейни. Ветеринарні спеціалісти повинні вміти керувати циклами очищення і регенерації води, щоб запобігати накопиченню токсичних речовин і підтримувати здоров'я тварин.

Нарешті, важливим аспектом аквахімії є вплив хімічного складу природних водойм на здоров'я диких тварин. Забруднення, антропогенні стоки, зміни клімату призводять до значних коливань хімічних параметрів води, що може спричинити стрес і хвороби у водних популяцій. Розуміння цих процесів є необхідним для ветеринарів, які займаються збереженням дикої природи та екологічним моніторингом.

Таким чином, аквахімія для майбутнього ветеринарного лікаря - це важлива галузь знань, яка дозволяє фахівцям ефективно працювати з тваринами, які живуть у водному середовищі або тісно пов'язані з ним. Розуміння хімічних процесів у воді має ключове значення для забезпечення здоров'я водних та напівводних тварин, таких як риби, земноводні, морські ссавці та водоплавні птахи. У майбутньому знання в галузі аквахімії стануть важливим елементом професійної підготовки ветеринарів, що працюють з водними та напівводними тваринами, а також з господарствами, що займаються аквакультурою. Фахівці, які мають глибокі знання в аквахімії, зможуть ефективно контролювати здоров'я тварин та забезпечувати сталий розвиток водних екосистем.

Дослідження у галузі молекулярної діагностики захворювань, нові підходи до профілактики інфекцій, а також стійкі методи лікування аквакультури вимагатимуть глибокого розуміння аквахімічних процесів та інноваційних рішень. Від розуміння хімічних процесів у воді залежить як здоров'я окремих тварин, так і стійкість екосистем загалом, що робить аквахімію однією з важливих дисциплін у підготовці висококласного спеціаліста ветеринарної медицини.

### **Список використаних джерел**

1. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії: підручник. Київ. Ніка-Центр, 2012. 312 с.

**СЕКЦІЯ «БІОТЕХНОЛОГІЯ, АГРОЕКОЛОГІЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**

**Olha Karaim**

**SUSTAINABLE POST-WAR RECOVERY OF UKRAINE'S REGIONS AND GREEN  
ECONOMY: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES AMIDST THE  
ENVIRONMENTAL IMPACTS OF MILITARY ACTIONS**

*Department of Ecology and Protection of Environment,  
Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine  
e-mail: [olha.karaim@vnu.edu.ua](mailto:olha.karaim@vnu.edu.ua)*

**Abstract.** The full-scale military invasion of Ukraine in 2022 has led to widespread destruction of infrastructure, industrial facilities, and devastation of natural resources. Beyond the humanitarian catastrophe, the war has posed unprecedented challenges to environmental security and sustainable development. Amid the urgent need for rapid national recovery, the question arises of integrating green economy principles and sustainable development into the reconstruction process, which will help mitigate negative environmental impacts and ensure long-term economic resilience.

The article explores the integration of sustainable post-war recovery concepts and a green economy for Ukraine, based on current data on the environmental damage caused by the war. It analyzes the opportunities for implementing environmental initiatives during the country's reconstruction process.

**Keywords:** *sustainable development, green economy, environmental impacts of military actions.*

The green transition is currently one of the main drivers of modern economic transformation worldwide [1; 2].

The military aggression has significantly disrupted Ukraine's ecological balance. Extensive destruction of industrial facilities, including oil refineries, chemical plants, and energy infrastructure, has led to the release of toxic substances into the environment. As a result, Ukraine's sustainable development goals have become unattainable.

The transboundary environmental impact of military actions on European countries amounts to 62 million tons of harmful substances. According to Ukraine's Ministry of Environmental Protection and Natural Resources, environmental damage over the two years of the full-scale invasion has reached nearly 63 billion USD. Damage to Ukraine's protected areas and biodiversity as of August 2024 exceeds 15 billion USD. Fires caused by shelling have inflicted irreparable harm on biodiversity [3].

Thirty percent of agricultural land has been mined [3]. Soil contamination with heavy metals and chemicals makes it challenging to use these lands for agriculture for years to come. Extensive forested areas in eastern and southern Ukraine have been destroyed. Additionally, the destruction of water treatment facilities has led to the contamination of rivers and water resources with chemicals, oil, and heavy metals, directly affecting access to drinking water and public health. For example, the Siverskyi Donets River has suffered environmental damage on a global scale. These figures are not final, as experts cannot access occupied territories, making it impossible to document and assess all environmental losses fully. Ukraine continues to face a range of other devastating impacts daily on an enormous scale.

Amid such widespread destruction, the issue of post-war recovery requires not only the rebuilding of infrastructure but also the restoration of natural resources. A green economy, grounded in principles of reducing greenhouse gas emissions, utilizing renewable resources,



and managing waste efficiently, should become the foundation for Ukraine's resilient reconstruction.

One of the key areas of the green economy is the development of renewable energy. Ukraine has significant potential in the fields of wind, solar, and bioenergy. Expanding these sectors will reduce the country's dependence on energy imports and cut greenhouse gas emissions, which is critically important amid global climate changes. As infrastructure is rebuilt, it is essential to integrate renewable energy sources into the national energy systems.

Another important direction is the implementation of energy-efficient technologies, which can significantly reduce energy consumption in buildings and industry. Launching thermomodernization programs in Ukraine could greatly decrease energy usage, especially relevant for restoring damaged residential and public buildings.

The transition to a circular economy, which focuses on waste minimization and material reuse with minimal environmental impact, is essential in the sustainable recovery of Ukraine's regions. Post-war reconstruction offers an opportunity to implement innovative solutions in waste recycling, reduce industrial emissions, and ensure more efficient resource use.

Green transportation is another crucial component of the green economy. Investments in eco-friendly public transport, the development of infrastructure for electric vehicles, and the introduction of innovations in logistics systems will help lower carbon emissions and improve air quality in cities.

It is also important to note that Ukraine is one of Europe's largest agricultural countries, making the issue of environmentally sustainable agriculture particularly critical. Implementing organic farming practices and restoring degraded soils will help improve productivity without harming the environment.

However, despite the evident benefits of incorporating a green economy into Ukraine's recovery process, there are several challenges. First, the extensive destruction of infrastructure and the economy requires significant financial resources for reconstruction. Ukraine is already receiving substantial international support, yet additional investments are needed to develop green technologies. Second, widespread landmines and environmental pollution require major efforts for land reclamation and ecosystem restoration.

Thus, sustainable post-war recovery in Ukraine is impossible without adopting green economy principles. Given the scale of environmental damage caused by the war, integrating renewable energy, energy efficiency, circular economy practices, and green transportation is not only an opportunity but also a necessity to ensure the country's economic, social, and environmental resilience in the future. Ukraine has the chance to recover from the war by building a more resilient, environmentally integrated economy that meets contemporary global challenges.

## References

1. Green Recovery of Ukraine: Guidelines and Tools for Decision-Makers. UNDP in Ukraine. Official website. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/zelene-vidnovlennya-ukrayiny-kerivni-pryntsy-ypy-ta-instrumenty-dlya-tykh-khto-ukhvalyuye-rishennya>
2. Karaim O. A., Mylko I. P., Karaim V. P. Formation of an Environmental Management System for Enterprises in the Context of Regional Sustainable Development Recovery. Scientific Works of DonNTU. Series: "Economic" No. 2(26), 2022. pp. 29–38. URL: [https://economics.donntu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/03/5\\_stattya-karayim-mylko-karayim.pdf](https://economics.donntu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/03/5_stattya-karayim-mylko-karayim.pdf), [http://doi.org/10.31474/1680-0044-2022-2\(26\)-29-38](http://doi.org/10.31474/1680-0044-2022-2(26)-29-38)
3. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. Official website. URL: <https://mepr.gov.ua/>

**Serbo S. V., Shchogolev K., Volkova N. Ye.**  
**GONADS ATROPHY IN *DROSOPHILA MELANOGASTER* FEMALES OF P-ELEMENT INDUCED HYBRID DYSGENESIS CROSSES AND UNDER MOTHERS' CONSUMPTION OF NICOTINE-BASED COMPOUNDS IN LOW CONCENTRATIONS: PILOT STUDY**

*V.N. Karazin Kharkiv National University,*  
*e-mail: [natalia.volkova@karazin.ua](mailto:natalia.volkova@karazin.ua)*

**Abstract.** We evaluated gonads atrophy in *Drosophila melanogaster* females of P-element induced hybrid dysgenesis crosses and under mothers' consumption of nicotine-based compounds in low concentrations. This pilot study had showed that there is no significant effect of either thiamethoxam or acetamiprid consumption by mothers at larval stages in 0,005 mg/ml concentrations on effectiveness of P-element induced hybrid dysgenesis in their daughters. Niacin (0,01 mg/ml) consumption by the mother during the larval stages has a significant effect on the effectiveness of the manifestation of hybrid dysgenesis induced in the P-M system – almost tripled frequency of gonadal atrophy.

**Keywords:** *neonicotinoids, niacin, gonad atrophy, drosophila.*

According to Tonnang et al. (2017) agriculture faces many different types of phytophagous organisms, such as insects, that damage or destroy crops, spread plant diseases across fields, and lead to significant yield losses. Tomizawa and Casida (2009) informed that an attempt to control the reproduction of insect pests with minimal danger to mammals and the environment had resulted in development of a new class of insecticides with highly specific effects on insects – neonicotinoids. These nicotine derivatives are systemic compounds with neurotoxic activity in insects. According to Bromilow et al. (1990) they are taken up by plants, mainly from the soil through the roots, and distributed to other parts of the plant through transport tissues such as xylem and phloem.

The high specificity of neonicotinoids is explained by Sattelle and Breer (1990) and by Yamamoto and Casida (1999) by the fact that they target nicotinic acetylcholine receptors, which play a central role in fast cholinergic synaptic transmission in the central nervous system (CNS) of insects. According to Buckingham et al. (1997) and to Matsuda et al. (2005) neonicotinoids act predominantly agonistically on the nAChR on the postsynaptic membrane, binding to it with high efficiency and mimicking acetylcholine (ACh). The consequence of such binding is hyperexcitation of neurons, which can lead to rapid death of the insect. The last was shown by Belzunces et al. (2012), Palmer et al. (2013) and by Tomizawa and Casida (2005). Although neonicotinoids are lethal to insects, they do not have such a strong effect on vertebrates, as the latter's NACHRs differ from those of insects, and there are not as many areas of high neonicotinoid affinity in the vertebrate CNS as in insects.

Although certain concentrations of neonicotinoids still cause mortality of insects through neuronal hyperexcitation, their widespread use has led to selective pressure on phytophagous insect species to develop resistance to this class of insecticides. Studies of Thany (2010) and Wang et al. (2009) on the mechanisms of resistance to some neonicotinoids, such as imidacloprid, have shown that it can arise either through expression of nAChR subtypes, or detoxification mechanisms like increased cytochrome P450-dependent monooxygenase activity, or structural alterations of target-site proteins.

It is clear that not only pests, but also pollinators interact with crops, and the latter are important for the harvest. On the one hand, Chao and Casida (1997) and Yamamoto and Casida (1999) have shown a decrease in effectiveness due to the development of resistance mechanisms, and that low doses of neonicotinoids are not lethal to pests and do not lead to long-term effects such as reproductive or developmental toxicity (except for two aphid species in which mutations have been described that develop in the field), on the other hand,

there is a nonspecific effect on both harmful and beneficial or neutral insects. There are many studies, i.e. Moffat et al. (2016), Tomizawa and Yamamoto (1992), Barbara et al. (2008), Shi et al. (2017), Di Prisco et al. (2013), Henry et al. (2012), proving the negative effects of neonicotinoids on pollinating insects. Therefore, the study of the mechanisms of action of these insecticides as well as the mechanisms of resistance to them remains relevant, including the use of model organisms. Kovach et al. (2017) [1] have described in *D. melanogaster* laboratory stocks that low concentrations of neonicotinoids and niacin may enhance selection processes among consuming individuals but lead to elevated survivability of embryos produced by imagoes survived.

Here we decided to test another model system of *D. melanogaster* on sensitivity to neonicotinoids and niacin. Hybrid dysgenesis (HD) had been defined by Kidwell et al. (1977) as a “syndrome of correlated genetic traits that is spontaneously induced in hybrids between certain mutually interacting strains, usually in one direction only”. Kidwell et al. (1977) had also described that aberrant traits in hybrids were high mutation rate, sterility, male recombination, sex ratio distortion, chromosomal aberrations and local increases in female recombination. Malone et al (2015) has shown that basically HD is induced by crossing of two strains: paternal organism of P-cytotype with plenty copies of transposable elements (e.g. P-element) and maternal organism with lacking of P-element (M-cytotype). If maternal organism has P-elements even if they are truncated it has protective effect (P-cytotype) and HD won't occur in result of crossing. Schaefer et al. (1979) has shown that hybrids genotypes are excluded from population due gonadal dysgenesis (GD) (gonadal atrophy and germline cell loses). Under natural conditions, hybrid dysgenesis can be observed in places of overlapping ranges of populations in which dysgenesis-inducing mobile genetic elements are distributed and populations in which it is not yet present.

Blount et al. (1985) has proved that the degree of manifestation (induction efficiency) of GD is influenced by various chemicals (ethyl methanesulfonate, nitrosodimethylamine). While Margulies et al. (1989) has shown that physical factors (temperature, X-rays) also affect the trait. There are no studies about neonicotinoids effects on *D. melanogaster* gonads atrophy in P-M hybrid dysgenesis, but taking into account that neonicotinoids banned from use in EU, but not in Ukraine we believe it is necessary to study the delayed effects of exposure with these insecticides, taking into account recent studies regarding the effect of such exposure within one generation [1].

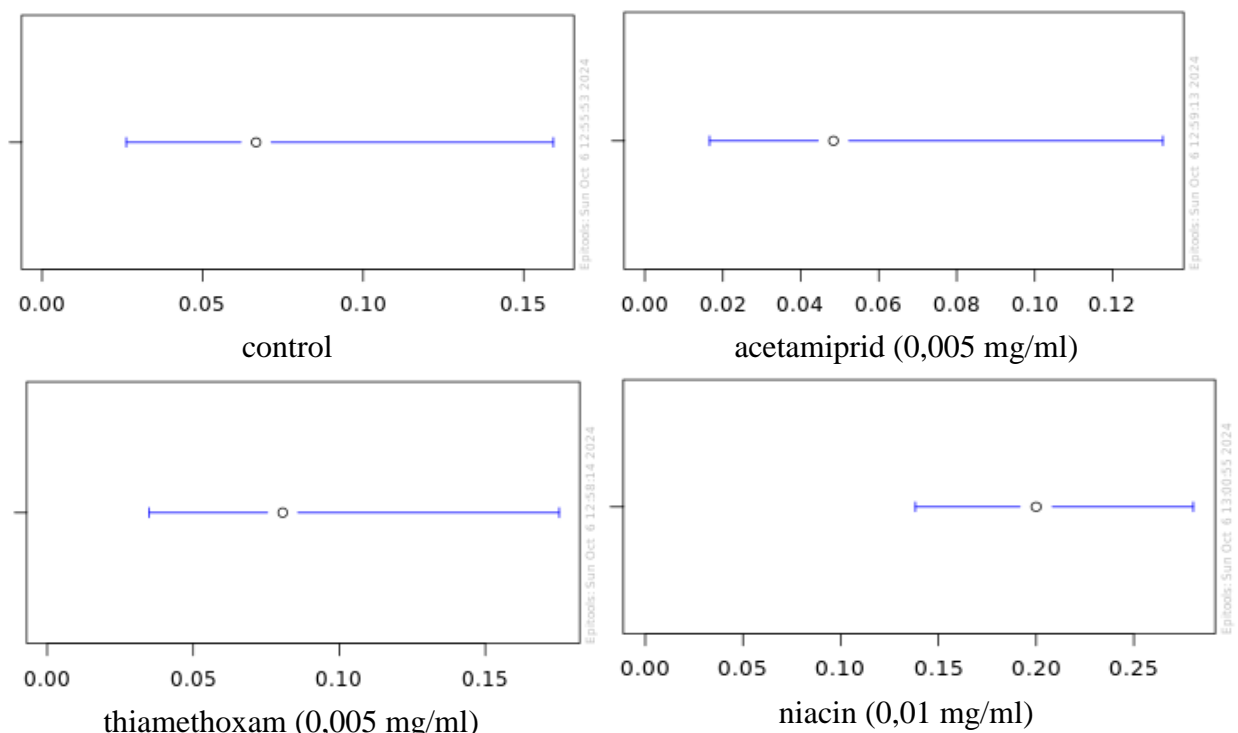
Two *D. melanogaster* stocks were used to carry out the experiment: the wild type stock *Canton-S* (C-S) and the  $w^{hd80k17}$  stock. The first one is characterized as M-cytotype, the second – as P-cytotype stock [2].

Insecticides thiamethoxam – ACTARA® (dry powder) – and acetamiprid – MOSPILAN (dry powder), as well as NICOTINIC ACID (in a solution) were used for the experiment. Neonicotinoids (thiamethoxam, acetamiprid) and niacin were added to the culture medium (fed to the larvae), so that the final concentrations of supplements' active ingredients in the medium were 0.005 mg/ml and 0.01 mg/ml respectively. The need to use different concentrations is caused by the lethal effect of higher concentrations of neonicotinoids. For each stock, the experiment was carried out according to the following scheme: from the collection, the parental pairs of C-S stock were randomly selected for each studied group: control – offspring developed on a standard medium; experimental – the offspring developed on a medium with the addition of "thiamethoxam" (thiam), "acetamiprid" (acet) or "niacin" (niac). Parental individuals were placed in tubes with medium supplied with appropriate tested compounds (5 ml). Among the offspring survived to imago virgin females were selected and introduced into crossings with P-cytotype males in order to induce hybrid dysgenesis. Hybrid females were tested for gonadal atrophy as a prominent symptom of gonadal dysgenesis.

Gonadal atrophy (GA) was assessed in 30-60 females obtained from exposed mothers and P-cytotype fathers, as well as in control group. GA was considered 0 if both gonads were

complete morphologically, as 1 (GA (1)) if one gonad was underdeveloped or absent, and 2 (GA (2)) if both gonads were reduced or absent. The percentage of GA was calculated by the formula: % GA =  $\frac{1}{2}$ %GA(1) + %GA(2) [3]. Significance of differences between variants of the experiment was evaluated by upper and lower confidence limits (Fig.1) as well as by Fisher's Exact Test.

The results showed that in control group the percentage of gonadal atrophy in hybrid females was 6,67 % ( $LCL_{0,95}-UCL_{0,95}=2,62\% - 15,93\%$ ). Hybrid daughters of females reared in culture medium supplied with low concentrations of neonicotinoids did not differ significantly in GA index from the control group.  $GA_{thiam} = 8,06\%$  ( $LCL_{0,95}-UCL_{0,95}=3,49\% - 17,53\%$ ) (Fisher's Exact Test,  $p = 1; p > 0,05$ );  $GA_{acet} = 4,84\%$  ( $LCL_{0,95}-UCL_{0,95}=1,66\% - 13,29\%$ ) (Fisher's Exact Test,  $p = 0.715; p > 0,05$ ). Hybrid daughters of females reared in culture medium supplied with niacin can be characterized by  $GA_{niac} = 20,00\%$  ( $LCL_{0,95}-UCL_{0,95}=13,82\% - 28,04\%$ ) which is significantly higher (Fisher's Exact Test,  $p = 0,0276; p < 0,05$ ) than the one for control group.



**Fig. 1. Gonadal atrophy in females offspring of mothers consuming nicotine-based compounds (proportion  $\pm$  confidence interval, Wilson method)**

Our pilot study had showed that there is no significant effect of either thiamethoxam or acetamiprid consumption by mothers at larval stages in 0,005 mg/ml concentrations on effectiveness of P-element induced hybrid dysgenesis in their daughters. We also proved that the consumption of 0,01 mg/ml by the mother during the larval stages has a significant effect on the effectiveness of the manifestation of hybrid dysgenesis induced in the P-M system – almost tripled frequency of gonadal atrophy.

## References

1. Kovach, V. A., Filiponenko N. S., Kolot, N. V., & Volkova N. Ye., (2017). Larval exposure to low concentrations of neonicotinoids and niacin affects *Drosophila melanogaster* indices of reproductive success. The Journal of V.N.Karazin Kharkiv National University, Vol. 29, 49-58. <https://doi.org/10.26565/2075-5457-2017-29>
2. Nitasaka E, Mukai T, Yamazaki T. Repressor of P elements in *Drosophila melanogaster*: Cytotype determination by a defective P element carrying only open reading frames 0

- through 2. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1987 Nov;84(21):7605-8. <https://doi.org/10.1073/pnas.84.21.7605>
3. Kimura Kiyoshi. Species-specific factors affecting the population dynamics of P transposable elements in *Drosophila melanogaster* and *Drosophila simulans*. Text; Dissertation-Reproduction (electronic), University of Arizona, 1991. [Species-specific factors affecting the population dynamics of P transposable elements in *Drosophila melanogaster* and *Drosophila simulans*. (arizona.edu)]

Бенгус Юрій<sup>1</sup>, Божко А.С.<sup>2</sup>, Кучеревська Ю.О.<sup>2</sup>

**КОРЕНЕВА ГУБКА СОСНИ – ПРИЧИНА ВСИХАННЯ НАСАДЖЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ПАРКУ 325-РІЧЧЯ ХАРКОВА (САЛТІВКА, М. ХАРКІВ)**

<sup>1</sup> Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди, Україна

<sup>2</sup> Комунальний заклад «Харківський ліцей №23 Харківської міської ради», Україна  
[0675706837yuri@gmail.com](mailto:0675706837yuri@gmail.com)

**Abstract.** *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref caused the death of an artificial pine plantation on the sand terrace of the floodplain of the Kharkiv River. This is evidenced by signs of the development of foci of tree mortality, windfall and the presence of fruiting bodies of the fungus.

**Keywords:** *Heterobasidion annosum*, mortality of pine, коренева губка, всихання сосни.

У 1979 році на незаліснених землях піскової тераси заплави р. Харків (північна окраїна міста Харкова) були висаджені лісові культури сосни звичайної (*Pinus sylvestris*), як основа парку на честь 325-річчя Харкова. Засаджена сосною ділянка площею понад 20 га розташована по обидва боки вулиці Незламних і обмежена вулицею Академіка Барабашова з одного боку, і штучними водоймами Журавлівського гідропарку та пляжем Журавлівський з іншого боку. На згадку про це на південний схід від перехрестя згаданих вулиць було встановлено пам'ятну стелу з нерозбірливим написом, який був відновлений авторами.

Гриб *Heterobasidion annosum* (коренева губка сосни) походить з Північної Америки, але під час другої світової війни він був випадково завезений в Італію, а згодом звідти поширився по всьому євразійському континенту [1]. Він вражає живі і мертві корені і деревину сосни звичайної різного віку (в Карпатах і Поліссі від неї також потерпає ялина звичайна). Особливо небезпечний цей гриб в умовах відсутності природного біорізноманіття (для монокультур сосни, створених на нелісових, староорних землях). Після загибелі дерева міцелій кореневої губки кілька років живиться мертвою деревиною коренів сосни, тому перед посадкою молодих сосен на місці загиблих дерев потрібен певний час очікування. Введення в насадження видів дерев, стійких до кореневої губки, і поширення в ґрунті міцелію низки видів дереворуйнівних грибів обмежують її розповсюдження [2].

Ґрунтові умови ділянки (супісок, глибина залягання ґрунтових вод від 3 до 5 метрів) сприяли швидкому росту лісових культур сосни. Приблизно з 2007-2010 років в насадженні стали помітні осередки всихання дерев сосни. Це проявлялося в одночасному всиханні 5-10 дерев сосни з поступовим розширенням осередків всихання. В місцях загибелі сосен почали розростатися листяні кущі (*Sambucus nigra* L.) і дерева (переважно інвазійні *Acer negundo* L. та *Robinia pseudoacacia* L. з невеликою кількістю місцевих *Acer platanoides* L. і *Quercus robur* L. ). Відстежити процес всихання дерев сосни в осередках кореневої губки в даному насадженні за минулі роки можна і зараз, якщо використати на картах Google режим «перегляд вулиць». Цей режим для відповідних ділянок вулиці Незламних є доступним у 2011 і 2015 роках (наприклад за коротким посилання <https://bit.ly/3Yo3ocy>). Десятки засохлих



дерев на світлинах 2011 року (рис. 1.) свідчать, що осередки поширення гриба почали розвиватися як мінімум з 2007 року.

У 2022 році, під час боїв з російськими окупантами, на північній частині ділянки були викопані траншеї і відбулися бойові зіткнення, які супроводжувалися розривами мін і снарядів. Це дещо пришвидшило поширення кореневої губки через додаткові травми дерев і їхніх коренів, які є вразливими для спор кореневої губки.

Весною 2023 року на південній половині ділянки були висаджені нові лісові культури сосни звичайної. Висадка була проведена без узгодження з спеціалістами-фітопатологами з метою відновлення соснового насадження. В результаті суттєва частина молодих сосен вже загинула, значна частина саджанців виглядають хворими, але 15-20% рослин досі не натрапили корінням на міцелій кореневої губки і тому досі виглядають здоровими.

У 2023 році було проведено обстеження ділянки на північ від вулиці Нескорених, де на той час вже загинула більшість дерев сосни. Обстеження показало, що загибель дерев обумовлена ураженням їх корневих систем кореневою губкою сосни. Про результати цього обстеження докладно (з фотографіями ураженого насадження, вітровальних дерев і плодових тіл кореневої губки) написано у відповідному дописі у Фейсбук (коротке посилання <https://bit.ly/3YruGyM>).

Непрямими, але важливими ознаками ураження корневих систем дерев сосни звичайної міцелієм гриба *Heterobasidion annosum* є:

- Всихання дерев групами (осередками розвитку хвороби, яка поширюється в монокультурах через поєднані кореневі системи).
- Велика кількість вітровальних дерев з гнилими коренями і не пошкодженою мертвою деревиною стовбурів і гілок.
- Поширення осередків з засохлими деревами почалося зокрема від зовнішньої межі ділянки, де коренева система регулярно травмувалася при щорічному створенні мінералізованих протипожежних смуг (первинне зараження відбувається через потрапляння спор гриба на пошкоджені корені і деревину сосни), і поширилося вглиб насадження по зімкнутим корневим системам.



Рис. 1. Вигляд осередків всихання в насадженні обабіч вул. Незламних у 2011 році.

Фото з Карт Google (режим перегляду вулиць за жовтень 2011 року).

Тоді ж, в серпні 2023 року, було знайдено і пряму ознаку присутності гриба: добре розвинуті молоді плодові тіла *H. annosum*. Вони пласкі, неправильної форми, нерівні, мають «гумову» консистенцію, міцні на розрив, прикріплені до пня боковою поверхнею. Зверху коричневі, матові, горбкуваті, знизу білуваті з помітними отворами на трубчатому гіменію.

Фотографії плодових тіл (рис. 2.) були завантажені на сайт «iNaturalist» (<https://www.inaturalist.org/observations/179737442>) і у допис на сторінці «Гриби



України» у Фейсбук (де фахівці-мікологи підтвердили правильність визначення виду). Визначення причин загибелі насаджень на дослідженій ділянці довело недоцільність нових посадок сосни звичайної на цій території без тривалого періоду очікування.

В 2024 році на північній частині хворого насадження відбулася пожежа, яка продовжувалася кілька діб і на 70% знищила залишки всохлих і живих (на момент пожежі) дерев сосни на цій частині ділянки. Складність гасіння була обумовлена мінною небезпекою і великою кількістю сухої мертвої деревини, значну частину якої становив вітровал. З іншого боку пожежа покращила можливості для відновлення лісових насаджень парку (зменшилась мінна небезпека, були прибрані рослинні залишки і частково – вітровальні дерева, згоріло насіння однорічних бур'янів, ґрунт було вдобрено золою).



Рис. 2. Плодові тіла кореневої губки, знайдені на пні сосни звичайної є незаперечним доказом причини всихання насадження сосни (Харків, Журавлівський гідропарк, 2023 рік). Фото Бенгуса Ю.В.

Для відновлення парку ми рекомендуємо висаджувати переважно місцеві види дерев, зокрема дуб звичайний і інші види, стійкі до кореневої губки сосни. Особливо корисно висаджувати види, які утворюють мікоризу з великою кількістю видів грибів. Наповнення об'єму ґрунту мікоризою з міцеліями різних видів грибів унеможливить вільне поширення кореневої губки і дозволить побудувати біоценоз з високим біорізноманіття. Він буде стійким і захищеним від катастрофічного розповсюдження хвороб і шкідників.

#### Список використаних джерел

1. Fisher MC, Henk DA, Briggs CJ, Brownstein JS, Madoff LC, McCraw SL, Gurr SJ. Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health. *Nature*. 2012 Apr 11;484(7393):186-94. <https://doi.org/10.1038/nature10947>. PMID: 22498624;
2. Ачкасов Д.О., Акулов О.Ю. Кортиціодні гриби у контролі кореневої губки // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку» (УкрНДІЛГА – 90 років) (23–24 червня 2021 року, м. Харків). – Харків: Планета-Прінт, 2021. – С. 152-154.

Лариса Броннікова<sup>1,2</sup>, Ірина Зайцева<sup>1</sup>  
**ОСМОРЕГУЛЯЦІЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ РОСЛИН ЗА НЕСПРИЯТЛИВИЙ  
УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

<sup>1</sup>Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро

<sup>2</sup>Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Київ

E-mail: [Zlenkolora@gmail.com](mailto:Zlenkolora@gmail.com)

**Abstract.** The genotype/environment (G/E) interaction during ontogeny shapes the nature of the plant genetic programme and determines its final result. All areas of metabolism are united by direct and cross-links and manifested through differential gene expression in the form of dynamic phenotypic reactions/manifestations/changes in compartments of the organism. Among the abiotic stresses, osmotic stress is considered to be the most harmful, with salinity and water deficit being the most common types.

It is proposed to use the method of cellular selection with heavy metal ions to obtain plants with an increased level of resistance to salt and water stress. The method of cell selection with lethal doses of Ba<sup>2+</sup> and Cd<sup>2+</sup> cations was used to obtain forms with an increased level of resistance to osmotic stress. One of the characteristic manifestations of resistance reactions is changes in the level of free L-proline depending on the growing conditions. One of the characteristic manifestations of resistance reactions is changes in the level of free L-proline depending on the growing conditions.

Parallel studies of resistant variants at different levels of organisation (cell culture vs. plant) will provide information on the coordination of various metabolic/communication links both within the cell and between organs of a multicellular organism.

**Keywords:** *L – proline, HMI, cell selection, water stress, salinity stress.*

Серед абіотичних стресів найбільш шкочинним вважається осмотичний стрес, різновидами якого є водний дефіцит. Зникає та незворотно втрачається значна кількість природніх видів рослин. Знижується врожайність сільськогосподарських культур, погіршується якість інтегрального продукту. Виникає потреба у якісно нових формах рослин, стійких до стресів [1, 3].

Пропонується застосування метода клітинної селекції з іонами важких металів (ІВМ) для отримання рослин із підвищеним рівнем стійкості до водного стресу [2, 3]. Для отримання форм із підвищеним рівнем стійкості до осмотичного стресу було використано метод клітинної селекції із летальними дозами катіонів Cd<sup>2+</sup>. За умов зневоднення відбувається паталогічна дегідратація протеїнів із повною втратою їхніх функцій. Попередженню ушкоджень сприяє клас білків дегідринів. До їхньої групи належать білки пізньої стадії ембріогенезу (LEA) [3]. На селективних середовищах отримані Cd<sup>2+</sup>-стійкі клітинні лінії тютюну. Стійкість до Cd<sup>2+</sup> може координуватись із стійкістю до зневоднення.

Одним із характерних проявів реакцій стійкості є зміни рівня вільного L-проліну в залежності від умов вирощування [3]. L-пролін – пірролін – 2 – карбонова кислота, *pro* (C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>2</sub>) гетероциклічна сполука, котра містить атом азоту у молекулі вторинного аміну. Існує у формі двох оптичних ізомерів L – і D – форми. Біологічно актуальною є L – форма. L-пролін є неспецифічним стресовим протектором.

При вирощуванні клітинних культур і регенованих рослин за умов прямої дії водного стресу в стійких формах зростає рівень вільного L – проліну. Отримання рослинних форм із покращеними показниками крім гарантованих селективних систем потребує адекватних маркерів оцінки об'єктів інтересу. Перевіреною маркером оцінки стрес-стійкості є рівень амінокислоти – L-проліну. Перш за все були виявлені осморегуляторна, водотримуюча, детоксуюча функції *pro*. Гідрофобне

пірролідінове кільце *pro* взаємодіє із гідрофобними частинами білкової структури. При цьому заряджені ділянки молекули *pro* орієнтуються назовні.

В наших досліджах були задіяні летальні концентрації стрес-формуєчих ІВМ. Рослини – регенеранти та насінневі покоління витримували сильні осмотичні стреси. За стресових умов стійких до осмотичних стресів рослин підвищувався рівень вільного L-проліну.

Проведенні дослідження дають змогу зробити наступні висновки.

Клітинна селекція із залученням ІВМ може бути адекватним методом відбору рослинних форм із підвищеним рівнем стійкості до осмотичних стресів. Система стійка клітинна лінія – стійка рослина, проявляється у всіх складових системи і підтримується реалізацією прямих і перехресних зв'язків на всіх рівнях організації рослинного організму. Стійкість системи за стресових умов підтримується як за умов постійного стресового навантаження, так і у випадку змін зовнішнього фону. Маркером стійкості покращеної рослинної форми найбільш виразними є динамічні показники такі як пролін. Розвиток одноклітинної популяції (стійка клітинна культура) та багатоклітинного організму за стресових умов є результатом диференційної експресії генів.

#### Список використаної джерел:

1. Wu L., Wang L., Hui W., Zhao F., Wang P., Su C., Gong W. Physiology of plant responses to water stress and related genes: a review. *Journal Forests*. 2022. 13(2), 324 <https://doi.org/10.3390/f13020324>
2. Ghosh U.K., Iglam M.N., Cao X., Khan M.A.R. Proline a multifaced signaling molecule in plant responses to abiotic stress: interlinking the physiological mechanisms. *Plant Biology*. 2022. 24. 2. P.227 – 239. <https://doi.org/10.1111/plb13363>
3. Sergeeva L.E., Bronnikova L.I. Cadmium ions selection for obtaining wheat cell forms tolerant to water stress. Вісник Черкаського університету імені Богдана Хмельницького, Серія «Біологічні науки». 2019. 2. С.74 – 80. <https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2019-2-74-80>

### Гомон Мар'яна Володимирівна, Притула Наталія Михайлівна ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТОКІВ У ПИВОВАРНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

*Кафедра загальної та прикладної екології і зоології  
Запорізький національний університет  
e-mail: [gomonmaryana@gmail.com](mailto:gomonmaryana@gmail.com)*

**Abstract.** The research is devoted to the actual problem of wastewater treatment in the brewing industry. Modern cleaning methods such as mechanical, biological and physicochemical are analyzed. Particular attention is paid to the selection of the optimal cleaning scheme for a specific enterprise, taking into account its specifics and the requirements of the current legislation.

**Keywords:** *breweries, wastewater, treatment.*

Пивоварна промисловість, незважаючи на свою давню історію, залишається одним з найбільших споживачів води. У процесі виробництва утворюється значна кількість стічних вод, які містять органічні речовини, зважені частинки, дріжджі та інші забруднювачі. Скидання таких вод без попереднього очищення завдає значної шкоди навколишньому середовищу. Тому питання очищення промислових стоків у пивоварній промисловості є надзвичайно актуальним.

Актуальність дослідження зумовлена:

- Зростаючими екологічними вимогами: суспільство стає все більш вимогливим до екологічної безпеки виробництва. Пивоварні підприємства зобов'язані дотримуватися жорстких норм щодо скидання стічних вод.
- Високою концентрацією забруднювачів у стічних водах пивоварень: специфічний склад стічних вод вимагає застосування ефективних і спеціалізованих методів очищення.
- Необхідністю раціонального використання водних ресурсів: очищення стічних вод дозволяє зменшити споживання свіжої води та повторно використовувати очищену воду в технологічному процесі.

Метою дослідження є розробка ефективної технології очищення промислових стоків у пивоварній промисловості, яка б забезпечувала дотримання екологічних норм та мінімізувала негативний вплив на довкілля.

Завдання дослідження включають: аналіз складу стічних вод пивоварних підприємств, огляд сучасних методів очищення промислових стоків, розробка оптимальної схеми очищення для конкретного пивоварного підприємства.

Вибір методу очищення стічних вод ґрунтується на повному їх аналізі. Основні методи очищення:

- Механічне очищення:  
Фільтрація: використовується для видалення великих часток та суспензій.  
Сепарація: відокремлення твердих часток від рідини за допомогою центрифуг або осаджувальних резервуарів.
- Біологічне очищення:  
Аеробне очищення: використання активного мулу в аеротенках для розкладання органічних речовин за допомогою аеробних мікроорганізмів.  
Анаеробне очищення: процес розкладання органічних речовин без доступу кисню, що дозволяє отримувати біогаз як побічний продукт.
- Фізико-хімічне очищення:

Коагуляція та флокуляція: додавання хімічних реагентів для агрегації дрібних часток у більші флокули, які потім легко видаляються.

Адсорбція: використання активованого вугілля або інших адсорбентів для видалення розчинених органічних речовин.

Відомо, що пивна галузь характеризується високим споживанням води та великими її втратами – із забрудненими стічними водами та безповоротно втраченими.

Предметом дослідження є технологічні процеси очищення промислових стоків у пивоварного заводу у м. Запоріжжя

Об'єктом дослідження є стічні води пивоварного заводу ПрАТ «Carlsberg Ukraine» у м. Запоріжжя.

Тільки на підприємствах з виробництва пива, де власником є «Carlsberg Group», очищають стічні води з частковим циклом у м. Запоріжжя «Carlsberg Ukraine», та на Львівській пивоварні. На Київському пивоварному заводі «Carlsberg Ukraine» функціонує повний цикл очистки стічних вод. На більшості ж підприємств галузі очисні споруди відсутні або, стічні води частково очищають зі застосуванням фізичних методів, що, в сучасних умовах, є недостатнім.

Ефективне очищення стічних вод у пивоварній промисловості дозволяє зменшити екологічний вплив виробництва, знизити витрати на воду та енергію, а також забезпечити відповідність екологічним нормам. Однак, впровадження сучасних технологій потребує значних інвестицій та технічних знань.

Стічні води пивних виробництв можна очистити до допустимих для скидання в довкілля значень показників за допомогою таких послідовних стадій: механічне очищення, фізико-хімічне, біологічне та знезараження. Загалом, комбінування різних

методів очищення дозволяє досягти високої ефективності та забезпечити стійкий розвиток пивоварної промисловості.

#### Список використаних джерел

1. Купчик М.П. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів освіти харчової промисловості К.: Основа, 2000. 416 с.
2. Левандовський Л.В. Природоохоронні технології та обладнання: МОН України, Нац. ун-т харч. технол. К.: НУХТ, 2013. 243 с.
3. Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздяк П.І., Князькова Т.В. /Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод.: Підручник. К.: Лібра, 2000. 552 с.

**Зубов П. М., Зубова О. Л.**

#### **ВИКОРИСТАННЯ АНТИОКСИДАНТУ N-АЦЕТИЛ-L-ЦИСТЕЇНУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗБЕРЕЖЕНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ЯДРОВІСНИХ КЛІТИН КОРДОВОЇ КРОВІ ЛЮДИНИ, КРІОКОНСЕРВОВАНИХ З ДМСО**

*Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України,*

*м. Харків, Україна*

*e-mail: [pmzubov@gmail.com](mailto:pmzubov@gmail.com)*

**Abstract.** The analysis of the effectiveness of the antioxidant N-acetyl-L-cysteine in the cryopreservation of nucleated human cord blood cells, including hematopoietic progenitor cells, has been conducted. It was shown that the cryopreservation process is accompanied by an increase in cellular ROS content, indicating antioxidant system inhibition and the development of oxidative stress. Adding the antioxidant NAC to the cryoprotective medium at a concentration of 10-15 mM significantly decreases ROS levels and increases the preservation and viability of the nucleated cord blood cells after cryopreservation.

**Keywords:** *cord blood, DMSO, cryopreservation, antioxidants.*

На сьогодні трансплантація гемопоетичних прогеніторних клітин (ГПК) кордової крові людини (КК) визнана стандартним методом лікування понад 80 важких захворювань [1]. Зі збільшенням застосування КК у клінічній практиці виникла потреба у накопиченні значної кількості доз, що можливе лише за умови використання кріогенних технологій. Варто зазначити, що методи кріоконсервування ядровісних клітин (ЯВК), зокрема гемопоетичних прогеніторних, розроблялися емпірично на основі технологій довгострокового зберігання клітин кісткового мозку з використанням проникаючого в клітини кріопротектора ДМСО в концентрації 10%. Проте заморожування за цими протоколами може призводити до втрати значної кількості клітин, що негативно буде впливати на успішність клінічного застосування. Такі втрати в процесі заморожування та розморожування можуть бути зумовлені розвитком метаболічних порушень, спричинених накопиченням у клітинах активних форм кисню (АФК). Один зі способів знизити рівень АФК – додавання до кріозахисного середовища антиоксидантів, наприклад, N-ацетил-L-цистеїну (АЦ) [2].

Мета дослідження: визначення впливу N-ацетил-L-цистеїну на рівень АФК, а також на показники збереженості та життєздатності ядровісних клітин кордової крові людини після кріоконсервування в середовищах з різними концентраціями ДМСО.

У дослідженні використовували зразки кордової крові людини, зібрані після нормальних пологів. Фракцію ядровісних клітин виділяли методом седиментації за допомогою 6% розчину поліглюкіну (м.м. 60000). До виділених клітин додавали ДМСО (кінцеві концентрації 5%, 7,5% і 10%). Проби заморожували за допомогою програмного заморожувача «Cryoson» (Німеччина) зі швидкістю 1°C/хв до -80°C з подальшим



зануренням у рідкий азот (-196°C). Розморожування проводили у водяній бані при 37°C до повного зникнення твердої фази. У роботі застосовували антиоксидант N-ацетил-L-цистеїн в концентраціях 5, 10, 15 та 30 мМ. Кількість клітин в експериментальних зразках підраховували у камері Горяєва. Життєздатність CD45<sup>+</sup>-клітин визначали відповідно до міжнародного ISHAGE протоколу на протоковому цитофлуориметрі FACS Calibur (BD, США) з використанням маркерів CD45FITC і ДНК-барвника 7-аміноактиноміцину D (7-AAD). Обробку результатів вимірювань проводили за допомогою програмного забезпечення CELLQuest Pro (BD, США). Вміст клітин із надлишковим рівнем АФК визначали за допомогою протокового цитофлуориметра із застосуванням 2',7'-дихлорофлуоресцеїну (DCF).

Проведені нами дослідження змін вмісту активних форм кисню (АФК) у ядровмісних клітинах до та після кріоконсервування показали, що ДМСО порушує прооксидантно-антиоксидантну рівновагу в клітинах та підвищує рівень АФК. Цей ефект безпосередньо залежав від концентрації ДМСО: найменший рівень АФК спостерігався при 5% ДМСО, а найвищий — при 10%. Після циклу заморожування-розморожування вміст АФК у клітинах підвищувався значно сильніше, ніж до заморожування. Найвища кількість клітин із надлишковим вмістом АФК спостерігалася при 5% ДМСО (28,4±3,1), тоді як показники для концентрацій 7,5% та 10% ДМСО були близькими та склали 21,3±1,9 та 21,7±2,7, відповідно.

З огляду на те, що при кріоконсервуванні ЯВК КК з ДМСО збільшується вміст активних форм кисню, доцільно було додати до кріозахисного середовища антиоксидант. У зв'язку з цим були проведені експерименти для визначення оптимальної концентрації N-ацетил-L-цистеїну. Дослідження показали, що додавання АЦ до середовища кріоконсервування знижує внутрішньоклітинний вміст АФК у кріоконсервованих клітинах порівняно з пробами без антиоксиданту. Встановлено, що концентрація 5 мМ АЦ була найменш ефективною, ймовірно, через її низький рівень. Концентрація 30 мМ також проявляла низьку активність щодо зниження АФК, що може бути наслідком впливу високої концентрації АЦ на баланс між окисленою та відновленою формами глутатіону. Виражене зниження рівня АФК спостерігалася при використанні 10 або 15 мМ АЦ у поєднанні з 7,5% або 10% розчином ДМСО (до 9% DCF<sup>+</sup>- клітин), що вказує на здатність АЦ активувати антиоксидантні процеси у клітинах та знижувати в них рівень АФК.

Процес кріоконсервування неминує супроводжується втратою якоїсь частини клітин та погіршенням їх структурно-функціонального стану, що негативно впливає на життєздатність. У зв'язку з цим були проведені експерименти для оцінки залежності цих параметрів від концентрації АЦ та ДМСО у кріозахисному середовищі. Проведені експериментальні дослідження показали, що найвищі показники збереженості та життєздатності ЯВК КК досягалися при комбінації 7,5% розчину ДМСО з 10-15 мМ АЦ.

Таким чином в роботі показано, що процес кріоконсервування супроводжується зростанням вмісту АФК в клітинах, що вказує на інгібування антиоксидантної системи та розвиток окислювального стресу в клітинах. Внесення до кріозахисного середовища антиоксиданту АЦ у концентрації 10-15 мМ забезпечує значне зниження рівня АФК та, як результат цього, підвищення збереженості та життєздатності ЯВК КК після кріоконсервування.

### Список використаних джерел

1. Orlando N, Pellegrino C., Valentini C. et all. Umbilical cord blood: current uses for transfusion and regenerative medicine. *Transfus. Apher. Sci.* 2020; 59(5):102952. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2020.102952>



2. Pérez L, Arias ME, Sánchez R, Felmer R. N-acetyl-L-cysteine pre-treatment protects cryopreserved bovine spermatozoa from reactive oxygen species without compromising the in vitro developmental potential of intracytoplasmic sperm injection embryos. *Andrologia*. 2015; 47(10):1196–201. <https://doi.org/10.1111/and.12412>

**Іонов І.А., Москальов В.Б., Дехтярьова О.О., Упатова І.П.  
ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ОКИСЛЮВАЛЬНОГО  
ФОСФОРИЛЮВАННЯ В ПЕЧІНЦІ КУРЕЙ**

<sup>1</sup>*Кафедра анатомії і фізіології людини імені проф. Я. Р. Синельникова,  
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*  
<sup>2</sup>*Кафедра природничих наук, КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»  
Харківської обласної ради*  
e-mail: [ionov.igor2013@gmail.com](mailto:ionov.igor2013@gmail.com)

**Abstract.** Interactions between the intensity of the process of tissue degeneration and oxidative phosphorylation in the liver mitochondria of chickens of different age were observed. It has been proven that the intensity of these processes gradually decreases with age and is of a two-stage nature.

**Keywords:** *chickens, oxidative phosphorylation, age.*

Метаболізм енергетичних сполук є найбільш чутливою ланкою в обміні речовин в організмі, зміни якої випереджають і визначають відповіді всіх інших процесів у організмі, впливають на продуктивні і відтворні якості тварин і птиці. Важлива роль відводиться при цьому мітохондріям клітини. Дослідженням впливу різних видів стресу, особливо кормового, в останні часи приділяється багато уваги, а адаптаційні можливості птиці є унікальними еволюційними властивостями протидії окисному стресу. Дослідження на курчатах-бройлерах 11-42-денного віку показали, що тривалість життя має пряму кореляцію з рівнем окисного пошкодження тканин у сільськогосподарської птиці [1]. Функціонування і ефективна робота мітохондрій різних тканин, особливо м'язів та печінці, мають вирішальне значення для клітинного гомеостазу, але особливості і закономірності окисного фосфорилування, які пов'язані з віком у птиці, ще не повністю вивчені. Приймаючи до уваги, що сучасна сільськогосподарська птиця різних видів характеризується швидким ростом і високими продуктивними якостями, вона є чудовою моделлю для розуміння механізмів окислювального стресу, особливо тому що він є характерною рисою курчат раннього віку. Ось чому дослідження особливостей фізіолого-біохімічних процесів в організмі курей дає змогу знайти взаємозв'язок між окисними процесами в мітохондріях, швидкістю росту, продуктивністю птиці та її віком.

Багато біохімічних процесів в тканинах пов'язані з енергетичним обміном в мітохондріях, тому при зміні швидкості і направленості реакцій, що беруть участь у цих процесах, у різних фізіологічних умовах очікується зміни метаболізму мітохондрій. Відомо, що з віком у курей яєчних порід у мітохондріях печінки знижуються швидкості окислення сукцинату та 2-кетоглутарату – одних з головних субстратів циклу трикарбонових кислот. Максимальна швидкість тканевого дихання відзначається у 16 місяців, тобто у період зниження природної продуктивності курей. Дослідження на курчатах-бройлерах (6-7 тижнів) показали, що є тісний зв'язок між складом комбікорму, ефективністю його засвоєння, приростом птиці та функціонуванням мітохондрій [2]. Тому метою наших досліджень було визначення активності електронтранспортного ланцюга в різних метаболічних станах та інтенсивності фосфорилування АДФ у мітохондріях печінки курей залежно від їх віку.

Досліди виконували на курях породи род-айленд з добового до 8-місячного віку. Об'єктом досліджень була печінка курей, а в якості субстратів окислення використовували сукцинат, малат та 2-кетоглутарат. Дихальну активність мітохондрій визначали за показниками поглинання ними кисню з полярографічної камері об'ємом 1 мл при температурі 37 °С. Поглинання кисню визначали полярографічним методом із використанням закритого платинового електроду Кларка.

Показано, що з віком інтенсивність процесів дихання та фосфорилування знижується і це зниження відзначено на всіх субстратах окиснення. З віком споживання кисню при окисненні сукцинату зменшується з високою достовірністю. Найбільша сукцинатоксидазна активність була відмічена у мітохондріях печінки добових курчат. Мітохондрії печінки 8-місячних курей мали сукцинатоксидазну активність нижче, ніж у добових курчат на 63 %. У 3-місячних курчат відмічено зменшення швидкості поглинання кисню в стані 3 при окисненні малату на 34 % порівняно з 1-2-місячними курчатами.

При використанні в якості субстратів малату та 2-кетоглутарату відмічено зниження активності відповідних оксидаз із віком курей. При використанні в якості субстрату окислення малату та 2-кетоглутарату у 8-місячних курей ці показники були нижчими порівняно з добовими курчатами на 47 % і 39 % ( $P < 0,01$ ) відповідно. При переходу від періоду статевого дозрівання курей (3-4 місяця життя) до періоду інтенсивної несучості (150-160 днів) відмічено зниження активності оксидази малату на 46 %, а 2-кетоглутарату – на 52%.

Додавання 2,4-динітрофенолу як роз'єднувача тканевого дихання і окисного фосфорилування до полярографічної камери з мітохондріями призводило до зменшення швидкості дихання мітохондрій у роз'єднаному стані, яке корелювало з віком птиці. Так, поглинання кисню мітохондріями печінки добових курчат при додаванні 2,4-динітрофенолу було на 45 % і 36 % вище в порівнянні з 4- і 8-місячними курями.

Доведено, що з віком у мітохондріях печінки зменшується швидкість споживання кисню у стані "спокою" (на тлі субстрата) та в "активному" стані (при введенні АДФ). Ступінь зниження залежить від типу субстрату окиснення. Найбільш значне зменшення споживання кисню спостерігається у 8-місячному віці. У всіх вікових періодах постембріонального онтогенезу курей частка сукцинатоксидазної ланки в дихальному ланцюгу мітохондрій печінки є переважною в окисних перетвореннях субстратів циклу трикарбонових кислот: швидкість поглинання кисню на янтарній кислоті 1,5-2 рази була вище, ніж на НАД-залежних субстратах. Найвища швидкість окислення бурштинової, яблучної та 2-кетоглутарової кислот відмічено в перші дні життя курчат.

Величина дихального контролю за Ларді було мінімальним у добових курчат. Це пояснюється тим, що у перші дні життя курча в клітинах його тканин та органів переважають процеси вільного окиснення. Деяке роз'єднання процесів вільного та фосфорилуючого окиснення в цей період сприяє підтримці температури тіла на оптимальному рівні, а також накопиченню різних метаболітів, що використовуються в процесах пластичного синтезу.

Водночас слід зазначити, що коефіцієнт дихального контролю за Чансом з віком курей дещо зменшується, що найбільш характерно проявилось у 7-8-місячних курей. Мітохондрії печінки курей на початку несучості характеризувалися більш високими значеннями показників дихального контролю за Чансом у порівнянні з мітохондріями печінки курей при інтенсивній несучості.

Відмічено зниження в мітохондріях печінці курей інтенсивності фосфорилування АДФ з віком птиці. Перетворення АДФ в АТФ швидше всього відбувається в мітохондріях печені добових курчат, особливо вірогідно при використанні субстрату окиснення сукцинату і 2-кетоглутарату. Так, мітохондрії 8-

місячних курей мали швидкість фосфорилування нижче, ніж мітохондрії добових курчат при використанні сукцинату на 69 %, малату – на 62 % і 2-кетоглютарату - на 65 %. Необхідно відзначити особливість змін цього показника в онтогенезі – двостадійність цього процесу. Так, інтенсивність фосфорилування АДФ з добового віку до 3-місячного віку поступово знижується, особливо при окисненні малату і 2-кетоглютарату. Після досягнення періоду статевого дозрівання (4 міс.) відмічається підвищення інтенсивності фосфорилування АДФ. В подальшому швидкість синтезу АДФ поступово знижується більше ніж у 2 рази. Висока метаболічна активність мітохондрій печінки добових і 4-місячних курчат свідчить про необхідність у великих енергетичних потребах організму в цей період. Одержані дані особливо цікаві при порівнянні з результатами Y.F. Gu et al. [3] про динаміку змін вмісту пов'язаного з ядерним фактором еритроїд 2 фактору 2, що є транскрипційним фактором, який посилює синтез протективних білків мітохондрій, що захищають від оксидативного стресу. Найбільший вміст мРНК цього білка спостерігається у віці 11 місяців, після чого починається його зниження. Враховуючи вікові зміни у продукції АТФ та антиоксидантних систем мітохондрій курей можна встановити динаміку розвитку печінкового енергетичного метаболізму та захисних систем. Більш пізній пік продукції антиоксидантних факторів може вказувати на міжпородні відмінності або дійсно давати відомості про асинхронність розвитку катаболізму та антиоксидантних систем. Це питання потребує докладного подальшого вивчення.

#### Список використаних джерел

1. Hubert S., Athrey G. (2022). Transcriptomic signals of mitochondrial dysfunction and OXPHOS dynamics in fast-growth chicken. *Peer J*, 10, e13364. <https://doi.org/10.7717/peerj.13364>
2. Bottje W., Iqbal M., Tang Z. X., Cawthon D., Okimoto R., Wing T., Cooper M. (2002). Association of mitochondrial function with feed efficiency within a single genetic line of male broilers. *Poultry science*, 81(4), 546-555. <https://doi.org/10.1093/ps/81.4.546>
3. Gu Y. F., Chen Y. P., Jin R., Wang C., Wen C., Zhou Y. M. (2021). Age-related changes in liver metabolism and antioxidant capacity of laying hens. *Poultry Science*, 100(12), 101478. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101478>

Ковалів Ю.В., Мазурак О.Т.

#### БІОСОРБЕНТИ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ СОНЯШНИКА ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Кафедра екології,

Львівський національний університет природокористування, Україна

e-mail: [kovalivyulia@gmail.com](mailto:kovalivyulia@gmail.com)

**Abstract.** The use of waste plant products modified with chemical reagents and/or pyrolysis in the form of biosorbents is effective for cleaning water from heavy metals. Waste from the processing of vegetable raw materials, in particular sunflower seed husks, both individually and in combination with other crops, have good indicators of sorption capacity.

**Keywords:** biosorbents, biomass, sunflower waste, heavy metals.

Розвиток агропромислових галузей призводить до утворення відходів, які загрожують довкіллю та здоров'ю людей. Небезпечні забруднюючі речовини у скидах промислових підприємств, є факторами, що впливають на забруднення навколишнього середовища. Токсичні важкі метали, барвники, фармацевтичні препарати, пестициди, органічні кислоти, фенольні та галогеновмісні сполуки є одними із забруднюючих речовин, що забруднюють водні об'єкти та ґрунти. Навіть у незначних кількостях ці

речовини мають досить небезпечний вплив на здоров'я людини, тварин та функціонування рослинних організмів. Серед забруднюючих речовин особливо вирізняються барвники, завдяки широкому спектру їх застосування в текстильній, паперовій, косметичній, поліграфічній, фармацевтичній, харчовій, шкіряній та інших галузях. Відходи та небажані побічні ефекти – це продукти, що утворюються під час кожної промислової діяльності. Водночас їх можна і слід оцінювати під іншим кутом зору використання як нової сировини, чи побічного матеріалу (рециклінг, новий життєвий цикл продукції) у різних секторах економіки.

В аграрній Україні, багатій родючими ґрунтами та продукцією, рослинними біополімерами з безліччю цінних властивостей відкриваються можливості для їх застосування у хімічній, харчовій та фармацевтичній галузях, а також використання перероблених відходів рослинної біомаси. Особливий інтерес викликає можливість використання стратегічної рослинної сировини у виробництві матеріалів та продуктів, спрямованих на поліпшення екологічного стану навколишнього середовища [1].

Адсорбційні методи очищення вважають одними із найефективніших для розділення як газів, так і рідин від широкого спектру забруднюючих речовин. У цьому контексті часто застосовують комерційне активоване вугілля як адсорбент. Останнім часом піролізовані продукти біомаси є найбільш широко використовуваним адсорбентами. Біомасу соняшнику можна використовувати як сировину для приготування біовугілля та активованого вугілля [1, 2]. Натуральні біосорбенти можуть видаляти метали із розчинів, а також можуть бути використані для зниження їх концентрації.

Проте використання методу часто обмежене високими витратами та труднощами з регенерацією. Як альтернативу, розглядають сільськогосподарські відходи та біомасу, які можуть ефективно діяти як адсорбенти без високотемпературної / хімічної обробки, або після неї, а також слугувати сировиною для виготовлення активованого вугілля, чи біовугілля (biochar). Сільськогосподарські відходи є поновлюваними, економічно вигідними, широко доступними, нетоксичними та екологічно безпечними, що узгоджується з принципами концепції циркулярної біоекономіки та «зеленої хімії». Відомо також, що насіння різних видів рослин є цінним видом сировини для створення сорбентів [2].

Для країн, що розвиваються, імплементація та розвиток технологій видалення важких металів є проблемою до вирішення. Відходи агропромислового виробництва, що є недорогими адсорбентами для важких металів завдяки їх доступності та великій кількості, що дозволяє застосовувати процеси на основі циркулярної економіки (рекуперація та повторне використання відходів). Щороку в усьому світі в агропромисловому секторі утворюються тонни відходів, які зберігаються просто неба та захоронюються на звалищах, спричиняючи негативний вплив на навколишнє середовище через фільтрати та гази, що супроводжуються утворенням CO<sub>2</sub> при їх спалюванні. Приклади відходів агропромислового виробництва, відображені у літературі, які використовуються як адсорбенти важких металів: коров'ячий гній, картопляне лушпиння та лушпиння арахісу, шкірка огірка, ячна шкаралупа, сосна та модифікована сосна, рис і насіння ріпаку, лушпиння кави та лігнін тощо.

Відомо, що усі відходи рослинного походження складаються з геміцелюлози, целюлози та лігніну та мають широкий спектр функціональних груп (альдегіди та кетони, карбоксильні групи, фенольні сполуки, гідроксили, метили, прості ефіри, амідні, аміногрупи та інші), які можуть взаємодіяти із забруднювачами довкілля за допомогою різних механізмів [2].

Найбільш розповсюдженими та придатними для подальшої переробки вторинних ресурсів в Україні є кукурудзяні качани, солома зернових культур, лушпиння соняшника та інші відходи рослинництва.

Соняшник є олійною культурою, яка є дуже важливою і вирощується в Україні та по всьому світу. Це важлива декоративна і однорічна культура, популярна в більшості країн завдяки своїй харчовій олії та плодам. Лушпиння насіння соняшника утворюється в промисловості харчової олії, а її утилізація є надзвичайно важливою екологічною проблемою Щороку в Україні утворюється приблизно 40 – 50 млн тонн соломи та 2,8 – 4,8 млн тонн лушпиння соняшника. Обсяги можуть змінюватись залежно від методів обробки, року та інших факторів. Переважно ці відходи використовують як підстилковий матеріал у тваринництві, або їх спалюють, що є шкідливим для довкілля та економічно недоцільним.

Максимальні значення адсорбційної здатності, отримані для соняшникових адсорбентів, коливаються від 3,28 до 252,52 мг/г для потенційно токсичних елементів, що вказує на те, що адсорбенти, отримані з соняшнику, у вигляді сирої біомаси, або після термічної обробки/карбонізації є ефективними адсорбентами для видалення різних токсичних елементів із стічних вод [3].

Сорбенти, виготовлені з лушпиння соняшника, відрізняються високою механічною міцністю (понад 96%). Найвищий обсяг пір спостерігається у натурального лушпиння – 4,6 см<sup>3</sup>/г. Модифіковане лушпиння має значно нижчу зольність, порівняно з натуральним, що, ймовірно, пов'язано з вилуговуванням мінералів під час активації. ІЧ-спектральний аналіз сорбентів на основі лушпиння показав, що всі матеріали мають схожі спектри з мінімальними змінами в різних діапазонах.

Для вилучення металів з водних розчинів використовували лушпиння соняшника та гречки, як у натуральному, так і в модифікованому стані з обробкою розчинами соляної, ортофосфорної кислот (0,5 н) та гідроксидом натрію (500 мг/л). Дослідження сорбції іонів міді та нікелю на лушпинні гречки показало, що натуральне лушпиння має порівняно низьку сорбційну здатність щодо іонів купруму (4,2 мг/г). Проте обробка його модифікаторами значно підвищує сорбційні характеристики, зокрема при обробці гідроксидом натрію, сорбційна ємність зростає в понад 4 рази [1-3].

Серед сучасних викликів є зменшення кількості відходів, що утворюються в аграрному секторі та переробній промисловості, та їх повторне використання в програмах, які спрямовані на покращення якості життя та довкілля. У цьому контексті, з огляду на відсутність універсального методу для видалення важких металів зі стічних вод, адсорбція з використанням агропромислових залишків стає простою, доступною та дієвою альтернативою.

Таким чином, біосорбенти на основі соняшника є ефективним рішенням для зменшення антропогенного впливу на довкілля. Залишки соняшнику та кукурудзи можуть бути використані як альтернатива традиційним синтетичним матеріалам для видалення важких металів зі стічних вод, враховуючи їх властивості, низьку вартість та доступність. Їхнє застосування сприяє не лише очищенню водних ресурсів, але й вирішенню проблеми відходів аграрної промисловості, що робить цей напрямок особливо перспективним для сталого розвитку.

### Список використаних джерел

1. Uygunoz, D., Demir, F., Ozen, M. Y., Derun, E. M. Sunflower waste–manganese iron oxide composite for hazardous dye removal. *Chemical Data Collections*. 2022. Vol. 40, 100893. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2405830022000659>
2. Anastopoulos, I., Ighalo, J. O., Igwegbe, C. A., Giannakoudakis, D. A., Triantafyllidis, K. S., Pashalidis, I., Kalderis, D. Sunflower-biomass derived adsorbents for toxic/heavy metals removal from (waste) water. *Journal of Molecular Liquids*. 15 November 2021. Vol. 342, 117540. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167732221022649>

3. Simón, D., Palet, C., Costas, A., Cristóbal, A.. Agro-industrial waste as potential heavy metal adsorbents and subsequent safe disposal of spent adsorbents. *Water*. 2022. Vol. 14(20), 3298. URL: <https://doi.org/10.3390/w14203298>

**Віталій Комашко, Людмила Ящук**  
**МОЖЛИВОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ ЯК СКЛАДОВА**  
**РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

*Кафедра екології, Черкаський державний технологічний університет*

*e-mail: I\_ [yashchuk@ukr.net](mailto:yashchuk@ukr.net)*

**Abstract.** The disposal of polymer waste is currently an urgent problem for preserving and maintaining the ecological state of the environment. A promising way to reduce polymer waste is its recycling. In Ukraine, there is an increase in the gathering of polymer waste as secondary raw materials. The new ukrainian law "On waste and packaging" implements European approaches to the recycling of polymer waste and their using into Ukrainian legislation

**Keywords:** *Polymer waste, packaging, recycling raw materials, emissions, separate gathering of waste.*

Широке використання полімерних матеріалів у виробництві та побуті дозволяє назвати ХХ сторіччя сторіччям пластику. До унікальних властивостей полімерів відносять стійкість до впливу зовнішніх природних факторів, нескладні технології експлуатації та низькі виробничі витрати. Практично всі підприємства використовують полімерну тару зберігання та транспортування харчових та непродовольчих товарів. Наслідком є утворення значних обсягів полімерних відходів. Відходи пластику відносяться до III-IV класів небезпеки. Їх стійкість до розкладу в природних умовах призводить до значних загроз для довкілля внаслідок виділення токсичних канцерогенних речовин. Переважна більшість полімерних відходів накопичується на сміттєзвалищах, де часто спостерігається їх загоряння. Внаслідок горіння пластику в повітря виділяються леткі токсичні сполуки: фурани, діоксини, хлористий водень, оксиди карбону та нітрогену.

Утилізація полімерних відходів на сьогодні є актуальною проблемою для збереження і підтримки екологічного стану середовища. Перспективним напрямом зменшення полімерних відходів є їх вторинна переробка. Створення замкнених колообігів штучної сировинної бази, призводить не тільки до збереження довкілля, але й до скорочення суспільних затрат на виробництво. Основною перевагою використання вторинної полімерної сировини є біологічна стійкість без руйнації хімічної структури. Технології додавання до вторинної пластмасової сировини інертних домішок (пилоподібної стружки чи волокон) поліпшує її властивості.

Систему збирання і заготівлі вторинної сировини, що склалася на цей час в Україні, можна по суті (технологічно) визначити як первинний етап сепарації чи роздільного збирання відходів. Таке збирання здійснюється значною мірою через населення, яке частину відходів не викидає у контейнери для сміття, а здає на пункти заготівлі. Цьому зараз сприяє наявність прошарку маргіналізованих людей. Інша частина роздільної заготівлі забезпечується через договори з підприємствами, на яких у виробничому циклі формуються великі потоки відходів. Можливості цього етапу в Україні не вичерпані, про що свідчить невпинне зростання заготівлі вторинної сировини в останні 5–6 років. Це ті відходи, які за відсутності заготівельних організацій потрапили б на звалища побутових відходів, і помітна частка в них належить використаній упаковці (близько 20%). Другий етап сепарації ідентифікується в цьому контексті зі створення промислової інфраструктури зі сміттєпереробки в тандемі з



формуванням роздільних потоків відходів та активним залученням у цей процес населення (йдеться про контейнерні технології)[1,с.26]. Саме на підтримку цього напряму в нормативно-правовому аспекті орієнтується прийняття закону "Про упаковку та відходи упаковки". Розроблений законопроект імплементує в українське законодавство європейські підходи, а саме директиви: 94/62/ЄС «Про упаковку та відходи упаковки»; 2018/852/ЄС про внесення змін до директиви щодо упаковки та відходів упаковки в рамках сприяння переходу ЄС до економіки замкненого циклу. Згідно розробленому законопроекту обов'язок поводження з упаковкою ( в першу чергу, полімерною) переходить від держави до виробника продукції. Впровадження розширеної відповідальності стимулюватиме виробників створювати необхідну інфраструктуру для збирання, сортування та обробки відповідних відходів, а також змінювати підходи до виробництва упаковки – щоб її можна було відновити та використати повторно. У документі окреслені не тільки нові вимоги до упаковки,але й до її подальшого рециклінгу, встановлені мінімальні цільові показники рециклінгу, які щороку мають виконувати виробники тощо.

Перевагою вторинного використання полімерних відходів є економія паливних та енергетичних ресурсів, природної сировини, отримання прибутку та зменшення антропогенного тиску на довкілля.

#### Список використаних джерел

1. Єфремова О., Іванішина Т., Іщук Т.,Трухіна О., Єфремова Ю. Сучасний стан поводження з полімерними відходами// Вісник Хмельницького національного університету, №5, 2022 (313),с.26-31
2. Проект закону «Про упаковку та відходи упаковки.» Джерело доступу: <https://www.kmu.gov.ua/bills/proekt-zakonu-pro-upakovku-ta-vidkhodi-upakovki>

**Конончук О. Б., Барановський В. С., Бубенко Д. О.**  
**ПІДЖИВЛЕННЯ СОЇ КУЛЬТУРНОЇ (*GLYCINE MAX* MOENCH.) ХЕЛАТНИМ  
ЕКОДОБРИВОМ ФУЛЬВОГУМІН**

*Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, Тернопіль, Україна  
e-mail: [kononchuk@chem-bio.com.ua](mailto:kononchuk@chem-bio.com.ua)*

**Abstract.** The study has found that three times foliar feeding of cultivated soybean variety Annushka with complex chelated fertiliser Fulvohumin during its cultivation on typical chernozem in Ternopil region has a positive effect on its physiological parameters and productivity. The height growth of plants has increased by 4.4-9.2% from the stage of fruit and seed development to the end of the growing season, the content of chlorophyll *a* in the leaves has increased by 7.9% during flowering, the biological productivity of the aboveground mass of plants has increased by 15.9%, the number of beans on plants has increased by 10.1%, the height of their attachment has increased by 12.9%, the number of seeds has increased by 10.0% and their weight has increased by 10.8%. These changes have led to an increase in the biological yield of soybean grain in local soil and climatic conditions by 0.31 tons/ha, which is a promising and environmentally friendly method.

**Keywords:** *soybean, Glycine max Moench., fertilizing, Fulvohumin.*

Соє є важливою зернобобовою й олійною культурою світу, яку вирощують за для забезпечення харчових потреб людини, годівлі тварин і промислової переробки. Насіння сої має унікальний хімічний склад, адже містить 30-55% білків, 13-26% жирів, 20-32% крохмалю, а також макро- і мікроелементи, вітаміни. Соєвий білок і олія мають велике продовольче значення та застосовується для виготовлення більш ніж 1000

харчових продуктів. Значна частина сої використовується для кормових потреб у вигляді шроту і макухи, як білкових і жиरो-балансуючих складників комбікормів для тварин і птиці. Як технічна культура, соя займає перше місце у світовому виробництві харчової олії, а також застосовується для отримання лаків, фарб, мила, пластмаси, клею, штучних волокон тощо. Крім того, у польових сівозмінах соя є хорошим попередником для багатьох культур, оскільки здатна до ефективної симбіотичної азотфіксації за для власних потреб і залишає після себе у ґрунті 60-90 кг/га Нітрогену, а також сприяє очищенню полів від бур'янів [1, С. 393-395].

Висока затребуваність сої вимагає зростання валового виробництва, яке можна реалізувати не тільки розширенням посівних площ, а й підвищенням продуктивності культури за рахунок, у тому числі, оптимізації мінерального живлення рослин в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах з дотриманням екологічних норм господарювання. У цьому контексті заслуговує уваги використання на посівах сої комплексних гуматних органо-мінеральних добрив, використання яких на сільськогосподарських культурах дозволяє знизити до 30% використання інших добрив, але сильно залежить від різних умов [2].

Метою дослідження було дослідити ефективність позакореневого підживлення органо-мінеральним добривом Фульвогумін сої культурної сорту Аннушка за ростовими процесами і насінневою продуктивністю в ґрунтово-кліматичних умовах Тернопільської області.

Вирощування сої проводили за загальноприйнятою для Лісостепу України технологією [1, С.404-420] на чорноземі типовому важкосуглинистому із близькою до нейтральної реакцією, підвищеною сумою ввібраних основ, низьким вмістом легкогідролізованого N та S, Co і Zn, середньою забезпеченістю гумусом, рухомим P і Mn, високим вмістом обмінного K, B, Cu тощо [3, С. 74]. Рослини дослідного варіанту підживлювали добривом Фульвогумін позакоренево три рази: у стадію 3-го листка (ВВСН 13), появі суцвіть (бутонізація) (ВВСН 55) і на початку цвітіння (ВВСН 61) у дозі 2 л/га концентрату добрива і витратою розчину 500 л/га. Рослини контрольного варіанту в цей же час зволожувались водою.

Обприскування сої сорту Аннушка добривом Фульвогумін позитивно вплинуло на ріст рослин у висоту починаючи від стадії росту ВВСН 71 (розвиток плодів і насіння) – зростання на 9,2% порівняно з контролем (53,2±0,6 см), ВВСН 81 (початок досягання плодів і насіння) – 5,7% (контроль 64,5±0,6 см), ВВСН 89 (повна стиглість) – 4,4% (контроль 65,9±0,8 см). За дії підживлення також виявлена тенденція до зростання площі листків сої у стадію ВВСН 71 на 6,2% порівняно з необробленими – 41,7±2,11 тис. м<sup>2</sup> / га.

Позакореневе підживлення добривом Фульвогумін збільшувало в листках сої на 7,9% вміст хлорофілу *a* під час цвітіння рослин (ВВСН 65), а також у меншій мірі (на 1,5%) стимулювало вищий рівень хлорофілу *b* та на 4,7% основних каротиноїдів порівняно з контролем (354,2±2,7; 61,4±1,6; 109,0±2,9 мг/дм<sup>2</sup>, відповідно).

Оптимізація мінерального живлення рослин та відомі регулюючі властивості добрива Фульвогумін, крім стимулювання росту рослин сої і підвищення вмісту в її листках хлорофілу *a*, позитивно вплинули на формування урожаю насіння – підвищення 15,3% до контролю (20,3±0,8 ц/га), що пов'язано із зростання різних елементів продуктивності.

Так, підживлення стимулювало наростання надземної маси рослин під час збирання урожаю на 15,9% (контроль 39,7±1,1 ц/га) та фактично не змінювало їх густоту (контроль – 583,3±3,5, дослід – 594,4±3,5 тис. шт./га).

Фульвогумін сприяв значнішому кількісному формуванню бобів на рослинах – зростання 10,1% і підвищував на 12,9% висоту їх кріплення над ґрунтом порівняно з контролем (12,9±0,3 шт. на рослину, 17,9±0,3 см, відповідно) та не виявляв значного впливу на ріст плодів у довжину і їх озернення.

Зростання кількості плодів на рослинах, які підживлювали екодобрином, підвищило і кількість на них насіння на 10,0% (контроль 24,0±0,6 шт.) та його масу – 10,8% (контроль 3,7±0,09 г) без значних змін у його вагомості – маса 1000 насінин у контролі 155,8±1,2 г, досліді – 156,7±2,5 г.

Таким чином, встановлене зростання продуктивності рослин сої під впливом добрива Фульвогумін, можна пояснити відомим стимулюючим ефектом гумусових, біологічно активних та інших компонентів добрива на комплекс фізіологічних процесів рослин – ріст, фотосинтез, площу листків, стресостійкість, життєздатність пилку, фертильність маточок тощо [2].

Отже, триразове позакореневе підживлення сої культурної сорту Аннушка добривом Фульвогумін позитивно впливає на ріст рослин у висоту, вміст у листках хлорофілу *a*, на біологічну продуктивність надземної маси, на кількість бобів і висоту їх кріплення на рослинах, на кількість насіння і його масу, що зумовлює зростання біологічного урожаю зерна культури в місцевих ґрунтово-кліматичних умовах на 3,1 ц/га.

### Список використаних джерел

1. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур. 5-е вид., виправ., доповн. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
2. Гумати: «гомеопатія» чи реальна допомога? / перекл. Б. Малиновського. *Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу*. 2020. 9911. URL: <https://propozitsiya.com/ua/gumaty-gomeopatiya-chy-realna-dopomoga> (дата звернення: 23.10.2024).
3. Брошак І. С., Конончук О. Б., Пида С. В., Герц А. І., Герц Н. В. Ефективність добрива Плантафол у посівах сої за нестачі елементів живлення в чорноземі типовому. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Біологія*. Тернопіль, 2021. № 1-2 (81). С. 70–82. <https://doi.org/10.25128/2078-2357.21.1-2.10> (дата звернення 24.10.2024).

Аліна Лесична, Наталя Пшенична

### РОЛЬ БІОТЕХНОЛОГІЙ У ВИРІШЕННІ СУЧАСНИХ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЛЮДСТВА, ЗОКРЕМА У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Бердянський державний педагогічний університет

e-mail: [alinkalesuchna14@gmail.com](mailto:alinkalesuchna14@gmail.com)

**Abstract:** It examines how biotechnology can help solve the problem of diminishing agricultural land and limited resources for food production. Thanks to genetic engineering, CRISPR and other methods, it is possible to increase the yield and resistance of crops to adverse conditions. Emphasis is placed on the importance of biotechnologies for ensuring food security in the face of population growth and climate change, despite existing controversies regarding GM crops.

**Keywords:** *agricultural biotechnology, genetic engineering, food safety, GM crops, sustainable agriculture.*

З огляду на зменшення доступності землі для сільського господарства та виробництва продуктів харчування внаслідок промислової та будівельної діяльності, у світу не залишається іншого виходу, окрім як шукати способи максимізувати доступні обмежені ресурси та виробляти більше їжі з сільськогосподарських угідь, які швидко виснажуються, і невеликої кількості поливної води. Як наслідок, потреба в додатковому харчуванні має бути вирішена шляхом збільшення врожайності на одиницю вкладених

ресурсів (землі, води, енергії та часу). Тут важливо розуміти, як наука може допомогти у підвищенні граничної продуктивності без подальшої шкоди для екосистеми. Сільськогосподарська біотехнологія належним чином задовольняє це питання [1].

Варто зазначити, що прогнозована чисельність населення світу досягне 9 мільярдів до 2030 року, і земля стане теплішою і тоді біотехнологія матиме вирішальне значення для протидії змінам клімату та проблем продовольчої безпеки у світі [2].

Сільськогосподарська біотехнологія передбачає застосування наукових інструментів і методів, таких як генна інженерія, молекулярна біологія та мікророзмноження для модифікації рослин, тварин і мікроорганізмів. Вона має потенціал для вирішення основних проблем у створенні сталого сільського господарства, таких як вирощування достатньої кількості їжі в обмеженому просторі (втрата придатних для використання земель) і з обмеженими ресурсами (дефіцит води) в умовах різного екологічного стресу (посуха, солоність, висока температура) і використовуючи менше синтетичних добрив і пестицидів. Очікується, що поточні дослідження в галузі біотехнології призведуть до появи значно більшої кількості видів сільськогосподарських культур із різноманітним використанням у сільському господарстві. Майбутні досягнення можуть дозволити біотехнології забезпечувати споживачів харчовими продуктами, збагаченими поживними речовинами, які зберігаються довше. Біотехнологія також має перспективи у виробництві нових ліків за допомогою генетично модифікованих культур (вакцин на рослинній основі та антитіл), що веде до нової стійкої рослинної фармацевтичної промисловості, яка знижує витрати на виробництво. Окрім рослинництва, біотехнологія також має потенціал для покращення якості ґрунту за допомогою фіторемедіації [2].

Звичайне сільське господарство спрямоване на максимізацію врожайності й прибутку через технології та синтетичні ресурси, в той час стале сільське господарство підтримує екологічну рівновагу, зосереджуючись на збереженні здоров'я ґрунтів, води й біорізноманіття. Також екологічні наслідки є ключовою відмінністю: звичайне сільське господарство часто призводить до деградації ґрунту і забруднення, тоді як стале зберігає ресурси. [2].

У 2023 році виповнилося 28 років комерціалізації біотехнологічної їжі. Близько 17 мільйонів фермерів у 45 країнах із схваленням ГМ-культур, в основному в бідних країнах, вирощують ГМ-культури по всьому світу. Цю технологію використовують майже всі галузі харчової промисловості. З 1994 року принаймні 45 країн отримали дозвіл на ГМ-культури [1].

Біотехнологія - це інтеграція численних технологій, яка охоплює кілька галузей науки з широким застосуванням. У сучасному сільському господарстві біотехнологія відіграє ключову роль у розвитку тваринництва, систем вирощування сільськогосподарських культур, ґрунтознавства, збереження ґрунту, фізіології рослин, технології насіння та управління культурами, що є ключовим для покращення якості та кількості виробництва продуктів харчування. Це також допомогло у виробництві рекомбінантних білків, сільськогосподарських культур, стійких до шкідників і патогенів, і сортів з високим вмістом поживних речовин, а також тварин, які виробляють більше молока, серед іншого. Хоча біотехнологія не є єдиним засобом генетичного вдосконалення культур, вона пропонує швидшу та точнішу технологію з ширшим застосуванням для покращення культур порівняно з її альтернативою, тобто звичайним розведенням рослин. У той час як генетична модифікація спрямована на введення чужорідного гена в геном рослини для отримання бажаних ознак, звичайна селекція схрещує рослини з бажаними характеристиками протягом багатьох поколінь, а потім відбирає особин з такими ознаками серед нащадків. Крім того, генна інженерія пропонує можливості для поліпшення сільськогосподарських культур, які є стерильними або розмножуються нестатевим шляхом. Хоча використання ГМ стає все більш популярним для поліпшення врожаю, воно не спрямоване на повну заміну

традиційного розведення; обидва підходи є незамінними, залежно від мети селекціонера та обраної культури [1].

Біотехнології рослин, які допомагають у розробці нових сортів та окремих ознак у межах існуючих сортів рослин, включають маніпуляції клітинами та тканинами, селекцію за допомогою маркерів, трансгенні технології, геноміку та молекулярну селекцію [3].

Рослини, генетично модифіковані для підвищення врожайності, мають більшу продуктивність і швидше ростуть в умовах обмежених ресурсів росту та несприятливих кліматичних умов порівняно з їхніми немодифікованими родичами. Подовження терміну зберігання сільськогосподарської продукції є ще одним похвальним досягненням рослинної біотехнології, оскільки вона може значно зменшити післязбиральні втрати внаслідок псування, яке щороку забирає значний відсоток сільськогосподарської продукції [1].

Генетична модифікація рослин для стійкості до комах еволюціонувала від спрямованого імунітету проти одного ряду комах до ширшої імунної відповіді з різними механізмами для боротьби з подібними чи декількома видами комах. Застосування генної інженерії для боротьби з цими шкідниками не тільки запобігає втраті виробництва, але й економить гроші фермерів на інсектицидах. Інженерна обробка культур на стійкість до гербіцидів дозволяє рослинам переносити гербіциди, які в іншому випадку вбили б їх. CRISPR/Cas-опосередковане редагування геному все більше набуває популярності, оскільки воно забезпечує більш ефективний підхід, дозволяючи точні модифікації послідовностей ДНК, пов'язаних із стійкістю до гербіцидів, без введення екзогенних генів, тому вважається більш безпечним [1].

Розробка трансгенних сортів сільськогосподарських культур з більш високим вмістом поживних речовин, наприклад, підвищеним вмістом білка, основних вітамінів, вмістом заліза або більшою кількістю фолієвої кислоти, може запропонувати достатню кількість основних мікроелементів, яких зазвичай бракує в дієтах у країнах, що розвиваються [1].

Істівні вакцини - це новий тип вакцини, виготовлений з використанням трансгенних рослин і тварин. Вони створюються шляхом введення в геном рослин або тварин генів, що кодують антигени або імуностимулятори, які активують імунну систему та індукують імунну відповідь [1].

В підсумку за останні 10 років було досягнуто значного прогресу в технологіях редагування геному, які почали демонструвати надзвичайну корисність для створення сортів сільськогосподарських культур з чудовими якостями або таких, які можуть переносити несприятливі умови навколишнього середовища [3].

Прийняття ГМ-культур для комерційного виробництва викликає великі суперечки через їх невизначені наслідки. Незважаючи на це, технологія ГМО надзвичайно поширилася в усьому світі, і багато бідних країн бачать у ГМ продуктах харчування відповідь на підвищення врожайності сільського господарства та досягнення національної продовольчої безпеки [1].

Таким чином сучасні біотехнології відіграють вирішальну роль у подоланні глобальних викликів, особливо у сфері сільського господарства, пропонуючи інноваційні рішення для підвищення стійкості та ефективності виробництва продуктів харчування.

### Список використаних джерел

1. Animasaun, D.A.; Adedibu, P.A.; Shkryl, Y.; Emmanuel, F.O.; Tekutyeva, L.; Balabanova, L. Modern Plant Biotechnology: An Antidote against Global Food Insecurity. *Agronomy* 2023, 13, 2038. <https://doi.org/10.3390/agronomy13082038>

2. Article Source: Role of biotechnology in creating sustainable agriculture Das S, Ray MK, Panday D, Mishra PK (2023) Role of biotechnology in creating sustainable agriculture. PLOS Sustainability and Transformation 2(7): e0000069. <https://doi.org/10.1371/journal.pstr.0000069>
3. Pathirana, R.; Carimi, F. Plant Biotechnology—An Indispensable Tool for Crop Improvement. Plants 2024, 13, 1133. <https://doi.org/10.3390/plants13081133>

Ніпот О.Є.<sup>1</sup>, Єршова Н.А.<sup>1</sup>, Федосова С. М.<sup>2</sup>,  
Чабаненко О.О.<sup>1</sup>, Єршов С.С.<sup>1</sup>, Шпакова Н.М.<sup>1</sup>  
**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ КОНЦЕНТРАЦІЄЮ ПРОНИКНОГО  
КРІОПРОТЕКТОРА ДМСО ТА КОНЦЕНТРАЦІЄЮ NaCl У СЕРЕДОВИЩАХ  
ДЛЯ ЙОГО ВИДАЛЕННЯ**

<sup>1</sup>Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, м. Харків, Україна

<sup>2</sup>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна  
e-mail: nipotel71@gmail.com

**Abstract.** There is a direct correlation between the concentration of the permeable cryoprotectant DMSO and the concentration of NaCl in the diluent medium, which is necessary for the establishment of osmotic equilibrium. A lower concentration of cryoprotectant requires a lower concentration of salt, which can be selected based on modeling experiments.

**Keywords:** cryopreservation, DMSO, rabbit erythrocyte.

Одним з важливих етапів у процесі кріоконсервування біоматеріалу є видалення кріопротектору і переведення клітин у фізіологічні умови [1]. Щоб зменшити пошкодження клітин під час видалення проникних кріопротекторів, застосовують гіпертонічні розріджувальні розчини для мінімізації перепадів осмотичного тиску. Потрібний рівень осмолярності досягається шляхом додавання непроникних розчинених речовин. Так, для видалення проникного кріопротектора ДМСО у експериментах по дослідженню кріоконсервування еритроцитів тварин, зазвичай використовується середовище 0,6 моль/л NaCl незалежно від концентрації кріопротектора, що використовується [2]. Але для більш ефективного видалення кріопротектора і підвищення збереження клітин є доцільним використовувати різні концентрації непроникної речовини відповідно до концентрації кріопротектора. Оскільки концентрація NaCl в середовищі визначається прагненням уникнути пошкодження клітин внаслідок порушення осмотичної рівноваги, необхідна його кількість, залежатиме від концентрації кріопротектора, що накопичується у внутрішньоклітинному просторі під час інкубації з ним.

Метою роботи є виявити взаємозв'язок між концентрацією кріопротектора та концентрацією NaCl у розріджувальному середовищі, що дозволяє мінімізувати пошкодження клітин.

У роботі використовували еритроцити кролика. Заготівлю крові кролика і всі маніпуляції проводили згідно з вітчизняними та міжнародними біоетичними нормами щодо проведення експериментів на тваринах. Клітини отримували за стандартною методикою. До суспензії еритроцитів крапельно додавали розчин ДМСО у співвідношенні один до одного. Кінцева концентрація кріопротектора складала 7 та 10 %. Еритроцити з кріопротектором інкубували за температури 22°C впродовж 20 хв. Після цього клітини переносили у розчини 0,15 – 0,7 моль/л NaCl та інкубували за температури 22°C впродовж 5 хв. Вміст гемоглобіну, що вийшов у супернатант, визначали спектрофотометрично. Статистичну обробку отриманих числових даних проводили за допомогою програми "Statistica" (версія 6.0).



Отримані дані показали, що відсутність гемолітичного пошкодження при перенесенні еритроцитів з розчину ДМСО 10% у розчин NaCl спостерігається при концентрації останнього 0,5 моль/л NaCl. Тоді як при концентрації ДМСО 7% достатньо 0,4 моль/л NaCl. Значення рівня гемолізу для обох досліджених розчинів складають – 10 % ДМСО: 0,15 моль/л NaCl - 92±3%; 0,4 моль/л NaCl - 39±7%; 0,5 моль/л NaCl - 3±2%; 0,6 моль/л NaCl - 2±1%; 0,7 моль/л NaCl - 3±2%. 7 % ДМСО: 0,15 моль/л NaCl - 96±2%, 0,4 моль/л NaCl - 3±1% , 0,5 моль/л NaCl – 4±3%, 0,6 моль/л NaCl - 3±2%; 0,7 моль/л NaCl - 4±2%.

Таким чином, існує прямий взаємозв'язок між концентрацією проникного кріопротектора ДМСО концентрацією NaCl у розріджувальному середовищі, що є необхідною для встановлення осмотичної рівноваги. Менша концентрація кріопротектора потребує меншої концентрації солі, яку можна підібрати на основі модельних експериментів. Зменшення концентрації непроникної речовини веде до зниження осмотичного навантаження на клітини, запобігання надлишковому стисненню клітин, що, може полегшувати вихід молекул кріопротектора з еритроцитів і буде сприяти збереженню клітин.

#### Список використаних джерел

1. Murray K.A., Gibson M.I. Chemical approaches to cryopreservation. Nat Rev Chem. 2022. No Vol 6, No 8. P. 579-593. <https://doi.org/10.1038/s41570-022-00407-4>.
2. Денисова О. М., Якименко Т. І., Ващенко В. В., Жегунов Г. Ф., Приходченко В. О., Гладка Н. І. Сучасні уявлення про методи кріоконсервування еритроцитів тварин. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. 2018. № 2. С. 65-69. <https://doi.org/10.31890/vttp.2018.02.18>

#### Вадим Пономарьов, Олена Твердохліб БАМК, ГАЗОТРАНСМІТЕРИ ТА ЇХ ДОНОРИ. МЕХАНІЗМ ДІЇ ТА ВПЛИВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ КУЛЬТУРИ

*Кафедра ботаніки, Харківський національний педагогічний  
університет ім. Г.С. Сковороди, Україна  
e-mail: [vad.ponomarov@gmail.com](mailto:vad.ponomarov@gmail.com)*

**Abstract.** In the conditions of global climate change, increasing the productivity of agricultural crops is an urgent problem for both Ukraine and other countries of the world. In modern agriculture, cereals occupy a leading role, but they are significantly affected by such abiotic stressors as drought, soil salinization, and extreme temperatures. This leads to a decrease in yield and product quality, which, in turn, causes negative consequences for various areas of the economy and production. Research of the influence of beta-aminobutyric acid (BAMA) and gas transmitters such as nitrogen oxide (NO), hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) and carbon monoxide (CO) opens up new prospects for increasing the resistance of plants to stressful conditions.

**Keywords:** *beta-aminobutyric acid, gas transmitters donors, plants resistance.*

Механізми впливу БАМК і донорів газотрансмітерів на посилення стійкості рослин досліджувались та продовжують досліджуватись різними групами вчених по всьому світу. Так, було встановлено, що БАМК є потужним індуктором стійкості рослин проти мікробних патогенів, нематод та комах. Запропоновано механізм дії БАМК та доведено, що БАМК є ефективним засобом проти біотичного та абіотичного стресу. Однак, перелік культур, для яких вивчався механізм дії БАМК є обмеженим та потребує доповнення [1].

Донори газотрансмітерів, у свою чергу, мають великий потенціал як антистресанти, працюючи як підсилювачі адаптивних реакцій рослин, але на даний момент не мають широкого застосування у прикладній агробіотехнології. Газотрансмітери є важливими сигнальними медіаторами, основними газотрансмітерами у рослинах є оксид азоту, оксид вуглецю та сірководень. Останнім часом до газотрансмітерів відносять також і газоподібний водень та метан. Відомо, що газотрансмітери відіграють важливу роль в адаптації рослин до несприятливих умов середовища та їх генерація посилюється у відповідь на стреси різної природи. Останнім часом розвитку набирають дослідження щодо практичного застосування донорів газотрансмітерів для підвищення стійкості рослин та зберігання врожаю. Однак, наразі, загальна обізнаність щодо газотрансмітерів є досить фрагментарна [2].

Таким чином, дослідження механізмів впливу БАМК і донорів газотрансмітерів є актуальним для розвитку інноваційних технологій у рослинництві, спрямованих на підвищення стійкості сільськогосподарських культур та забезпечення продовольчої безпеки.

Виходячи із цього, важливим будуть дослідження впливу БАМК і донорів газотрансмітерів на процеси індукування проростання зернівок та підвищення стійкості зернових злаків до абіотичних стресорів на прикладі пшениці, жита, тритикале. Це включатиме дослідження фізіологічних і біохімічних механізмів адаптації рослин, що дозволить розробити ефективні методи підвищення стресостійкості та продуктивності зернових культур в умовах стресових факторів навколишнього середовища, а також дослідження різного роду змін в оброблених та необроблених рослинах в стресових умовах. Рослини будуть зазнавати штучні коливання температур та інтенсивності освітлення, зменшення вологості, засоленості та кислотності ґрунту. Результатом таких досліджень стане ефективна схема підвищення стресостійкості для кожної з культур.

#### Список використаних джерел

1. Jisha K.Ch., Puthur J.Th. Seed Priming with Beta-Amino Butyric Acid Improves Abiotic Stress Tolerance in Rice Seedlings. Rice Science. 2016. Vol. 23(5). P. 242–254;
2. Kolupaev Y.E., Karpets Y.V., Beschasniy S.P., Dmitriev A.P. Gasotransmitters and their role in adaptive reactions of plant cells. Cytol Genet 2019. Vol. 53(5). P. 392-406

Соболевський М.С.<sup>1</sup>, Кучеренко І.С.<sup>1</sup>, Лопатинський А.М.<sup>2</sup>,  
Чегель В.І.<sup>2</sup>, Самойлов А.В.<sup>2</sup>, Дзядевич С.В.<sup>1</sup>, Солдаткін О.О.<sup>1</sup>

#### ОПТИМІЗАЦІЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ГІБРИДИЗАЦІЙНІЙ БІОСЕНСОРНІЙ СИСТЕМІ НА ОСНОВІ ПОВЕРХНЕВОГО ПЛАЗМОННОГО РЕЗОНАНСУ

<sup>1</sup>Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, Київ, Україна  
e-mail: [maxim.sobolevskiy@gmail.com](mailto:maxim.sobolevskiy@gmail.com)

<sup>2</sup>Інститут фізики напівпровідників імені В.Є. Лашкарьова НАН України, Київ, Україна

**Abstract.** Nanomaterials are a part of an ever increasing number of biosensor technologies, and in particular, surface plasmon resonance (SPR) spectrometry. A serious obstacle to the use of colloidal gold nanoparticles (AuNPs) as part of such DNA biosensors is the tendency of AuNPs to aggregate and precipitate in chemical conditions favorable for DNA hybridization. This work is devoted to the optimization of AuNPs for use in highly specific hybridization SPR biosensors.

**Keywords:** Surface plasmon resonance, DNA hybridization biosensors, gold nanoparticles, sandwich analysis.

Метою даного дослідження була оптимізація методу модифікації цитратзв'язаних наночастинок золота з метою підвищення їх колоїдної стабільності в хімічних умовах гібридаційної біосенсорної системи на основі поверхневого плазмонного резонансу.

Відповідно до мети дослідження були проаналізовані характеристики сендвіч-аналізу, що складається з молекули ДНК-мішені та двох тіольованих олігонуклеотидів (кожен іммобілізований або на чутливій поверхні ППР, або на НЧЗ). Труднощі, пов'язані з виконанням такого аналізу, пов'язані зі схильністю НЧЗ до агрегації в умовах, які сприяють гібридації ДНК (в даному дослідженні – буферний розчин  $2\times\text{SSC}$ ). Тому для забезпечення їх монодисперсності необхідне збільшення стеричного та електростатичного відштовхування між НЧЗ. У цьому дослідженні це було досягнуто шляхом зміни кількості олігонуклеотидів і малих тіольованих молекул (6-меркапто-1-гексанол і ліпоева кислота) на поверхні НЧЗ.

У ході нашої роботи були визначені оптимальні концентрації стабілізуючих молекул при модифікації НЧЗ. Модифікація ними НЧЗ забезпечує їхню колоїдну стабільність, достатню для їх використання в ДНК-біосенсорній системі на основі ППР. Це дозволяє значно підвищити специфічність такої біосенсорної системи шляхом запобігання неспецифічного зв'язування НЧЗ з поверхнею ППР-біосенсора через спонтанну агрегацію. Також досліджували можливість тривалого зберігання модифікованих НЧЗ; їх ідеальна стабільність спостерігалася в середовищі деіонізованої води, а також  $0,1\times\text{SSC}$  та  $0,2\times\text{SSC}$ .

Біосенсорні системи, що включають описані наночастинок, характеризуються вищою чутливістю, специфічністю та межею виявлення порівняно з раніше описаними біосенсорами [1].

#### Список використаних джерел

1. Matsishin, M. J., Ushenin, I.uV., Rachkov, A. E., & Solatkin, A. P. (2016). SPR Detection and Discrimination of the Oligonucleotides Related to the Normal and the Hybrid bcr-abl Genes by Two Stringency Control Strategies. *Nanoscale research letters*, 11(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s11671-016-1226-y>

Солдаткіна О.В.<sup>1</sup>, Солдаткін О.О.<sup>1,2</sup>, Кучеренко І.С.<sup>1</sup>,  
Кучеренко Д.Ю.<sup>1</sup> Дзядевич С.В.<sup>1,3</sup>, Грузіна Т.Г.<sup>4</sup>, Рєзніченко Л.С.<sup>4</sup>, Дибкова С.М.<sup>4</sup>  
**ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ  
ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТНИХ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ БІОСЕНСОРІВ**

<sup>1</sup>*Інститут молекулярної біології та генетики НАНУ, Київ, Україна*

<sup>2</sup>*Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Київ, Україна*

<sup>3</sup>*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна*

<sup>4</sup>*Інститут біологічної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАНУ, Київ, Україна*

*e-mail: [olgasoldatkina@yahoo.com](mailto:olgasoldatkina@yahoo.com)*

**Abstract.** The most promising direction in the development of biosensor technologies today is the use of new nanoscale materials to improve the analytical characteristics of electrochemical enzyme biosensors.

In the course of the work, the effect of the presence of gold nanoparticles in the bioselective membranes of biosensors on the sensitivity, linear range, stability, and other analytical characteristics of various enzyme conductometric biosensors was tested. Biosensors based on various types of coimmobilization of enzymes with gold nanoparticles were tested.

The obtained results showed that the use of gold nanoparticles in bioselective elements allows to change the analytical characteristics of biosensors in a controlled manner.

**Keywords:** biosensor, gold nanoparticle, enzyme, conductometry, analytical characteristics.

Сьогодні найбільш перспективний напрямок в розвитку біосенсорних технологій є використання нових нанорозмірних матеріалів для покращення аналітичних характеристик різноманітних електрохімічних біосенсорів на їх основі.

У роботі використовували кондуктометричний метод аналізу. Як кондуктометричні перетворювачі були використані золоті гребінчасті електроди нанесені на ситалові підкладки. В якості біоселективного елементу біосенсора використовувались ферменти (уреаза, глюкозооксидаза, ацетилхолін естераза та бутерилхолінестераза) коїмобілізовані з наночастинками золота (20 та 30 нм) в парах глутарового альдегіду на поверхні кондуктометричного перетворювача. У дослідженні використовувався диференційний режим роботи. Усі експерименти проводили що найменше у трьох повторах.

У ході роботи перевірено вплив наявності в біоселективних мембранах біосенсорів наночасток золота на чутливість, лінійний діапазон, стабільність та інші аналітичні характеристики різних ферментних кондуктометричних біосенсорів. Було протестовано біосенсиори на основі двох варіантів коїмобілізації ферментів з наночастинками золота. Перший варіант іммобілізації на основі адсорбції ферментів на кондуктометричному перетворювачі вкритому золотими наночастинками. Другий варіант це іммобілізація ферментів в парах глутарового альдегіду за присутності в розчині наночастинок золота. В роботі використовувались наночастинки різного розміру та за різних їх концентрацій. Відповідно було побудовано калібрувальні криві для усіх варіантів біосенсорів на основі різних варіантів іммобілізації з наночастинками золота за різноманітних концентрацій. За результатом даного дослідження було проведено порівняння відповідних аналітичних характеристик (шум базової лінії, дрейф, мінімальна границя визначення, чутливість, лінійний і динамічний діапазон роботи та інш.) кондуктометричних ферментних біосенсорів з додаванням наночасток золота та без наночасток.

Ще одними з важливих характеристик біосенсорів є відтворюваність та операційна стабільність сигналу при безперервній роботі. Було перевірено вплив наявності наночастинок в складі біоселективного елементу на відтворюваність сигналу таких ферментних біосенсорів. Для цього впродовж одного робочого дня з інтервалом 30 хв. отримувались відгуки відповідних ферментних біосенсорів на 0,2 та 2,2 мМ відповідного субстрату.

Отримані результати свідчать, що використовуючи наночастинки золота в складі біоселективних елементів можна контролювано змінювати характеристики біосенсорів в залежності від поставлених завдань.

Досліджено вплив додавання нанорозмірних наночасток золота до біоселективних елементів біосенсорів, на аналітичні характеристики цих кондуктометричних ферментних біосенсорів.

Роботу виконано за підтримки фонду Саймонс (США).

Стасик О.О., Соколовська-Сергієнко О.Г., Кірізій Д.А.  
ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ ЛИСТКІВ І ПРОДУКТИВНІСТЬ  
РОСЛИН ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ОБРОБКИ ПРЕПАРАТОМ  
ЕКОЛАЙН ФОСФІТНИЙ (К-АМІНО)

Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України  
e-mail: [sokolovska\\_oksana@ukr.net](mailto:sokolovska_oksana@ukr.net)

**Abstract.** The effects of foliar treatment with microfertilizer ECOLINE Phosphite (K-Amino) on the content of photosynthetic pigments and the productivity of winter wheat plants were studied in the pot experiment. Double treatment of plants of the variety Darynka Kyivska with this preparation at stages BBCH 39 and BBCH 71 increased the content of photosynthetic pigments in leaves, leaf longevity and grain yield.

**Keywords:** *Triticum aestivum L.*, ECOLINE Phosphite (K-Amino), photosynthetic pigments, productivity.

Препарати, що містять фосфіт, викликають інтерес, в першу чергу, завдяки їх протигрибковій дії, що сприяє підвищенню стійкості рослин до патогенів [2]. Нещодавно було виявлено, що включення фосфіту до складу фосфорних добрив при позакореновому підживленні рослин пшениці підвищувало активність і стійкість фотосинтетичного апарату до несприятливих чинників довкілля та уповільнювало зниження фотосинтетичної активності прапорцевого листа в ході онтогенезу [1].

Метою даних досліджень було з'ясування впливу позакоренового підживлення добривом ЕКОЛАЙН Фосфітний (К-Аміно) на вміст фотосинтетичних пігментів і продуктивність рослин озимої пшениці.

Дослідження проводили на рослинах озимої м'якої пшениці (*Triticum aestivum L.*) сорту Даринка Київська (оригінація – Інститут фізіології рослин і генетики НАН України), які вирощували у вегетаційних посудинах на 10 кг ґрунту, удобреного 10 г нітроамофоски, за природного освітлення. Кількість рослин в посудинах становила 20 шт. Добрива вносили в рівних кількостях (5+5 г) при наповненні посудин ґрунтом і в середині фази виходу в трубку (BBCH 34). Вологість ґрунту в посудинах протягом вегетації підтримували на оптимальному рівні (60–70% повної вологості).

Рослини сорту Даринка Київська обприскували препаратом ЕКОЛАЙН Фосфітний (К-Аміно) в дозі 1 л/га два рази в кінці фази виходу в трубку (BBCH 39) і формування зернівки (BBCH 71). Визначення вмісту фотосинтетичних пігментів у прапорцевих листків проводили у фази цвітіння (BBCH 65) і молочно-воскової стиглості (BBCH 77). Вміст хлорофілів і каротиноїдів визначали спектрофотометрично після екстракції диметилсульфоксидом за Велбурном [3]. Для визначення показників зернової продуктивності рандомізовано відбирали по 20 рослин з кожного варіанту у фазу повної стиглості зерна.

Повторність дослідження – 5 посудин на варіант, вимірювання вмісту хлорофілу проводили в 3-кратній повторності. Експериментальні дані обробляли статистично за допомогою програми Microsoft Excel. На рисунках наведено середні значення та їх стандартні відхилення. Значущість різниці між контрольними і дослідними варіантами оцінювали за допомогою ANOVA. Відмінності вважали достовірними за  $p \leq 0,05$ .

Обробка рослин пшениці препаратом ЕКОЛАЙН Фосфітний (К-Аміно) в фазу виходу в трубку неістотно впливала на загальний вміст хлорофілів і каротиноїдів в прапорцевому листку в фазу цвітіння (табл. 1). Виявлено статистично достовірне підвищення вмісту хлорофілу *b* в сорту Даринка Київська за обробки препаратом ЕКОЛАЙН Фосфітний (К-Аміно).

Двократна обробка обома препаратом спричиняла достовірне підвищення порівняно з контролем сумарного вмісту хлорофілів у прапорцевих листках сортів в

фазу молочно-воскової стиглості (ВВСН 77). Загальний вміст хлорофілу зростав на 15,7% відносно контрольного варіанту. Характерно, що в першому випадку знову спостерігалось сильніше підвищення вмісту хлорофілу *b*, ніж хлорофілу *a*, а в другому, навпаки - перевищення відносно контролю вмісту хлорофілу *a* було більшим, ніж для хлорофілу *b*.

Таблиця 1.

Вплив обприскування рослин озимої пшениці сорту Даринка Київська препаратом ЕКОЛАЙН Фосфитний (К-Аміно) на вміст хлорофілу в прапорцевому листку в фазі цвітіння (ВВСН 65) і молочно-воскової стиглості (ВВСН 77)

Варіант	Хлорофіл <i>a</i>	Хлорофіл <i>b</i>	Хлорофіл <i>a+b</i>	Каротиноїди
Фаза цвітіння (ВВСН 65)				
Контроль	2,90±0,05	0,65±0,02	3,55±0,08	0,60±0,01
Дослід	3,10±0,04	0,75±0,03*	3,85±0,09	0,64±0,01
% контролю	106,9	115,4	108,5	106,7
Фаза молочно-воскової стиглості (ВВСН 77)				
Контроль	2,05±0,02	0,55±0,03	2,61±0,04	0,42±0,01
Дослід	2,35±0,01*	0,67±0,03*	3,02±0,04*	0,44±0,01
% контролю	114,6	121,8	115,7	104,8

\* - різниця з контролем достовірна при  $p \leq 0,05$

Важливо відзначити, що відмінності між рослинами дослідного і контрольного варіантів у фазу молочно-воскової стиглості спостерігалися на фоні старіння листка і онтогенетично зумовленого зниження вмісту хлорофілу. Отже, отримані дані свідчать, що обробка препаратами сприяла кращому збереженню фотосинтетичного апарату прапорцевого листка в ході репродуктивного розвитку рослин. У контрольних рослин сорту Даринка Київська зниження вмісту хлорофілу за період від цвітіння до молочно-воскової стиглості становило 26,5 %, а в дослідних 21,4 %.

Оскільки, на відміну від хлорофілу *a*, який входить до складу як реакційних центрів фотосистем, так і світлозбиральних пігмент-білкових комплексів, хлорофіл *b* входить лише до складу останніх, отримані результати свідчать, що обробка препаратом ЕКОЛАЙН Фосфитний (К-Аміно) сприяла збільшенню вмісту світлозбиральних комплексів в прапорцевому листку рослин сорту Даринка Київська і поліпшенню поглинання сонячної енергії.

Позакоренева обробка рослин пшениці досліджуваними препаратами вплинула на їх продуктивність. Обприскування рослин сорту Даринка Київська препаратом ЕКОЛАЙН Фосфитний (К-Аміно) статистично достовірно збільшувала загальну масу надземної частини і зернову продуктивність цілої рослини – на 18,1 і 17,5 %, відповідно. Зростання продуктивності відбувалося, головним чином за рахунок збільшення кількості зерен внаслідок більшого на 15,1 % числа продуктивних бокових пагонів (кущистості). Водночас, була відзначена певна тенденція до збільшення продуктивності головного пагона, рівною мірою завдяки невеликому зростанню кількості і маси зернівок.

Отримані результати свідчать, що позакоренева обробка рослин озимої пшениці препаратом ЕКОЛАЙН Фосфитний (К-Аміно) сприяла підвищенню вмісту фотосинтетичних пігментів прапорцевого листка, уповільнювала їх зниження в ході онтогенетичного розвитку, сприяючи ліпшому забезпеченню асимілятами процесів розвитку зернівок.



## Список використаних джерел

1. Ковалишин І.Б., Шевченко В.В. Вплив фосфату і фосфіту на стан фотосинтетичного апарату рослин пшениці. Фізіологія рослин і генетика. 2020. 52, № 6. С. 507—517. <https://doi.org/10.15407/frg2020.06.507>
2. Havlin, J.L. & Schlegel, A.J. Review of phosphite as a plant nutrient and fungicide. Soil Syst. 2021, 5, 52. <https://doi.org/10.3390/soilsystems5030052>
3. Wellburn A.R. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution // Plant Physiol. – 1994. – 144. – P. 307–313.

**Іван Сташків, Мар'яна Прокоп'як, Надія Дробик**  
**ПОШИРЕННЯ ЯЗИЧНИКА БУКОВИНСЬКОГО (*LIGULARIA BUCOVENSIS***  
**NAKAI) ТА ГОЛОВАТНЯ ВИСОКОГО (*ECHINOPS EXALTATUS* SCHARD.)**  
**РОДИНИ АЙСТРОВІ (ASTERACEAE) В УКРАЇНІ ТА СВІТІ**

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка*

*e-mail: [stashkiv@chem-bio.com.ua](mailto:stashkiv@chem-bio.com.ua), [mosula@chem-bio.com.ua](mailto:mosula@chem-bio.com.ua), [drobyk@chem-bio.com.ua](mailto:droblyk@chem-bio.com.ua)*

**Abstract.** The article describes the area of distribution of *Ligularia bucovinensis* Nakai and *Echinops exaltatus* Schard. plants (Asteraceae) in Ukraine and in the world. In this publication their place of growth, conservation status and population status have been described.

**Keywords:** *distribution, population, rare species, nature conservation status.*

Язичник сибірський (буковинський, український) (*Ligularia sibirica* Cass. (*L. bucovinensis* Nakai; *L. ucrainica* Minderova)) належить до родини Айстрові (Asteraceae) [1]. Це центральноевропейський болотно-лучний вид, гемікриптофіт. *L. bucovensis* – багаторічна трав'яниста короткокореневищна рослина, висотою 70–120 см. Базальні довгочерешкові трикутні листки формують розетки, а стеблові листки – піхвові, напівсидячі. Прямий квітконосний пагін містить 10–25, організованих у китицю, кошиків з виражено жовтими язичковими квітками. Язичник буковинський розмножується насінням, цвіте у липні, плодоносить у серпні. Цей вид охороняється на державному рівні, занесений до Червоної книги України (2021 р.) із природоохоронним статусом вразливий, а також у Додаток I до Бернської конвенції. *L. bucovensis* трапляється у Дермансько-Мостівському регіональному ландшафтному парку (Рівненська область (обл.)) і у комплексній пам'ятці природи місцевого значення «Білий Потік» (Чернівецька обл.). Цей вид також інтродукований в Кременецькому ботанічному саду (місто (м.) Кременець, Тернопільська обл.). На території України поширений на Поліссі, у Розточчі та Західному Лісостепу. *L. bucovensis* трапляється у: Вінницька обл., Вінницький район (р-н), околиці села (с.) Микулинці, заплавні болота по річці (р.) Згар (Єлін); Волинська обл., Володимирський р-н, с. Замости, мохове болото; Івано-Франківська обл., Івано-Франківський р-н, с. Жабокруки, степова ділянка на Зеленій горі (Ю. Р. Шеляг-Сосонко, 11.07.1973); Закарпатська обл. Рахівський р-н, хребет (хр.) Черногора, гора (г.) Кукул (Ю. Й. Кобів, 2005); Рівненська обл., Рівненський р-н, с. Мости, болото, правий берег р. Свитенька (В. М. Баточенко, Т. Л. Андрієнко, Г. М. Антонова, 28.06.1994), заказник «Дерманський» (25.05.1995), с. Батьківці (В. М. Баточенко, 10.07.1995), с. Батьківці, на болоті (Т. Л. Андрієнко, 10.08.1983), заказник «Бущанський» (М. Б. Гапоненко, В. І. Комендар, 2002); Чернівецька обл., Вижницький р-н, околиці с. Сарата, лівий берег р. Сарата, урочище «Білий Потік» (І. І. Чорней, 1999), хр. Чорний Діл (І. І. Чорней, 15.08.1999); хр. Черногора, г. Пожижевська, 1600 м н. р. м. (Й. М. Берко, 19.07.1968). Загалом вид є ендемічним для східної частини Центральної Європи, трапляється в гірських районах

Польщі, Чехії, Словаччини, Румунії. Зростає на осоково-гіпнових болотах (на карбонатному субстраті), на мохових подушках з розрідженим ярусом вільхи, серед каміння вздовж струмків. За даними І. І. Чорнея в урочищі «Білий потік» на хр. Чорний Діл (околиці с. Сарата Вижницького району Чернівецької обл.) на лівому березі р. Сарата виявлено два локалітети *L. bucovinensis* площею 0,5 та 0,3 га, висотою 1000–1100 м н. р. м., вони розділені смугою смерекового лісу. На гряді Григорівка-Кукуль на хр. Чорногора (Рахівський р-н, Закарпатська обл.) за даними Ю. Й. Кобіва [2] знаходиться найчисельніша популяція *L. bucovinensis*, яка займає площу 2000–2500 м<sup>2</sup> (висота 980–1010 м н. р. м.) і нараховує близько 1500 генеративних особин.

Головатень високий (*Echinops exaltatus* Schrad.) – європейсько-середземноморський вид, представник родини Айстрові (*Asteraceae*), який знаходиться на північно-східній межі диз'юнктивного ареалу. *E. exaltatus* – гемікриптофіт, внесений до Червоної книги України (2021 р.) із природоохоронним статусом «неоцінений». Це багаторічна трав'яниста рослина, висотою 80–180 см, листки – колючі, пірчаторозсічені. Мають розгалужене стебло, сніжно-біло-повстисте, бурувате або бліде. Кошички одноквіткові, організовані в кулясті головки 4–6 см діаметром. Обгортка при основі оточена щетинками, які поступово переходять у листки, що по краю виімчасто-торочкуваті, при верхівці з тонким колючим гостряком. Квітки білого кольору. Період цвітіння у липні–серпні, плодоносить у вересні–жовтні; розмножується насінням. Ареал і поширення виду: Східна (західні області України, південь Польщі) та Південно-Східна Європа (Болгарія, Північно-Східна Італія, Румунія, Сербія, Чорногорія, Словенія, Хорватія, Північна Македонія, Боснія і Герцеговина), Канада, США; натуралізований у Австрії, Німеччині, Данії.

В Україні поширений на Прикарпатті та Покутті, а також у Закарпатті (м. Хуст) й Львівщині (м. Дрогобич), Чернівецькій області. Інтродукований в Кременецькому ботанічному саду (м. Кременець, Тернопільська обл.). З Червоної книги України (2009 р.) відомо шість розсіяних локалітетів головатня високого в Івано-Франківській обл.: Коломийський р-н: с. Слободи, с. Вербіж, с. Герасимів; Калуський р-н: с. Новиця; Надвірнянський р-н: с. Ланчин; і у Чернівецькій обл., Чернівецькому р-н, с. Костинців. Практично усі відомі популяції є малочисельними, представлені поодинокими особинами або невеликими популяційними локалітетами, популяційні показники яких не досліджені. Становище популяції неподалік м. Хуст і м. Дрогобич, та у Коломийському р-ні невідоме. На території Південного Опілля станом на 2015 р. виявлено 12 локалітетів *E. exaltatus*: Івано-Франківська обл., Івано-Франківський р-н, південно-східна околиця с. Коростовичі, узлісся, зарості чагарників, перелоги й узбіччя дороги (Н. В. Шумська, І. І. Дмитраш; 27.09.2012); північно-східна околиця с. Медуха, урочище «Сімлин», біля узлісся у нижній частині схилу пагорба (І. І. Дмитраш, Н. В. Шумська; 04.09.2014); північна околиця м. Галич, урочище «Залісця», біля чагарників (І. І. Дмитраш; 14.09.2014); північна околиця с. Тимерівці, урочище «Вербівці» (О. М. Наконечний; 18.07.2005); північно-західна околиця с. Лани, днища карстових лійок (А. М. Заморока, В. Б. Маланюк; 16.08.2015; І. І. Дмитраш; 02.09.2015); південна околиця с. Узінь, урочище «Ждимир», карстові лійки й узлісся (Н. В. Шумська, І. І. Дмитраш; 13.07.2012); східна околиця с. Побережжя, узлісся на межі з сінокісною лукою у ландшафтному заказнику загальнодержавного значення «Козакова долина» (І. І. Дмитраш; 10.07.2015); північно-східна околиця с. Підлужжя, ботанічна пам'ятка природи локального значення «Вовчинецькі горби», схил пагорба над р. Ворона, біля чагарників (І. І. Дмитраш; 28.07.2015); східна околиця м. Тисмениця, між чагарниками обабіч польової дороги (І. І. Дмитраш, Н. В. Шумська; 04.07.2015); західна околиця с. Стриганці, урочище «Стінка», узлісся у нижній частині схилу пагорба (І. І. Дмитраш; 03.05.2015); південна околиця с. Олешів, урочище «Гора Хома», узлісся (І. І. Дмитраш; 16.07.2015); Калуський район: околиця с. Діброва, узлісся й перелоги (А. М. Заморока; 28.08.2015) [3]. Головатень високий зростає на узліссях і відкритих ділянках верхніх

річкових терас. Перебуває у складі вторинних чагарникових заростей, а також біля лісопосадок й пообіч доріг. Рослина не вибаглива щодо вмісту гумусу, росте на кам'янистих і піскуватих ґрунтах.

Отже, проаналізовані види родини Asteraceae, а саме *L. bucovensis* і *E. exaltatus* поширені на території України, здебільшого в західних областях. Популяції є нечисленними, інколи їх популяційні характеристики не вивчені, тому ці види потребують подальших досліджень, оскільки обидва види є видами, занесеними до Червоної книги України (2021 р.).

#### Список використаних джерел

1. Чорней І. І. *Ligularia bucovinensis* Nakai (Asteraceae) – новий вид для флори Українських Карпат. *Укр. ботан. журн.* 1999. 56, № 1. С. 19–21.
2. Kobiv Yu. *Ligularia sibirica* (L.) Cass. (Asteraceae) in the Chornohora mountains (Ukrainian Carpathians): population-ontogenetic parameters, morphology, taxonomy and conservation. *Ukr. Botan. Journ.* 2005. 62, № 3. P. 383–395.
3. Parpan V. I., Dmytrash-Vatseba I. I. Distribution and population state of *Echinops exaltatus* (Asteraceae) in Southern Opillya. *Ukr. Botan. Journ.* 2016. 73, No. 5. P. 483–491. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj73.05.483/>

#### Анна Геннадіївна Стрижак, Ірина Олексіївна Полякова МОЛЕКУЛЯРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

#### ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

Кафедра генетики та рослинних ресурсів,  
Запорізький національний університет, Запоріжжя, Україна  
e-mail: [annastryzhak2002@gmail.com](mailto:annastryzhak2002@gmail.com)

**Abstract.** The article is devoted to molecular and genetic oil flax studies to solve farmers' problems. The work of scientists on the importance of growing oilseed flax in Ukraine as the most valuable and economically profitable crop, which occupies a significant part of the world's cultivated areas, is analysed. The research focuses on applying molecular methods to analyse the genetic characteristics of different flax genotypes, including cultivars, mutant lines and wild species. The processes of DNA isolation, amplification of target sites, and sequencing are described, which allow qualitative results to be obtained for creating libraries and evaluating genetic features. The role of modern technologies in genome research is also highlighted.

**Keywords:** oil flax, molecular research, DNA isolation, sequencing, PCR analysis, library creation.

Льон олійний – це цінна сільськогосподарська культура, яку вирощують багато століть. Саме льон олійний займає більшу частину посівних площ у Світі, що складає щороку близько 4 млн га. Одним із найперспективніших ринків для українського льону є Європейський союз, де щорічний імпорт культури сягає близько 900 тисяч тон. Наразі розглядається вирощування льону як альтернативної культури, здатної зменшити залежність аграрного сектору України від домінування соняшнику. Однак сучасне виробництво льону стикається з низкою викликів, серед яких нестабільність у вирощуванні, значні коливання посівних площ і нестабільний рівень урожайності [1].

Ляна олія є важливим продуктом із широким спектром застосування. Високоякісна ляна олія знаходить широке застосування в багатьох галузях промисловості. У лакофарбовій сфері її використовують для виробництва натуральної оліфи, лаків, емалей та фарб, зокрема спеціальних складів для підводних робіт. Також важливе її значення в електрохімічній, авіаційній, автомобільній, суднобудівній,

ливарній та металообробній галузях, а також у медицині та косметології. Цей продукт є незамінним у створенні літографічних фарб, лінолеуму, клейонки та водонепроникних тканин. Все більше свіжу лляну олію та насіння вживають у натуральному вигляді як харчовий продукт, цінуючи її корисні властивості та багатий склад.

На сьогоднішній день для покращення господарських ознак льону олійного застосовують різноманітні молекулярні методи з метою створення генетичних карт, маркерної селекції культури, секвенування геномів цінних сортів, видів та ідентифікації ГМО. Серед поставлених задач – це підвищення стійкості сортів льону олійного до різних кліматичних умов й патогенних мікроорганізмів та збільшення врожайності.

Молекулярні дослідження – це методи, що фокусуються на аналізі біологічних молекул для розуміння їх структури, функцій, взаємодій та ролі у життєвих процесах. Процес виділення ДНК це перший крок в роботі. Для цього використовують різні методи, включаючи механічне руйнування тканин, обробку хімічними реагентами, детергентами та ферментами для руйнування клітинних стінок та мембран, а також очищення ДНК від білків і інших забруднень. Такий процес служить метою отримання чистої та якісної ДНК, придатної для подальших молекулярних аналізів.

У нашій роботі досліджувалися різні генотипи льону, а саме сорти льону олійного, мутантні лінії, отримані шляхом експериментального мутагенезу і однорічні дикі види, які мають певні індивідуальні генетичні відмінності. На базі цих генотипів ми провели молекулярні дослідження і отримали результати для подальшої роботи.

Одна з методик виділення ДНК льону базується на виділення ядерних білків із оболонки насіння льону. Ми використовували один комерційний набір (MagMax™ Plant DNA Isolation Kit для набору для виділення ядер рослин із листя). Протокол роботи включає кілька етапів: лізис клітин, виділення ядер, ядерний лізис, очищення ядерного білка, оцінку контамінації цитозольними білками, визначення концентрації білка, тест зсуву гелю. Цей метод дозволив нам ефективно видаляти сполуки, які заважають, з кінцевих зразків білків, таким чином забезпечуючи високоякісні екстракти ядерних білків, придатні для досліджень регуляції транскрипції генів.

ПЛР аналіз ми використовували для виявлення конкретних генетичних послідовностей, які можуть бути корисними для ідентифікації генетичних варіантів або підтвердження наявності певних генів. Цей метод ампліфікації специфічних ділянок ДНК дозволив отримати велику кількість копій певного фрагменту геному, що досягається шляхом багаторазового нагрівання та охолодження проби в присутності специфічних праймерів. Для кожного аналізу ПЛР була необхідна наявність матричної ДНК, праймерів, нуклеотидів і ДНК-полімерази. ДНК-полімераза є ключовим ферментом, який зв'язує окремі нуклеотиди разом для утворення продукту ПЛР. Праймери в реакції визначають точний продукт ДНК, який потрібно ампліфікувати [2].

Для розділення продуктів ДНК на основі розміру ми застосовували електрофорез в агарозному гелі. Цей метод є найпоширенішим методом аналізу продукту ПЛР, тому що він є найпростішим методом візуалізації та аналізу продукту ПЛР і дозволяє визначити наявність і розмір продукту ПЛР [2].

Цей метод дозволив нам не тільки визначити наявність продукту ПЛР, а й перевірити його специфічність. Продукти з потрібною довжиною вказали на успішне ампліфікування цільової ділянки ДНК, тоді як наявність додаткових смуг може свідчити про неспецифічне зв'язування праймерів або побічні реакції

Для визначення послідовностей нуклеотидів в молекулі ДНК ми застосовували секвенування. Найпоширенішою технологією третього покоління є платформа одномолекулярної реальної часу (SMRT) від Pacific Biosciences, доступна на машинах PacBio [3]. Під час циклів SMRT відбувається полімеризація ДНК у масивах мікрофабрикованих наноструктур, званих хвилеводами нульового режиму (ZMW), які, являють собою крихітні отвори в металевій плівці, що покриває чіп. Ці ZMW

використовують властивості світла, що проходить через отвори з діаметром, меншим за його довжину хвилі, що спричиняє його експоненціальне загасання, освітлюючи виключно саме дно колодязів. Це дозволило нам візуалізувати окремі молекули флуорофора поблизу дна ZMW. Осадження окремих молекул ДНК-полімерази всередині ZMW поміщає їх всередину освітленої області: шляхом промивання бібліотеки ДНК і флуоресцентних dNTP ми відслідковували подовження ланцюгів ДНК окремими нуклеотидами в режимі реального часу, оскільки включений флуоресцентний нуклеотид забезпечив флуоресценцію, яка виявляється, після чого барвник відсікали, припиняючи сигнал для цієї позиції. Цей процес дозволив нам секвенувати окремі молекули за дуже короткий проміжок часу.

Завдяки проведеним дослідженням, ми встановили, що більш результативними виявилися рослини на початку свого росту. Ми отримали якісні результати у вигляді чисто виділеного матеріалу ДНК з сім'ядольних листочків та молодих листочків на 3-4 тижні розвитку, що дало нам змогу ампліфікувати кожен зразок для подальшої роботи, а саме створення бібліотеки сортів та оцінки генетичних особливостей різних генотипів льону.

### Список використаних джерел

1. Полякова І. О. Теоретичні основи створення високопродуктивних сортів льону олійного в умовах степу України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.05. Дніпро, 2020. 44 с.
2. Garibyan L., Avashia N. Polymerase Chain Reaction. Journal of Investigative Dermatology. 2013. Vol. 133, No. 3. P. 1-4.
3. Heather J. M., Chain B. The sequence of sequencers: The history of sequencing DNA. Genomics. 2016. Vol. 107, No. 1. P. 1-8.

### Сус Н. П.<sup>1</sup>, Орловський А. В.<sup>2</sup>, Цвігун В. О.<sup>1</sup> КРАЇНИ, ЩО ВИРОЩУВАЛИ ХМІЛЬ У 2022 РОЦІ

<sup>1</sup>Інститут агроекології і природокористування  
Національної академії аграрних наук України, Київ, Україна  
<sup>2</sup>Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України,  
Новосілки, Київська область, Україна  
e-mail: [email@nazariy-sus.com](mailto:email@nazariy-sus.com)

**Abstract.** In 2022, the common hop (*Humulus lupulus* L.) was growing in at least 20 countries. Despite the importance of yield calculation in analyzing global hop production development, hop yield in 2022 across hop-growing countries was not calculated. Therefore, here we calculated the hop yield in hop-growing countries for 2022 based on IHGC data. We found that Ukraine ranked 18th in this indicator, while the leading producers were Slovenia, China, the United States, Poland, and Australia.

**Keywords:** *Humulus lupulus*, cultivation, yield.

За різними даними, у 2022 році хміль звичайний (*Humulus lupulus* L.) вирощували щонайменше в 20 країнах, а саме: Аргентині, Австралії, Австрії, Бельгії, Великій Британії, Німеччині, Новій Зеландії, Польщі, Південній Африці, Румунії, Росії, Сербії, США, Словенії, Україні, Франції, Чехії, Китаї, Іспанії та Японії [1 Попри важливість розрахунку врожайності хмелю в аналізі розвитку світового хмелярства, він не був розрахований. Тому ми розраховували врожайність хмелю у країнах, що вирощували хміль у 2022 році.

Для розрахунку врожайності хмелю у попередньо виокремлених хмелярських країнах, ми використовували дані Міжнародної конвенції хмелярів [2]. Розраховані значення представлено у Таблиці 1.

Таблиця 1.

**Врожайність ароматичних та гірких сортів хмелю в країнах, що вирощували хміль звичайний у 2022 році**

Країна	Врожайність, ц/га	
	Ароматичні сорти	Гіркі сорти
Словенія	151,2	332,0
Китай	210,6	253,1
США	174,2	249,3
Польща	176,3	235,7
Австралія	244,7	151,4
Японія	154,7	226,4
Аргентина	183,2	180,9
Росія	130,0	226,9
Австрія	172,5	184,2
Іспанія	175,0	175,8
Південна Африка	174,1	175,0
Німеччина	130,3	216,1
Сербія	100,0	
Чехія	93,5	228,6
Нова Зеландія	140,0	157,5
Бельгія	110,5	181,0
Франція	133,5	147,2
Україна	100,0	116,0
Велика Британія	95,3	110,2
Румунія	82,2	64,4

Отже, Україна посідала 18 місце за врожайністю хмелю у світі у 2022 р. Водночас лідерами за цим показником були Словенія, Китай, США, Польща та Австралія.

**Список використаних джерел**

1. Сус Н. П., Цвігун В. О., Таенчук В. В. Аналіз вирощування хмелю у країнах світу. *Вклад молодих вчених у розбудову незалежності України* : матеріали науково-практич. конф., м. Київ, 23–24 серп. 2024 р. Київ, 2024. С. 80–82.
2. IHGC. International Hop Growers' Convention - Economic Commission Summary Reports. Nuremberg, 2023. 29 p.

Володимир Троценко<sup>1,2</sup>, Еліна Захарченко<sup>1,2</sup>, Оксана Дацько<sup>1</sup>

**ОСНОВНІ ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ ГРУНТІВ ДЛЯ ВЕДЕННЯ БЕЗПЕЧНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА**

<sup>1</sup>Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна  
e-mail: [elionapolis@gmail.com](mailto:elionapolis@gmail.com)

**Abstract.** Degradation of arable land as a result of hostilities has a long-term nature. Returning to the original characteristics requires the development and implementation of individual (for each type of soil, level and nature of degradation) restoration programs. In any case, when rockets and bombs are hit, craters are formed and the field needs to be leveled. In case of contamination with oil products, it is necessary to replace the soil. For farms that practice intensive technologies, the optimal solution is to grow varieties of crops that are more flexible to changing growing conditions, which, in turn, involves revising the existing scheme of applying mineral fertilizers and meliorants.

**Keywords:** pollution, soil, toxic elements, remediation, phytoremediation, war.



**Ключові слова:** забруднення, ґрунт, токсичні елементи, ремедіація, фіторекультивація, війна.

Деградація ґрунту внаслідок ведення бойових дій має довготривалий характер. Повернення до початкових характеристик потребує розробки та реалізації індивідуальних (для кожного типу ґрунту рівня та характеру деградації) програм відновлення.

Однак, у окремих випадках, при незначному рівні пошкоджень (одиначні вирви) та за відсутності перевищення концентрації контрольованих елементів можливе виконання комплексу заходів, направлених на інтенсифікацію природних процесів відновлення при збереженні виробничого потенціалу конкретного поля [1].

Відновлення природного балансу елементів, передусім, відбуваються за рахунок їх проходження через мікробіоту ґрунту, що супроводжується поступовим зниженням активності рухомих форм з утворенням стійких, як правило, водонерозчинних сполук. Біологічний механізм доповнюється процесами міграції з потоками дощової та талої води.

На полях, що уражені внаслідок влучання РСЗО, КАБ, ФАБ та інших боєприпасів, утворюються негативні форми рельєфу, часточки ґрунту розкидаються на значні відстані. З часом, при надходженні опадів та важкому гранулометричному складі ґрунту, наявності ілювіальних горизонтів, вода може застоюватися у вирвах та інтенсивно розвиваються анаеробні процеси. Окрім цього, при влучанні відбуваються пожежі, за яких згорає і рослинний покрив і порушується чисельність і співвідношення корисних мікроорганізмів. При надходженні полютантів спостерігається забруднення ґрунтів, найгіршим варіантом є саме забруднення нафтопродуктами та продуктами їх горіння [2]. То перед усіма науковцями України постає питання – що робити на уражених ділянках, чи буде придатна для вживання, експорту продукція сільського господарства, що буде вирощена пізніше на таких полях? Є шляхи відновлення рельєфу, стану поля та відомі шляхи фіторемедіації, але за використання нових типів озброєння, відмічається надходження різних полютантів, які потребують ретельного дослідження.

На полях, за можливості, рекомендується замінити перепалений ґрунт із поверхні вирви, тобто це локальна заміна, для великих площ це достатньо важко здійснити і це, здебільшого, стосується забруднення продуктами горіння нафтопродуктів. Перший етап робіт з відновлення проводять за схемою основного або капітального планування поля з використанням скреперів або бульдозерних лопат. Нерівності, які виникають внаслідок нерівномірного просідання ґрунту (у наступні періоди), заробляють комбінованими диско-котковими агрегатами під час осіннього або весняного обробітку поля.

Ділянки (в межах проведення вирівнювання) наносяться на карту для моніторингу їх стану. Останній передбачає системний (протягом перших 3-5 років) контроль якості урожаю (окремо від основної партії), щорічний агрохімічний аналіз ґрунту та диференційоване (для основного масиву поля та ділянки відновлення) внесення мінеральних добрив. Аналіз ґрунту на важкі метали надасть картину для оцінки рівня забруднення, але обов'язково потрібно відбирати зразки ґрунту з фонових (контрольних, не уражених) ділянок.

Потрібно відмітити, що дисбаланс між активними та біологічно нейтральними формами елементів (що спостерігається на деградованих ділянках) може приводити до перевищення в урожаї концентрації токсичних елементів навіть за умови відповідності основних показників якості ґрунту. Оптимальним вирішенням проблеми контролю якості урожаю є вирощування у початковий період культур, що не схильні до накопичення важких металів або технічних культур, урожай яких проходить глибоку переробку і не використовується у виробництві продуктів харчування. Це коноплі

технічні, льон олійний (технічного використання), безнульові (ерукові) сорти ріпаку для переробки на біодизель. Як проміжні, слід використовувати культури з коротким періодом вегетації (просо, гречка). Можливим є розміщення на ділянках відновлення насінневих посівів.

Сучасні методи точного землеробства забезпечують можливість диференційованого проведення сівби, внесення добрив і т. п. У окремих випадках (вирощування культур, схильних до накопичення важких металів) для збереження виробничого потенціалу поля доцільним є тимчасове вилучення деградованих ділянок із товарного виробництва. Для недопущення розмноження ерозії, зростання чисельності бур'янів та для збереження єдиної технологічної схеми обробки поля ділянки відновлення рекомендується засівати однорічними кормовими злаковими культурами або проводити весняні посіви озимих сортів пшениці чи жита.

Переважає більшість металів та металоїдів, що потрапляють в ґрунт внаслідок ведення бойових дій, поповнюють природній фон, змінюючи природній баланс між елементами [3]. Оптимальним рішенням щодо інтенсифікації процесів відновлення рівноваги є стабілізація кислотного стану ґрунту за рахунок вапнування. Крім прямої дії, підвищення концентрації іонів кальцію створює передумови до нейтралізації рухомих форм важких металів.

Вищий за середній для регіону рівень урожайності у більшості с.-г. культур супроводжується підвищеним виносом елементів живлення та виникненням дефіциту окремих елементів, що може спровокувати процеси накопичення в урожаї токсичних елементів. Для господарств, що практикують інтенсивні технології (та сорти з високим біологічним потенціалом) оптимальним рішенням є перехід на вирощування сортів, що менш реагують на зміну умов вирощування, що, в свою чергу, передбачає перегляд існуючої схеми внесення мінеральних добрив.

Вкрай небажаним на ділянках відновлення є проведення позакореневих підживлень комплексними мікродобривами, що містять етилендіамінтетраоцтову кислоту (EDTA). Кислота зберігає свою здатність утворювати хелатні форми металів при потраплянні в ґрунт, змінюючи рівень біологічної доступності елементів.

Робота з дослідження можливого забруднення та розробка ремедіаційних заходів проведена в рамках проекту «Виконання завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку «Аграрні науки та ветеринарія» Сумського національного аграрного університету, що фінансується Міністерством освіти і науки України (Номер державної реєстрації 0124U003743). Наразі створюється банк даних з показниками ґрунтів, що були уражені різними боєприпасами для подальшого моделювання ситуації та обрання найбільш доцільних шляхів відновлення стану ґрунту.

#### Список використаних джерел

1. Priya A. K., Muruganandam M., Ali S. S., Kornaros M. Clean-Up of Heavy Metals from Contaminated Soil by Phytoremediation : A Multidisciplinary and Eco-Friendly Approach. *Toxics*. 2023. May 2. V. 11(5). P. 422. <https://doi.org/10.3390/toxics11050422>.
2. Datsko O., Zakharchenko E., Butenko Y., Melnyk O., Kovalenko I., Onychko V., Ilchenko V., Solokha M. Ecological Assessment of Heavy Metal Content in Ukrainian Soils. *Journal of Ecological Engineering*. 2024. V. 25(11). P. 100-108. <https://doi.org/10.12911/22998993/1926694>
3. Lacatusu R. Appraising Levels of Soil Contamination and Pollution with Heavy Metals. In: Heineke, H.J., Eckelmann, W., Thomasson, A.J., Jones, R.J.A., Montanarella, L. and Buckley, B., Eds., European Soil Bureau — Research Report. 2000. No. 4. P. 393-403.

**Чемко Софія Володимирівна**  
**ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ЖИТТЄВИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ**  
**ЗАКАЗНИКА «ЛИПОВИЙ ГАЙ» ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НА ЙОГО БАЗІ**  
**ЕКОЛОГІЧНОЇ СТЕЖКИ «ЛИПІВКА»**

*Волинський національний університет імені Лесі Українки*  
*e-mail: [cemkosofia@gmail.com](mailto:cemkosofia@gmail.com)*

**Постановка проблеми.** Лісовий заказник місцевого значення "Липовий гай"- унікальний для Волині фітоценоз, площею - 24,8 га. У складі дендрофлори заказника домінує липа дрібнолиста, що не характерно для нашого регіону [2]. Деревостани липового гаю мають штучне походження, адже лісовий масив виник на місці занедбаного парку. Тому цей унікальний куточок живої природи потребує всебічного вивчення та охорони. З метою популяризації лісу та забезпечення моніторингу за станом біоти на базі «Липового гаю» можна створити екологічну стежку «Липівка».

**Метою роботи** було дослідити: видовий склад, життєвий стан та екологічні характеристики місцевої дендрофлори; поглибити теоретичні знання учнів та їх практичні навички під час екскурсій екологічною стежкою.

**Методику** створення екологічної стежки формували на основі опрацьованих літературних джерел. Маршрут і картосхему стежки розробляли відповідно до певних правил та особливостей місцевості.

Під час експедицій використовували метод пробних площин. Таксономічні дослідження проводили з використанням визначників. Наукові методики: формула Бергера-Паркера, метод Салікова, методика Алексеєва.

**Результати дослідження.** Таксономічний склад деревної рослинності заказника складає 11 видів, що належать до 6 родин. Домінуючим видом є Липа дрібнолиста (*Tilia cordata*) з індексом домінування 0,74, достатньо чисельні також: Дуб звичайний (*Quercus robur*) - 0,09, і Тополя тремтяча (*Populus tremula*) - 0,068.

Фітоценоз «Липового гаю» має мозаїчну структуру, у ньому наявні три типи рослинних асоціацій: 66% площі – фітоасоціація липового лісу, 22% - дубово-липового, 12% - осиково-липового лісу. У межах асоціації липового лісу індекс домінування *Tilia cordata* - 0,89. У дубово - липовому лісі два домінанти: *Tilia cordata* (0,52) та *Quercus robur* (0,4). У осиково-липовому лісі домінують: *Populus tremula* (0,53) і *Tilia cordata* (0,48). Асоціація дубово-липового лісу найбільш розріджена - 727 дерев/га, у липовому лісі - 836, у осиково-липовому - 925 дерев/га. Середня щільність - 823 дерева/ га.

Категорії дерев за показниками життєвого стану: здорові - 38%, ослаблені - 27%, дуже ослаблені - 22%, відмираючі – 8%, свіжий сухостій – 3%, старий сухостій - 2%. Серед дубів здорових дерев найбільше - 46%, серед *Tilia cordata* багато ослаблених - 28%, серед осик здорових 43%, проте дуже багато відмираючих – 10%.

Фактори довкілля, які погіршують життєвий стан: механічні ушкодження, інвазії грибів - паразитів, листогризучі та галоутворюючі шкідники. Антропогенні фактори: незаконні вирубки, розпалювання багать, засміченість території. Вважаємо за доцільне рекомендувати санітарну вирубку з видаленням відмираючих та загиблих дерев. Також вважаємо за потрібне продовжувати постійний моніторинг екологічного стану заказника. З метою пропаганди охорони об'єкта був створений інформаційний буклет, присвячений заказнику «Липовий гай». Щодо експлуатації ресурсів заказника то найбільш продуктивний спосіб невиснажливого природокористування - це виробництво меду, так як потенційна медпродуктивність заказника лише за рахунок лип - 30000 кг за рік. Рекомендації щодо охорони заказника та пропозиції щодо розвитку бджільництва в межах Зимнівської ОТГ були озвучені у відкритому листі до голови ОТГ Католика В.А. та місцевих депутатів.

Об'єкти екостежки: різні види рослин і тварин, ґрунти, гірські породи, такі форми рельєфу як: рівнини, яри, балки, річкова долина, тощо. Зупинки: «Інформаційна станція», «Луки», «Болото», «Лікарські рослини», «Пасіка», «Мурашник», «Джерело», «В гостях у кабанів», «Сліди діяльності людини», «Зона відпочинку». Використати матеріал роботи та провести екскурсію школярам можна в 6 класі (2 теми), 7 класі – 7 тем, у 9 та 11 класах - по одній темі.

Результати нашої роботи будуть корисними Володимирському лісовому господарству в контексті оцінки регіональних лісових ресурсів. Жителі Зимнівської об'єднаної територіальної громади, де розташований заказник, отримають не лише вичерпну інформацію про стан біоти природоохоронного об'єкта в зоні їх відповідальності, а й рекомендації щодо екологічно доцільного використання природних ресурсів місцевої біоти.

Створення на базі «Липового гаю» екологічної стежки «Липівка» дасть можливість дошкільнятам, учням, студентам та іншим відвідувачам громади поглибити знання про природу рідного краю. Також проведення екскурсій маршрутом стежки виховуватиме почуття відповідальності та розуміння необхідності збереження деревостану «Липового гаю» та усього заказника в цілому.

#### **Висновки:**

1. У складі дендрофлори заказника 11 видів дерев. Домінантом є *Tilia cordata*, достатньо чисельні *Quercus robur* і *Populus tremula*.
2. Деревостан ослаблений, тільки 38% дерев здорові.
3. Фітоасоціації: липова (більша частина лісу), дубово-липова та осиково-липова.
4. Одно – двоярусні деревостани мають середню густоту - 823 дерев/га.
5. Для санації дерев необхідні санітарні рубки. Також важливо забезпечити охоронний режим території.
6. Липові насадження обумовлюють широкі перспективи розвитку бджільництва.
7. Створення екостежки є важливим та рекомендованим методом природоохоронного виховання школярів, формування екологічної культури, ознайомлення із природою рідного краю.
8. На базі заказника було створено картосхему екологічної стежки «Липівка».

#### **Список використаних джерел**

1. Грицай Н.Б. Методика підготовки та проведення екскурсії з біології: навчально - методичний посібник / Н.Б. Грицай. – Рівне: О. Зень, 2016. – 232 с.
2. Природно - заповідний фонд Волинської області (Огляд територій і об'єктів природно - заповідного фонду в розрізі районів) / упоряд.: М. Химин та ін. – Луцьк: Ініціал, 1999. – 87с.
3. Шпуляр С.Б. Методика створення екологічної стежки: Т.В. Гудзик. – 2011. – 27 с.

СЕКЦІЯ «МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ  
ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ»

Malgorzata Gradziuk<sup>1,2</sup>, Halina Tkaczenko<sup>2</sup>, Natalia Kurhaluk<sup>2</sup>  
WHY IS IT WORTH DONATING BLOOD?

<sup>1</sup>Regional Centre for Blood Donation and Blood Treatment  
named after John Paul II in Słupsk, Słupsk, Poland;

<sup>2</sup>Institute of Biology, Pomeranian University in Słupsk, Słupsk, Poland

e-mail: [gosiagra@op.pl](mailto:gosiagra@op.pl), [halina.tkaczenko@upsl.edu.pl](mailto:halina.tkaczenko@upsl.edu.pl), [natalia.kurhaluk@upsl.edu.pl](mailto:natalia.kurhaluk@upsl.edu.pl)

**Abstract.** This paper highlights the importance of voluntary blood donation as a means of supporting essential medical treatments, saving lives and promoting public health. It discusses the physiological benefits of regular blood donation for donors, including reduced risk of cardiovascular disease, cancer and metabolic syndrome. It also highlights the challenges of maintaining an adequate blood supply and dispels myths about blood donation, highlighting the need for public awareness to increase donation rates.

**Keywords:** *blood donation, blood transfusion, donor health benefits, cardiovascular health, blood viscosity reduction, cancer risk reduction, oxidative stress, community health.*

**Introduction.** Blood is an invaluable and irreplaceable therapeutic resource in the treatment of many diseases. Despite extensive research, it has not yet been possible to create an artificial blood substitutes in the laboratory. Therefore, the only way to obtain blood is through donations from voluntary blood donors. A well-functioning blood donation and transfusion system is essential to ensure patient safety, and maintaining an adequate supply of blood and blood components is a fundamental responsibility of the healthcare system [19].

Voluntary blood donation is a social initiative whereby healthy individuals selflessly provide this unique, life-saving resource to patients in need of transfusion. Blood therapy relies entirely on the generosity of individuals willing to share a part of themselves with others. It has become essential for organ transplantation and has positively influenced cancer treatment outcomes [36, 42]. Advances in blood donation and transfusion practices have improved the effectiveness of treatments for conditions such as severe anaemia and haemophilia. In addition, the availability of frequent transfusions has helped to reduce mortality following accidents and surgery [14, 38].

In Poland, however, there has been a worrying decline in the number of voluntary blood donors in recent years. According to the World Health Organization, 2-2.5% of the population should donate blood regularly to maintain an adequate blood supply. In Poland, only 1.9% of the population donates blood, compared to 7% in the United States [28].

The decline in donor numbers is due to several factors, most notably an ageing population and persistent myths about blood donation that deter potential donors [23]. Common misconceptions include the belief that donating blood can become addictive, lead to overproduction of blood, or even cause high blood pressure. At the same time, the demand for blood and blood components is increasing, particularly for cancer treatment, post-cardiac surgery care, and tissue and organ transplantation [17, 22]. Recruiting new donors is a challenge, so it is important to educate society about the importance of blood donation, not only for saving lives, but also for the health benefits it can provide to donors themselves.

This paper examines how blood donation has a positive impact on both recipients and donors, strengthening community ties and fostering compassion and resilience. By highlighting the importance of blood donation, we hope to inspire more people to support this vital cause, ultimately improving lives and fostering healthier societies.

**Benefits of blood donation for donors.** There are many benefits to donating blood, and donating blood itself benefits the donor's health in many ways. Donating blood once a

year reduces the risk of many different diseases, thereby reducing the risk of hospitalisation and death [13]. One way to encourage new people to donate may be to raise awareness that donating blood not only does no harm, but also has significant health benefits. The literature has long reported the beneficial effects of blood donation on the donor's overall health. These include:

**1) Reduce blood viscosity.** Increased blood viscosity is a major risk factor for atherosclerotic cardiovascular disease [3]. Reducing the volume of circulating blood usually results in a dilution of the blood and a significant reduction in its viscosity, which greatly facilitates venous flow. Repeated blood donation reduces blood viscosity by lowering the concentration of total cholesterol, plasma low-density lipoproteins and triglycerides [20]. Even a single blood donation causes a decrease in the number of red blood cells by about 6-10%, which in a blood morphology test reduces the number of erythrocytes by 0.35 million/ml and the concentration of haemoglobin by about 1 g/dl, the haematocrit value decreases by about 2% [26]. During the decrease in morphological parameters, changes in organ flow occur, cerebral blood flow increases, and the decrease in red blood cells after donation triggers compensatory mechanisms [24].

**2) Blood donation reduces the risk of myocardial infarction.** Frequent blood donation reduces the risk of myocardial infarction [2, 37] because the body's iron stores are depleted with each successive donation. One whole blood donation results in a loss of 200-300 mg of iron [5]. The iron concentration decreases with each subsequent donation. Ferritin concentration decreases with increasing donation frequency, and high serum ferritin levels are associated with many heart diseases, including ischaemic heart disease [8]. As the average blood ferritin concentration decreases, which is directly related to the reduction in iron stores, the risk of myocardial infarction decreases. Bloodletting is therefore an excellent way to regulate excess iron in the body without the use of drugs [33], and low levels of iron stores in the body are associated with a lower risk of cardiovascular disease [7], coronary heart disease [37, 43] or myocardial infarction [43].

**3) Reduction of oxidative stress.** The depletion of iron stores, which catalyse the production of a number of free reactive oxygen species and free radicals, has a beneficial effect on the human body [12, 25] by reducing the production of free radicals, thereby reducing the effects of oxidative damage.

**4) Reduction in cholesterol, LDL and triglyceride levels.** Cholesterol levels are closely related to the frequency of blood donation [18, 44]. Regular blood donation reduces plasma levels of total cholesterol (TC), low-density lipoprotein (LDL) and triglycerides (TG), while the reduction in body iron levels due to blood donation reduces iron-induced lipid peroxidation, thereby reducing the risk of developing cardiovascular disease [9, 18, 44], including the risk of atherosclerosis.

**5) Reduction in serum glucose levels.** Bloodletting significantly reduces serum glucose levels in diabetic patients [4] and glycated haemoglobin (HbA1c) levels after only 4 months [11]. Reducing iron stores in type 2 diabetes by blood donation increases insulin sensitivity in diabetic patients [10]. In addition, reducing iron levels through blood donation has a beneficial effect on Mets, improving its symptoms and may prevent the development of diabetes in iron overload [27].

**6) Blood donation and metabolic syndrome (MS).** The metabolic syndrome, characterised by insulin resistance, glucose intolerance, dyslipidaemia, hypertension and abdominal obesity, affects a quarter of the US population and is becoming increasingly prevalent in Europe [34]. The pathogenesis of MS is unclear, but recent studies suggest that oxidative stress catalysed by iron accumulation in excess of physiological requirements may contribute to the development of MS [35]. Iron accumulation has been shown to be associated with several components of MS, including diabetes and hypertension, and iron reduction has been shown to have a beneficial effect on MS by improving symptoms [15]. A randomised trial of the effects of bloodletting and controlled iron depletion showed significant reductions



in blood pressure, improved glycaemia and improved resting heart rate after only 6 weeks [16]. Changes in blood pressure and insulin sensitivity correlated with reduced serum ferritin levels [40].

**7) Reducing the risk of cancer.** Iron, when present in excess in the body, promotes carcinogenesis through the mechanism of generating reactive oxygen species. Blood donation reduces excess iron, thereby reducing the oxidative stress that increases the risk of cancer [41]. Reducing iron levels in the body may be associated with a reduced risk of cancer, including lung, liver, oesophageal, stomach and colon cancers [21, 29, 32, 39, 48].

**8) Reduction in body mass index (BMI) and blood pressure.** A reduction in body mass index and serum lipid concentration has been observed in regular blood donors, which has a beneficial effect on lowering blood pressure [18, 44].

**9) Reduction in C-reactive protein (CRP) levels.** It has also been found that regular blood donation over a period of 6 months leads to a significant reduction in the level of high-sensitivity CRP (h-CRP) [47].

Transfusion medicine has established itself as a distinct field within clinical medicine, with blood donation recognised as a critical, life-saving procedure for patient care. Although transfusion medicine has made significant advances, an effective method of producing artificial blood substitutes has not yet been developed. As a result, blood donation and transfusion remain essential solutions to blood shortages. Emphasising the health benefits of blood donation can be an effective way to address these shortages. Blood donation offers numerous health benefits, with even a single annual donation reducing the risk of several diseases and consequently reducing hospitalisation and mortality rates [13].

Blood donors have a significantly lower risk of disease, hospitalisation and death, in particular a 33-88% lower risk of developing cardiovascular disease [45]. Blood donation can help reduce pro-oxidant iron levels, lower triglycerides (TG) and low-density lipoprotein (LDL), and improve lipid ratios (TC/HDL and LDL/HDL) while increasing high-density lipoprotein (HDL) levels. It can also reduce body mass index (BMI), platelet count (PLT), haematocrit (HCT), white blood cell (WBC) count, and red blood cell (RBC) distribution width (RDW), all of which contribute to a lower risk of cardiovascular complications and other chronic inflammatory conditions in regular donors [46]. In addition, frequent blood donation reduces blood viscosity, which can lower blood pressure. A whole blood donation results in a loss of up to 250 mg of haem iron, which can help reduce oxidative stress, limit iron availability to malignant cells, and potentially protect against insulin resistance, atherosclerosis, and cancer [1, 45].

Reduced iron stores in regular donors are associated with reduced oxidative stress, as free iron and free radicals are powerful oxidants that can damage DNA and inhibit its replication [31]. Blood donation thus promotes donor health, benefiting both altruism and individual well-being. Studies suggest that regular blood donation benefits the cardiovascular system, lowers iron levels and supports metabolic health. Figure 1 highlights some of the key health benefits for blood donors.

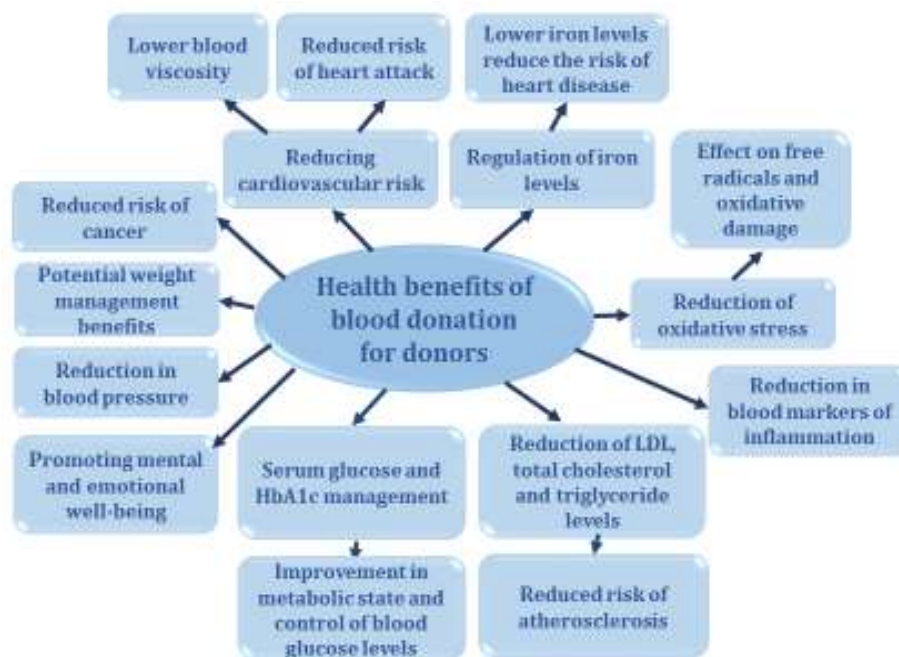


Fig. 1. Health benefits of blood donation for donors

It has also been confirmed that regular blood donors do not experience an overproduction of blood, as the human body naturally regulates the production of red blood cells according to its needs. Research has consistently shown no association between long-term blood donation and an increased risk of polycythemia in donors [6]. In Poland, the volume of donated blood and blood components generally ensures that medical institutions have an adequate supply. However, there are shortages in certain regions, often during holiday periods. An analysis of the growing demand for blood and blood components, together with the increasing number of procedures requiring these resources, suggests that demand will continue to grow in the coming years.

**The social and community benefits of blood donation.** In Poland, as in the rest of Europe, blood donation is voluntary, which means that donors receive no financial compensation. However, as a gesture of appreciation, honorary blood donors are recognised with special titles and decorations. According to the current regulations, donors receive a badge: "Honorary Blood Donor – Meritorious", awarded by the Polish Red Cross (to women and men who have donated at least 5 and 6 litres of blood or equivalent components, respectively) and "Honorary Blood Donor – Meritorious for the Health of the Nation", awarded by the Minister of Health (to women and men who have donated at least 15 and 18 litres, respectively) [30].

Meritorious and honorary donors are also eligible:

- Time off work on the day of donation and the following day;
- Reimbursement of travel expenses to the donation centre;
- A restorative meal;
- Tax deductions for donation;
- Access to free medicines from a specified list;
- Priority access to out-of-hours medical and pharmacy services;
- Discounts on public transport, depending on local regulations.

While these benefits are appreciated, donors often emphasise the personal satisfaction and intangible rewards of giving blood. For many, it is a meaningful way to help others, express empathy, and promote values of solidarity and social responsibility. This sense of purpose encourages regular donations and gives donors a sense of fulfilment knowing that they are playing an important role in improving the health and quality of life of others. Voluntary blood donors are invaluable to the healthcare system, ensuring the safety and well-

being of citizens. Given that any of us or our loved ones may one day need a transfusion, it is essential that a multidisciplinary effort is made to maintain a stable supply of blood and blood components for clinical needs.

**Conclusions.** In summary, blood donation is an irreplaceable, life-saving resource in healthcare, with no artificial substitute able to fulfil its role in the treatment of many medical conditions. In addition to its invaluable impact on recipients, blood donation also provides numerous health benefits to donors, including a reduced risk of cardiovascular disease, cancer and metabolic disorders. Despite worryingly low donation rates, particularly in countries such as Poland, education and awareness campaigns highlighting both the health benefits for donors and the critical need for blood are essential to increase participation. Blood donation is a profound expression of compassion, social responsibility and community solidarity, with each donation strengthening the health and resilience of society as a whole.

## References

1. Abdullah S. M. (2011). The effect of repeated blood donations on the iron status of male Saudi blood donors. *Blood transfusion = Trasfusione del sangue*, 9(2), 167–171. <https://doi.org/10.2450/2010.0040-10>
2. Bani-Ahmad, M. A., Khabour, O. F., Gharibeh, M. Y., & Alshloul, K. N. (2017). The impact of multiple blood donations on the risk of cardiovascular diseases: Insight of lipid profile. *Transfusion clinique et biologique: journal de la Societe francaise de transfusion sanguine*, 24(4), 410–416. <https://doi.org/10.1016/j.tracli.2017.07.001>
3. Becker R. C. (1993). The role of blood viscosity in the development and progression of coronary artery disease. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 60(5), 353–358. <https://doi.org/10.3949/ccjm.60.5.353>
4. Bofill, C., Joven, J., Bages, J., Vilella, E., Sans, T., Cavallé, P., Miralles, R., Llobet, J., & Camps, J. (1994). Response to repeated phlebotomies in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Metabolism: clinical and experimental*, 43(5), 614–620. [https://doi.org/10.1016/0026-0495\(94\)90204-6](https://doi.org/10.1016/0026-0495(94)90204-6)
5. Cable, R. G., Brambilla, D., Glynn, S. A., Kleinman, S., Mast, A. E., Spencer, B. R., Stone, M., Kiss, J. E., & National Heart, Lung, and Blood Institute Recipient Epidemiology and Donor Evaluation Study-III (REDS-III) (2016). Effect of iron supplementation on iron stores and total body iron after whole blood donation. *Transfusion*, 56(8), 2005–2012. <https://doi.org/10.1111/trf.13659>
6. Edgren, G., Nyrén, O., Hultcrantz, M., Nielsen, K. R., Pedersen, O. B., Björkholm, M., Rostgaard, K., & Hjalgrim, H. (2016). Blood donation and risk of polycythemia vera. *Transfusion*, 56(6 Pt 2), 1622–1627. <https://doi.org/10.1111/trf.13499>
7. Edgren, G., Reilly, M., Hjalgrim, H., Tran, T. N., Rostgaard, K., Adami, J., Titlestad, K., Shanwell, A., Melbye, M., & Nyrén, O. (2008). Donation frequency, iron loss, and risk of cancer among blood donors. *Journal of the National Cancer Institute*, 100(8), 572–579. <https://doi.org/10.1093/jnci/djn084>
8. Ellervik, C., Marott, J. L., Tybjærg-Hansen, A., Schnohr, P., & Nordestgaard, B. G. (2014). Total and cause-specific mortality by moderately and markedly increased ferritin concentrations: general population study and metaanalysis. *Clinical chemistry*, 60(11), 1419–1428. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2014.229013>
9. Eshete, E. A., & Weldemariam, T. Z. (2016). Hematological and lipid profiles of blood donors at red cross center in Addis Ababa. *Ethiopian medical journal*, 54(1), 21–25.
10. Fernández-Real, J. M., López-Bermejo, A., & Ricart, W. (2005). Iron stores, blood donation, and insulin sensitivity and secretion. *Clinical chemistry*, 51(7), 1201–1205. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2004.046847>
11. Fernández-Real, J. M., Peñarroja, G., Castro, A., García-Bragado, F., Hernández-Aguado, I., & Ricart, W. (2002). Blood letting in high-ferritin type 2 diabetes: effects on

- insulin sensitivity and beta-cell function. *Diabetes*, 51(4), 1000–1004. <https://doi.org/10.2337/diabetes.51.4.1000>
12. Galaris, D., Barbouti, A., & Pantopoulos, K. (2019). Iron homeostasis and oxidative stress: An intimate relationship. *Biochimica et biophysica acta. Molecular cell research*, 1866(12), 118535. <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2019.118535>
  13. Gallerani, M., Volpato, S., Cellini, M., Reverberi, R., Mikhailidis, D. P., & Manfredini, R. (2014). Risk of illness, hospitalization and death in a cohort of blood donors in Italy. *Current medical research and opinion*, 30(9), 1803–1812. <https://doi.org/10.1185/03007995.2014.921146>
  14. Goodnough, L. T., & Panigrahi, A. K. (2017). Blood Transfusion Therapy. *The Medical clinics of North America*, 101(2), 431–447. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2016.09.012>
  15. Harrison, A. V., Lorenzo, F. R., & McClain, D. A. (2023). Iron and the Pathophysiology of Diabetes. *Annual review of physiology*, 85, 339–362. <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-022522-102832>
  16. Houschyar, K. S., Lüdtke, R., Dobos, G. J., Kalus, U., Broecker-Preuss, M., Rampp, T., Brinkhaus, B., & Michalsen, A. (2012). Effects of phlebotomy-induced reduction of body iron stores on metabolic syndrome: results from a randomized clinical trial. *BMC medicine*, 10, 54. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-10-54>
  17. Kamhieh-Milz, S., Kamhieh-Milz, J., Tauchmann, Y., Ostermann, T., Shah, Y., Kalus, U., Salama, A., & Michalsen, A. (2016). Regular blood donation may help in the management of hypertension: an observational study on 292 blood donors. *Transfusion*, 56(3), 637–644. <https://doi.org/10.1111/trf.13428>
  18. Kebalo, A. H., Gizaw, S. T., Gnanasekaran, N., & Areda, B. G. (2022). Lipid and Haematologic Profiling of Regular Blood Donors Revealed Health Benefits. *Journal of blood medicine*, 13, 385–394. <https://doi.org/10.2147/JBM.S367990>
  19. Khan, F., Singh, K., & Friedman, M. T. (2020). Artificial Blood: The History and Current Perspectives of Blood Substitutes. *Discoveries (Craiova, Romania)*, 8(1), e104. <https://doi.org/10.15190/d.2020.1>
  20. Kilpatrick, D., Fleming, J., Clyne, C., & Thompson, G. R. (1979). Reduction of blood viscosity following plasma exchange. *Atherosclerosis*, 32(3), 301–306. [https://doi.org/10.1016/0021-9150\(79\)90173-4](https://doi.org/10.1016/0021-9150(79)90173-4)
  21. Knekt, P., Reunanen, A., Takkunen, H., Aromaa, A., Heliövaara, M., & Hakulinen, T. (1994). Body iron stores and risk of cancer. *International journal of cancer*, 56(3), 379–382. <https://doi.org/10.1002/ijc.2910560315>
  22. Koster, J., & Hassall, O. W. (2011). Attitudes towards blood donation and transfusion in Bamenda, Republic of Cameroon. *Transfusion medicine (Oxford, England)*, 21(5), 301–307. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3148.2011.01079.x>
  23. Kozłowska, K., Wójta-Kempa, M. (2011). Knowledge and attitudes concerning the blood donation among students of Wrocław. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne (Nursing and Public Health)*, 1(2), 121–128.
  24. Madjdpour, C., Spahn, D. R., & Weiskopf, R. B. (2006). Anemia and perioperative red blood cell transfusion: a matter of tolerance. *Critical care medicine*, 34(5 Suppl), S102–S108. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000214317.26717.73>
  25. Merk, K., Mattsson, B., Mattsson, A., Holm, G., Gullbring, B., & Björkholm, M. (1990). The incidence of cancer among blood donors. *International journal of epidemiology*, 19(3), 505–509. <https://doi.org/10.1093/ije/19.3.505>
  26. Meurens, J., Steiner, T., Ponette, J., Janssen, H. A., Ramaekers, M., Wehrin, J. P., Vandekerckhove, P., & Deldicque, L. (2016). Effect of Repeated Whole Blood Donations on Aerobic Capacity and Hemoglobin Mass in Moderately Trained Male Subjects: A Randomized Controlled Trial. *Sports medicine - open*, 2(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s40798-016-0067-7>

27. Miao, R., Fang, X., Zhang, Y., Wei, J., Zhang, Y., & Tian, J. (2023). Iron metabolism and ferroptosis in type 2 diabetes mellitus and complications: mechanisms and therapeutic opportunities. *Cell death & disease*, 14(3), 186. <https://doi.org/10.1038/s41419-023-05708-0>
28. Mikołowska, A., & Antoniewicz-Papis, J. (2022). Retrospective analysis of selected aspects of public blood transfusion service activities as a starting point for assessment of the status of transfusion medicine in Poland. Part 3: Donations of blood and blood components in the period 1997–2017. *Journal of Transfusion Medicine*, 15(3), 225–242. <https://doi.org/10.5603/JTM.2022.0016>
29. Nelson, R. L., Davis, F. G., Sutter, E., Sobin, L. H., Kikendall, J. W., & Bowen, P. (1994). Body iron stores and risk of colonic neoplasia. *Journal of the National Cancer Institute*, 86(6), 455–460. <https://doi.org/10.1093/jnci/86.6.455>
30. Odznaki: <https://krwiodawcy.org/odznaki>; Access: 11 October 2024.
31. Piccolo, M., Ferraro, M. G., Iazzetti, F., Santamaria, R., & Irace, C. (2024). Insight into Iron, Oxidative Stress and Ferroptosis: Therapy Targets for Approaching Anticancer Strategies. *Cancers*, 16(6), 1220. <https://doi.org/10.3390/cancers16061220>
32. Rahman, M. M., Hayen, A., Olynyk, J. K., Cust, A. E., Irving, D. O., & Karki, S. (2024). Regular whole blood donation and gastrointestinal, breast, colorectal and haematological cancer risk among blood donors in Australia. *Vox sanguinis*, 10.1111/vox.13734. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/vox.13734>
33. Ramakrishna, G., Rooke, T. W., & Cooper, L. T. (2003). Iron and peripheral arterial disease: revisiting the iron hypothesis in a different light. *Vascular medicine (London, England)*, 8(3), 203–210. <https://doi.org/10.1191/1358863x03vm493ra>
34. Roberts, C. K., Hevener, A. L., & Barnard, R. J. (2013). Metabolic syndrome and insulin resistance: underlying causes and modification by exercise training. *Comprehensive Physiology*, 3(1), 1–58. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110062>
35. Rochlani, Y., Pothineni, N. V., Kovelamudi, S., & Mehta, J. L. (2017). Metabolic syndrome: pathophysiology, management, and modulation by natural compounds. *Therapeutic advances in cardiovascular disease*, 11(8), 215–225. <https://doi.org/10.1177/1753944717711379>
36. Saleh, R. A., Khalil, H., Alsaleh, M., Almeharish, A., Mohammed, V., Alhumaidan, H., & Saleh, R. (2021). Voluntary and non-voluntary blood donations among doctors. *Health science reports*, 4(4), e377. <https://doi.org/10.1002/hsr2.377>
37. Salonen, J. T., Tuomainen, T. P., Salonen, R., Lakka, T. A., & Nyssönen, K. (1998). Donation of blood is associated with reduced risk of myocardial infarction. The Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *American journal of epidemiology*, 148(5), 445–451. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009669>
38. Samis A. J. (2008). Delayed gastric emptying in critical illness: is enhanced enterogastric inhibition with cholecystokinin and peptide YY involved?. *Critical care medicine*, 36(5), 1655–1656. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318170157b>
39. Selby, J. V., & Friedman, G. D. (1988). Epidemiologic evidence of an association between body iron stores and risk of cancer. *International journal of cancer*, 41(5), 677–682. <https://doi.org/10.1002/ijc.2910410507>
40. Srivastav, S. K., Mir, I. A., Bansal, N., Singh, P. K., Kumari, R., & Deshmukh, A. (2022). Serum Ferritin in Metabolic Syndrome-Mechanisms and Clinical Applications. *Pathophysiology: the official journal of the International Society for Pathophysiology*, 29(2), 319–325. <https://doi.org/10.3390/pathophysiology29020023>
41. Torti, S. V., Manz, D. H., Paul, B. T., Blanchette-Farra, N., & Torti, F. M. (2018). Iron and Cancer. *Annual review of nutrition*, 38, 97–125. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-082117-051732>
42. Towards 100% Voluntary Blood Donation: A Global Framework for Action. Geneva: World Health Organization; 2010. 2, Voluntary blood donation: foundation of a safe and sufficient blood supply. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305666/>



43. Tuomainen, T. P., Salonen, R., Nyssönen, K., & Salonen, J. T. (1997). Cohort study of relation between donating blood and risk of myocardial infarction in 2682 men in eastern Finland. *BMJ (Clinical research ed.)*, 314(7083), 793–794. <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7083.793>
44. Uche, E., Adediran, A., Damulak, O., Adeyemo, T., Akinbami, A., & Akanmu, A. (2013). Lipid profile of regular blood donors. *Journal of blood medicine*, 4, 39–42. <https://doi.org/10.2147/JBM.S42211>
45. van den Hurk, K., Zalpuri, S., Prinsze, F. J., Merz, E. M., & de Kort, W. L. A. M. (2017). Associations of health status with subsequent blood donor behavior-An alternative perspective on the Healthy Donor Effect from Donor InSight. *PloS one*, 12(10), e0186662. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186662>
46. van Jaarsveld, H., & Pool, G. F. (2002). Beneficial effects of blood donation on high density lipoprotein concentration and the oxidative potential of low density lipoprotein. *Atherosclerosis*, 161(2), 395–402. [https://doi.org/10.1016/s0021-9150\(01\)00638-4](https://doi.org/10.1016/s0021-9150(01)00638-4)
47. Yücel, H., Zorlu, A., Kaya, H., & Yılmaz, M. B. (2016). Regular blood donation improves endothelial function in adult males. *Anatolian journal of cardiology*, 16(3), 154–158. <https://doi.org/10.5152/akd.2015.6093>
48. Zhang, X., Ma, J., Wu, K., Chan, A. T., Fuchs, C. S., & Giovannucci, E. L. (2012). Blood donation and colorectal cancer incidence and mortality in men. *PloS one*, 7(6), e39319. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039319>

**Natalia Kurhaluk, Halina Tkaczenko**  
**NITRIC OXIDE SYSTEM AND HYPOXIA TOLERANCE**

*Institute of Biology, Pomeranian University in Słupsk, Słupsk, Poland*  
*e-mail: [natalia.kurhaluk@upsl.edu.pl](mailto:natalia.kurhaluk@upsl.edu.pl), [halina.tkaczenko@upsl.edu.pl](mailto:halina.tkaczenko@upsl.edu.pl)*

**Abstract.** This article examines the critical role of the nitric oxide (NO) system in hypoxia tolerance, highlighting the unique adaptations of several species that thrive under low-oxygen conditions. It discusses how increased circulating and tissue reserves of nitrite contribute to sustained NO production, facilitating metabolic suppression, cellular protection and improved blood flow regulation. The interactions between NO and other signalling molecules, such as hydrogen sulphide and carbon monoxide, are also reviewed for their implications in maintaining physiological function during hypoxia. The findings highlight the potential therapeutic applications of these mechanisms in the treatment of hypoxia-related diseases in humans, paving the way for innovative medical strategies based on insights from hypoxia-tolerant species.

**Keywords:** *Nitric oxide (NO), hypoxia tolerance, nitrite, S-nitrosothiols (SNO), metabolic suppression, oxidative stress, blood flow regulation, gasotransmitters, hypoxia-related diseases.*

**Introduction.** Hypoxia tolerance, the ability to withstand low oxygen conditions, is a key adaptive trait in several species that thrive in extreme environments. Central to this adaptation is the nitric oxide (NO) system, which plays a critical role in maintaining cellular function under oxygen-limited conditions [16]. NO is a versatile signalling molecule with multiple physiological functions, including vasodilation, regulation of blood flow and protection against cellular damage. Under hypoxia, the body relies on increased production of NO and its derivatives, such as nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) and S-nitrosothiols (SNO), to maintain critical functions by optimising oxygen distribution, reducing metabolic demands and minimising oxidative stress upon reoxygenation [9, 43].

In hypoxia-tolerant species – such as certain fish, reptiles and diving mammals – nitrite acts as a reservoir for NO production, enabling sustained NO availability even when



oxygen levels drop. In addition to supporting mitochondrial function, nitrite-NO conversion under low oxygen appears to play a role in metabolic suppression, allowing these animals to reduce energy expenditure and prolong survival during prolonged hypoxic episodes [7, 44]. In addition, recent studies suggest that interactions between NO, hydrogen sulphide and carbon monoxide may form a complex network of gases that modulate respiration and circulation in hypoxia-adapted animals [25, 47].

Understanding the role of the NO system in hypoxia tolerance provides valuable insights into the mechanisms behind extreme survival strategies and offers promising avenues for therapeutic applications in human health, particularly in conditions characterised by hypoxic stress [48]. This article reviews the functions of the nitric oxide system, the unique adaptations it enables in hypoxia-tolerant species, and its potential implications for advancing medical interventions in hypoxia-related diseases.

**NO metabolism and biological functions.** Nitric oxide (NO) is a gaseous free radical that regulates many biological processes, primarily by binding to haem proteins or modifying protein thiol groups (forming S-nitrosothiols or SNOs). It's produced by NO synthase (NOS) enzymes, which convert L-arginine to L-citrulline and NO [4]. There are three main types of NOS: neural (nNOS), immune-induced (iNOS) and endothelial (eNOS). In blood vessels, eNOS activation by calcium promotes NO production, which diffuses into vascular smooth muscle and triggers vasodilation via the cGMP pathway, which is crucial for blood flow and pressure regulation [18, 41].

Although fish lack eNOS, they still achieve NO-based vasodilation, possibly via nNOS in the nerves. In many animals, NO reacts with haemoglobin or oxygen to form nitrite and nitrate, which help to localise NO effects and serve as markers of NOS activity [20].

NOS requires oxygen, which limits NO production in hypoxia. However, nitrite, a stable NO reserve, can be converted back to NO under low-oxygen conditions by deoxygenated haemoglobin, myoglobin and other enzymes acting as nitrite reductases [13, 44]. In addition, nitrate can regenerate nitrite via xanthine oxidoreductase or more rapidly via gut bacteria [31].

During hypoxia, NO from nitrite increases blood flow by targeting vascular guanylate cyclase, while in cardiac tissue it limits oxygen consumption and reduces ROS by inhibiting mitochondrial complexes. This nitrite-dependent NO production supports adaptive responses to oxygen deprivation, enabling survival under hypoxic or anoxic conditions [10, 14].

Metabolic reduction and protection against oxidative stress by nitrite and nitric oxide (NO) are critical mechanisms used by hypoxia-tolerant species to survive in low-oxygen environments. Figure 1 provides an overview of how these processes work.

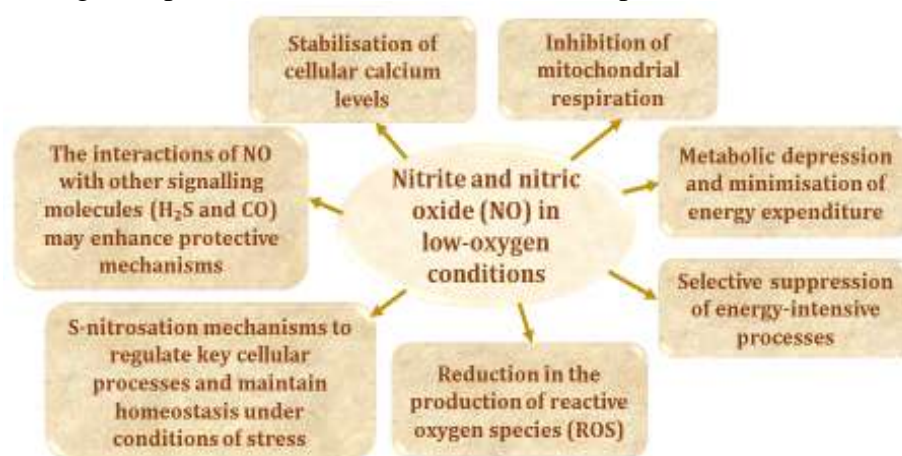


Fig. 1. The role of nitrite and NO in reducing metabolism and protecting against oxidative stress in conditions characterised by hypoxia.

Understanding the role of nitrite and NO in reducing metabolism and protecting against oxidative stress has significant implications for human health, particularly in the development of therapeutic strategies for conditions characterised by hypoxia, such as ischaemic heart disease, stroke and respiratory disease. By harnessing the protective mechanisms observed in hypoxia-tolerant species, researchers aim to translate these findings into clinical applications that can improve outcomes in patients undergoing hypoxic stress.

***Control of blood flow and organ perfusion in the circulation.*** The reaction between nitrite and deoxygenated haemoglobin is critical for local blood flow regulation, as nitrite diffuses across red blood cell membranes and interacts with haemoglobin to produce nitric oxide. This NO induces vasodilation and helps to restore oxygen levels in oxygen-deprived tissues [28, 38]. Despite the tendency of NO to react with haemoglobin, some NO escapes into the blood vessels and promotes vasodilation even under hypoxia [2].

In hypoxia-tolerant species such as turtles and carp, increased nitrite levels in red blood cells and increased nitrite reductase activity of haemoglobin facilitate NO production [11, 20]. Haemoglobins with high oxygen affinity, typically shifted to the R state, also have higher nitrite reductase activity, which supports NO production. Myoglobin, with its high oxygen affinity, acts as a fast nitrite reductase, further supporting hypoxic tissues [21].

During exercise or hypoxia, NO from red blood cells improves blood flow to muscles by reducing resistance [32]. In species adapted to prolonged hypoxia, such as turtles and diving mammals, NO may help to dilate large arteries and redistribute blood during peripheral vasoconstriction, although NO appears to achieve maximal vasodilation in the brain of anoxic turtles. This mechanism supports tissue oxygenation in low oxygen conditions [17].

***Elevated nitrite levels in hypoxia-tolerant species.*** Certain hypoxia-tolerant species, such as goldfish, crucian carp and red-eared slider turtles, maintain elevated plasma nitrite levels even under normal oxygen conditions, possibly due to increased NOS activity. This elevated nitrite supports the bioavailability of NO during hypoxia, thereby aiding oxygen delivery to tissues [26]. Hypoxia-tolerant fish, such as crucian carp, can absorb nitrite through their gills, while turtles may mobilise nitrite from shell stores under extreme hypoxia [23].

In diving mammals, such as porpoises, and in humans adapted to high altitudes, high plasma nitrite levels also facilitate oxygen transport in low-oxygen conditions [40]. For example, Tibetan highlanders have elevated levels of nitrite and other NO-related compounds that support improved blood flow at high altitude [15].

During hypoxia or anoxia, nitrite levels decrease in the blood but increase significantly in tissues such as the heart in crucian carp and turtles [16]. In the heart, nitrite is converted to NO, forming S-nitrosothiols (SNO) and iron nitrosyl (FeNO), which promote vasodilation and limit oxidative stress [39]. Under anoxic conditions, extracellular nitrite moves into cells to support NO production even when oxygen is depleted. Some species may also rely on nitrate stores and convert it to nitrite during prolonged anoxia, although the process is slow [42].

***Metabolic reduction and protection against oxidative stress by nitrite and NO.*** Under hypoxic conditions, nitrite reacts with deoxygenated myoglobin in the heart to form nitric oxide (NO), which inhibits mitochondrial complex IV (cytochrome c oxidase) and slows respiration to conserve oxygen [27]. In tissues lacking myoglobin, enzymes such as xanthine oxidoreductase also catalyse the conversion of nitrite to NO. This inhibition by NO supports metabolic depression, prolonging oxygen availability in hypoxia-tolerant species such as goldfish and turtles, where cardiac efficiency remains high [7]. Increased NO also improves mitochondrial efficiency, which may explain why dietary nitrate improves oxygen utilisation during exercise in humans. Similarly, high levels of nitrite in diving mammals, such as porpoises, may increase muscle efficiency to conserve oxygen during diving [1, 30].

Another major target of NO in hypoxic tissues is mitochondrial complex I, which undergoes S-nitrosation, reducing ROS production and limiting damage during reoxygenation. This modification protects cells by regulating proteins such as caspases and calcium channels, stabilising calcium levels during oxygen deprivation [35]. In addition, in species such as turtles, S-nitrosation can inhibit mitochondrial ATPase activity to conserve energy during anoxia [22]. In the brain, S-nitrosation of NMDA receptors may protect neurons by limiting calcium influx [34]. A unique SNO mechanism operates in fish such as rainbow trout, where S-nitrosation of myoglobin under hypoxia releases NO to maintain cardiac efficiency during intense activity, a feature not found in mammalian myoglobins [17, 36].

Research in non-mammalian species shows that hypoxia tolerance is closely linked to increased nitrite reserves in blood and tissues, which are directed to the NO and SNO pathways. These pathways play a critical role in controlling blood flow, reducing oxygen consumption and protecting against oxidative damage [17, 44]. In addition, hypoxia signalling may be further influenced by other molecules such as hydrogen sulphide and carbon monoxide, which also regulate respiration and blood flow. Observed changes in hydrogen sulphide levels in hibernating brown bears and carbon monoxide in northern elephant seals suggest complex adaptations to oxygen deprivation [37, 46]. Studying these mechanisms in anoxia-tolerant animals may reveal strategies with potential therapeutic applications for humans.

***Medical strategies to mitigate hypoxia-induced diseases in humans.*** The nitric oxide (NO) system enables a number of unique adaptations in hypoxia-tolerant species, helping them to survive in extremely low-oxygen environments through mechanisms that manage cellular energy, protect tissues and stabilise key metabolic processes. These adaptations also hold potential for new medical strategies to mitigate hypoxia-related diseases in humans [12, 43]. Some notable examples of these adaptations and their implications are presented below.

Hypoxia-tolerant species, such as certain fish and reptiles, maintain elevated levels of circulating and tissue nitrite, which can be converted to NO when oxygen is scarce. This conversion is catalysed by enzymes such as myoglobin and xanthine oxidoreductase, which are active at low oxygen levels. This provides a steady supply of NO to support mitochondrial efficiency, regulate oxygen consumption and maintain cellular metabolism during hypoxia [6, 17]. Increasing nitrite availability in humans could support blood flow and cellular function during medical emergencies where oxygen levels are low, such as stroke, heart attack or organ transplantation.

In hypoxia, NO inhibits mitochondrial respiration, particularly at cytochrome c oxidase (complex IV), thereby slowing oxygen consumption and metabolic activity. This metabolic suppression allows animals to conserve energy by slowing cellular processes to prolong survival when oxygen is limited. For example, heart function in hypoxia-tolerant fish remains stable despite reduced oxygen by increasing efficiency (force per oxygen consumed) through enhanced NO signalling [8, 45]. In humans, inducing a controlled metabolic slowdown through NO modulation could protect tissues during critical care situations. This approach could potentially reduce tissue damage during periods of low oxygen, such as ischaemic injury or planned surgery involving circulatory arrest [49].

Hypoxia-tolerant animals use NO-derived compounds such as S-nitrosothiols (SNOs) to protect tissues from oxidative damage during reoxygenation. S-nitrosation modifies mitochondrial complex I, slowing the reactivation of the electron transport chain and thereby reducing the production of reactive oxygen species (ROS) on reoxygenation. This mechanism helps to prevent cell death and maintain tissue integrity. Therapeutic targeting of S-nitrosation pathways in humans may limit reoxygenation injury following ischaemic events such as myocardial infarction or stroke recovery. Controlled S-nitrosation may improve outcomes by reducing ROS-mediated damage and cellular stress during reperfusion [19, 26].

By dilating blood vessels, NO helps to ensure efficient oxygen distribution in hypoxia-tolerant species, particularly in diving mammals such as seals and whales. During diving, NO-mediated vasodilation optimises blood flow to essential organs while minimising oxygen consumption in non-essential tissues [3]. The use of NO-based treatments in patients with respiratory disease, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) or altitude sickness could help improve oxygenation by increasing vascular flexibility and oxygen delivery to hypoxic tissues [29].

NO works in conjunction with other gasotransmitters, such as hydrogen sulphide (H<sub>2</sub>S) and carbon monoxide (CO), which also play a role in modulating hypoxia tolerance. For example, H<sub>2</sub>S has been observed in hibernating animals where it contributes to metabolic suppression and cytoprotection, while CO may also support vasodilation and respiration in diving mammals [5]. Harnessing the interactions between these gases may lead to novel therapies for hypoxia-related diseases. For example, H<sub>2</sub>S donors could be explored as adjunctive treatments for ischaemic heart disease, while CO-releasing molecules could be useful in conditions requiring controlled vasodilation and metabolic modulation [33].

The unique adaptations of hypoxia-tolerant species reveal remarkable flexibility in cellular metabolism and protective strategies under low-oxygen conditions. By translating these mechanisms into clinical settings, researchers hope to improve treatment options for hypoxia-related diseases and push the boundaries of tissue preservation, oxygen management and cellular resilience in human medicine [12, 24].

**Conclusions.** The nitric oxide system is integral to the remarkable hypoxia tolerance observed in several species, including certain fish, reptiles and diving mammals. By facilitating increased nitrite reserves and the conversion of nitrite to NO under low-oxygen conditions, these organisms are able to effectively manage cellular metabolism, protect against oxidative stress and maintain critical physiological functions despite environmental challenges. The interplay of NO with other signalling molecules, such as hydrogen sulphide and carbon monoxide, further enriches the adaptive strategies used by these species to survive and thrive in extreme conditions.

The knowledge gained from studying the adaptations of hypoxia-tolerant species has valuable implications for advancing medical interventions in human health. The potential to harness the mechanisms that underpin NO-mediated responses offers exciting avenues for the treatment of hypoxia-related diseases, including ischaemic injury, respiratory disorders and conditions exacerbated by low oxygen availability. Therapeutic strategies aimed at increasing nitrite availability, inducing controlled metabolic suppression or utilising NO and its derivatives could significantly improve outcomes for patients undergoing hypoxic stress.

As research continues to unravel the complexity of the NO system and its interactions with other gasotransmitters, it is becoming increasingly clear that understanding these biological mechanisms will not only enhance our knowledge of evolutionary adaptations, but also provide the basis for innovative approaches to improve tissue preservation, optimise oxygen delivery and enhance cellular resilience in clinical settings. Ultimately, the study of hypoxia tolerance in non-mammalian species not only broadens our understanding of life's adaptations, but also holds promise for transformative medical applications that could benefit human health in the face of hypoxic challenges.

## References

1. Affourtit, C., Bailey, S. J., Jones, A. M., Smallwood, M. J., & Winyard, P. G. (2015). On the mechanism by which dietary nitrate improves human skeletal muscle function. *Frontiers in physiology*, 6, 211. <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00211>
2. Allen, B. W., Stamler, J. S., & Piantadosi, C. A. (2009). Hemoglobin, nitric oxide and molecular mechanisms of hypoxic vasodilation. *Trends in molecular medicine*, 15(10), 452–460. <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2009.08.002>

3. Allen, K. N., & Vázquez-Medina, J. P. (2019). Natural Tolerance to Ischemia and Hypoxemia in Diving Mammals: A Review. *Frontiers in physiology*, 10, 1199. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01199>
4. Andrabi, S. M., Sharma, N. S., Karan, A., Shahriar, S. M. S., Cordon, B., Ma, B., & Xie, J. (2023). Nitric Oxide: Physiological Functions, Delivery, and Biomedical Applications. *Advanced science (Weinheim, Baden-Wuerttemberg, Germany)*, 10(30), e2303259. <https://doi.org/10.1002/advs.202303259>
5. Andreadou, I., Iliodromitis, E. K., Rassaf, T., Schulz, R., Papapetropoulos, A., & Ferdinandy, P. (2015). The role of gasotransmitters NO, H<sub>2</sub>S and CO in myocardial ischaemia/reperfusion injury and cardioprotection by preconditioning, postconditioning and remote conditioning. *British journal of pharmacology*, 172(6), 1587–1606. <https://doi.org/10.1111/bph.12811>
6. Bickler, P. E., & Buck, L. T. (2007). Hypoxia tolerance in reptiles, amphibians, and fishes: life with variable oxygen availability. *Annual review of physiology*, 69, 145–170. <https://doi.org/10.1146/annurev.physiol.69.031905.162529>
7. Cerra, M. C., Filice, M., Caferro, A., Mazza, R., Gattuso, A., & Imbrogno, S. (2023). Cardiac Hypoxia Tolerance in Fish: From Functional Responses to Cell Signals. *International journal of molecular sciences*, 24(2), 1460. <https://doi.org/10.3390/ijms24021460>
8. Chandel, N., Budinger, G. R., Kemp, R. A., & Schumacker, P. T. (1995). Inhibition of cytochrome-c oxidase activity during prolonged hypoxia. *The American journal of physiology*, 268(6 Pt 1), L918–L925. <https://doi.org/10.1152/ajplung.1995.268.6.L918>
9. Chen, K., Pittman, R. N., & Popel, A. S. (2008). Nitric oxide in the vasculature: where does it come from and where does it go? A quantitative perspective. *Antioxidants & redox signaling*, 10(7), 1185–1198. <https://doi.org/10.1089/ars.2007.1959>
10. Christie, I. N., Theparambil, S. M., Braga, A., Doronin, M., Hosford, P. S., Brazhe, A., Mascarenhas, A., Nizari, S., Hadjihambi, A., Wells, J. A., Hobbs, A., Semyanov, A., Abramov, A. Y., Angelova, P. R., & Gourine, A. V. (2023). Astrocytes produce nitric oxide via nitrite reduction in mitochondria to regulate cerebral blood flow during brain hypoxia. *Cell reports*, 42(12), 113514. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2023.113514>
11. Crawford, J. H., Isbell, T. S., Huang, Z., Shiva, S., Chacko, B. K., Schechter, A. N., Darley-Usmar, V. M., Kerby, J. D., Lang, J. D., Jr, Kraus, D., Ho, C., Gladwin, M. T., & Patel, R. P. (2006). Hypoxia, red blood cells, and nitrite regulate NO-dependent hypoxic vasodilation. *Blood*, 107(2), 566–574. <https://doi.org/10.1182/blood-2005-07-2668>
12. Del Río, C., & Montaner, J. (2021). Hypoxia Tolerant Species: The Wisdom of Nature Translated into Targets for Stroke Therapy. *International journal of molecular sciences*, 22(20), 11131. <https://doi.org/10.3390/ijms222011131>
13. DeMartino, A. W., Kim-Shapiro, D. B., Patel, R. P., & Gladwin, M. T. (2019). Nitrite and nitrate chemical biology and signalling. *British journal of pharmacology*, 176(2), 228–245. <https://doi.org/10.1111/bph.14484>
14. Di Meo, S., Reed, T. T., Venditti, P., & Victor, V. M. (2016). Role of ROS and RNS Sources in Physiological and Pathological Conditions. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2016, 1245049. <https://doi.org/10.1155/2016/1245049>
15. Erzurum, S. C., Ghosh, S., Janocha, A. J., Xu, W., Bauer, S., Bryan, N. S., Tejero, J., Hemann, C., Hille, R., Stuehr, D. J., Feelisch, M., & Beall, C. M. (2007). Higher blood flow and circulating NO products offset high-altitude hypoxia among Tibetans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(45), 17593–17598. <https://doi.org/10.1073/pnas.0707462104>
16. Fago A. (2022). New insights into survival strategies to oxygen deprivation in anoxia-tolerant vertebrates. *Acta physiologica (Oxford, England)*, 235(3), e13841. <https://doi.org/10.1111/apha.13841>
17. Fago, A., & Jensen, F. B. (2015). Hypoxia tolerance, nitric oxide, and nitrite: lessons from extreme animals. *Physiology (Bethesda, Md.)*, 30(2), 116–126. <https://doi.org/10.1152/physiol.00051.2014>



18. Forte, M., Conti, V., Damato, A., Ambrosio, M., Puca, A. A., Sciarretta, S., Frati, G., Vecchione, C., & Carrizzo, A. (2016). Targeting Nitric Oxide with Natural Derived Compounds as a Therapeutic Strategy in Vascular Diseases. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2016, 7364138. <https://doi.org/10.1155/2016/7364138>
19. Gattuso, A., Garofalo, F., Cerra, M. C., & Imbrogno, S. (2018). Hypoxia Tolerance in Teleosts: Implications of Cardiac Nitrosative Signals. *Frontiers in physiology*, 9, 366. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00366>
20. Giordano, D., Verde, C., & Corti, P. (2022). Nitric Oxide Production and Regulation in the Teleost Cardiovascular System. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 11(5), 957. <https://doi.org/10.3390/antiox11050957>
21. Gladwin, M. T., & Kim-Shapiro, D. B. (2008). The functional nitrite reductase activity of the heme-globins. *Blood*, 112(7), 2636–2647. <https://doi.org/10.1182/blood-2008-01-115261>
22. Ham, P. B., 3rd, & Raju, R. (2017). Mitochondrial function in hypoxic ischemic injury and influence of aging. *Progress in neurobiology*, 157, 92–116. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2016.06.006>
23. Hansen, M. N., Gerber, L., & Jensen, F. B. (2016). Nitric oxide availability in deeply hypoxic crucian carp: acute and chronic changes and utilization of ambient nitrite reservoirs. *American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology*, 310(6), R532–R540. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00515.2015>
24. Heinrich, E. C., & Tift, M. S. (2023). Lessons in immune adaptations to hypoxia revealed by comparative and evolutionary physiology. *BMC biology*, 21(1), 295. <https://doi.org/10.1186/s12915-023-01788-8>
25. Hsia, C. C., Schmitz, A., Lambertz, M., Perry, S. F., & Maina, J. N. (2013). Evolution of air breathing: oxygen homeostasis and the transitions from water to land and sky. *Comprehensive Physiology*, 3(2), 849–915. <https://doi.org/10.1002/cphy.c120003>
26. Jensen, F. B., Hansen, M. N., Montesanti, G., & Wang, T. (2014). Nitric oxide metabolites during anoxia and reoxygenation in the anoxia-tolerant vertebrate *Trachemys scripta*. *The Journal of experimental biology*, 217(Pt 3), 423–431. <https://doi.org/10.1242/jeb.093179>
27. Kamga, C., Krishnamurthy, S., & Shiva, S. (2012). Myoglobin and mitochondria: a relationship bound by oxygen and nitric oxide. *Nitric oxide: biology and chemistry*, 26(4), 251–258. <https://doi.org/10.1016/j.niox.2012.03.005>
28. Keszler, A., Piknova, B., Schechter, A. N., & Hogg, N. (2008). The reaction between nitrite and oxyhemoglobin: a mechanistic study. *The Journal of biological chemistry*, 283(15), 9615–9622. <https://doi.org/10.1074/jbc.M705630200>
29. Kim, V., Benditt, J. O., Wise, R. A., & Sharafkhaneh, A. (2008). Oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 5(4), 513–518. <https://doi.org/10.1513/pats.200708-124ET>
30. Larsen, F. J., Schiffer, T. A., Borniquel, S., Sahlin, K., Ekblom, B., Lundberg, J. O., & Weitzberg, E. (2011). Dietary inorganic nitrate improves mitochondrial efficiency in humans. *Cell metabolism*, 13(2), 149–159. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2011.01.004>
31. Ma, L., Hu, L., Feng, X., & Wang, S. (2018). Nitrate and Nitrite in Health and Disease. *Aging and disease*, 9(5), 938–945. <https://doi.org/10.14336/AD.2017.1207>
32. Mairbäurl H. (2013). Red blood cells in sports: effects of exercise and training on oxygen supply by red blood cells. *Frontiers in physiology*, 4, 332. <https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00332>
33. Munteanu, C., Popescu, C., Vlădulescu-Trandafir, A. I., & Onose, G. (2024). Signaling Paradigms of H<sub>2</sub>S-Induced Vasodilation: A Comprehensive Review. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 13(10), 1158. <https://doi.org/10.3390/antiox13101158>



34. Nakamura, T., & Lipton, S. A. (2010). Preventing Ca<sup>2+</sup>-mediated nitrosative stress in neurodegenerative diseases: possible pharmacological strategies. *Cell calcium*, 47(2), 190–197. <https://doi.org/10.1016/j.ceca.2009.12.009>
35. Okoye, C. N., Koren, S. A., & Wojtovich, A. P. (2023). Mitochondrial complex I ROS production and redox signaling in hypoxia. *Redox biology*, 67, 102926. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2023.102926>
36. Pedersen, C. L., Faggiano, S., Helbo, S., Gesser, H., & Fago, A. (2010). Roles of nitric oxide, nitrite and myoglobin on myocardial efficiency in trout (*Oncorhynchus mykiss*) and goldfish (*Carassius auratus*): implications for hypoxia tolerance. *The Journal of experimental biology*, 213(Pt 16), 2755–2762. <https://doi.org/10.1242/jeb.041624>
37. Porteus, C. S., Abdallah, S. J., Pollack, J., Kumai, Y., Kwong, R. W., Yew, H. M., Milsom, W. K., & Perry, S. F. (2014). The role of hydrogen sulphide in the control of breathing in hypoxic zebrafish (*Danio rerio*). *The Journal of physiology*, 592(14), 3075–3088. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2014.271098>
38. Rifkind, J. M., Salgado, M. T., & Cao, Z. (2012). Regulation of oxygen delivery by the reaction of nitrite with RBCs under hypoxic conditions. *Advances in experimental medicine and biology*, 737, 183–189. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1566-4\\_27](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1566-4_27)
39. Silva-Cunha, M., Lacchini, R., & Tanus-Santos, J. E. (2024). Facilitating Nitrite-Derived S-Nitrosothiol Formation in the Upper Gastrointestinal Tract in the Therapy of Cardiovascular Diseases. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 13(6), 691. <https://doi.org/10.3390/antiox13060691>
40. Soegaard, L. B., Hansen, M. N., van Elk, C., Brahm, J., & Jensen, F. B. (2012). Respiratory properties of blood in the harbor porpoise, *Phocoena phocoena*. *The Journal of experimental biology*, 215(Pt 11), 1938–1943. <https://doi.org/10.1242/jeb.069872>
41. Thippeswamy, T., McKay, J. S., Quinn, J. P., & Morris, R. (2006). Nitric oxide, a biological double-faced janus--is this good or bad?. *Histology and histopathology*, 21(4), 445–458. <https://doi.org/10.14670/HH-21.445>
42. Timilsina, A., Dong, W., Hasanuzzaman, M., Liu, B., & Hu, C. (2022). Nitrate-Nitrite-Nitric Oxide Pathway: A Mechanism of Hypoxia and Anoxia Tolerance in Plants. *International journal of molecular sciences*, 23(19), 11522. <https://doi.org/10.3390/ijms231911522>
43. Umbrello, M., Dyson, A., Feelisch, M., & Singer, M. (2013). The key role of nitric oxide in hypoxia: hypoxic vasodilation and energy supply-demand matching. *Antioxidants & redox signaling*, 19(14), 1690–1710. <https://doi.org/10.1089/ars.2012.4979>
44. van Faassen, E. E., Bahrami, S., Feelisch, M., Hogg, N., Kelm, M., Kim-Shapiro, D. B., Kozlov, A. V., Li, H., Lundberg, J. O., Mason, R., Nohl, H., Rassaf, T., Samouilov, A., Slama-Schwok, A., Shiva, S., Vanin, A. F., Weitzberg, E., Zweier, J., & Gladwin, M. T. (2009). Nitrite as regulator of hypoxic signaling in mammalian physiology. *Medicinal research reviews*, 29(5), 683–741. <https://doi.org/10.1002/med.20151>
45. Wheaton, W. W., & Chandel, N. S. (2011). Hypoxia. 2. Hypoxia regulates cellular metabolism. *American journal of physiology. Cell physiology*, 300(3), C385–C393. <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00485.2010>
46. Wu, B., Teng, H., Zhang, L., Li, H., Li, J., Wang, L., & Li, H. (2015). Interaction of Hydrogen Sulfide with Oxygen Sensing under Hypoxia. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2015, 758678. <https://doi.org/10.1155/2015/758678>
47. Yu, J. J., Non, A. L., Heinrich, E. C., Gu, W., Alcock, J., Moya, E. A., Lawrence, E. S., Tift, M. S., O'Brien, K. A., Storz, J. F., Signore, A. V., Khudyakov, J. I., Milsom, W. K., Wilson, S. M., Beall, C. M., Villafuerte, F. C., Stobdan, T., Julian, C. G., Moore, L. G., Fuster, M. M., ... Simonson, T. S. (2022). Time Domains of Hypoxia Responses and -Omics Insights. *Frontiers in physiology*, 13, 885295. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.885295>
48. Zhao, Y., Xiong, W., Li, C., Zhao, R., Lu, H., Song, S., Zhou, Y., Hu, Y., Shi, B., & Ge, J. (2023). Hypoxia-induced signaling in the cardiovascular system: pathogenesis and

therapeutic targets. *Signal transduction and targeted therapy*, 8(1), 431. <https://doi.org/10.1038/s41392-023-01652-9>

49. Zhou, D., Ding, J., Ya, J., Pan, L., Wang, Y., Ji, X., & Meng, R. (2018). Remote ischemic conditioning: a promising therapeutic intervention for multi-organ protection. *Aging*, 10(8), 1825–1855. <https://doi.org/10.18632/aging.101527>

Коваленко Л.П.<sup>1</sup>, Чернавсков К.О.<sup>2</sup>

## ОЦІНКА ДАНИХ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БАСКЕТБОЛІСТІВ ПІД ВПЛИВОМ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

<sup>1</sup> Старший викладач кафедри анатомії і фізіології людини імені професора Я.Р. Синельникова Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди;

<sup>2</sup> Здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти факультету природничої, спеціальної і здоров'язберезжувальної освіти Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди; e-mail: [kovalenko.l1978@gmail.com](mailto:kovalenko.l1978@gmail.com)

**Abstract.** Some indicators of physical development of basketball players with different sports experience were analyzed. The study shows the connection between physical training in basketball and anthropometric indicators, which can serve as a criterion for the selection of athletes. The level of indicators of physical and technical training of young athletes is inextricably linked with changes in their anthropometric data. It has been established that playing basketball can be recommended for increasing the level of physical development of teenagers.

**Keywords:** *anthropometry, physical development, basketball.*

**Актуальність.** Для сучасного баскетболу притаманні технічна різноманітність, високий фізичний рівень контактів спортсменів, динамічність ведення рухових дій під час тренувань або змагань. Деякі експерти визначають баскетбол як вид спорту високої інтенсивності, в якому анаеробний метаболізм відіграє ключову роль [1].

Суворі вимоги, що пред'являються до гри призводять до того, що баскетболісти стикаються з жорсткою конкуренцією в ранньому віці. Розвиток моторики і навичок, покращення морфологічних показників відіграє важливу роль у формуванні гравця. Антропометрична оцінка фізичного та соматотипного аналізу, що включає компонентний склад тіла, ширину плечей, виміри рук і ніг, може бути важливою для відбору та виявлення перспективних гравців [2].

Мета дослідження - виявити та обґрунтувати різницю антропометричних показників у юних гравців баскетбольних команд, що слугують одним з критеріїв відбору спортсменів.

**Методи дослідження.** Дослідження проводилось серед двох груп молодих баскетболістів віком 13 - 14 років. Першу групу (I) склали спортсмени, що займаються спортом 1-2 роки, II групу – юні баскетболісти, що займаються спортом 3-4 роки. Перед дослідженням була отримана добровільна згода батьків щодо проведення антропометричних вимірювань підлітків.

Загальновідомо, що крім отримання спортивних результатів, заняття спортом зміцнюють здоров'я та фізичний розвиток дітей [3]. Тобто, проводячи порівняльний аналіз показників фізичного розвитку баскетболістів з різним спортивним стажем, можна оцінити ступінь впливу фізичних навантажень при заняттях баскетболом на організм дитини в період фізичного розвитку.

Для визначення антропометричних показників використовувалася методика, запропонована чеським дослідником Матейка (1921); вона є простою та доступною у

виконанні, а показники складу тіла, отримані за її допомогою, доповнюють дані, що дозволяють охарактеризувати функціональний стан організму баскетболістів.

Дослідження включало отримання даних антропометричних показників: поздовжніх, поперечних та охватних розмірів тіла, діаметрів кісткових епіфізів і визначення компонентного складу маси тіла. На початковому етапі проведення дослідження була розроблена програма вимірів та форма протокольних записів, в яку заносилися результати проведеного дослідження. У проведенні дослідження використано базовий перевірений інструментарій: дерев'яний станковий ростомір; великий і малий товстотні циркулі; міліметрові стрічки довжиною до 1,5-2 м; ваги медичні з точністю виміру до 50 г. Розрахунки жирового, м'язового і кісткового компонентів маси тіла здійснювалися за формулами, з урахуванням антропометричних даних і методу каліперометрії (вимірювання товщини складки тіла в різних місцях).

**Результати дослідження.** Для вирішення проблеми спортивного добору та проблеми медичного контролю в баскетболі, як і в інших видах спорту, активно використовують антропометричні методи дослідження. Одним з вирішальних параметрів у грі в баскетбол є динаміка величин основних ознак фізичного розвитку, серед яких чільне місце посідають поперечні показники. Аналіз поперечних показників розмірів тіла серед юних баскетболістів II групи, які відвідують спортивну секцію довше, показав їх збільшення. Дані показників поперечного і сагітального (передньо-заднього) діаметра грудної клітки у баскетболістів II групи зросли в порівнянні з такими показниками у юних спортсменів I групи ( $P \leq 0,05$ ): поперечний (фронтальний) діаметр грудної клітки у дітей II групи є більшим на 6,4%, передне-задній – на 6,9%. В той же час ширина пліч, що визначається відстанню між акроміальними відростками лопаток, не мала достовірних відмінностей (рис.1).

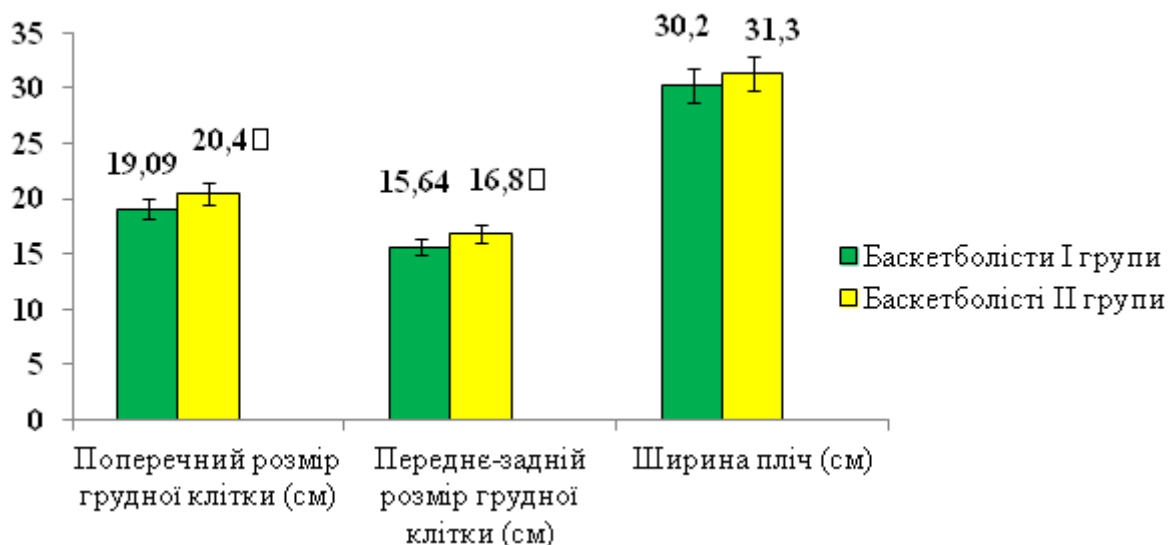


Рис.1 Показники поперечних розмірів тіла

Отримані дані свідчать про те, що поперечні показники розмірів тіла баскетболістів, які довше займаються спортом та піддаються фізичному навантаженню, збільшуються, що має прямий зв'язок з специфічним типом будови тіла, який притаманний баскетболістам. Тобто, зміна охарактеризованих показників – це реакція організму підлітків на заняття спортом.

Під впливом занять баскетболом змінюється склад тіла, маса та зовнішній вигляд баскетболістів. Так, наприклад, результатом тривалих тренувальних та змагальних навантажень є добрий розвиток м'язів плечового поясу, спини та грудей, дихальних м'язів, а, отже, й грудної клітки. Тому, ще одним вимірюванням став охват грудної

клітки. Вимірювання окружності грудної клітки яка перебуває у стані спокою, показало збільшений її об'єм у дітей II групи на 8,8% ( $P \leq 0,05$ ) (рис.2).

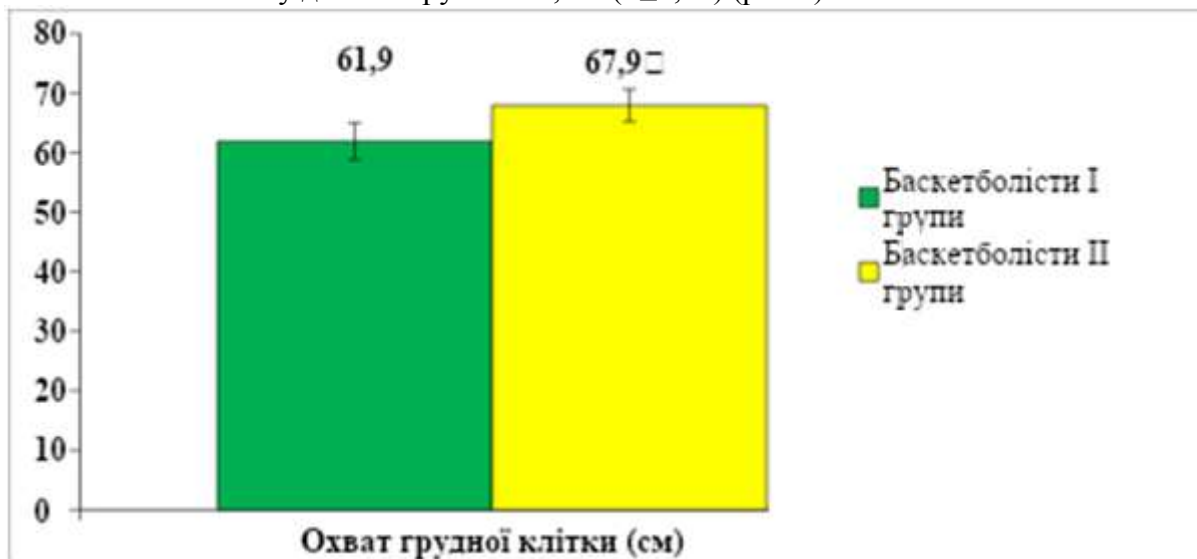


Рис.2 Показники об'єму грудної клітки у стані спокою

Примітка: □- статистично значима відмінність між першою та другою групами баскетболістів, при  $P \leq 0,05$ .

**Висновки.** Проведене дослідження свідчить про зв'язок між фізичним тренуванням у баскетболі та антропометричними показниками, які можуть служити критерієм відбору членів баскетбольних команд. Рівень показників фізичної та технічної підготовки юних спортсменів нерозривно пов'язані зі зміною їх антропометричних даних.

Баскетбол є динамічною командною грою, а визначення типу статури гравців є елементом у встановленій їх фізичній витривалості, оцінці потенціалу та прогнозуванні успішності під час змагань. Пропорції тіла баскетболістів залежать від вимог їхньої спортивної діяльності. Загальна фізична підготовка гравців формується під впливом комплексної дії морфологічних, педагогічних та психологічних факторів. Одним із визначальних факторів є спрямованість тренувальних впливів, раціональне використання засобів фізичної підготовки, роль якої зі зростанням спортивної майстерності підвищується, будучи цінною базою для високих спортивних досягнень.

#### Список використаних джерел

1. Гриньків М.Я. Пропорції тіла та їх роль у спортивному відборі / М.Я. Гриньків, Г.Г. Баранецький // Спортивна морфологія (з основами вікової морфології) - Л.: Укр. технології, 2006. - С. 54-56.
2. Гриньків М., Куцериб Т., Вовканич Л., Музика Ф. Вплив занять баскетболом на фізичний розвиток баскетболісток. *Спортивна наука України*. 2018. № 2(84). С. 9-13.
3. Комісова Т.Є., Коваленко Л.П., Мамотенко А.В., Коваленко В.М., Комісов М.Р. Вплив занять вільною боротьбою на компонентний склад тіла дітей. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. Т. 5, № 3 (25). С. 456-464.

**Комісова Т.Є., Осинський М.І.**  
**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ ПІДЛІТКІВ У**  
**ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЇХ СТРЕСОВОГО СТАНУ**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*  
*e-mail: [tatyanakomisova@gmail.com](mailto:tatyanakomisova@gmail.com)*

**Abstract.** The study analyzed the levels of stress in adolescents (high,) and the course of nervous processes depending on this state. It was shown that most adolescents have a high level of stress, caused by their age characteristics, which was aggravated by military operations in Ukraine. It was shown that students with a low level of stress compared to other students, at the time of the study, the nervous system was characterized by greater strength, which was manifested in a sufficiently high efficiency of nerve cells of the cerebral cortex and in the lability of excitatory and inhibitory processes. Students with a high level of stress, at the time of the study, were distinguished by low efficiency when performing the tapping test.

**Keywords:** *stress state, tapping test, teenager.*

Зміни у підлітковому віці (фізичні, психологічні та соціальні) посилюють сприйняття складних життєвих ситуацій, що ще більш проявляється в умовах війни і супроводжуються розвитком у них стресового стану. Найбільш поширеними формами стресу під час війни відзначають травматичний стрес, стрес від розлучення з рідними, стрес втрати, стрес переміщення та навчальний стрес. Одним з основних форм стресу, який відчувають діти під час військових дій, є травматичний стрес. В Україні, де триває війна, діти стають свідками вибухів ракет, шахедів, стрілянини, які призводять до розвитку тривожності, депресії, посттравматичного стресового розладу. Стрес від розлуки – розлука з батьками або близькими, вимушена евакуація, мобілізація одного з батьків, окупація місцевості, де проживала дитина. Стрес втрати, пов'язаний зі смертю або пораненням близької людини. Нове місце проживання, зміна оточення та нові умови навчання викликають стрес переміщення та навчальний стрес. Питання вивчення стресового стану дітей, підлітків та його прояви наразі є актуальним. У дослідженнях представлено психофізіологічні особливості учнів під час воєнного стану, а також встановлено, що травматичний стрес може мати довгострокові наслідки для емоційного благополуччя та розвитку дитини [1, 2].

Саме підлітковий вік є достатньо складним і вразливим періодом у житті самої дитини, а також її батьків, тому особливій уваги потребує вивчення стресового стану підлітків та його індивідуальних проявів.

У дослідженні прийняли участь учні віком 12-13 років Комунального закладу «Харківський лицей №116 Харківської міської ради» у загальній кількості 96 учнів.

На початку дослідження в учнів виявляли рівень стресового стану, застосовуючи тест-опитувальник (розроблений Лемур-Тесьє-Філліон і адаптований Н. Водоп'яною), відомий як «Шкала психологічного стресу PSV-25». Після визначення в учнів їх стресового стану вони були розподілені на 3 групи – до першої увійшли учні з його високим рівнем, до другої – з середнім, до третьої – з низьким.

Типологічні особливості ВНД учнів проводили за допомогою теппінг-тесту за стандартною методикою. Теппінг-тест дозволяє визначати властивості нервової системи за показниками максимальної частоти рухів кисті.

Після проведення тестування за «Шкалою психологічного стресу PSV-25» і підрахунку відповідей з'ясовано рівень психічного стресу у тінейджерів. Результати тестування показують, що у більшості підлітків 45% відмічається високий рівень стресу; у 32% - середній, у 23% - низький. За отриманими даними по виявленню рівня психічного стресу встановлено, що для більшості підлітків наявні глибокі переживання,



емоційна нестабільність, що на наш погляд, у першу чергу пов'язано з війною в Україні, а також ми не виключаємо й вікову особливість їх психоемоційного стану.

Графіки зміни частоти теппінгу за кожні 5 секунд, що відбивають тип кривої «працездатності нервових клітин», показали, що у 34% учнів з високим рівнем стресового стану характерна середньо-слабка нервова система, у 36% - середньої сили, у 27% є середньо-сильна і тільки у 3% є сильною (рис. 1).



Рис. 1. Ступінь виразності сили/слабкості нервової системи учнів з різним рівнем стресового стану.

В учнів з помірним рівнем стресового стану сильну нервову систему мають 6%; середньо-сильну – 35%; середню за силою нервову систему – 38% ; середньо-слабку – 21% (див. рис.1). Відзначимо, що в учнів з низьким рівнем стресового стану сильна нервова система властива 8%; середньо-сильна – 34%, нервова система середньої сили – 49% , середньо-слабка – 9%. (див. рис.1).

Ми можемо припустити, що учням з низьким рівнем стресового стану порівняно з іншими учнями, на момент дослідження, нервова система характеризувалася більшою силою, що проявлялося у достатньо високій працездатності нервових клітин кори головного мозку і у лабільності збуджувального і гальмівного процесів. Учні з високим рівнем стресового стану, на час дослідження, вирізнялися низькою працездатністю при виконанні теппінг-тесту.

У цілому проведення теппінг-тесту виявило, що більшості підлітків притаманна нервова система середньої сили і підлітки більш реагують на стимули високої інтенсивності, а певні труднощі у них викликає виконання монотонної роботи.

#### Список використаних джерел

1. Bogic, M., Njoku, A., & Priebe, S. (2015). Long-term mental health of war-refugees: a systematic literature review. *BMC international health and human rights*, 15, 1-41.
2. Т. Є. Комісова, А. В. Мамотенко, Л. П. Коваленко, І. О. Федяй Комплексне дослідження психофізіологічних показників учасників освітнього процесу в умовах



воєнного стану Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя), с. 94-102.

**Поспішіль Ю.О.<sup>1</sup>, Серветник М.І.<sup>2</sup>**  
**ДО 125-РІЧЧЯ МУЗЕЮ ХВОРОБ ЛЮДИНИ ім. АКАДЕМІКА Д.ЗЕРБІНО**  
**КАФЕДРИ ПАТОЛОГІЧНОЇ АНАТОМІЇ ТА СУДОВОЇ МЕДИЦИНИ**  
**ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**  
**імені ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО**

<sup>1</sup>*Д.мед.н., професор, завідувач кафедри патологічної анатомії та судової медицини  
Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького,*

[ypospishil@yahoo.com](mailto:ypospishil@yahoo.com)

<sup>2</sup>*К.мед.н., доцент кафедри патологічної анатомії та судової медицини  
Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького,*

[doctorservetnyk@gmail.com](mailto:doctorservetnyk@gmail.com)

**Abstract.** Museum of Human Diseases of Danylo Halytskyi Lviv National Medical University was created more than 125 years ago in 1896 by the founder and first head of the department of Pathological Anatomy Professor Andrzej Obrzutek. Museum materials are represented by: fundamental collection of gross-view samples which includes more than 2000 units (these are the organs which were taken mainly during autopsies, surgical operations with the corresponding morphological signs of general pathological processes and various diseases); archive of autopsy reports – 81835 items in 350 volumes (from 1896 till nowadays, all protocols have been preserved), which at a high professional level reveals the structure of mortality in Lviv hospitals for more than 100 years; great collection of pictures of gross-view samples and microscopic histological slides, created at the beginning of the 20<sup>th</sup> century for the purpose of using them at lectures and practical classes; scientific library containing manuals and textbooks in pathological anatomy.

In the more than 100-year history of the Museum different periods can be traced – times of decline and destruction were replaced by periods of reconstruction. From the moment of its creation till nowadays the Museum works on public background. During the period from 50s-90s its permanent supervisor was Associate Professor of the department, honorary member of the Ukrainian Medical Society, member of the Scientific Society named after T. Shevchenko, author of 120 scientific works A. Rudnytska. Over the past decades academician D. Zerbino made a great contribution to the development of the Museum and its reconstruction. In 2024 in accordance with the decision of the Scientific Council of Danylo Halytskyi LNMU and in order to honor the memory of the honored scientist of Ukraine, laureate of the State Prize of Ukraine in the field of science and technology, academician of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine D. Zerbino, Museum of Human Diseases was assigned the honorary name of outstanding scientist, pathologist and teacher. At that moment the Museum continues its work and development. Excursions are conducted, students are trained, existing expositions are expanded and replenished, Museum's catalog is in the process of updating, the opening of a collection of artistic miniatures is planned.

**Keywords:** 125<sup>th</sup> Anniversary, Museum of Human Diseases, D.Zerbino.

Більш ніж 125 років тому, 9 грудня 1896 року, в лекційній аудиторії кафедри патологічної анатомії Львівського університету імені короля Яна Казимира відбулася інавгураційна лекція на тему «Про значення патологічної анатомії для медичної освіти», прочитана професором О.Обжухом, представником чеської патологоанатомічної школи, засновником та першим завідувачем новоствореної кафедри медичного факультету. Згодом, за аналогією до музею, який існував на кафедрі патологічної анатомії Карлового Університету у Чехії, було засновано Музей

хвороб людини Львівського королівського Університету. Незабаром Музей почав активно поповнюватися матеріалом із розтинів померлих у клініках. Органи, їх фрагменти, інколи – тіла, які були демонстративними, цікавими, унікальними і придатними для збереження, залишалися і, після відповідної обробки, ставали експонатами. Матеріалу було багато, оскільки обсяг прозекторської роботи кафедри патологічної анатомії був значним: в 1897 році було проведено 958, а у 1898 – 1061 автопсію. Починаючи з 20-х років XX сторіччя, поряд із розвитком хірургії, з однієї сторони, та методів гістологічного дослідження з іншої, експонатами ставали органи, видалені в ході оперативних втручань та надіслані для патоморфологічного дослідження в лабораторії кафедри.

У понад 100-річній історії Музею простежуються різні періоди - часи занепаду та руйнування змінювалися періодами реконструкції. Найбільшого занепаду Музей зазнав за часів Другої світової війни. Після війни він перебував у жахливому стані: розбиті та розгерметизовані банки, засушені, потемнілі препарати, каламутні консервуючі рідини, вкриті пліснявою, відсутні підписи, каталог експонатів. Перша ґрунтовна реновація Музею, зруйнованого воєнним лихоліттям, розпочалася в 50-х роках минулого століття за активної участі завідувача кафедри професора Є.Пальчевського та аспірантки А.Рудницької, яка започаткувала роботу з відновлення та упорядкування музейних експонатів. У 1988 році, внаслідок пожежі, яка сталася у корпусі, повністю було знищено казуїстичні препарати сапу, сибірки, колекцію номи – гангренозного стоматиту, гігантського раку щитоподібної залози, туберкульозу шкіри обличчя, велетенської кістоми яєчника, ботріомікозу. Під керівництвом завідувача кафедри патологічної анатомії академіка Д.Зербіно та за активної роботи доцента А.Рудницької знову розпочалася реконструкція пошкоджених, вкритих кіптявою препаратів, яка тривала майже рік. Згодом був перебудований інтер'єр залу Музею, з'явилися галереї, бокові стелажі. В червні 1998 року почали проводити екскурсії для студентів львівських університетів та інших міст України, коледжів, учнів старших класів шкіл Львова, області. Згодом в пресі з'явилися перші публікації. Музей відвідували гості з України, Польщі, Німеччини, Австрії, США.

Від початку створення й понині Музей працює на громадських засадах. У 50-90 роках минулого століття його незмінним керівником була доцент кафедри, почесний член Українського лікарського товариства, дійсний член Наукового товариства імені Т.Шевченка, автор 120 наукових праць А.Рудницька. Впродовж останніх десятиріч великий внесок у розвиток Музею та його реконструкцію було здійснено академіком Д.Зербіно та завідувачем кафедрою патологічної анатомії та судової медицини професором Ю.Поспішілем. У січні 2024 року відповідно до рішення Вченої Ради ЛНМУ ім. Д. Галицького та з метою вшанування пам'яті заслуженого діяча науки України, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки, академіка Національної академії медичних наук України Д.Зербіно Музею хвороб людини кафедри патологічної анатомії було присвоєно почесне ім'я цього видатного вченого, патолога та педагога.

З часу заснування Музей продовжує працювати в кількох напрямках: збираються випадки унікальних захворювань чи процесів, які стали рідкісними або зовсім зникли; колекціонуються препарати, отримані в ході складних реконструктивних операцій; демонструються збірки-колекції хвороб чи процесів, їх варіантів, необхідні для спеціалістів окремих профілів медицини. Музей служить серйозним навчально-методичним підґрунтям для детального вивчення патологічної анатомії студентами та лікарями-інтернами. Слід зазначити, що студенти можуть побачити макроструктурні зміни в різних органах не тільки при тих хворобах, які є актуальними на момент сьогодення (серцево-судинні захворювання, онкологічна патологія, вірусні інфекційні хвороби, в тому числі COVID-19), але й при захворюваннях, які зараз не зустрічаються

взагалі, як, наприклад, випадки натуральної та поствакцинальної віспи. Музей також виконує важливу соціальну функцію, що здійснюється через роз'яснення результатів дії шкідливих звичок, неправильних вчинків, моралі. Так, під час огляду колекції злюкисних пухлин гортані та легень звертається увага на роль канцерогенів, особливо куріння, в онко- та морфогенезі, обговорюється статистична достовірність росту частоти цих пухлин серед раків інших локалізацій. Паралельно акцентується увага на дії нікотину на судини серця, кінцівок, мозку, статевих органів, матки під час вагітності. Огляд колекції цирозів печінки супроводжується поясненням видів алкогольної хвороби. Колекція туберкульозу легень - привід для обговорення сучасної ситуації з поширенням мікобактеріальної інфекції в Україні, особливо у ВІЛ-інфікованих пацієнтів та осіб із низьким соціальним статусом, а також для актуальної дискусії стосовно мультирезистентних форм туберкульозу як наслідку індукованого патоморфозу цього захворювання.

Експозиції Музею представлені: фундаментальною колекцією макропрепаратів, яка налічує понад 2000 одиниць; архівом протоколів розтинів (81835 протоколів в 350 томах, починаючи з 1896 року і по даний час), який на високому професійному рівні розкриває структуру летальності в лікарнях Львова впродовж більше 100 років; колекцією малюнків макро- та мікроскопічних патоморфологічних препаратів, створених на початку ХХ століття кафедральним художником з метою епіпроєкції на лекціях та практичних заняттях (обсяг цієї колекції складає 2500 одиниць), малюнки виконано у вигляді мініатюр олівцем, пером або аквареллю; зображеннями внутрішніх органів олією на полотні; бібліотекою, яка містить керівництва та підручники з патологічної анатомії, наукові часописи, монографії (зібрання включає перше керівництво К.Рокітанського (1861 рік), "Архів патології Р.Вірхова" за 70 років (1869 - 1939 pp) та багато інших раритетів). У 2006 році відповідно до постанови Кабінету Міністрів України №665-р колекції препаратів Музею та архів протоколів автопсій було внесено до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання. Музей хвороб людини імені Д.Зербіно кафедри патологічної анатомії та судової медицини ЛНМУ ім. Данила Галицького, експозиції якого презентують дорогоцінну історичну, медичну та педагогічну спадщину, на момент сьогодні продовжує активно працювати та розвиватися. Проводяться екскурсії, навчаються студенти, розширюються та поповнюються існуючі експозиції, ведеться робота на оновленням музейного каталогу, планується відкриття збірки художніх мініатюр.

**Тимофій Павлович, Ірина Погоріла**  
**СИНДРОМ КЛАЙНФЕЛЬТЕРА: ПРИЧИНИ, ДІАГНОСТИКА,**  
**ЛІКУВАННЯ ТА НАСЛІДКИ ЗАХВОРЮВАННЯ**

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,  
бульвар Тараса Шевченка, 13. Київ. 01601. Україна  
e-mail: [timikbashk@gmail.com](mailto:timikbashk@gmail.com)*

**Abstract.** Klinefelter's syndrome is one of the most common genetic disorders in men and is characterized by the addition of one X chromosome (karyotype 47, XXY). This article discusses the causes of this disease, including genetic errors during meiosis, the influence of parental age, and characteristics of X chromosome transmission. Special attention is given to prenatal testing (amniocentesis, chorionic villus sampling) and diagnostic procedures at various stages after birth. Also detailed are treatment options such as testosterone therapy, surgery, and methods of preventing complications such as obesity and diabetes. Because the syndrome affects not only physical health but also cognitive and social health, an important aspect is psychological support for the patient, and a comprehensive approach to treatment can significantly improve the quality of life of patients with the syndrome.

**Keywords:** *Klinefelter syndrome, chromosomal abnormalities, genetic disorders, prenatal diagnosis*

Одна з найпоширеніших хромосомних хвороб у світі – синдром Клайнфельтера. За статистикою, синдром Клайнфельтера зустрічається в середньому в одного з 500-1000 новонароджених хлопчиків. Крім того, понад 10% чоловіків, які страждають на безпліддя, мають додаткову X-хромосому [1]. Важливим фактором також є середній вік батька, в якому народжується дитина з синдромом Клайнфельтера, який становить 35 років [2]. Актуальність проблеми полягає в її поширеності, впливи на якість життя чоловіків та відсутності єдиного стандартного лікування. Тому для сучасної медицини вкрай важливо поширювати знання, проводити дослідження та розробляти нові методи лікування синдрому Клайнфельтера. Рання діагностика та комплексне лікування є ключовими для покращення прогнозу та соціальної адаптації людей з цим синдромом.

Мета дослідження – визначити причини захворювання, способи діагностики на ранніх стадіях розвитку людини, засоби лікування та профілактики.

У 1941 році Гаррі Клайнфельтер та його співробітники з Масачусетської загальної лікарні у Бостоні відкрили генетичне захворювання пов'язане з наявністю додаткової X-хромосоми у чоловіків (каріотип 47, XXY), яке пізніше визначили, як синдром Клайнфельтера [3]. Ця хромосомна аномалія викликає низку фізичних, репродуктивних і психологічних змін, які впливають на якість життя. У чоловіків, які мали цей синдром були збільшені груди, зменшені яєчка, довгі кінцівки, слабкий розвиток м'язів. Окрім фізичних, також вони мали когнітивні проблеми, наприклад, труднощі з навчанням, проблеми з увагою, складність у соціальній взаємодії.

Ризик носійства зайвої X -хромосоми (XXY) дещо зростає зі збільшенням віку матері. Однак останні дослідження показали, що у половині випадків зайва хромосома успадковується від батька [1]. Доктор Хашхолд пояснює, що під час мейозу 46 хромосом у клітині діляться, утворюючи дві нові клітини з 23 хромосомами кожна. Однак перед завершенням мейозу хромосоми об'єднуються в пари і обмінюються частиною свого генетичного матеріалу. Після об'єднання, хромосоми розділяються і мейоз продовжується, але хромосоми X або X і Y можуть не об'єднатися в пару і не обмінятися генетичним матеріалом. Тому хромосоми X і Y можуть рухатися окремо в одній клітині, утворюючи або яйцеклітину з двома X-хромосомами, або сперматозоїд з обома X- і Y-хромосомами, якщо яйцеклітина з однією X-хромосомою запліднюється сперматозоїдом з обома X- і Y-хромосомами, або з двома X-хромосомами і однією Y-хромосомою, якщо яйцеклітина з однією X-хромосомою запліднюється сперматозоїдом з двома X-хромосомами. Багато чоловіків із зайвою X-хромосомою не знають, що у них наявний цей синдром. Однак даний синдром (XXY) діагностується лише до або відразу після народження, в дитинстві, в період статевого дозрівання і в дорослому віці (у результаті тестування безпліддя) [2].

В останні роки синдромом Клайнфельтера діагностується пренатально за допомогою амніоцентезу або взяття зразків ворсин хоріона. При амніоцентезі береться зразок амніотичної рідини. Потім досліджуються клітини на наявність хромосомних аномалій. Забір зразків ворсин хоріона схожий на амніоцентез, за винятком того, що він проводиться на ранніх термінах вагітності. Основною метою лікування є відновлення нормального рівня тестостерону, відновлення статевої функції та усунення метаболічних порушень. При клінічно значущих станах необхідний довічний прийом препаратів тестостерону. Лікування покращує зовнішній вигляд і стан здоров'я та відновлює здатність до нормального статевого життя. Однак деякі наслідки синдрому Клайнфельтера, зокрема збільшення молочних залоз у чоловіків, можна усунути лише хірургічним шляхом [1].

Для профілактики ожиріння та цукрового діабету, які є характерними для синдрому Клайнфельтера, рекомендується дотримуватись дієти та стежити за вагою.

Проте, специфічних профілактичних заходів для запобігання синдрому Клайнфельтера не існує, оскільки це генетичне захворювання, що виникає через випадкову помилку при розподілі хромосом під час утворення статевих клітин. Втім, є кілька аспектів, які можуть допомогти мінімізувати наслідки синдрому, зокрема рання діагностика (синдром Клайнфельтера часто не проявляється до підліткового віку), важливо проводити скринінг при підозрі на генетичні порушення, здійснювати раннє психологічне консультування (пацієнти з синдромом Клайнфельтера можуть мати труднощі з навчанням і соціалізацією), важливо забезпечити підтримку у вигляді спеціальних освітніх програм та психологічної допомоги. Щодо підтримки репродуктивної функції можна звернутися до консультантів з питань репродуктивного здоров'я та можливості криозаморожування сперми, для тих, хто планує мати дітей.

Оскільки специфічних профілактичних заходів не існує, рання діагностика має вирішальне значення для покращення якості життя пацієнтів. Лікування, включаючи терапію тестостероном і психологічну підтримку, може значно полегшити симптоми і мінімізувати вплив захворювання, спеціалізоване консультування з питань безпліддя також є важливою частиною планування майбутньої дитини.

Отже, комплексний підхід до лікування може значно підвищити якість життя чоловіка з синдромом Клайнфельтера, сприяти повноцінному соціальному і фізичному розвитку пацієнта.

#### Список використаних джерел

1. Національний науково-дослідний інститут геному людини: <https://www.genome.gov/Genetic-Disorders/Klinefelter-Syndrome>
2. Інтернет джерела: [https://www.testdnk.com.ua/blog/syndrom\\_klainfelter.html](https://www.testdnk.com.ua/blog/syndrom_klainfelter.html)
3. Klinefelter Syndrome: Integrating Genetics, Neuropsychology, and Endocrinology Claus H Gravholt, Simon Chang, Mikkel Wallentin, Jens Fedder, Philip Moore, Anne Skakkebak; Endocrine Reviews, Volume 39, Issue 4, August 2018, P. 389-423.

Рудюк Вікторія

#### РОЗВИТОК ВТОРИННИХ СТАТЕВИХ ОЗНАК ТА ЇХ ВПЛИВ НА САМООЦІНКУ

*Здобувачка першого(бакалаврського) рівня вищої освіти факультету природничої, спеціальної і здоров'язбережувальної освіти Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди  
Науковий керівник: к.б.н., доцент, доцент кафедри анатомії і фізіології людини імені Я.Р. Сінельнікова ХНПУ імені Г.С.Сковороди Коц С.М.  
e-mail : [torechka161222003@gmail.com](mailto:torechka161222003@gmail.com)*

**Abstract.** Puberty is a crucial period in a person's life, marked by significant physiological and psychosocial changes, including the development of secondary sexual characteristics. This article examines the impact of these changes on adolescents' psycho-emotional state, particularly on their self-esteem. It analyzes the role of sex hormones, social expectations, and cultural standards in shaping self-esteem. The importance of family and social support in fostering positive self-acceptance is emphasized. The article highlights potential challenges that adolescents may face due to individual developmental rates and suggests ways to support healthy self-esteem.

**Keywords:** *puberty, secondary sexual characteristics, self-esteem, adolescents, social standards, self-acceptance, psycho-emotional state, social support.*

Статеве дозрівання — це критично важливий період у житті людини, коли відбуваються значні зміни в організмі, зокрема формування вторинних статевих ознак.

Ці зміни є видимими ознаками дорослішання і включають, серед іншого, розвиток молочних залоз у дівчат, ріст волосся на певних ділянках тіла, зміну структури тіла, голосу та м'язової маси у хлопців. Цей етап є природним і необхідним для повного фізичного та психосоціального розвитку, проте водночас він чинить потужний вплив на психоемоційний стан підлітків, зокрема на їхню самооцінку.

Головними «рушіями» цих змін є статеві гормони — тестостерон у хлопців та естроген у дівчат. Їхній вплив відображається не лише на зовнішньому вигляді, а й на внутрішньому відчутті дорослішання, нових соціальних ролей і відповідальностей. Хоч розвиток вторинних статевих ознак є природним процесом, сприйняття власного тіла в цей період може бути неоднозначним. Підлітки часто починають звертати більше уваги на свою зовнішність, що робить їх більш уразливими до соціальних очікувань і стандартів краси. Задоволеність або незадоволеність власним тілом прямо впливає на самооцінку: відповідність ідеалам може сприяти її підвищенню, а невідповідність — викликати розчарування, тривожність і, навіть, уникання соціальних контактів.

Соціальні чинники також відіграють ключову роль у формуванні самооцінки підлітків. Молодь, яка стикається з культурними стереотипами, що диктують, яким має бути «ідеальне» тіло чоловіка чи жінки, часто порівнює себе з цими стандартами. Для хлопців, наприклад, наявність мускулатури чи грубого голосу є символом маскулінізації, а для дівчат — розвиток певних форм асоціюється з жіночністю. Відповідність або невідповідність цим стандартам може значно впливати на сприйняття свого тіла, а відтак і на самооцінку.

Нерідко трапляються ситуації, коли вторинні статеві ознаки розвиваються раніше чи пізніше, ніж у однолітків. Ці відмінності можуть викликати почуття дискомфорту та незручності, адже підлітки особливо гостро реагують на невідповідність віковим стандартам розвитку. Наприклад, передчасний розвиток ознак дорослішання може стати причиною соціального тиску або навіть глузувань. Підлітки, у яких ознаки дорослішання проявляються пізніше, можуть відчувати відчуження, що також негативно позначається на самооцінці.

Важливою складовою процесу є підтримка з боку сім'ї, педагогів та соціального оточення. Допомога підліткам у розумінні природності змін у тілі, позитивне ставлення до свого зовнішнього вигляду та прийняття індивідуальних темпів розвитку дозволяють їм будувати здорову самооцінку. Інформування підлітків про фізіологічні процеси та можливі коливання у розвитку допомагає зменшити тривожність, пов'язану зі змінами, і формує позитивне ставлення до свого тіла.

Таким чином, розвиток вторинних статевих ознак є не лише фізіологічним етапом, але й значущим психосоціальним досвідом, що впливає на формування особистості. Формування позитивного ставлення до себе та підтримка самоприйняття сприяють не тільки зміцненню самооцінки, а й допомагають підліткам адаптуватися до дорослого життя та налагоджувати здорові міжособистісні стосунки.

### Список використаних джерел

1. Коц С. Н., Коц В.П., Коц В.В. Тривожність у підлітків та шляхи впливу. Sectoral research XXI: characteristics and features: V International Scientific and Theoretical Conference. (С.103-107), 30 січня, 2023. Чикаго. <https://previous.scientia.report/index.php/archive/issue/view/03.02.2023>
2. Навички заради здоров'я. Навчання здоровому способу життя на засадах розвитку навичок: важливий компонент школи, дружньої до дитини, школи, що підтримує здоров'я. — ВООЗ — К., 2004.
3. Концепція навчання здорового способу життя на засадах розвитку навичок / авт.-упоряд. Марі-Ноель Бело. — К.: Генеза, 2005. — 80 с.



**Черневич В.В.**  
**НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ЕКРАННОГО ЧАСУ**  
**НА КОГНІТИВНІ ФУНКЦІЇ ДІТЕЙ**

*Кафедра біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації*  
*Бердянський державний педагогічний університет*  
*e-mail: [chernevychvital@gmail.com](mailto:chernevychvital@gmail.com)*

**Abstract.** The aspects of the negative impact of screen time on the cognitive functions of children of different ages are considered. The influence of digital devices on the development of attention, memory, speech, emotional intelligence and social skills in children of different ages is discussed. Recommendations for limiting screen time for children of different age groups and ensuring a balance between gadget use and physical activity are highlighted.

**Keywords:** *screen time, screen devices, gadgets, cognitive functions, mental health.*

Смартфони, планшети, ігрові системи та інші екранні пристрої є невід'ємною частиною сучасного життя як дорослих, так і дітей. Починаючи з раннього дошкільного віку сучасні діти взаємодіють із гаджетами, і чим старша дитина тим більше екранного часу вона використовує. Адже, гаджети є важливою частиною як навчання, так і дозвілля дітей різного віку. Враховуючи тенденції до збільшення екранної активності у дітей, сучасні дослідження вказують на негативний вплив медіа-активності, як на фізичний розвиток, так і на психіку дітей.

Систематичне і постійне перебування дітей перед екранними пристроями підвищує їх роздратованість, тривожність, неухважність, соматичні скарги та викликають інші проблеми. Крім того, дослідження показують, що збільшення часу перед екраном призводить до проблем із нездоровим режимом харчування, поганою якістю сну, серцево-судинними захворюваннями та ожирінням у дітей. Адже, збільшення часу перебування перед екраном призводить до зменшення фізичної активності, перебування дітей на свіжому повітрі, активних ігор.

Взаємозв'язок між частим перебуванням перед екраном і проблемами психічного здоров'я був опосередкований певними змінами в розвитку мозку. Дослідження показують, що надмірний екранний час може затримувати розвиток структур мозку, відповідальних за когнітивні функції, такі як увага, пам'ять і здатність до саморегуляції. Часта зміна кадрів і інформаційні перевантаження можуть знижувати здатність дітей до тривалої концентрації на одному завданні. Діти, які проводять багато часу за екранами, частіше мають проблеми з утриманням уваги, що відображається на навчальних досягненнях. Адже, постійне отримання інформації з екранів, особливо в швидкому темпі, може впливати на здатність дитини запам'ятовувати і структурувати інформацію.

Крім того, надмірне використання гаджетів скорочує час для активної комунікації та мовленнєвих практик, що може негативно вплинути на розвиток мови, особливо у дітей раннього віку. Діти, що часто користуються гаджетами, мають нижчий рівень розвиненості комунікативних навичок, адже, замість живого спілкування діти більше часу проводять з віртуальними персонажами, що також може обмежити розвиток емпатії та емоційної реакції на соціальні ситуації. Дефіцит реального досвіду взаємодії з іншими людьми впливає на соціальні та емоційні когнітивні процеси, віртуальний досвід не замінює живого спілкування, яке необхідне для розвитку емпатії та соціальної компетентності [2].

Поведінково, на різних стадіях розвитку, надмірний екранний час був пов'язаний з негативними показниками здоров'я, включаючи агресію, депресивні розлади, низьку успішність, а також затримки в досягненні важливих етапів розвитку в мові, спілкуванні та інших сферах.

Сьогодні технології стали невід'ємною частиною життя дітей: від навчання до дозвілля. Тому для збереження здоров'я дітей варто дотримуватися рекомендацій щодо оптимізації екранного часу. Відповідно до віку дитини повинні бути встановлені чіткі обмежень на екранний час.

ВООЗ рекомендує уникати екранного часу для дітей раннього віку, основна увага має бути зосереджена на фізичній активності, інтерактивних іграх, спілкуванні з батьками та однолітками. Для дітей дошкільного віку рекомендується не більше 1 години екранного часу на день. Бажано, щоб цей час був використаний на перегляд якісного контенту, який сприяє розвитку когнітивних навичок, креативного мислення та навчання. Це можуть бути освітні ігри, додатки з читання або наукові відео. Дітям молодшого шкільного віку рекомендується обмежувати екранний час до 2 годин на день для розважальних цілей і забезпечити час для активних ігор та навчання поза екраном. Для підлітків екранний час часто збільшується через шкільні завдання та соціальну взаємодію. Тут важливо створити індивідуальний план використання екрану, враховуючи баланс між навчанням, соціалізацією та фізичною активністю[1].

Варто обмежувати використання екранів перед сном, оскільки блакитне світло від гаджетів може впливати на якість сну. Для зменшення екранного часу можна створювати “безтехнологічні” зони або часи, коли використання гаджетів заборонено, наприклад, під час сімейних обідів або прогулянок. Також важливо контролювати зміст програм і додатків, щоб діти взаємодіяли з якісним та освітнім контентом, а не тільки розважальним. Забезпечення балансу між цифровими технологіями та іншими аспектами життя дитини сприятиме її всебічному розвитку.

#### **Список використаних джерел**

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. Нові рекомендації ВООЗ щодо фізичної активності, поведінки та сну дітей віком до 5 років [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.who.int/news/item/24-04-2019-to-grow-up-healthy-children-need-to-sit-less-and-play-more> (дата звернення: 18.10.2024).
2. Vision Center. Recommended Screen Time by Age: Guidelines from Infants to Teenagers [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.visioncenter.org/blog/screen-time-guidelines/> (дата звернення: 18.10.2024).

## СЕКЦІЯ «ЗООЛОГІЯ»

### Голіней Г. М., Остапишин В. М., Прокоп'як М. З. ВУСАЧ ПАХУЧИЙ МУСКУСНИЙ *AROMIA MOSCHATA* В ЕНТОМОЛОГІЧНИХ КОЛЕКЦІЯХ, ЗІБРАНИХ У 2021–2023рр.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
e-mail: [halyna.holiney@gmail.com](mailto:halyna.holiney@gmail.com)

**Abstract.** An analysis of entomological collections of species from the family Cerambycidae Latreille, 1802 (Coleoptera) was conducted. During 2021–2023, eight individuals of musk beetle (*Aromia moschata* L.) were found (2021 – 1 individual; 2022 – 2 ind.; 2023 – 5 ind.). This species is listed in the “Red Book of Ukraine. Animal World” (2021) (status – Vulnerable) and in The IUCN Red List of Threatened Species (IUCN status – Least Concern (LC)).

**Keywords:** insects, *Aromia moschata*, entomological collections, distribution.

Ряд Твердокрилі або Жуки (Coleoptera) є найбільш чисельним рядом комах і нараховує понад 300 000 видів. 60 % всього різноманіття жуків складають представники лише п'яти родин: Curculionidae – 60 тис. видів, Staphylinidae – 58 тис., Carabidae – 40 тис., Chrysomelidae – 35 тис. і Cerambycidae – 35 тис. У фауні України кількість видів жуків досі остаточно не визначено. Вважають, що їх налічується не менше, ніж 25–30 тисяч видів. До Червоної книги України занесено 44 види твердокрилих.

У 2023 році проаналізовано ентомологічні колекції кафедри ботаніки та зоології Тернопільського національного педагогічного університету (ТНПУ) імені Володимира Гнатюка, які щорічно поповнюються матеріалами власних досліджень і матеріалами, зібраними студентами хіміко-біологічного факультету під час навчальних практик, щодо наявності представника родини Cerambycidae – вусача-шкіряника лісового європейського (*Prionus coriarius* Linnaeus, 1758), зібраних у 2021–2022 роках [1].

У цій роботі звертаємо увагу на інший вид родини Cerambycidae – вусача пахучого мускусного, матеріали якого були зібрані впродовж 2021–2023 років у Тернопільській і Хмельницькій областях.

Біологічна класифікація виду: ряд Coleoptera Linnaeus, 1758 – Твердокрилі або Жуки, підряд Polyphaga Emery, 1886 – Всеїдні Жуки, інфраряд Cuscijiformia Lameere, 1938 – Кукуїформні, надродина Chrysomeloidea Latreille, 1802 – Хризомелоїдні, родина Cerambycidae Latreille, 1802 – Вусачі, підродина Cerambycinae Latreille, 1802, рід *Aromia* Audinet-Serville, 1833 – Вусач пахучий, вид *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758) – Вусач пахучий мускусний.

Вид занесений до Червоної книги України. Тваринний світ (2009). Природоохоронний статус виду: вразливий [2]. IUCN status: IUCN Red List Category and Criteria (Least Concern (LC)) [3].

Тіло довге (13–40 мм), помірно широке, з металічним блиском синього, зеленого, бронзового забарвлення. Статевий диморфізм: у самців вусики довші за тіло, а у самок – коротші; їх 1-й членик на вершині з гострим виступом, 4–9-й членики з витягнутими зовнішніми кутами. Передньоспинка ледь поперечна, позаду вершини та перед основою перетягнута, з горбом посередині бічного краю, на диску з низкою горбистих виступів. Задні стегна помірно потовщені, заходять за вершину надкрил.

У фауні України єдиний вид (номінативний підвид) роду. Поширений майже по всій території України. Трапляється у долинах річок, пониззях біля боліт, прибережних гаях, де присутні кормові дерева (верба, тополя). Частіше можна побачити у верхньому

ярусі дерев. Імаго можна зустріти на квітках роду *Spiraea* та родини Аріасеае. Дендрофаг.

Трапляється поодинокими особинами, але локально зареєстрований як звичайний вид. Чисельність може знижуватись внаслідок зменшення насаджень верби та вирубки старих дерев. Генерація дво- або трирічна. Літ (у жаркі години дня), парування та відкладання яєць спостерігається з червня до серпня. За весь період самка відкладає 90–160 яєць у тріщини кори. Личинка спочатку розвивається під корою, а потім у живій деревині різних видів верби, що дає можливість поширюватись у міських екосистемах. Перед заляльковуванням вони прогризають плоский хід у лубі й вгризаються в деревину, створюючи лялечкову камеру з двома вужчими ходами. Розвиток триває 2–4 роки.

Під час збору ентомологічного матеріалу застосовували загальноприйняті в зоології методи збору ентомологічним сачком, ручного збору на рослинах, на зрубаних деревах, у корі, а також під корою засохлих дерев. У лабораторних умовах визначали вид за допомогою класичних визначників й інтернет-ресурсів. Ентомологічний матеріал зберігається у колекціях кафедри ботаніки та зоології ТНПУ ім. В. Гнатюка.

У колекціях, зібраних у 2021 р., знайдено одну особину.

Матеріал. Тернопільська обл., Чортківський р-н, с. Стрілківці [48.767359, 25.991080], 3.08.2021, (1).

У 2022 році ентомологічні колекції поповнились видом з наступних регіонів.

Матеріал. Тернопільська обл., Тернопільський р-н, с. Заруддя [49.650314, 25.055132], 23.08.2022, (1).

Хмельницька обл., Хмельницький р-н, м. Хмельницький [49.422583, 26.998002], 19.07.2022, (1).

У колекціях 2023 року виявлені види, які відловлені у фауні Тернопільської області.

Матеріал. Тернопільська обл. Тернопільський р-н, с. Конюхи [49.566669, 25.052626], 09.07.2023, луки, (1); с. Серединці [49.653535, 25.430536], 22.07.2023, ліс, (2); с. Висипівці [49.660603, 25.422166], 22.07.2023, ліс, (2).

Необхідно зауважити, що у колекційних фондах кафедри ботаніки та зоології зберігаються 5 особин цього виду, зібрані до 2020 року.

Отже, завдяки щорічному моніторингу наші дослідження доповнюють ентомологічні колекції видами, які трапляються у різних регіонах України.

### Список використаних джерел

1. Голіней Г. М., Прокоп'як М. З. Вусач-шкіряник лісовий європейський (*Prionus coriarius* Linnaeus, 1758) в ентомологічних колекціях зібраних у 2021–2022 роках. *Актуальні проблеми вивчення ентомофауни західного регіону України* : збірник тез науково-практичної конференції (Броди, 16–18 черв. 2023 р.). Львів : Державний природознавчий музей НАН України, 2023. С. 8–9.
2. Червона книга України. Тваринний світ. 2009. За ред. І. А. Акімова. Київ : Глобалконсалтинг, 624 с.
3. *Aromia moschata* URL: <https://www.iucnredlist.org/species/157598/5104121> (Last accessed: 26.07.2024).

Ігнат'єва О.О.  
**ОРНІТОФАУНА ЗАКАЗНИКА «ПТАШИНИЙ» ЛОЗІВСЬКОЇ ОБ'ЄДНАНОЇ  
ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Лозівський ліцей №4»Лозівської міської ради Харківської області*  
[aleksanbra.1k@gmail.com](mailto:aleksanbra.1k@gmail.com)

**Abstract.** Studies of the Orylka Starostyn district's avifauna have shown that the yellow-legged martin (*Larus cachinnans* L.) and the great cormorant (*Phalacrocorax carbo* L.) are dominant bird species in this area. They form a mixed colony. These indicating species crowded out less adapted birds from the territory of the reserve. Interspecific competition has become fiercer due to the food reduction It was caused by climate and mediated anthropogenic influences.

**Keywords:** *avifauna, bird reserve, migrants.*

Дослідження орнітофауни заказника «Пташиний» (створений у 2005 році) буде повним, якщо крім вказаної території приділити увагу лісосмугам, які оточують водосховище. Лісосмуги безперечно є невід'ємною буферною зоною острова, а також надають захист для птахів у гніздовий період, під час відпочинку, живлення чи переслідування хижаками. Територія острова є більш безпечною для птахів ніж лісосмуга, адже туди можна потрапити лише на човні. Водний бар'єр зменшує вплив тиску людини та хижих тварин на мешканців острова, і є мінімальним. Таким чином на острові створені комфортні умови для птахів у період розмноження. Проте деякі види птахів мешкають на острові в умовах серйозної конкуренції.

Останніми роками видовий і чисельний склад орнітофауни території Орільки досить змінився. Причин можна назвати багато. Не останнє місце серед них займають знищене Каховське водосховище, військові дії в Генічеську, Кирилівці та інших районах Азовського та Чорного морів. Названі території раніше були щільно заселені птахами, проте внаслідок змін, вони змушені шукати інші місця для свого прихистку. Не виключаємо, що збільшення чисельності на острові відбулось в наслідок перерозподілу птахів. За правилом виключення екологічної ніші у такому випадку слабший вид може або загинути, або мігрувати на інші – безпечніші від впливу «сильних» птахів території. Вагомий вплив на зміну видового та чисельного складу птахів мала й зміна клімату. Здавалось, що ці всі негаразди десь далеко і нас ніяк не обходять. Проаналізувавши ж дані місцевої метеостанції за березень-серпень 2009 та 2024 років і співставивши їх з «нормою» за цей же період очевидно, що абіотичні фактори (температурний режим, кількість опадів) змінились. Середні показники температури зросли у 2024 р. на відміну від 2009 р. Аналіз за t-критерієм Ст'юдента показав, що середні температури у 2009 та 2024 роках не відрізняються статистично значуще ( $t\text{-test}=-0,55614$ ,  $p\text{-value}=0,5903$  ( $p>0,05$ )), отже немає підстав стверджувати, що температура у 2024 році значно змінилася порівняно з 2009 роком. Таким чином, на основі отриманих даних, ми встановили, що немає статистично значущої різниці між температурами у 2009 і у 2024 рр. (рис 1). Кількість опадів зменшилась у 2024 р. на відміну від 2009 р. Проте t-тест не показав значущих змін між двома роками ( $t\text{-test}=1,4635$ ,  $p\text{-value}=0,17404$  ( $p>0,05$ )), тобто немає статистично значущої різниці між опадами в 2009 і 2024 роках (рис 2).

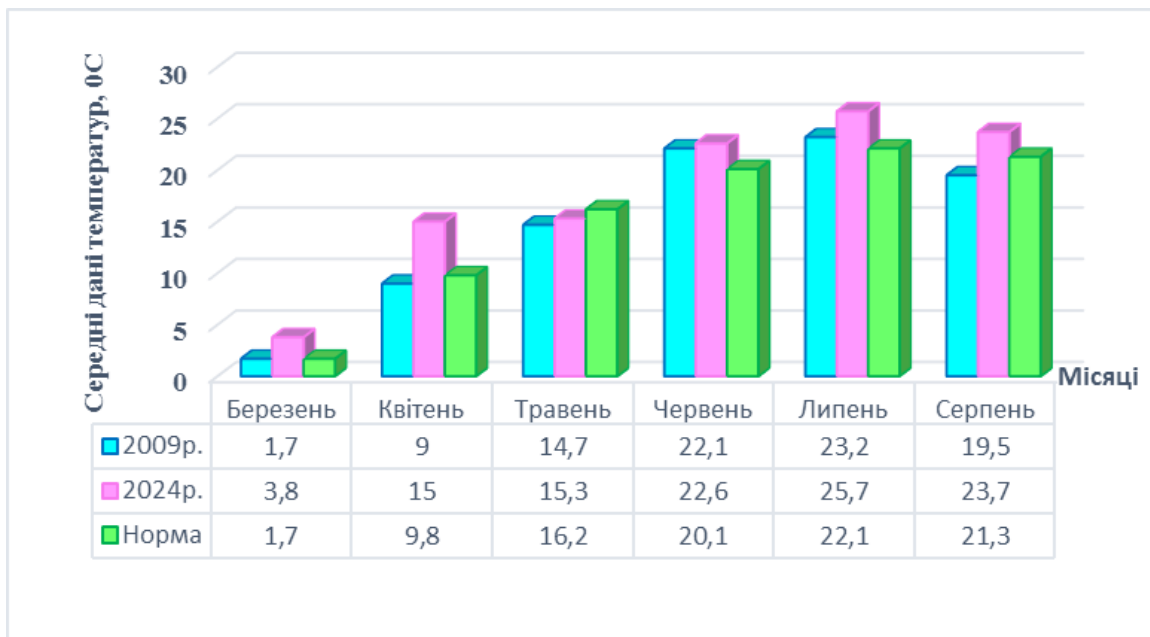


Рис 1. Порівняння змін температури повітря за березень-серпень 2009, 2024 рр. з нормою, мм.

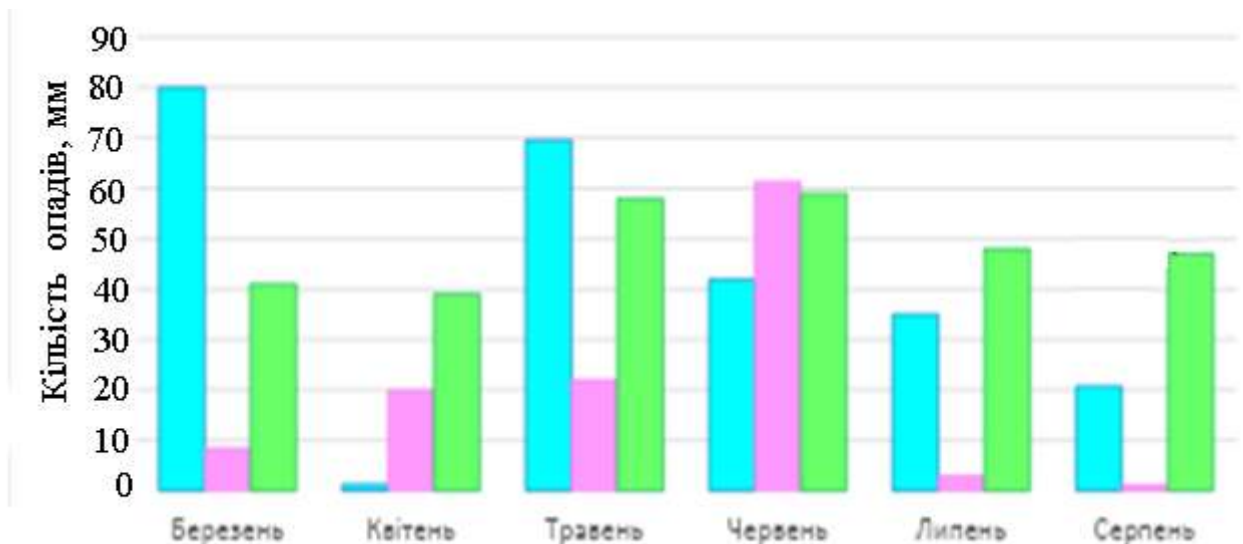


Рис. 2. Порівняння кількості опадів за березень-серпень 2009, 2024 рр. з нормою, мм.

Незначна кількість опадів та значно вищі за норму температурні показники сприяли обмілнню – зниженню рівня води у водосховищі. Як наслідок – уповільнення вегетації та зменшення площі рогозо-очеретових заростей (місць гніздування водно-болотних птахів), збіднення рибних запасів тощо. Порівняння даних результатів видового складу орнітофауни за 2009 та 2024 роки, свідчить про зменшення як видового, так і чисельного складу птахів (рис 3).





Рис. 3. Порівняння видового та чисельного складу орнітофауни заказника «Пташиний».

Навесні 2024 року зменшилась чисельність під час міграції гуски сірої (*Anser anser*). Раніше їхня чисельність під час весняного перельоту сягала тисячі пар. На гніздівлю, як правило, залишалось 30 - 35 пар. Цьогоріч на весні, та влітку не виявлено жодної пари. Також останніми роками зменшилась чисельність представників ряду сивкоподібні: крячка чорного (*Chlidonias niger*), крячка річкового (*Sterna hirundo*), крячка малого (*Sterna albifrons*), баранців великих (*Gallinago media*), баранців звичайних (*Gallinago media*). Малочисельнішими стали представники чапель (чепура біла (*Ardea alba*), чапля мала біла (*Egretta garzetta*). За межами заказника зареєстровані всього лише 2 пари бугайчиків звичайних (*Ixobrychus minutus*). Скоротилась чисельність курочки водяної (*Gallinula chloropus*) до 20 пар.

Наразі, влітку 2024 року домінуючими видами птахів території заказника «Пташиний» були мартин жовтоногий (*Larus cachinnans*) та баклан великий (*Phalacrocorax carbo*). На острові зовсім не знайдено гнізд бугайчиків звичайних та кваків. Останні гніздилися у чагарниковому ярусі: на нижніх гілках ясенів, бузині. Їхні гнізда зайняті бакланами великими. Ця «хижа коаліція» не змогла витіснити лише чапель сірих та кількість їхніх гнізд теж стала значно меншою.

Таким чином, можна зробити висновок про корінні зміни у видовому та чисельному складі птахів заказнику «Пташиний». Головними причинами яких є опосередкований антропогенний вплив та абіотичні чинники. Саме вони сприяють загостренню міжвидової боротьби і конкуренції за кормову базу та місця гніздування.

Ліана Літвін  
**ЗИМОВА ОРНІТОФАУНА ТЕХНОГЕННОЇ ТЕРИТОРІЇ У М. ГОРИШНІ  
ПЛАВНІ**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*  
*e-mail: [lianalityvin265@gmail.com](mailto:lianalityvin265@gmail.com)*

**Abstract.** This work discusses the species composition of the winter avifauna in the technogenic area of the city of Horishni Plavni. The research was conducted during the winter period of 2023 on the territory of the Poltava Mining and Processing Plant, specifically: the plant's territory, drainage canal, city sewage treatment facilities, biological-engineering structures, and tailings ponds. 40 bird species were identified, 2 of which are listed in the Red Book of Ukraine.

**Keywords:** *winter avifauna, anthropogenic impact, technogenic area, Horishni Plavni.*

Орнітофауна Полтавського гірничо-збагачувального комбінату добре досліджена у весняно-літній період, проте відомостей по зимовій видовому різноманіттю – мало вивчені [3]. По минулим роботам можна зрозуміти, що комбінат у теплий період для птахів має позитивний вплив у підтримці чисельності та умов для гніздування, а також на підприємстві виявлено не значну кількість рідкісних видів птахів, що вказує на сприятливі умови для населення та живлення птахів [1, 2]. Дослідження видового складу зимуючих птахів на даній території дає змогу отримати досить точну картину зимової орнітофауни в цілому міста. Питання проведення систематичних досліджень зимової орнітофауни на техногенних територіях є актуальним.

Метою дослідження було з'ясувати видовий склад та чисельність зимуючих птахів, що трапляються на території Полтавського гірничо-збагачувального комбінату.

Дослідження видового та чисельного складу зимової орнітофауни проводили 2023 року на території Полтавського гірничо-збагачувального комбінату. Нами прокладені маршрути на 5 територіях комбінату: хвостосховище, дренажний канал, міські очисні споруди, біологічно-інженерні споруди та територія комбінату.

Відповідно до результатів наших досліджень у зимовий період спостерігається збільшення чисельності птахів на території хвостосховища, а на міських очисних та біологічно-інженерних спорудах чисельність зменшується. Період спостережень характеризувався різкими змінами погодних умов, перш за все, температурного режиму, сильними вітрами та опадами. У ході роботи виявлено кореляцію між кількістю птахів і значенням температур, вона виявилася додатною – ( $r_{\text{Пірс}} = 0,21$ ). Всього за період досліджень нами відмічено 40 видів птахів, із яких 2 занесені до Червоної книги України: орлан-білохвіст (*Haliaeetus albicilla*), та голуб-синяк (*Columba oenas*). Найбільш численними видами на територіях були: дрізд-чикотень (*Turdus pilaris*), лиска (*Fulica atra*), крижень (*Anas platyrhynchos*), мартин жовтоногий (*Larus cachinnans*), голуб сизий (*Columba livia*), шпак (*Sturnus vulgaris*), горобець польовий (*Passer montanus*), чечітка звичайна (*Acanthis flammea*). Субдомінанти: грак (*Corvus frugilegus*), костогриз (*Coccothraustes coccothraustes*), баклан великий (*Phalacrocorax carbo*), синиця велика (*Parus major*), синиця блакитна (*P. caeruleus*) і зяблик (*Fringilla coelebs*). Також ми спостерігали поодинокі перельоти дрозда чорного (*Turdus merula*) по території нарахували до 20 особин, переважно самці. Очевидно, в регіоні формується осіла популяція виду, тому що по даним 2019-2020 вони не були зареєстровані в районі [3].

Хвостосховища комбінату є поширеним місцем зимівлі птахів. Вода у відстійниках повністю не замерзає, тому тут постійно взимку можна спостерігати скупчення водно-болотних птахів, які відпочивають чи ночують. Також хижаки тут полюють, наприклад, орлан-білохвіст та зимняк (*Buteo lagopus*). На полях, які засаджені озимою пшеницею,

живляться скупчення голубів сизих. У відстійниках без води можна побачити чечіток, горобців польових, синиць великих та блакитних. На схилах хвостосховища зареєстровано дроздів-чикотнів у великій кількості.

Дренажний канал, міські очисні споруди та біологічно-інженерні споруди також цікаві птахів, але у не великій кількості. В основному, це крижні, лиски. Біля берега можна спостерігати волове очко (*Troglodytes troglodytes*), дрозда чорного, дрозда-чикотня, чижа (*Spinus spinus*), зяблика, костогриза.

Отже, зимова орнітофауна активно присутня на техногенних територіях, які включають урбанізовані зони та інші антропогенно змінені місцевості. Техногенні території можуть надавати певні переваги для зимової орнітофауни, такі як тепліше середовище, наявність корму та притулку від негоди. Важливо забезпечити дотримання екологічних стандартів на техногенних територіях, щоб зберегти різноманіття зимової орнітофауни та забезпечити їм сприятливі умови для існування у антропогенному середовищі.

### Список використаних джерел

1. Chaplygina A. B., Filatova O. V., Litvin L. M., Nykyforov V. V. (2023). The main factors and prospects for the restoration of biodiversity in technogenic territories (on the example of the Poltava Mining and Processing Plant). *Biosystems Diversity*. 31(1). P. 100-112. <https://doi.org/10.15421/012311>.
2. Гаврись Г. Г., Клестов М. Л., Федун О. М. Сучасний стан орнітокомплексів території розташування Полтавського гірничо-збагачувального комбінату (група підприємств Феррекспо) у гніздовий період. *Вісник зоології*. № 35, 2017. с. 20-23
3. Клестов М. Л., Соріш Р. В., Гаврись Г. Г. Зимовий аспект орнітофауни району розташування м. Горішні Плавні (Полтавська область). *Актуальні проблеми дослідження довкілля: матеріали ІХ міжнародної наукової конференції* (Суми, 25-27 травня 2021 р.). Суми, 2021. С.64-68

Маркіна Т.Ю.<sup>1</sup>, Ніколенко Н.Ю.<sup>2</sup>, Бачинська Я.О.<sup>1</sup>.

### ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ УГРУПОВАНЬ ГЕРПЕТОБІОНТНИХ ЖУКІВ ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ХАРКІВ

<sup>1</sup>Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

<sup>2</sup>ДНЗ «Регіональний центр професійної освіти інноваційних технологій  
будівництва та промисловості»

[t.yu.markina@gmail.com](mailto:t.yu.markina@gmail.com)

**Abstract.** The transformation of the structural parameters of herpetobiont insect populations is associated with a significant anthropogenic burden on urbocenoses. The parameters of the spatial structure of herpetobiont insects in parks of the city of Kharkiv were studied. It was established that the horizontal distribution of most species of ground beetles is characterized by low (0.20–0.40) or medium (0.50–0.70) aggregation coefficients. In parks, crowding was low (0.21), while in homesteads with more mosaic microstations, the aggregation coefficient of a number of species reached 0.40–0.76. A different degree of aggregation was also characterized by ground beetles in the central and peripheral plantations (0.24–0.51).

**Keywords:** *urbocenoses, spatial structure, grouping, ground beetles, microstations.*

Характер просторового розподілу є однією з важливих екологічних характеристик популяції виду. Вивчення структурних параметрів угруповань різних тварин надає нам інформацію про стан популяції та в кінцевому випадку про стан екосистеми в цілому. Жуки туруни є надійними біоіндикаторами стану ґрунту в урбанізованих та техногенно перебудованих ландшафтах. У зв'язку з вищезазначеним вивчення особливостей просторової структури популяцій та угруповань турунових

жуків на територіях паркових насаджень міст є малодослідженим та актуальним завданням [1; 2; 4].

Складовими просторової структури є вертикальне (ярусне) та горизонтальне (розподіл комах на площині) поширення видів. При цьому турунів доцільно розглядати в комплексі, виділяючи групи, подібні за характером місцезнаходження, способу життя та активності особин. Якщо організми не схильні до прояву будь-яких стійких взаємодій, то вони будуть розподілені в просторі випадковим чином. При антогоністичному характері відносин між особинами спостерігається розподіл, близький до рівномірного. У випадку, коли між організмами виникають позитивні взаємовідносини, їх розподіл може характеризуватися, як груповий. Крім того, просторова структура може бути значно пов'язана з гетерогенністю абіотичних, біотичних чи антропогенних факторів навколишнього середовища, які безпосередньо впливають на популяцію [2].

В роботі були використані власні збори турунів, які проводили у 2018–2020 рр. з квітня по жовтень за загальноприйнятими методиками, але головним чином, з використанням пасток Барбера. В якості ґрунтових пасток використовували полістиролові стакани, об'ємом 0,25 л, на одну третину заповнені фіксатором – 10% розчином оцтової кислоти. Пастки виставляли з розрахунку 11–20 на один стаціонар, за винятком Лісопарку, де було досліджено три окремі ділянки на різній відстані (10, 50 та 300 м, по 10 пасток) від шосе. Пастки виставляли лінійно. Збір матеріалу та його обробку проводили кожні 10–15 днів. Динамічну чисельність визначали в кількості особин на 1, 10, 100 пасток за добу. Щільність ґрунтового шару визначали за допомогою щільноміра Soil Compaction фірми Wile. Вимірювання проводили на глибинах 5 і 10 см біля кожної пастки не менше 3–4-х разів за сезон. Додатково вимірювали температуру і відносну вологість приґрунтового шару термометром і гігрометром Indoor Outdoor Thermometer with Hygrometer TA318. Додатково, приладом AMTAST AMT-300 визначали рН ґрунту. Ідентифікація видів твердокрилих проводили з використанням низки визначальних таблиць [3].

В результаті проведених досліджень можна стверджувати, що горизонтальний і вертикальний розподіл видів в межах ценозу залежить від ряду факторів – біологічних та екологічних особливостей виду, умов в біотопі, мікроклімату тощо.

Розподіл за вертикальними ярусами показав, що більшість видів турунів належать до типових герпетобіонтів (близько 90%) і здатні зариватися в ґрунт і зрідка підійматися на рослини. Частка епігеобіонтів, геобіонтів та фітобіонтів складає близько 10% але більшість з них є рідкісними чи випадковими елементами.

Горизонтальний розподіл в угрупованнях безхребетних тварин в біотопі переважно є агрегованим або груповим, рідше – випадковим або рівномірним. Комахи (в т.ч. і твердокрилі) не є винятком і в межах досліджених стаціонарів також відзначена тенденція до утворення ними скупчень, але величини коефіцієнту агрегованості для окремих видів досить різнилась.

В досліджених ценозах м. Харкова горизонтальний розподіл є слабо- або середньоагрегованим, менше – значно скупченим. Він значно варіює для окремих видів: на присадибних ділянках він становив – 0,08–0,92; в парках – 0,21–0,52; в насадженнях центру та околиць – 0,34–0,51 та 0,24–0,33 відповідно. Тільки в парках окремі види сягали значної агрегованості (до 2,4). Не зазначено достовірного рівня кореляції між чисельністю жуків і щільністю ґрунту (незалежно від глибини взяття проб), який (для різних видів та особливостей біотопу) коливався від слабо позитивних до невисоких зворотних величин. Це можна пояснити способом життя турунових жуків, особливо підстилкових форм і видів-свердловинників. Для визначення коефіцієнту агрегованості було використано індекс Морісіта. При аналізі горизонтального розподілу турунів в урбоценозах м. Харкова виявлено невисокий (0,2–0,4) або середній (0,5–0,7) коефіцієнт агрегованості фонових видів турунів. Зі збільшенням різноманітності мікроумов в біотопі відповідно змінюється і агрегованість

особин (від 0,34 до 0,73). В ценозах з відносно однорідними умовами, збідненим рослинним покривом, скупченість видів знижувалась (до 0,21 в парках), а агрегованість іноді наближалась до випадкового розподілу.

#### Список використаних джерел

1. Błażejwicz-Zawadzińska, M. Żelazna, E. Zgrupowania biegaczowatych (Carabidae) wybranych terenów zielonych Bydgoszczy. *Bioróżnorodność i ekologia populacji zwierzęcych w środowiskach zurbanizowanych*, Bydgoszcz: Wyd. NICE, 2001. 52–56.
2. Putschkov A. V., Brygadyrenko V. V., Markina T. Y. Ground beetles of the tribe Carabini (Coleoptera, Carabidae) in the main megapolises of Ukraine *Vestnik Zoologii*, 53(1): 3–12, 2019 doi 10.2478/vzoo-2019-0001.
3. Catalogue of Palearctic Coleoptera. *Archostemata – Myxophaga – Adephaga*. Löbl, I., & Löbl, D. (Eds.). Brill, Leiden, Boston. <http://doi.org/10.6084/mg.figshare.5240644>. 2017. [Vol. 1](#).
4. Klausnitzer, B. & Richter, K. Presence of an urban gradient demonstrated for carabid associations. 1983. *Oecologia*, 59, 79–82.

Назаренко В. Ю.<sup>1</sup>, Пархоменко О.В.<sup>2,3</sup>

#### ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ ДО ПОЛЬОТУ ЖУКА-ДОВГОНОСИКА *PHYLLOBIUS (METAPHYLLOBIUS) POMACEUS* GYLLENHAL, 1834 (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE)

<sup>1</sup>Інститут зоології ім. І.І.Шмальгаузена НАН України

<sup>2</sup>Український державний університет імені Михайла Драгоманова

<sup>3</sup>Національний науково-природничий музей НАН України

e-mail: [nazarenko@izan.kiev.ua](mailto:nazarenko@izan.kiev.ua), [o.v.parhomenko@udu.edu.ua](mailto:o.v.parhomenko@udu.edu.ua), [nazarenko@izan.kiev.ua](mailto:nazarenko@izan.kiev.ua)

**Abstract.** Nazarenko V. Yu., Parkhomenko O. V. First data on flight ability in *Phyllobius (Metaphyllobius) pomaceus* Gyllenhal, 1834 (Coleoptera, Curculionidae). *Ph. pomaceus* is a well-known and widespread palearctic species, in Ukraine it is distributed almost everywhere and recorded from 19 regions of 25. Trophically associated with various grassy plants, woods and shrubs, but mainly found on *Urtica dioica* (Urticaceae). Preliminary field observations showed that the beetles of this species are usually found on the feed plants and do not show tendencies to flight. During the previous long-term (>30 years) irregular observations of these insects, only 3 cases of flying beetles of this species were noted, and the flight of two beetles (♀ and ♂) was artificially induced, one case (♀) was observed in nature. Experiments and observations were carried out in the Kyiv and Rivne regions in July 2021 and in Kyiv in 2023 and 2024. Examination revealed that all studied beetles had fully developed wings. None from 116 beetles (63 ♂♂ and 53 ♀♀) flew in 2021, although 9 beetles (5 ♂♂ and 4 ♀♀) tried to open the elytra and 1 ♀ opened them fully and tried to fly, but the wings were not flapping, only moving up and down with stopping in extreme positions. In 2023, 7 ♂♂ and 6 ♀♀ tried to open the elytra and one ♀ tried to fly with true hi-frequency beating of wings from 27 specimens. After 6 days in laboratory this beetle still tried to fly but the hi-frequency beating of wings was not observed. In 2024 unsuccessful attempts to fly were observed only in 22 of 54 specimens. In first 1-2 weeks after emergence from ground all collected ♀♀ and 30% of ♂♂ tried to fly in 2024, after the next week 50% of ♀♀ only slightly spread closed elytra and only one ♂ tried to open elytra. From new specimens collected in that day 55% of ♀♀ and 40% of ♂♂ tried to fly and after a 5 day no ♀♀ and 2 ♂♂ from this sample tried to open elytra only. We suppose that in general the majority of specimens have the reduced wing muscles, but some individuals are able to fly only in the springtime during a short period after

emergence, the flight ability is decreasing to be completely lost with the beginning of intensive feeding and mating.

**Keywords:** *flight, behavior, Phyllobius pomaceus, Curculionidae, Coleoptera*

Листовий кропив'яний довгоносик *Phyllobius (Metaphyllobius) pomaceus* Gyllenhal, 1834 є одним з найпоширеніших представників роду в Україні, що зареєстрований у 19 з 25 областей [1]. Розвиток та живлення його відбувається на різних трав'янистих рослинах, чагарниках та деревах, проте в основному він зустрічається на кропиві дводомній *Urtica dioica* (Urticaceae) [1].

Попередні польові спостереження показали, що дорослі жуки цього виду, як правило, перебувають на верхній частині кормової рослини, розміщуючись на її листках і не виявляють жодних намагань злетіти. Протягом тривалих (понад 30 років) епізодичних спостережень за цими жуками вдалося виявити лише 3 випадки активного польоту. З них два (♀ і ♂) були стимульовані штучно і один (♀) був зафіксований у природних умовах без втручання.

Проте інший близький вид цього роду, *Ph. (M.) glaucus* (Scopoli, 1763) є досить активним і добрим літуном. При цьому в обох видів крила добре розвинені і випадки вкорочення, відсутності другої пари крил або поліморфізму за цією ознакою невідомі.

Всі наведені факти викликають питання про можливість розселення *Ph. pomaceus* повітряним шляхом і його здатність до польоту взагалі. Спроба вирішити цю проблему і стала основним завданням цього дослідження.

Експерименти та спостереження проводилися у Київській та Рівненській областях у липні 2021 року і в Києві у квітні-червні 2023 і 2024 років. Жуки знімалися з кормових рослин (*Urtica dioica* L.) і перевірялися на здатність до польоту в польових та лабораторних умовах шляхом впливу на них факторів, які викликають намагання злетіти у більшості добре літаючих видів жуків-довгоносиків та інших твердокрилих, а саме розміщення на відкритій підвищеній обмеженій поверхні, освітлення прямим сонячним промінням, вібрації, струшування та падіння. Всього у 2021 р. було досліджено 116 екземплярів *Ph. pomaceus*, 45 ♀♀ і 55 ♂♂ в Рівненській і 16 (8 ♂♂ і 8 ♀♀) в Київській областях, 27 у 2023 і 54 у 2024 р.

Всі досліджені жуки мали розвинені нижні крила, жилкування яких повністю відповідає описаному раніше для інших представників роду [2].

Експерименти показали, що основною реакцією на зовнішні чинники, що імітують загрозу, викликають швидке пересування по поверхні відштовхувачими рухами кінцівок з мінімальним зчепленням з поверхнею шляхом відгинання лапок до голени, внаслідок якого жук скочується з рослини, падає на поверхню ґрунту і стає непомітним серед рослинних решток. Якщо жук знаходиться на стеблі, черешку, знизу або збоку листка, він просто відштовхується і падає вниз з підібраними і притиснутими до тіла кінцівками.

Під час падіння з висоти до 3 м жуки не намагалися летіти. Елементи підготовки до польоту та намагання злетіти дуже рідко викликалися в експерименті одразу в місці знахідки. Як правило, це відбувалося лише після попереднього утримання протягом 1-5 годин в закритих ємностях без живлення і наступної тривалої дії зазначених вище чинників з численними повторами, з яких дія прямих сонячних променів була в абсолютній більшості експериментів критично необхідною для стимулювання передполітної поведінки.

В процесі підготовки до польоту жуки виконували певну послідовність дій, яка включала такі елементи:

1. Часткове розділення надкрил при зайнятті підвищення або в процесі пересування.
2. Зайняття певної, частіше найвищої точки, ґрумінг і рухи на одному місці, що нагадують тупцяння.



3. Прийняття передполітної позиції, з випрямленням ніг і підняттям тіла, просуванням передньоспинки вперед, відкриттям прихованої частини мезонотума і розведенням в боки середньої пари кінцівок.

4. Відкриття надкрил і крил, повне їх відведення в боки з наступним одночасним відштовхуванням від субстрату і змахами другої пари крил.

Загалом описані елементи поведінки відповідають таким інших твердокрилих, наприклад *Leptinotarsa decemlineata* (Say) [3]. Проте, жоден з 116 жуків (63 ♂♂ and 53 ♀♀) не злетів у 2021 р., хоча 9 особин (5 ♂♂ і 4 ♀♀) намагалися відкрити надкрила (елементи поведінки 1-2, 1-2-3) і 1 ♀ повністю відкрила крила і відштовхнулася від субстрату (елементи поведінки 1-2-3-4), проте крила перед відштовхуванням рухалися досить специфічно, рухаючись вниз і вгору з завмиранням у крайніх точках 1-2 рази, після чого жук з непорушними або ледь помітно тремтячими крилами, спрямованими косо вниз, відштовхувався і падав вниз. В травні 2023 р. одна ♀ з 27 жуків намагалася злетіти з типовими швидкими безперервними змахами крил і дзижчанням. Крім неї, 7 ♂♂ і 6 ♀♀ намагалися злетіти (елементи поведінки 1 ♂ і 1 ♀ 1-2-3, 6 ♂♂ і 5 ♀♀ 1-2-3-4).

Після 6 днів утримування в лабораторії цей екземпляр також намагався злетіти, але швидких помахів вже не спостерігалось. В 2024 р. було проведено сезонне спостереження з початку квітня і одразу після виявлення перших комах на кропиві були розпочаті дослідження їх здатності до польоту. В перший день всі ♀♀ і 30% ♂♂ намагалися злетіти з розкриванням надкрил (елементи поведінки 1-2-3-4), через 6 днів після відльоту 50% ♀♀ виявляли лише 1 елемент, часткове розділення надкрил. В цей же час було зроблено нову вибірку жуків в тому ж місці, з них 55% ♀♀ і 40% ♂♂ намагалися злетіти (елементи поведінки 1-2-3-4), а через 5 днів з цієї другої вибірки лише 2 ♂♂ лише намагалися розділити надкрила (елемент поведінки 1).

Отримані результати дозволяють нам припустити, що в жуків цього виду існує як поліморфізм за ступенем розвитку літальної мускулатури, так і явище дегенерації крилових м'язів після дуже короткого періоду розселення, можливо, так званий синдром оогенезу-польоту "oogenesis-flight syndrome", властивий представникам різних рядів комах [4], Curculionidae [5, 6] досить добре вивчений у короїдів [7].

Відмінність за здатністю польоту від близького *Ph. glaucus* з подібним життєвим циклом може бути обумовленою трофічною спеціалізацією та локалізацією імаго цих видів, тобто відмінностями у властивостях середовища їх перебування [8, 9]. *Ph. glaucus* і *Ph. rotaceus* поліфаги, проте перший з них перебуває і живиться переважно на деревах, а другий – на трав'янистих рослинах. Яскраво-зелене забарвлення номінативної форми *Ph. rotaceus* робить його достатньо помітним під час польоту на відміну від темніше забарвленого і невиразно плямистого *Ph. glaucus*. Крім того, *Ph. glaucus* після виходу з ґрунтової лялечкової комірки шукає крони дерев, в цьому випадку політ необхідний як для пошуку дерев, так і для максимально швидкого повернення на кормову рослину після падіння з крони. В цей же час *Ph. rotaceus* перебуває переважно на трав'янистих рослинах на висоті до 1-1,5 м, тож пересування за допомогою кінцівок для нього здається більш ефективним як при пошуку рослини, так і при поверненні після падіння з неї.

#### Список використаних джерел

1. Yunakov, N., Nazarenko, V., Filimonov, R., Volovnik, S. (2018). A survey of the weevils of Ukraine (Coleoptera: Curculionoidea). *Zootaxa* 4404(1): 1–494.
2. Zherikhin, V. V., Gratshev, V. G. (1995). A comparative study of the hind wing venation of the superfamily Curculionoidea, with phylogenetic implications. In: *Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera: Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson*.

- Eds. Pakaluk J. & Slipinski S.A. Warsaw: Muzeum i Instytut Zoologii, Polska Akademia Nauk, p. 633–777.
3. Boiteau, G. (2002). Flight takeoff behavior of Colorado potato beetle. *Canadian Entomologist* 134(2): 229–240. <https://doi.org/10.4039/ent134229-2>
  4. Harrison R.G. (1980). Dispersal polymorphism in insects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 11: 95–118.
  5. Ganga Visalakshy, P. N. (2004). Development and Degeneration of Flight Muscles in *Neochetina eichhorniae* (Coleoptera; Curculionidae). Potential Biocontrol Agent of the Aquatic Weed, *Eichornia crassipes*. *Biocontrol Science and Technology* 14(4): 403–408. <https://doi.org/10.1080/09583150310001639169>
  6. Haizlip, M. B., Tugwell, N. P. (1983). Degeneration and Regeneration of Indirect Flight Muscle in the Rice Water Weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of the Kansas Entomological Society* 56 (2): 164–68.
  7. López-Guillén, G., Valdez Carrasco, J., Cruz-López, L., Barrera, J. F., Malo, E. A., Rojas, A. C. (2011). Morphology and Structural Changes in Flight Muscles of *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae) Females. *Environmental Entomology* 40(2): 441–448. <https://doi.org/10.1603/EN10181>
  8. Zera, A. J., Denno, R. F. (1997). Physiology and ecology of dispersal polymorphism in insects. *Annual Review of Entomology* 42: 207–230. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.42.1.207>
  9. Bonte, D., Hovestadt, T., Poethke, H.-J. (2010). Evolution of dispersal polymorphism and local adaptation of dispersal distance in spatially structured landscapes. *Oikos* 119: 560–566. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2009.17943.x>

**Шевченко С.В., Непорада Г.Ю.**  
**ВПЛИВ ПОЄДНАНОЇ ДІЇ ОЖИРІННЯ ТА СТРЕСУ НА**  
**АНТРОПОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ У ЩУРІВ**

*Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради*  
*e-mail: s.v.shev0@gmail.com*

**Abstract.** The research work is devoted to the influence of obesity and chronic stress on the animal body, namely to changes in anthropometric parameters in rats, in particular, body weight, body mass index, and visceral fat content. We proved that the combined effect of obesity and chronic stress contributes to a greater accumulation of fat in the visceral depot of adipose tissue compared to the isolated effect of obesity and stress, which is more pathogenic in the development of diseases.

**Keywords:** *rats, obesity, stress, body mass index, visceral fat.*

*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 поєданого 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.*

Ожиріння - це хронічне гетерогенне захворювання, пов'язане з низкою генетичних і психогенних чинників, стилем життя і харчової поведінки, зміною функції ендокринної системи, порушенням енергетичного балансу. При ожирінні відбувається надлишкове накопичення жиру в організмі, як в місцях його фізіологічної локалізації, так і в інших органах і тканинах, що супроводжується збільшенням загальної маси жирової тканини.

Дослідження виконано на 132 щурах обох статей, з початковою вагою 180-200 г. Експериментальні дослідження проводили на базі наукової лабораторії кафедри біоорганічної і біологічної хімії Полтавського державного медичного університету.

Для моделювання дієт-індукованого ожиріння використовували білих щурів з початковою масою 180-200 г. Упродовж першого тижня всі тварини отримували стандартну їжу «Purina rodent chow» і воду без обмежень. На 8-й день щурів рандомізовано було поділено на дві групи. Тварини 1-ї (контрольної) групи протягом наступних 20 тижнів отримували стандартне харчування, що містить 20,6 % жирів, 32,4 % білків, 47 % вуглеводів, і воду без обмежень. Щури II групи перебували на висококалорійній дієті (ВКД), яка складалась із стандартної їжі (47%), солодкого концентрованого молока (44 %), кукурудзяної олії (8 %), рослинного крохмалю (1 %) (дієта #С 11024) і води без обмежень [17]. Щоденно контролювали споживання корму, раз на тиждень щурів зважували. Через 3, 10, 12, 15 та 20-му тижні експерименту від групи дослідних тварин рандомізовано відбирали щурів для отримання біологічного матеріалу, який використовували у подальших дослідженнях.

У даному дослідженні ми з'ясували зміни антропометричних показників у щурів за умов поєданого 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 глютаму натрію / Т.М. Фалалєєва // Світ медицини та біології. 2012. – № 2. С. 170 – 172.
2. Von Diemen V. Experimental model to induce obesity in rats / V. Von Diemen, E.N. Trindade, M.R. Trindade // Acta Cir Bras. - 2006. - Vol. 21, №6. – P. 425-429.

**Олена Ярис, Анжела Чаплигіна**  
**ЗАСЕЛЕНІСТЬ ШТУЧНИХ ГНІЗДІВЕЛЬ ДЛЯ ПТАХІВ У БОРУ НПП**  
**«ГОМІЛЬШАНСЬКІ ЛІСИ» У 2024 РОЦІ**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*  
[lena.chebitko.95@ukr.net](mailto:lena.chebitko.95@ukr.net)

**Abstract.** The study assessed the occupancy of artificial nests sites for birds in the forest of the NPP “Gomilshansky Forests”, found that *Parus major* is the predominant species, and determined the role of different types of nesting sites in maintaining biodiversity, which emphasizes the need for monitoring studies for effective management of protected areas.

**Keywords:** birds, NPP “Gomilshansky Forests”, artificial nests, biodiversity, *Parus major*, *Ficedula albicollis*, *Ficedula hypoleuca*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Erithacus rubecula*.

Збереження біорізноманіття є пріоритетом для державної екологічної політики України на період до 2030 року [1], особливо в умовах посилення антропогенного впливу, змін клімату та воєнних дій, які суттєво впливають на природні екосистеми. Однією з важливих складових цих екосистем є птахи, що виконують роль природних регуляторів чисельності комах [2], сприяють розповсюдженню насіння рослин, а також є індикаторами екологічного стану середовища. Однак для багатьох видів птахів, особливо тих, які гніздяться в лісових екосистемах, збереження місць гніздування є гострою проблемою [3].

Національний природний парк «Гомільшанські ліси» (49°38'38" N 36°21'32" E) є унікальним природним комплексом, що охоплює значні площі лісових масивів, які є домішкою для різноманітних видів птахів та інших тварин.

Метою цієї роботи є встановити заселеність штучних гніздівель для птахів у бору НПП «Гомільшанські ліси», що спрямоване на виявлення переваг різних типів гніздівель та оцінку їх ефективності у підтримці біорізноманіття.

Моніторингову роботу ми продовжили проводити у 2024 році. Як зазначали раніше, на даній локації розміщено 130 ШГ різного типу. Перший тип штучних гніздівель – німецький тип (передня кришка виймається). Другий тип – штучні гніздівлі виготовлені з дощатого матеріалу передня кришка відкривається вгору. Третій тип – пластикові штучні гніздівлі виготовлені з бутилів. Кожен тип гніздівель створений для забезпечення оптимальних умов для різних видів птахів, що дозволяє порівняти ефективність залучення та заселеності штучних гніздівель у бору НПП «Гомільшанські ліси».

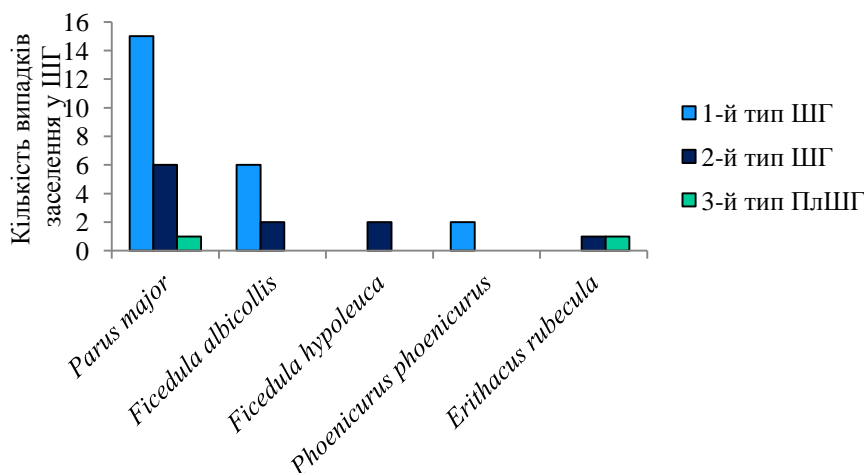


Рис. 1. Кількість випадків заселення дуплогнізних птахів у штучні гніздівлі різного типу в бору НПП «Гомільшанські ліси».

Отримані дані свідчать про заселення п'яти видів птахів: *Parus major* (Linnaeus, 1758), *Ficedula albicollis* (Temminck, 1815), *Ficedula hypoleuca* (Pallas, 1764), *Phoenicurus phoenicurus* (L., 1758), *Erithacus rubecula* (L., 1758) у бору НПП «Гомільшанські ліси», розподіл яких варіює в залежності від типу структурних компонентів (ШГ). У першому та другому типах ШГ переважає вид *P. major* (15). Це свідчить про сприятливі умови для цього виду у зазначеному середовищі. Натомість, вид *Ph. phoenicurus* мав меншу кількість (2), що може свідчити про його специфічні потреби до середовища або обмеження в наявності ресурсів. У третьому типі ПЛШГ реєстрували присутність лише двох видів: *P. major* (1) та *E. rubecula* (1), що вказує, ймовірно, на специфічні екологічні умови, де розвішені ці гніздівлі.

Таким чином, результати підкреслюють важливість проведення моніторингових досліджень щодо вивченості заселеності птахів у штучні гніздівлі, оскільки це може сприяти ефективному управлінню біорізноманіттям у природоохоронних територіях. Наступні дослідження мають на меті глибше вивчення переваг різних типів штучних гніздівель, що дозволить оптимізувати зусилля зі збереження дуплогнізних птахів у бору НПП «Гомільшанські ліси».

#### Список використаних джерел

1. Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні : Прикладні аспекти моніторингу та охорони біорізноманіття / Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 16. Т. 3. – Київ; Чернівці : Друк Арт, 2020. – 528 с.
2. Чебітько О. Штучні гніздівлі дуплогнізних птахів в якості безпечного середовища для розвитку представників Diptera. Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». 2019. 21. Р. 259–262.
3. Yarys E. O., Kolesnik E. S., Muzyka D. V., Chaplygina A. B. Definitions of antibodies to the newcastle disease virus in the yolk of birds of artificial nesting box in conditions of the North-East of Ukraine. Cherkasy University Bulletin: Biological Sciences Series. 2021. № 1. Р. 88–95.

Ярмак Т., Мамедова Ю.

#### ЧИСЕЛЬНІСТЬ ТА РОЗПОДІЛ КУРОЧКИ ВОДЯНОЇ (*GALLINULA CHLOROPUS* L.) НА ВОДОЙМАХ М. ХАРКОВА

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди  
[tanyayarmak77@gmail.com](mailto:tanyayarmak77@gmail.com), [turdusphilomelos2017@ukr.net](mailto:turdusphilomelos2017@ukr.net)

**Abstract.** Waterfowl are sensitive to changes in water quality, food availability, pollution, loss of nesting sites, and other factors. The moorhen is part of a complex chain of interactions in the water ecosystem. Changes in the chicken population can affect these interactions and, as a result, the entire balance of the ecosystem. According to the results of the study of the distribution of *Gallinula chloropus*, which was carried out in 2020, 2021 and 2023, the nesting places of chickens in water bodies of the city of Kharkiv were recorded and marked on maps.

**Keywords:** *distribution, adaptation, nesting period, reservoirs, factors.*

Водяна курочка – це поширений в Україні птах, який віддає перевагу вологим місцям. Трапляється на озерах, річках, ставках та інших водоймах, особливо на тих, які мають густу рослинність по берегах, яка слугує їм кормом, укриттям, матеріалом для побудови гнізда. Гніздиться водяна курочка на більшій частині території України, за винятком високогірних районів Карпат. Нечисленний зимуючий: переважно в Азово-Чорномор'ї [2]. Деякі особини залишаються зимувати у північних регіонах України, за умови наявності незамерзаючих водойм [1, 3]. Місцем для гніздування курочка обирає

водойму, де постійно знаходиться, не перелітаючи, але деякі популяції можуть здійснювати невеликі кочівлі в пошуках корму.

За час наших досліджень ми встановили, що курочка частіше оселяється на водоймах, де є незначна конкуренція інших видів водних птахів. У порівнянні з лискою, курочка менш агресивна по відношенню до інших видів, менше лояльна до присутності людей, веде прихований спосіб життя. Хоча, останні наші дослідження показали, що курочка може успішно адаптуватись до існування на водоймі поряд із лискою, яка славиться своєю агресивністю до інших видів, та крижнем. Крім того, за даними досліджень орнітологів і бердвотчерів, останнім часом все частіше ми спостерігаємо гніздівлю курочки на міських водоймах.

Чинники, що впливають на розподіл курочки – це наявність відкритого водного плеса, густої рослинності по берегах, яка слугує птахам місцем для гніздування, укриття та пошуку корму, і м'які кліматичні умови. Холодні зими можуть змусити частину популяції мігрувати в тепліші регіони.

В Україні місцями концентрації цих птахів є долини річок, озера та ставки, природні парки. Зміни в розподілі водяної курочки можуть свідчити про зміни в екосистемі.

Дослідження розподілу курочки водяної на водоймах Харкова тривали з 2020 – 2021 та у 2023 роках. Ми досліджували мулові майданчики (ММ) Безлюдівських очисних споруд (БОС) та інші водойми міста Харкова.

На міських водоймах м. Харкова водяна курочка зареєстрована на Журавлівському водосховищі – 2 пари, у Кітлярчиному яру – 2 пари, на р. Лопань – 1 пара (Рис. 1).



Рис. 1. Місце гніздівлі водяної курочки на р. Лопань (м. Харків)

Під час гніздового періоду по всій території БОС зареєстровано 20 – 35 пар у різні роки. Щороку у досліджуваному періоді птах гніздився на ММ №2, №4, № 5, №12, № 31 та № 39 (Рис.2). Ці ММ за класифікацією відносяться до 3 та 4 типу [4], де заселення цього виду становить 2,5%. Всі інші заселені на 1–1,5%, а найменше заселений 5 тип ММ – менше 1 %.





Рис. 2. Схематичне розміщення гніздових територій курочки водяної у 2020–2021 та 2023 рр. на території ММ БОС. Примітки: гніздування птахів на ММ: протягом 3 сезонів 2020-2021рр. та 2023 р. позначено червоним; протягом 2 сезонів 2020-2021 рр. – помаранчевим; виключно протягом одного сезону: 2020 р. – синім; 2021 р. – бузковим; 2023 р. – зеленим.

Протягом 2 гніздових сезонів водяні курочки використовували ще 4 мулові майданчики (3, 11, 30 та 38). Всі інші ММ птахи використовували лише один гніздовий сезон.

Максимальна кількість птахів зареєстрована у III декаді липня – 7 ос. (2020 р.) і III декаді серпня – 33 ос. (2021 р.). У цей же рік встановлено, що поодинокі особини залишались на ММ в I та II декаді грудня: 05.12.2021, 12.12.2021, 26.12.2021 та 24.01.2022 – 4 особини. Ці дані свідчать, що досліджуваний вид може адаптуватись до змін температурного режиму і залишатися на водоймі до значного похолодання.

#### Список використаних джерел

1. Гаврилюк М.Н., Грищенко В.М., Ллюха О.В., Борисенко М.М., Яблонівська-Грищенко Є.Д. Нові дані по зимовій орнітофауні східної Черкащини та сусідніх районів. *Berkut*. 2014. 23 (1), С. 1-10.
2. Енциклопедія мігруючих видів диких тварин України / під загальною редакцією к.б.н., с.н.с. А.М. Полуди, Київ, 2018, С. 33.
3. Ярмак Т. Л. Особливості адаптивної поведінки курочки водяної (*Gallinula chloropus* L.) на прикладі водойм м. Харкова. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*. 2024. Том 26 (1). С. 74-80. <https://doi.org/10.34142/2708-5848.2024.26.1.07>
4. Mamedova Y., Volkova R., & Chaplygina A. Species and structural diversity of flora and avifauna on the territory of urban water treatment facilities. *Studia Biologica*, 2023. V. 17(3). P. 111–138. <https://doi.org/10.30970/sbi.1703.731>

**Evheniia Komissarova**

**ETIOLOGIC FACTORS, PATHOGENESIS AND DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF THE MAIN FORMS OF PYODERMA: A REVIEW OF CURRENT DATA**

*scientific supervisor, Olena Koshova National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine*

*e-mail: [frost30002@gmail.com](mailto:frost30002@gmail.com)*

**Abstract.** This research investigates pyoderma and associated skin infections, including impetigo, erysipelas, folliculitis, and furuncles, which differ in their clinical presentation, causative pathogens, and therapeutic requirements. Key pathogens such as *Staphylococcus aureus* and group A *Streptococcus* were identified through lesion sampling and laboratory testing [2]. Impetigo, which predominantly affects children, is highly contagious, and characterized by its significant transmissibility. In contrast, erysipelas affects deeper layers of the skin, leading to symptoms such as redness and fever. Treatment strategies for pyoderma emphasize using specific antibiotics and managing underlying factors, such as weakened immune responses and chronic health conditions. The research underscores the importance of etiological and pathogenetic approaches in effectively managing pyoderma.

**Keywords:** *Pyoderma, folliculitis, impetigo, erysipelas, furuncle, carbuncle, chronic ulcerative pyoderma, Staphylococcus.*

**Introduction. Relevance.** Pyoderma (from Greek *pyon* - pus, *derma* - skin) is a large group of dermatoses different in clinical forms, course, and prognosis, which are based on purulent inflammation of the skin, its appendages, and subcutaneous fatty tissue, so bacteria cause the inflammation by producing pus. The worldwide incidence of pyoderma gangrenosum is estimated to be around 3 to 10 cases per million population per year, usually affecting patients aged 25 to 54 years without a clear gender predilection. Children represent approximately 4% of cases. Clinical manifestations of pustular skin diseases are diverse. The most common are folliculitis, sycosis vulgaris, furuncle, carbuncle, hidradenitis, impetigo, and chronic ulcerative pyoderma. Infants may develop epidemic neonatal impetigo, etc.

**Materials and methods.** A literature review was conducted to examine the clinical characteristics and treatment approaches for various skin infections, including impetigo, urticaria, folliculitis, and boils. The literature search was performed using Google Scholar and PubMed databases, employing specific Keyword:

**Results of the study.** Impetigo is usually seen in children, especially newborns could get a disease with vaginal microbiota from the mother. Group B *Streptococcus* is the main agent that causes it secondary. Lack of common hygiene and humid climates are conditions that provide high contagiousity of impetigo. At first, the disease manifests with vesicles form and further turns into pustules that can rupture. *Staphylococcus aureus* causes bullous impetigo, it accounts for approximately 10% of cases. Toxins or bacteria lead to the form of bullae, whose content can be examined and identified with a Gram stain and culture. Typically treated with oral penicillins unless the patient is allergic to it, in this case, erythromycin may be used.

If not only the epidermis but the dermis and lymphatic system are involved in inflammation, the disease is called Erysipelas, usually seen in children and older people. In the past, infections were typically observed on the face, but now they are much more commonly found on the lower extremities. In adults, predisposing factors include diabetes mellitus, alcohol abuse, venous stasis, trauma, skin ulcers, chronic inflammatory skin conditions, and lymphatic obstruction. The affected skin typically exhibits a bright red to crimson color, and patients often experience fever. In most uncomplicated cases, the infection

remains limited to the dermis and lymphatic system, though it can extend deeper, leading to cellulitis.

Folliculitis is an infection and inflammation of the hair follicles. The primary cause is *Staphylococcus aureus*, but *Pseudomonas aeruginosa* can also be responsible, especially in cases linked to contaminated pools or hot tubs. In immunocompromised individuals, *Candida* species, *Malassezia furfur*, or gram-negative bacteria may lead to folliculitis. The condition presents as small, red papules that often progress into pustules with a white or yellow center. *Sycosis barbae* is a specific type of folliculitis that affects the bearded areas of the face.

Furuncles and Carbuncles. Folliculitis can sometimes develop into deeper, painful nodules called furuncles, especially in warm, moist areas or places that experience friction. People with conditions like diabetes, obesity, or weakened immune systems are more likely to develop furuncles. These nodules start out red and firm, becoming painful and swollen over time, and often drain on their own. The most common cause is *Staphylococcus aureus*. Treatment usually involves applying warm, moist compresses to speed up drainage, though antibiotics may be necessary for more severe cases.

Usually, *Staphylococcus aureus* can be readily cultured in the laboratory on blood agar. Group A streptococcus is identified by its sensitivity to bacitracin, which is shown by a zone of inhibition around a bacitracin disk. *Streptococcus pyogenes* remains susceptible to penicillin, unlike many other medically significant bacteria that have developed resistance since penicillin was introduced in the 1940s. This organism is also sensitive to cephalosporins, clindamycin, macrolides, vancomycin, and linezolid, but shows low susceptibility to trimethoprim/sulfamethoxazole.

Results. In treating pyoderma, it is essential to adhere to the principle of both etiotropic treatment—targeting the causative pathogen—and pathogenetic treatment, which involves addressing contributing factors and correcting associated conditions.

## References

1. Mahon C. R., Lehman D. C. Textbook of Diagnostic Microbiology. Elsevier, 2023.
2. Epidemiology of pyoderma gangrenosum: Results from an Italian prospective multicentre study / P. Monari et al. *International Wound Journal*. 2018. Vol. 15, no. 6. P. 875–879. URL: <https://doi.org/10.1111/iwj.12939> (date of access: 10.10.2024).

**Anastasiia Sereda, Olena Koshova**

## **THE ROLE OF SEROLOGY METHODS IN THE RESEARCH OF VIRAL INFECTIONS**

*Department of Microbiology, Virology and Immunology,  
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine  
e-mail: [anastasha.sereda@gmail.com](mailto:anastasha.sereda@gmail.com)*

**Abstract.** Modern medicine has made significant progress in combating viral infections due to the advancement of serological diagnostic methods. Serology studies the interaction of antigens, particularly viruses, and antibodies, which is an important tool for detecting, monitoring, and assessing infectious diseases.

**Keywords:** *viral infections, serology, diagnostic markers, immune markers, hepatitis B diagnostics, ELISA, serological assays.*

The fundamental principles of serological techniques rely on identifying specific antibodies produced by the body in response to virus invasion. Key roles are played by antibodies, particularly immunoglobulins of IgM and IgG classes, in the body's immune defense. IgM typically appears at the early infection phases, indicating acute disease stages, while IgG is generated later and lingers for an extended period, signifying acquired immune

memory. Serological methods enable the detection of these antibodies in the patient's blood through various techniques:

- Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) is one of the most common immunological methods for determining the presence of certain antigens. It is based on the identification of antigen-antibody complexes.
- Indirect immunofluorescence reaction (IIF) uses fluorescent dyes to detect antibodies to viruses. In the first stage, antigens interact with suitable antibodies, forming immune complexes. In the second stage, the resulting antigen-antibody complex is detected using fluorochrome antiglobulin serum.
- Neutralization reaction is based on the ability of immune serum, when added to the corresponding virus, to block its ability to reproduce. In serological diagnostics, the neutralization reaction is used to detect an increase in the titer of neutralizing antibodies to a specific and already known virus in paired sera.
- Western blotting is used to detect individual viral proteins or antibodies, previously fractionated using gel electrophoresis and transferred in most cases to a nitrocellulose or PVDF membrane.

Serological methods are essential for diagnosing numerous viral infections. They not only identify the presence of the virus in the body but also help determine the disease's stage. For example, in the case of hepatitis B virus infection, the presence of different types of antibodies allows doctors to determine whether the patient is in the acute phase of the infection or already in the recovery stage, or even to conclude whether he or she is a chronic carrier of the virus. In the case of infections such as COVID-19, serological tests have been used to gauge the population's immune response level. This was important for assessing the prevalence of the infection, understanding herd immunity, and planning a vaccination strategy.

Overall, one of the most notable applications of these techniques for viral infection research is hepatitis B virus (HBV) diagnosis. Hepatitis B is an infection that is the most common cause of acute and chronic liver pathologies, cirrhosis and hepatocellular cancer, moreover HBV induces most biliary dysfunction. The main markers:

- HBsAg (surface antigen) is a marker of active infection.
- Anti-HBs (antibodies to the surface antigen) is a marker of acquired immunity.
- Anti-HBc (antibodies to the nuclear antigen) - IgM and IgG, indicating an acute or chronic form of infection.

The most common diagnostic method is enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the qualitative and quantitative determination of HBsAg in the patient's blood. It allows detecting the presence of the antigen in the body from the 21st day after infection and antibodies to hepatitis B after recovery. Special microtiter plates (96-well) are coated with a known antigen or antibody. Samples of the patient's serum or plasma are added to the wells of the plate. If the sample contains specific antibodies or antigens, they bind to the antigens or antibodies in the wells. The plate is incubated at a certain temperature from 30 minutes to several hours. After incubation, the wells are washed with buffer to remove unbound substances. Next, a specific enzyme conjugate, which is an antibody or antigen labeled with an enzyme, is added to each well: if the sample contained antigens or antibodies at the preliminary stage, the enzyme-linked reagent will attach to these molecules; the conjugate binds to the antigens or antibodies already bound at the previous stage. After adding the conjugate, the plate is incubated again and then washed to remove excess unbound conjugate. Next, a special enzyme substrate contained in the conjugate is added. After the substrate comes into contact with the enzyme, a chemical reaction occurs, which causes the solution in the well to change color.

Serological methods help assess how the body responds to vaccination. This is important for monitoring the effectiveness of vaccination against infections such as influenza, hepatitis, or HIV. After the vaccine is administered, the antibody level can be measured,

which determines how effectively the immune system responds to viral antigens. These methods also help check how long immunity lasts after an infection or vaccination, and whether booster doses of the vaccine are needed.

Serology plays a key role in monitoring the spread of viral infections in the population. Mass screenings help identify what percentage of the population has already been in contact with the virus, which is important for understanding the level of herd immunity. Such data are necessary for planning health measures and combating epidemics. For example, during the COVID-19 pandemic, serological surveys helped determine how many people were asymptomatic and how many people had already developed antibodies to the virus. This made it possible to judge the actual spread of the virus among the population and adjust anti-epidemic measures.

Serological methods are a critical tool in the fight against viral infections. They provide fast and accurate diagnostics and allow one to assess the immune response, control the effectiveness of vaccination and monitor epidemic processes.

### References

1. Filimonova, N. I., & others. (2019). Microbiology Kharkiv: Zoloti storinky.
2. Nikolayenko O. (2023). Laboratory diagnostics of viral hepatitis B. Qualification work.
3. World Health Organization. (2024). Serology and Early Investigation protocols. Available at: <http://bit.ly/3BmLuxH> (Accessed October 20, 2024).

**Victoria Skakun**

### **MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS *Buddleja* L.**

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University*

*E-mail: [skakyn\\_vika@meta.ua](mailto:skakyn_vika@meta.ua)*

**Abstract.** The genus *Buddleja* includes numerous species that are characterized by their morphological diversity. The thesis highlights the described morphological characters of the *Buddleja* genus, including their leaves, flowers, stems, and fruits. The leaves can be simple or compound, and the shape varies from lanceolate to ovate. The flowers are usually collected in inflorescences, are brightly colored and attract pollinators. The stems are usually flexible and can have different textures, which affects their use in landscaping. Fruits are small boxes that contain seeds. The study of the morphology of *Buddleja* species is important for classification and understanding of their ecological importance.

**Keywords:** *Buddleja*, flowers, stems, fruits, morphology, leaves.

Most representatives of the family Buddlejaceae are large shrubs (1.5-5 m) or small trees, rarely tall trees, up to 20-30 m high, strong woody vines, rarely semi-shrubs.

Members of the Buddlejaceae family have regular flowers, usually collected in half-umbels, panicles or spike-shaped inflorescences. Calyx 4-5 - compound; corolla 4-5 - lobed, rarely 8-16 - lobed, with tiled arrangement of lobes. Stamens are as numerous as corolla lobes, usually alternate with them, rarely reduced to 1. Ovary is upper, 2-nested, with many seed rudiments. Column with two, rarely with 4 lobed stipules. Fruit is a cenocarpic gynoecium, a capsule, rarely a berry or drupe.

Shrubs or trees with deciduous or evergreen, short-petiolate, opposite, rarely alternate leaves, occasionally herbaceous plants with stellate, glandular hairs or scales.

Flowers of various colors, collected in racemes, panicles or spike-shaped inflorescences. Calyx 4-lobed, bell-shaped. Corolla 4-lobed, tubular or bell-shaped. Stamens



4, column with a two-lobed stigma. Calyx and corolla usually remain with the fruit. Seeds are numerous and small.

Flowers of neotropical *Buddleja* are actinomorphic and four-membered, sometimes five-membered. Most species have small flowers, but the corolla length varies from 3 to 40 mm. The calyx can be tubular or bell-shaped, and is covered with a mixture of stellate and glandular trichomes.

The corolla color of neotropical taxa is white, cream, yellow-green, yellow, orange, or red-orange. Sometimes only the tube is orange.

In the representatives of the genus *Buddleja* L., the fruits - capsules have different sizes (1.5-13 × 1.5-5 mm) and shapes. They can be ovoid, elongated, or occasionally almost spherical. The calyx expands as the capsule grows. The corolla may also remain, although it often splits along one side and falls off when the fruit begins to open. The pericarp can vary from thin filmy to woody. The septum, with the adjacent placenta, remains in the center.

The number of seeds in a capsule can vary considerably. Some species have more than 100 seeds per capsule. The seeds fill the capsule tightly. In the first two rows, the seeds overlap considerably on the placenta.

The root system of *Buddleja* L. grows very quickly and develops a wide network of thin roots. They have the ability to grow deep into the soil up to 4 m, which makes it possible to withstand the effects of external factors and to be fixed in rocks.

### References

1. Li P. T. A study of the genus *Buddleja* L. of China (in Chinese). *Acta Botanica Yunnanica*. 1982. Vol. 4, Is. 3. P. 227–240.
2. Molan U. Scrophulariaceae Part I. Calceolaricae. *Flora Neotropica Monographs*. 1988. Vol. 47. P. 1–325.
3. Norman E. M. Buddlejaceae. *Flora Neotropica*. 2000. Vol. 81. P. 1–224.

**Tetiana Tiupova, Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk**

### CHEMICAL COMPOSITION OF FLY AGARIC (*AMANITA MUSCARIA* (L.) LAM.)

*Institute of Biology, Pomeranian University in Słupsk, Słupsk, Poland*

*E-mail: [tyupova@gmail.com](mailto:tyupova@gmail.com), [halina.tkaczenko@upsl.edu.pl](mailto:halina.tkaczenko@upsl.edu.pl), [natalia.kurhaluk@upsl.edu.pl](mailto:natalia.kurhaluk@upsl.edu.pl)*

**Abstract.** This article reviews the chemical composition, pharmacological potential and toxicological risks of fly agaric (*Amanita muscaria*), a remarkable species in mycology and ethnobotany due to its striking appearance and psychoactive properties. It highlights its complex biochemical composition, which includes psychoactive compounds such as ibotenic acid and muscimol. The paper discusses the physiological effects of these compounds, in particular their neurotoxic and psychoactive effects, as well as other constituents such as pigments and polysaccharides. The findings aim to improve understanding of the potential therapeutic applications of *Amanita muscaria*, while recognising its risks, particularly in cases of poisoning.

**Keywords:** *Fly agaric, chemical composition, psychoactive compounds, ibotenic acid, muscimol, toxicology.*

**Introduction.** The fly agaric (*Amanita muscaria* (L.) Lam.), a colorful mushroom with iconic red caps and white spots, is one of the world's most recognisable fungi. Despite its aesthetic appeal, *Amanita muscaria* has a complex position in mycology and ethnobotany due to its toxic properties, hallucinogenic effects and traditional medicinal uses. This species belongs to the family Amanitaceae, which includes several mushrooms that contain psychoactive compounds and toxins, making them objects of both scientific curiosity and caution [3].



Historically, *A. muscaria* has been used in rituals, traditional medicine and even as an insecticide in certain regions. Its cultural significance ranges from Siberian shamanic traditions to Nordic folklore, where it is often associated with spiritual practices and mythology [49]. However, the chemical composition of the mushroom, which consists of a mixture of bioactive compounds, makes it potentially dangerous. Chief among these compounds are ibotenic acid and muscimol, which have psychoactive and neurotoxic effects that contribute to the mushroom's psychoactive reputation [9].

Scientific research into the properties of *A. muscaria* has revealed a diverse chemical profile that includes not only the well-known psychotropic compounds, but also various amino acids, sugars, phenolic compounds and other metabolites. Research is continuing to investigate the biochemical interactions and potential therapeutic applications of these compounds, particularly given the growing interest in psychoactive fungi for medical and psychiatric research [46].

Fly agaric and panther cap (*Amanita pantherina* (DC.) Krombh.) are the main species associated with the 'pantherina-muscaria' poisoning syndrome. Poisonings are often accidental, especially with *A. pantherina*, which can be mistaken for other mushrooms [25]. In some cases, however, *A. muscaria* is consumed intentionally for its psychoactive effects. Although poisoning by these species usually has a mild prognosis, rare fatalities have been reported. The syndrome is mainly characterised by central nervous system dysfunction. This review examines the unusual aspects of these mushrooms, with particular emphasis on the chemical and biological properties of the compounds they contain [36].

In this article, we aim to review the chemical composition of *Amanita muscaria* and provide a comprehensive overview of its chemical properties, pharmacological potential and toxicological risks. Understanding the complexity of its constituents could lead to safer applications and further insights into its cultural and medicinal roles.

**Chemical properties.** The fly agaric has long fascinated chemists, biochemists and biologists alike. Research efforts have focused on several main objectives: (1) identifying and understanding the compounds responsible for its psychotropic effects, with potential implications for new drug development; (2) isolating and chemically characterising the pigments that give the mushroom its iconic cap color; and (3) uncovering a number of other unique compounds. Notably, many of the compounds produced by *A. muscaria* are chemically and biogenetically related and share a common molecular structure [10].

Fly agaric is widely known for its distinctive appearance and psychoactive properties. Its chemical composition is complex and includes several bioactive compounds, many of which contribute to its toxicity and psychoactive effects. Figure 1 provides an overview of its main constituents.

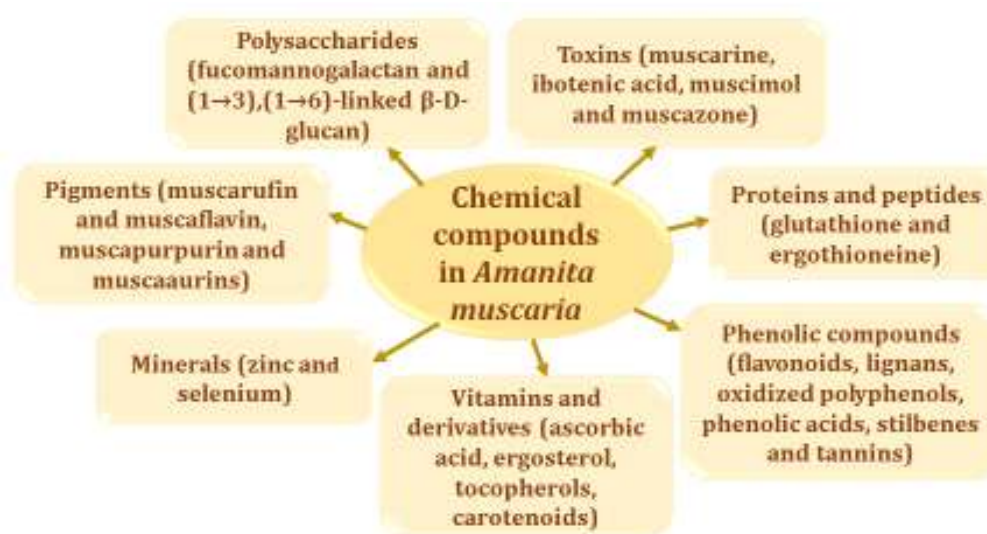


Fig. 1. Chemical composition of the fly agaric (*Amanita muscaria*).

**Isoxazoles.** *Amanita muscaria*, like *Amanita pantherina*, contains centrally active isoxazoles. The main bioactive isoxazoles found in these mushrooms are ibotenic acid, muscimol and muscazone, which contribute to the psychoactive effects observed in both species. Muscimol and ibotenic acid are the main active compounds, with muscazone being less potent in comparison. Additional active compounds may be present. The different ratios of isoxazoles in these species explain the variation in clinical symptoms associated with poisoning by *A. muscaria* and *A. pantherina* [25, 45].

**Ibotenic acid.** Ibotenic acid, also known as  $\alpha$ -amino-3-hydroxy-5-isoxazoleacetic acid (CAS number 2552-55-8), is a colourless crystalline compound with a molecular weight of 158.11 and a decomposition melting point of 150-152°C. Highly soluble in water, ibotenic acid acts as a conformationally restricted analogue of the neurotransmitter glutamate due to its structural similarity, allowing it to act as a non-selective agonist for glutamate receptors [29]. It is a potent neuronal excitant closely related to L-glutamic acid [15, 21] and a potent neurotoxin, although approximately five times less potent than kainic acid in inducing hippocampal neuronal degeneration [20]. *In vivo*, ibotenic acid is decarboxylated to muscimol and was previously referred to as premuscimol in older studies [11, 33].

Studies of the effects of ibotenic acid on coxal adductor muscle fibres of the grasshopper *Schistocerca gregaria* have identified two distinct populations of glutamate receptors in insect muscle fibres. The results suggest the presence of non-synaptic glutamate receptors with unique pharmacological profiles and ion selectivities compared to those on excitatory postsynaptic membranes [22].

As a potent NMDA receptor agonist, ibotenic acid induces severe neuronal damage or death via excessive calcium influx. When injected into the cerebroventricular system, it can directly expose paraventricular areas to the toxin, resulting in substantial neuronal lesions that may extend into the cerebral cortex. In animal models, such as rats and primates, intracerebral injections of ibotenic acid have been shown to induce symptoms and pathological changes resembling Alzheimer's disease [7, 15, 52].

Stereotactic administration of ibotenic acid (5  $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ ) directly into the hippocampus of rats has been shown to impair cholinergic transmission, affecting learning and memory, making it a relevant model for studying Alzheimer's disease pathology. As a glutamate agonist, ibotenic acid is expected to exert excitotoxic effects on glutamatergic receptors, particularly NMDA receptors. Karthick et al. (2016) also observed significant changes in mRNA expression of the NR2A and NR2B subunits of NMDA receptors, as well as a decrease in cholinergic receptor expression – particularly  $\alpha 7$ -nAChR – while mAChR expression increased [18].

**Muscimol.** Muscimol (also known as pantherin or agarin), chemically identified as 3-hydroxy-5-aminomethylisoxazole (CAS number 2763-96-4), is a colourless crystalline compound with a molecular weight of 114.10. It has a melting point of 174-175°C in its anhydrous form and 155-156°C when hydrated, and is highly soluble in water [30]. Muscimol is the major psychoactive isoxazole in *Amanita muscaria* and related species, and acts as a selective agonist for ionotropic receptors of the inhibitory neurotransmitter  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA) [16]. GABA neurotransmission is primarily mediated by GABAA receptors, which are pentameric transmembrane proteins composed of five subunits arranged around a central pore. Each subunit has four transmembrane domains, with the N- and C-termini located extracellularly. Typically, GABAA receptors are located postsynaptically at synapses, although certain isoforms are also found extrasynaptically [48]. Muscimol can activate both synaptic and extrasynaptic GABAA receptors [47].

German researchers [44] investigated the acute toxicity of muscimol in mice, rats and rabbits. The minimum toxic dose (TDLo) for rabbits was determined to be 10 mg/kg administered intravenously, while for humans it is estimated to be around 0.109 mg/kg, although the route of administration was not specified.

**Muscazone.** Muscazone (III),  $\alpha$ -amino-2,3-dihydro-2-oxooxazole-5-acetic acid (CAS Number 2255-39-2), is a heterocyclic glycine derivative, first identified in *Amanita muscaria* [11]. It is optically inactive and, like ibotenic acid, is racemic. It is thought that muscazone may be formed from ibotenic acid in the organism, as suggested by its racemic property, although it's also possible that muscazone is an artefact produced during the extraction and processing of ibotenic acid. Pharmacologically, muscazone is less active than both ibotenic acid and muscimol [5].

**Non-proteinogenic 2-oxo-pyran amino acids.** *A. muscaria* also contains trace amounts of non-proteinogenic amino acids, including two heterocyclic 2-oxo-pyran amino acids: stizolobic acid and stizolobinic acid [6]. These compounds are more abundant in higher plants [38, 39]. Japanese researchers Ishida and Shinozaki (1988) found that stizolobic and stizolobinic acids act as excitatory amino acids in mammalian central neurons, preferentially binding to receptors other than NMDA receptors. At the crayfish neuromuscular junction, these acids competitively inhibited responses to glutamate and quisqualate without affecting GABA responses [40].

**Stizolobic and stizolobinic acids.** Stizolobic acid, also known as (S)-4-(2-amino-2-carboxyethyl)-2-oxo-2H-pyran-6-carboxylic acid (CAS number 15911-87-2), has a molecular weight of 227.17, a melting point of 394.6°C and a boiling point of 528.2°C at standard pressure (760 mm Hg). It is very soluble in water. Stizolobinic acid or 3-[(2S)-2-amino-2-carboxyethyl]-2-oxo-2H-pyran-6-carboxylic acid (CAS number 17388-96-4) has a molecular weight of 127.17 [31]. Originally isolated from the toxic fungus *Clitocybe acromelalga*, these acids are often found together with acromelic acids, suggesting that the pyridone rings in acromelic acids are biosynthetically derived from d-DOPA [51]. Shinozaki and Ishida (1988) showed that stizolobic acid competitively inhibited responses to glutamate and quisqualate at the crayfish neuromuscular junction without affecting GABA responses [40]. In addition, excitatory junctional potentials decreased in a concentration-dependent manner with stizolobic or stizolobinic acid, with stizolobinic acid being approximately five times less potent than stizolobic acid [14, 40].

**Muscarin alkaloids.** Muscarin, also known as (4-hydroxy-5-methyl-tetrahydrofuran-2-ylmethyl)-trimethylammonium (CAS number 300-54-9), is a toxic alkaloid found in *A. muscaria* and some fungi of the genus *Inocybe* [32]. It was the first parasympathomimetic substance to be studied and is known to induce strong parasympathetic activation, leading to convulsions and possibly death. Muscarine was first discovered and characterised in *A. muscaria*, but concentrations of muscarine are only about 0.0003% [10]. Muscarine is a chiral molecule with eight stereoisomers; the natural enantiomer is (2S)-configured, whereas the (2R)-configured isomers are synthetic [4]. Due to their similar chemical properties, muscarine stereoisomers are difficult to distinguish. Previous studies identified (2S, 4R, 5S)-muscarine as the primary stereoisomer in *A. muscaria* [28]. Other quaternary ammonium compounds such as choline, acetylcholine, betaine, hercynine and butenyltrimethylammonium salt have also been detected in *A. muscaria*, but only in trace amounts, making their contribution to its biological effects negligible [28]. In addition, quaternary ammonium compounds cannot cross the blood-brain barrier and therefore have no central effects [35].

**Pigments.** The pigments in *A. muscaria* responsible for its yellow and red hues are a complex combination of highly unstable compounds [41]. The primary pigment, muscarufin – a terphenylquinone derivative – produces the yellow colour of the fungus [8]. Another important group of pigments are the betalains, especially the muscaaurins, which give the caps of *Amanita* species their distinctive red-orange colour [28]. In addition, pigments such as muscapurpurin (purple) and muscarubin (reddish brown), which are structurally related to muscaaurins, have also been identified in *A. muscaria* [41].

**Muscarufin.** Muscarufin (VII) is an unusual terphenylquinone pigment in the cap of *A. muscaria* that gives it its bright colour. Its structure, first identified by Kögel and Erxleben in 1930, plays a central role in the bright appearance of the mushroom [23].

**Muscaflavin.** Muscaflavin (VIII) is a yellow pigment isolated from *A. muscaria* that is very similar to the pigments found in *Hygrocybe* mushrooms [41]. This pigment is abundant in many *Hygrocybe* species and serves as a valuable chemotaxonomic marker [2]. Muscaflavin also exhibits pharmacological effects such as antimicrobial, anti-inflammatory and wound healing activities similar to those of conventional treatments [34].

**Betalains.** Betalains are indole-derived pigments responsible for red and yellow colouration in various plants and certain higher fungi [43]. They are divided into two categories: betaxanthins (yellow to orange) and betacyanins (purple). These pigments are derived from betalamic acid (IX), which combines with various compounds to produce a range of colours [17]. In *A. muscaria*, betalamic acid interacts with amino acids such as glutamine and proline or other compounds such as ibotenic acid and stizolobic acid to produce pigments such as muscapurpurin (X) and muscaaurins (XI) [28]. Although typically found in plants of the order *Caryophyllales*, betalains have also been detected in certain fungi. While their exact function in fungi is unclear, they are valued in applied areas for their food colouring and antioxidant properties, which may help protect against oxidative stress-related disorders [42].

**Polysaccharides.** Japanese researchers Kiho et al. (1992) isolated a  $\beta$ -D-glucan (AM-ASN) from an alkaline extract of the fruiting bodies of *Amanita muscaria* [19]. Under alkaline conditions, this glucan had an estimated molecular weight of 95,000, which increased to 260,000 when dissolved in a neutral solution. The branches of this glucan consisted predominantly of single (1 $\rightarrow$ 6)-linked D-glucopyranosyl units, with two branches occurring every seven residues along the (1 $\rightarrow$ 3)-linked main chain. AM-ASN showed significant antitumour activity against sarcoma 180 in mice, and its combination with mitomycin C proved more effective against tumours than mitomycin C alone.

In a subsequent study, Kiho et al. (1994) isolated another glucan (AM-APP) from the fruiting bodies of *A. muscaria*, which was insoluble in water but soluble in alkali [19]. Chemical and spectroscopic analyses revealed AM-APP to be a linear (1 $\rightarrow$ 3)- $\alpha$ -D-glucan with an approximate molecular weight of 42,000 as determined by gel chromatography. While the native AM-APP polysaccharide showed minimal effects, its carboxymethylated derivative (AM-APP-CM) showed potent antitumour activity against sarcoma 180 in mice. Gas chromatography and mass spectrometry revealed a degree of substitution of 0.95 for the carboxymethyl groups located at O-2, O-4, O-6 and in combinations of O-2 and O-6 as well as O-4 and O-6 on glucose.

In another investigation, Ruthes et al. (2013) isolated a fucomannogalactan (FMG-Am) and a  $\beta$ -D-glucan ( $\beta$ GLC-Am) from the fruiting bodies of *A. muscaria* [37]. FMG-Am was characterised as a heterogalactan with a main chain of (1 $\rightarrow$ 6)-linked  $\alpha$ -D-galactopyranosyl units, partially substituted at O-2 by  $\alpha$ -L-fucopyranose, together with a smaller amount of  $\beta$ -D-mannopyranose non-reducing end units. Meanwhile,  $\beta$ GLC-Am was identified as a (1 $\rightarrow$ 3)-linked  $\beta$ -D-glucan partially substituted at O-6 with mono- and a few oligosaccharide side chains. Both the homo- and heteropolysaccharides were evaluated for their anti-inflammatory and antinociceptive properties, showing significant inhibition of inflammatory pain.

**Chemical elements.** Mushrooms, like all living organisms, require specific amounts of various minerals to grow and reproduce optimally. Their mycelia efficiently extract and transport these minerals from the substrate to the fruiting bodies, leading to a significant accumulation of metallic elements in the fruiting bodies (carpophores) of macrofungi [12]. In particular, *A. muscaria* is capable of absorbing metalloid elements from the soil into its fruiting bodies [24]. Elevated levels of cadmium (Cd), copper (Cu), mercury (Hg) and manganese (Mn) have been observed in the caps of *A. muscaria*, with concentrations strongly influenced by the levels of these metals in the surrounding soil or substrate [26].

The *A. muscaria* is particularly known for its high vanadium content, which can reach up to 120 ppm per gram dry weight [1]. In *A. muscaria* vanadium occurs as an organo-vanadium complex known as amavadine, which forms a pale blue complex with two

molecules of N-hydroxyimino-2,2'-dipropionic acid [13]. The concentration of vanadium in fruit bodies can be up to 400 times higher than in the surrounding vegetation, regardless of the age of the fruit or the vanadium content of the forest soil, reaching values of 32-192 mg/kg dry weight [27]. Although the exact role of vanadium and its unique complexes in *A. muscaria* remains uncertain, amavadine is a fascinating bio-organic molecule [50]. The selective accumulation of metals in nature is an intriguing area of research, making the study of amavadine and its unknown ligand, N-hydroxyimino-2,2'-dipropionic acid, particularly important.

**Conclusion.** The study of *Amanita muscaria* (L.) Lam., commonly known as fly agaric, reveals its complex chemical composition and diverse properties that contribute to its unique properties and effects. This mushroom contains a variety of bioactive compounds, including psychoactive alkaloids, pigments and polysaccharides, which play an important role in its biological activity and potential applications.

The presence of muscimol, a potent psychoactive compound, underlines the historical and cultural importance of the mushroom in various traditional practices. However, despite its psychoactive effects, *A. muscaria* has relatively low toxicity when consumed in moderation, which distinguishes it from other hallucinogenic mushrooms. Nevertheless, caution is advised due to the potential for severe neurological damage with repeated use.

The identification of unique compounds such as amavadine and its organo-vanadium complex highlights the ecological role of *A. muscaria* in metal accumulation, particularly in enriching the surrounding soil environment. In addition, its pigments and polysaccharides, including muscarufin and  $\beta$ -D-glucans, contribute to ongoing research in pharmacology and natural product chemistry and show promising antimicrobial and anti-inflammatory properties.

Given the relatively unregulated status of *A. muscaria* in many regions compared to more commonly recognised hallucinogens, further studies are warranted to explore its therapeutic potential and safety profile. Further research on *A. muscaria* will not only improve our understanding of its biochemical properties, but may also lead to the development of novel pharmacological applications, thereby increasing its importance in both scientific and cultural contexts.

## References

1. Braeuer, S., Walenta, M., Steiner, L., & Goessler, W. (2021). Determination of the naturally occurring vanadium-complex amavadin in *Amanita muscaria* with HPLC-ICPMS. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 36, 954-967. <https://doi.org/10.1039/DOJA00518E>.
2. Bresinsky, A., & Kronawitter, I. (1986). Zur Kenntnis der Hygrocybenpigment. *Zeitschrift für Mykologie*, 52(2), 321-334.
3. Carboué, Q., Lopez, M. (2021). *Amanita muscaria*: Ecology, Chemistry, Myths. *Encyclopedia*, 1, 905-914. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1030069>.
4. Carnero, A., Sanghvi, Y.S., Gotor, V., Fernández, S., Ferrero, M. (2017). Short and Efficient Chemoenzymatic Syntheses of non-Natural (-)-Muscarine and (+)-allo-Muscarine from Cyano-Sugar Precursors Catalyzed by Immobilized *Burkholderia cepacia* Lipase. *Advanced Synthesis & Catalysis*, 359(1), 130-137. <https://doi.org/10.1002/adsc.201600749>.
5. Catalfomo, P., & Eugster, C.H. (1970). *Amanita muscaria*: present understanding of its chemistry. *Bulletin on Narcotics*, 22, 33-41.
6. Chilton, W. S., & Ott, J. (1976). Toxic metabolites of *Amanita pantherina*, *A. cothurnata*, *A. muscaria* and other *Amanita* species. *Lloydia*, 39(2-3), 150-157.
7. Clark, R. E., Zola, S. M., & Squire, L. R. (2000). Impaired recognition memory in rats after damage to the hippocampus. *The Journal of neuroscience: the official journal of the*

- Society for Neuroscience*, 20(23), 8853–8860. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.20-23-08853.2000>.
8. Depovere, P., & Moens, P. (1984). Principes actifs et matières colorantes de l'amanite tue-mouches [*Amanita muscaria* (Fries) Hooker] [Active principles and pigments of the fly agaric *Amanita* (*Amanita muscaria* (Fries) Hooker)]. *Journal de pharmacie de Belgique*, 39(4), 238–242.
  9. Dushkov, A., Vosáhlová, Z., Tzintzarov, A., Kalíková, K., Křížek, T., & Ugrinova, I. (2023). Analysis of the Ibotenic Acid, Muscimol, and Ergosterol Content of an *Amanita Muscaria* Hydroalcoholic Extract with an Evaluation of Its Cytotoxic Effect against a Panel of Lung Cell Lines *In Vitro*. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 28(19), 6824. <https://doi.org/10.3390/molecules28196824>.
  10. Eugster C. H. (1969). Chemie der Wirkstoffe aus dem Fliegenpilz (*Amanita muscaria*) [Chemistry of active materials from the fly agaric (*Amanita muscaria*)]. *Fortschritte der Chemie organischer Naturstoffe = Progress in the chemistry of organic natural products. Progres dans la chimie des substances organiques naturelles*, 27, 261–321.
  11. Eugster, C. H., Müller, G. F., & Good, R. (1965). Wirkstoffe aus *Amanita muscaria*: ibotensäure und muscazon [The active ingredients from *Amanita muscaria*: ibotenic acid and muscazone]. *Tetrahedron letters*, (23), 1813–1815. [https://doi.org/10.1016/s0040-4039\(00\)90133-3](https://doi.org/10.1016/s0040-4039(00)90133-3).
  12. Falandysz, J., & Borovička, J. (2013). Macro and trace mineral constituents and radionuclides in mushrooms: health benefits and risks. *Applied microbiology and biotechnology*, 97(2), 477–501. <https://doi.org/10.1007/s00253-012-4552-8>.
  13. Garner, C. D., Armstrong, E. M., Berry, R. E., Beddoes, R. L., Collison, D., Cooney, J. J., Ertok, S. N., & Helliwell, M. (2000). Investigations of Amavadin. *Journal of inorganic biochemistry*, 80(1-2), 17–20. [https://doi.org/10.1016/s0162-0134\(00\)00034-9](https://doi.org/10.1016/s0162-0134(00)00034-9).
  14. Ishida, M., & Shinozaki, H. (1988). Excitatory action of a plant extract, stizolobic acid, in the isolated spinal cord of the rat. *Brain research*, 473(1), 193–197. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(88\)90335-6](https://doi.org/10.1016/0006-8993(88)90335-6).
  15. Ji, C., Li, Q., Aisa, H., Yang, N., Dong, Y. L., Liu, Y. Y., Wang, T., Hao, Q., Zhu, H. B., & Zuo, P. P. (2009). *Gossypium herbaceam* extracts attenuate ibotenic acid-induced excitotoxicity in rat hippocampus. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 16(2), 331–339. <https://doi.org/10.3233/JAD-2009-0979>.
  16. Johnston G. A. (2014). Muscimol as an ionotropic GABA receptor agonist. *Neurochemical research*, 39(10), 1942–1947. <https://doi.org/10.1007/s11064-014-1245-y>.
  17. Kanner, J., Harel, S., & Granit, R. (2001). Betalains – a new class of dietary cationized antioxidants. *Journal of agricultural and food chemistry*, 49(11), 5178–5185. <https://doi.org/10.1021/jf010456f>.
  18. Karthick, C., Periyasamy, S., Jayachandran, K. S., & Anusuyadevi, M. (2016). Intrahippocampal Administration of Ibotenic Acid Induced Cholinergic Dysfunction via NR2A/NR2B Expression: Implications of Resveratrol against Alzheimer Disease Pathophysiology. *Frontiers in molecular neuroscience*, 9, 28. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2016.00028>.
  19. Kiho, T., Katsuragawa, M., Nagai, K., Ukai, S., & Haga, M. (1992). Structure and antitumor activity of a branched (1----3)-beta-D-glucan from the alkaline extract of *Amanita muscaria*. *Carbohydrate research*, 224, 237–243. [https://doi.org/10.1016/0008-6215\(92\)84109-6](https://doi.org/10.1016/0008-6215(92)84109-6).
  20. Köhler, C., Schwarcz, R., & Fuxe, K. (1979). Intrahippocampal injections of ibotenic acid provide histological evidence for a neurotoxic mechanism different from kainic acid. *Neuroscience letters*, 15(2-3), 223–228. [https://doi.org/10.1016/0304-3940\(79\)96117-2](https://doi.org/10.1016/0304-3940(79)96117-2).



21. Krogsgaard-Larsen, P., Honoré, T., Hansen, J. J., Curtis, D. R., & Lodge, D. (1980). New class of glutamate agonist structurally related to ibotenic acid. *Nature*, 284(5751), 64–66. <https://doi.org/10.1038/284064a0>.
22. Lea, T. J., & Usherwood, P. N. (1973). The site of action of ibotenic acid and the identification of two populations of glutamate receptors on insect muscle-fibres. *Comparative and general pharmacology*, 4(16), 333–350. [https://doi.org/10.1016/0010-4035\(73\)90045-1](https://doi.org/10.1016/0010-4035(73)90045-1).
23. Li, C., & Oberlies, N. H. (2005). The most widely recognized mushroom: chemistry of the genus *Amanita*. *Life sciences*, 78(5), 532–538. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2005.09.003>.
24. Lipka, K., & Falandysz, J. (2017). Accumulation of metallic elements by *Amanita muscaria* from rural lowland and industrial upland regions. *Journal of environmental science and health. Part. B, Pesticides, food contaminants, and agricultural wastes*, 52(3), 184–190. <https://doi.org/10.1080/03601234.2017.1261547>.
25. Łukasik-Głębocka, M., Druzdz, A., & Naskret, M. (2011). Obraz kliniczny i okoliczności ostrych zatruc muchomorem czerwonym (*Amanita muscaria*) i muchomorem plamistym (*Amanita pantherina*) [Clinical symptoms and circumstances of acute poisonings with fly agaric (*Amanita muscaria*) and panther cap (*Amanita pantherina*)]. *Przegląd lekarski*, 68(8), 449–452.
26. Mędyk, M., Grembecka, M., Brzezicha-Cirocka, J., & Falandysz, J. (2017). Bio- and toxic elements in mushrooms from the city of Umeå and outskirts, Sweden. *Journal of environmental science and health. Part. B, Pesticides, food contaminants, and agricultural wastes*, 52(8), 577–583. <https://doi.org/10.1080/03601234.2017.1318638>.
27. Meisch, H.U., Reinle, W., & Schmitt, J.A. (1979). High vanadium content in mushrooms is not restricted to the fly agaric (*Amanita muscaria*). *Naturwissenschaften*, 66(12), 620–621.
28. Michelot, D., & Melendez-Howell, L. M. (2003). *Amanita muscaria*: chemistry, biology, toxicology, and ethnomycology. *Mycological research*, 107(Pt 2), 131–146. <https://doi.org/10.1017/s0953756203007305>.
29. National Center for Biotechnology Information (2024). PubChem Compound Summary for CID 1233, Ibotenic acid. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ibotenic-acid>.
30. National Center for Biotechnology Information (2024). PubChem Compound Summary for CID 4266, Muscimol. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Muscimol>.
31. National Center for Biotechnology Information (2024). PubChem Compound Summary for CID 167652, Stizolobinic acid. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Stizolobinic-acid>.
32. National Center for Biotechnology Information (2024). PubChem Compound Summary for CID 9308, Muscarine. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Muscarine>.
33. Nielsen, E. O., Schousboe, A., Hansen, S. H., & Krogsgaard-Larsen, P. (1985). Excitatory amino acids: studies on the biochemical and chemical stability of ibotenic acid and related compounds. *Journal of neurochemistry*, 45(3), 725–731. <https://doi.org/10.1111/j.1471-4159.1985.tb04052.x>.
34. Patočka, J., Kocandrlová, B. (2017). Pharmacologically and toxicologically relevant components of *Amanita muscaria*. *Military Medical Science Letters (Vojenske Zdravotnicke Listy)*, 86(3), 122–134. <https://doi.org/10.31482/mmsl.2017.020>.
35. Pechenkin V. A. (1966). O razlichiiakh v proniknovenii kholinoliticheskikh veshchestv cherez gemato-éntsefalicheskii bar'er [On differences in the penetration of the hemato-encephalic barrier by cholinolytic agents]. *Biulleten' eksperimental'noi biologii i meditsiny*, 61(5), 72–74.
36. Rampolli, F. I., Kamler, P., Carnevale Carlino, C., & Bedussi, F. (2021). The Deceptive Mushroom: Accidental *Amanita muscaria* Poisoning. *European journal of case reports in internal medicine*, 8(3), 002212. [https://doi.org/10.12890/2021\\_002212](https://doi.org/10.12890/2021_002212).

37. Ruthes, A. C., Carbonero, E. R., Córdova, M. M., Baggio, C. H., Sasaki, G. L., Gorin, P. A., Santos, A. R., & Iacomini, M. (2013). Fucomannogalactan and glucan from mushroom *Amanita muscaria*: structure and inflammatory pain inhibition. *Carbohydrate polymers*, 98(1), 761–769. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.06.061>.
38. Saito, K., & Komamine, A. (1976). Biosynthesis of stizolobinic acid and stizolobic acid in higher plants. An enzyme system(s) catalyzing the conversion of dihydroxyphenylalanine into stizolobinic acid and stizolobic acid from etiolated seedlings of *Stizolobium hassjoo*. *European journal of biochemistry*, 68(1), 237–243. <https://doi.org/10.1111/j.1432-1033.1976.tb10783.x>.
39. Saito, K., & Komamine, A. (1978). Biosynthesis of stizolobinic acid and stizolobic acid in higher plants. *European journal of biochemistry*, 82(2), 385–392. <https://doi.org/10.1111/j.1432-1033.1978.tb12033.x>.
40. Shinozaki, H., & Ishida, M. (1988). Stizolobic acid, a competitive antagonist of the quisqualate-type receptor at the crayfish neuromuscular junction. *Brain research*, 451(1-2), 353–356. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(88\)90783-4](https://doi.org/10.1016/0006-8993(88)90783-4).
41. Stintzing, F., & Schliemann, W. (2007). Pigments of fly agaric (*Amanita muscaria*). *Zeitschrift für Naturforschung. C, Journal of biosciences*, 62(11-12), 779–785. <https://doi.org/10.1515/znc-2007-11-1201>.
42. Strack, D., Vogt, T., & Schliemann, W. (2003). Recent advances in betalain research. *Phytochemistry*, 62(3), 247–269. [https://doi.org/10.1016/s0031-9422\(02\)00564-2](https://doi.org/10.1016/s0031-9422(02)00564-2).
43. Tanaka, Y., Sasaki, N., & Ohmiya, A. (2008). Biosynthesis of plant pigments: anthocyanins, betalains and carotenoids. *The Plant journal: for cell and molecular biology*, 54(4), 733–749. <https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2008.03447.x>.
44. Theobald, W., Büch, O., Kunz, H. A., Krupp, P., Stenger, E. G., & Heimann, H. (1968). Pharmakologische und experimentalpsychologische Untersuchungen mit 2 Inhaltsstoffen des Fliegenpilzes (*Amanita Muscaria*) [Pharmacological and experimental psychological studies with 2 components of fly agaric (*Amanita muscaria*)]. *Arzneimittel-Forschung*, 18(3), 311–315.
45. Vendramin, A., & Brvar, M. (2014). *Amanita muscaria* and *Amanita pantherina* poisoning: two syndromes. *Toxicon: official journal of the International Society on Toxicology*, 90, 269–272. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2014.08.067>.
46. Wagner, A., Pehar, M., Yan, Z., & Kulka, M. (2023). *Amanita muscaria* extract potentiates production of proinflammatory cytokines by dsRNA-activated human microglia. *Frontiers in pharmacology*, 14, 1102465. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1102465>.
47. Walton, J. C., McNeill, J. K., 4th, Oliver, K. A., & Albers, H. E. (2017). Temporal Regulation of GABAA Receptor Subunit Expression: Role in Synaptic and Extrasynaptic Communication in the Suprachiasmatic Nucleus. *eNeuro*, 4(2), ENEURO.0352-16.2017. <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0352-16.2017>.
48. Wei, W., Zhang, N., Peng, Z., Houser, C. R., & Mody, I. (2003). Perisynaptic localization of delta subunit-containing GABA(A) receptors and their activation by GABA spillover in the mouse dentate gyrus. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 23(33), 10650–10661. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.23-33-10650.2003>.
49. Winkelman, M.J. (2022). *Amanita muscaria*: Fly Agaric history, mythology and pharmacology. *Journal of Psychedelic Studies*, 6(1), 1-4. <https://doi.org/10.1556/2054.2022.00216>.
50. Xu, Y. H., Brandl, H., Osterwalder, S., Elzinga, E. J., & Huang, J. H. (2019). Vanadium-basidiomycete fungi interaction and its impact on vanadium biogeochemistry. *Environment international*, 130, 104891. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.06.001>.
51. Yoshioka, N., Ouchi, H., Kan, T., Yoshida, M., & Nomura, M. (2017). [Rapid LC-MS Determination of Acromelic Acids A and B, Toxic Constituents of the Mushroom

*Paralepistopsis acromelalga*]. *Journal of the Food Hygienic Society of Japan*, 58(5), 241–245. <https://doi.org/10.3358/shokueishi.58.241>.

52. Zola, S. M., Squire, L. R., Teng, E., Stefanacci, L., Buffalo, E. A., & Clark, R. E. (2000). Impaired recognition memory in monkeys after damage limited to the hippocampal region. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 20(1), 451–463. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.20-01-00451.2000>.

**Денис Агафонов**  
**ЗНАХІДКИ ШАПИНКОВОГО ГРИБА *AGROCYBE DURA/MOLESTA* В**  
**АГРОЦЕНОЗАХ ЗАХОДУ УКРАЇНИ**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна*  
*e-mail: [informashiks@gmail.com](mailto:informashiks@gmail.com)*

**Abstract.** The work presents information on the findings of *Basidiomycota* representatives belonging to the *Agrocybe dura/molesta* species complex in the Ternopil and Chernivtsi regions of Ukraine. In 2024, basidiomata were frequently observed in agrocenoses, specifically in rapeseed fields, where they actively decomposed plant residues despite the long-term intensive use of fungicides and soil tillage in these areas. Specimen identification was performed through nucleotide sequence analysis of the ITS region of ribosomal DNA.

**Keywords:** *Agrocybe, systematisc, bioremediation, ecology, agrocenosis.*

Рід *Agrocybe* Fayod або Полівка є представником шапинкових грибів з родини Strophariaceae, відділу Basidiomycota, і об'єднує близько 100 видів. Ці гриби є сапротрофами, що розвиваються на залишках дерев'янистих та трав'янистих рослин, і здебільшого трапляються в помірних регіонах планети. Плодові тіла *Agrocybe* мають темнозабарвлені спори, зазвичай невеликі або середнього розміру, часто розвиваються в групах.

Деякі види, такі як *Agrocybe aegerita* (тополевий гриб), є їстівними та навіть вирощуються штучно. У сільському господарстві окремі види роду використовують для виробництва органічних добрив. Крім того, представники роду продукують різноманітні біоактивні речовини, такі як антибіотики агроцибенін та агрицибін, антиоксиданти, полісахариди та інші корисні сполуки. Завдяки цьому вони вивчаються як можливі джерела біологічно активних добавок і лікарських засобів. Деякі представники роду здатні розвиватися в агроценозах, що відображено у його назві.

До складу роду входять два види-двійники: *Agrocybe dura* (Bolton) Singer та *A. molesta* (Lasch) Singer, які у природних екосистемах розвиваються серед трави на луках. За морфологічними та екологічними ознаками вони дуже схожі, тому деякі дослідники вважають ці назви синонімами. Водночас інші науковці виявили генетичну несумісність між культурами цих видів, що дозволяє розглядати їх як близькоспоріднені, але окремі таксони. За послідовністю нуклеотидів ITS-регіону рибосомальної ДНК ці види майже не відрізняються, однак сучасні номенклатурні бази даних визнають їх як окремі види.

У 2024 році на полях озимого ріпаку в Тернопільській і Чернівецькій областях нами було виявлено масове спороношення грибів *Agrocybe spp.* Їх плодоношення починалося в період досягання ріпаку і тривало на рослинних рештках після збирання врожаю та їх зароблення у ґрунт. Для ідентифікації зразків ми використали молекулярно-генетичний аналіз, а саме аналіз послідовностей нуклеотидів ITS-регіону рДНК. Порівняння отриманих послідовностей з еталонними у базі даних NCBI показало, що обидва зразки належать до групи видів *Agrocybe dura/molesta*.

Згідно з літературними даними, ці види доволі поширені на території Європи та Північної Америки. Інформація про їх отруйність для людини відсутня, проте вони не

вважаються їстівними через невеликий розмір, зовнішню схожість на отруйні гриби, неприємний смак та жорстку консистенцію.

Варто зазначити, що деструктори рослинних решток відіграють важливу роль у сільському господарстві, оскільки сприяють поверненню мінеральних елементів у колообіг, а також знижують виживання патогенів і шкідників на стерні. З цією метою на поля часто вносять штучні деструктори, створені на основі активних штамів гриба триходерма та різних бактерій. У нашому випадку ми спостерігаємо природного деструктора, який адаптований до природно-кліматичних умов регіону і здатен розвиватися, попри застосування фунгіцидів та інших агротехнічних заходів на полях.

*Роботу виконано під керівництвом к.б.н., доцента кафедри мікології та фітоїмунології Олександра Акулова.*

### Список використаних джерел

1. Flynn T., Miller O.K. (1990). Biosystematics of *Agrocybe molesta* and sibling species allied to *Agrocybe praecox* in North America and Europe. *Mycological Research*, 94: 1103-1110.
2. Lechner B.E. (2015). Especies de Agaricales (Basidiomycota) halladas por primera vez en la Argentina: *Agrocybe molesta*, *Coprinopsis romagnesiana* y *Gymnopus villosipes*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 50: 303-307.
3. Watling R. (1982). *Bolbitiaceae: Agrocybe, Bolbitius and Conocybe*. In: Henderson D.M. et al. (eds.) *British Fungus Flora, Agarics and Boleti*. Royal Botanic Garden, Edinburgh. pp. 1-138.

Домницька І.Л.

### ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ФІЗІОЛОГІЇ *PRIMULINA* HANCE

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна  
e-mail: [siringa65@gmail.com](mailto:siringa65@gmail.com)

**Abstract.** The rate of leaf growth and vegetative reproduction of three species, one cultivar and one hybrid of *Primulina* were studied. Among *Gesneriaceae*, *P. linearifolia*, *P. heterotricha*, *P. longgangensis*, *P. cv. 'Chastity'*, *P. hybrida*. *P. linearifolia* і *P. cv. 'Chastity'* can withstand low positive temperatures at light and reproduce well vegetatively. *P. linearifolia* does not need additional mineral nutrition and is quite resistant to harmful impurities in the air.

**Keywords:** *Primulina*, *P. linearifolia*, protected ground, leaf growth rate, vegetative reproduction.

Рід *Primulina* Hance з родини *Gesneriaceae* Dumort. налічує понад 150 видів рослин, серед яких багато декоративних і досить стійких до умов захищеного ґрунту [3], в тому числі в Україні. Як кожен інший рослинний організм, примуліни мають декілька єдиних функціональних систем, між якими виконується постійна взаємодія [2]. В Ботанічному саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (ДНУ) спостерігали за ростом та вегетативним розмноженням (одними з основних фізіологічних функцій) 5 таксонів *Primulina*, а також за їх взаємодією з субстратом і повітрям захищеного ґрунту.

Мета: виявити швидкість росту листя та вегетативного розмноження трьох видів, одного сорту й одного гібриду *Primulina*, а також залежність якості життя даних рослин від кореневого живлення та особливостей повітря.

Об'єкти дослідження – *Primulina linearifolia* (W.T.Wang) Yin Z.Wang, *P. heterotricha* (Merr.) Y. Dong&Yin Z.Wang., *P. longgangensis* (W.T.Wang) Yin Z.Wang *P. cv. 'Chastity'*,



*P. hybrida*. Основні методи – спостереження і порівняння з 2022 року по 2024.

Представники роду *Primulina* вирощуються в захищеному ґрунті Ботанічного саду з 1999 року [1]. За цей час було апробовано більше ніж 15 видів, сортів і гібридів. Для даної роботи були відібрані найбільш пристосовані таксони. Спостереження за ростом та вегетативним розмноженням рослин показали, що всі перелічені види примулін ростуть в умовах нашого саду досить повільно: в період росту листки збільшуються на 1-2 см за місяць. У сорту та гібриду, які мають велике листя, приріст складає до 5 см на місяць. При вегетативному розмноженні листком за оптимальних умов (температура +24°C, додаткове освітлення) коріння з'являється на 14 (±2 дні) день. При звичайних умовах оранжерії (температура від +10 °C до +30°C, освітлення від 500 до 1500 Лк) – на 18-20-й. Від посадки листка до дорослої квітучої рослини в наших умовах проходить приблизно рік у *P. heterotricha*, два роки – у всіх інших. *P. linearifolia*, що має досить вузьке листя, краще розмножувати стебловими живцями та відводками. Мінеральне живлення не обов'язкове, особливо для *P. linearifolia*. За умов повноцінного освітлення (від 1500 до 3000 Лк) даний вид три роки ріс і рясно цвів в агроперліті. Також цікаве спостереження проведено за впливом шкідливих домішок у повітрі. *P. linearifolia* гостро прореагувала на надмірну кількість CO в приміщенні теплиці восени 2024 року при аварійному опаленні. Рослини втратили від 50 % до 70 % листя, але через чотири місяці вони відновилися частково, а через рік – повністю.

Таким чином, найбільш стійкими й декоративними на цей час в колекції тропічних і субтропічних рослин Ботанічного саду ДНУ серед *Gesneriaceae* є *P. linearifolia*, *P. heterotricha*, *P. longgangensis*, *P. cv. 'Chastity'*, *P. hybrida*. *P. linearifolia* і *P. cv. 'Chastity'* витримують температури до +10°C протягом місяця і освітлення до 500 Лк, добре розмножуються вегетативно. *P. linearifolia* не потребує додаткового мінерального живлення і є досить стійкою до шкідливих домішок у повітрі. Все це робить примуліни привабливими для використання в навчальних закладах і робочих приміщеннях різного типу.

#### Список використаних джерел

1. Домницька І. Л., Лихолат Ю. В., Наумова Т. О., Бородай Є. С. Порівняння розеткових та короткостеблових видів *Gesneriaceae* Dumort., інтродукованих у Ботанічний сад Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. «*Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*». 2022. Т. 51, С. 63-71.
2. Лихолат Ю. В. Фізіологія адаптації рослин : курс лекцій. Дніпро : Ліра, 2013. 33 с.
3. *Gesneriads / The Journal for Gesneriad Growers*. 2012. Vol. 62, No.1. First Quarter. P. 4-52.

Копотій А.О., Аркушина Г.Ф.

#### СИСТЕМАТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТНЬО-ЗИМНОЗЕЛЕНИХ ТА ВІЧНОЗЕЛЕНИХ РОСЛИНИ У ФЛОРИ М. КРОПИВНИЦЬКОГО

Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка  
[kaphedra@ukr.net](mailto:kaphedra@ukr.net)

**Abstract.** During the winter and spring of 2024, a study of summer-evergreen and evergreen plants was carried out within the geographical boundaries of the city of Kropyvnytskyi. 200 species belonging to 123 genera from 48 families were identified, the systematic structure of the studied flora was analyzed.

**Keywords:** Kropyvnytskyi, summer-evergreen and evergreen plants, systematic structure of the flora.

Впродовж зими весни 2024 року нами здійснені дослідження літньо-зимнозелених та вічнозелених рослин в географічних межах м. Кропивницького. Виявлено 200 видів, що належать до 123 родів з 48 родин.

Найважливішим кількісним показником кожної флори є флористичне багатство, рівень якого визначається кількістю видів, родів і родин даної флори [1]. Важливою характеристикою флори є також її систематична структура, насамперед співвідношення між різними таксонами вищих рослин, обчислені у відсотках від загальної кількості видів або родів. У родинному спектрі літньо-зимнозеленої та вічнозеленої флори 9 родин мають рівень видового багатства вище середнього ( $> 7,3$ ), що складає 126 видів, або 63,0% від загальної кількості видів. Перші п'ять родин об'єднують 94 види (47,0%).

У сучасній флористиці при аналізі флор перевага віддається 10 провідним родинам, які відображають основні властивості флори [2]. Перше місце родини Asteraceae (37 видів, 18,5%), а також високе положення родин Poaceae та Lamiaceae (2 та 3 місце, 21 (10,5%) та 14 (7,0%) відповідно) співпадають з зональними систематичними спектрами та свідчать про значний внесок в процес синантропазації літньо-зимнозелених та вічнозелених видів місцевої флори. Водночас четверте місце в рейтингу родини Scrophylaceae (12 видів, 6,0%), п'яте місце Cupressaceae (10 видів, 5,0%) та зміщення родин Caryophyllaceae, Fabaceae, Boraginaceae (по 8 видів та 4,0% кожна родина) на 6 місці ілюструє саме процеси антропогенної трансформації дослідженої флори.

В родовому спектрі виділено 5 найбільш численних родів (Carex - 11 видів, 5,5%, Artemisia - 8 видів, 4,0%, Potentilla, Achillea – по 7 видів, 3,5%, Festuca - 6 видів, 3,0%), види яких є саме типовими представниками літньо-зимнозеленої та вічнозеленої флори. Маловидових родів (по 3 і 2 види) виявлено 30 і 45 відповідно, решта одновидові - 77 видів.

Родовий спектр є досить типовим для флори України в цілому. В ньому присутні як типові синантропні види, так і види місцевої флори (апофіти), які потрапляють в агрофітоценози з навколишніх малотрансформованих природних ділянок.

В цілому систематичний аналіз виявив типові синантропні риси дослідженої флори, а також свідчить про значну роль аборигенних видів в урбанофлорі міста. Значна роль апофітів також прослідковується у літньо-зимнозеленій та вічнозеленій складовій флори м. Кропивницького [2].

#### Список використаних джерел

1. Кучеревський В.В., Шоль Г.Н. Анотований список урбанофлори Кривого Рогу. Кривий Ріг, 2003. 52 с.
2. Аркушина Г.Ф. Про флористичне багатство та систематичну різноманітність урбанофлори Кіровограда. *Теорія і практика сучасного природознавства*. Херсон, 2005. С. 12-16.



Дмитро Леонтєв  
ГЕНОМНИЙ СКІММІНГ  
У ФІЛОГЕНЕТИЦІ СВІТЛОСПОРОВИХ МІКСОМІЦЕТІВ

*Харківський національний педагогічний університет  
імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна  
E-mail: [alwisiamorula@gmail.com](mailto:alwisiamorula@gmail.com)*

**Abstract.** Genomic skimming using nanopore sequencing technology has proven to be an effective tool for obtaining long nucleotide sequences of dozens of multicopy genes, with significant potential for application in deep phylogenetics of myxomycetes.

**Keywords:** *bright-spored myxomycetes, multigene phylogeny, Oxford Nanopore technology, third generation sequencing.*

Міксоміцети (Myxomycetes, =Mycogastera, Amoebozoa) є останньою великою групою наземних макроорганізмів, для яких загальна картина внутрішніх філогенетичних зв'язків залишається малозрозумілою. Це посилює увагу до них з боку таксономістів, сприяючи пришвидшенню темпів молекулярно-філогенетичних досліджень. Як результат, протягом останніх п'яти років було переглянуто загальну класифікацію міксоміцетів, переоцінено структуру окремих рядів (Trichiales, Physarales, Stemonitidales), родин (Didymiaceae, Reticulariaceae, Arcyriaceae) і понад десяти родів. Лише за поточний рік, за нашої участі було встановлено нову родину Hemitrichiaceae, описано роди *Spiromyxa* і *Tasmaniomyxa*, відновлено роди *Heterotrichia* та *Enteridium*. Вказані зміни значною мірою торкнулися підкласу Lucisporomycetidae – Світлоспорових міксоміцетів, в яких спорова маса забарвлена у яскраві кольори. Ця група загалом характеризується більшими генетичними дистанціями та, імовірно, більшим ступенем реліктової, аніж представники другого підкласу, Темноспорових. До особливо цікавих результатів, одержаних під час дослідження Lucisporomycetidae останнім часом, стало відкриття безпрецедентного генетичного різноманіття комплексу *Lycogala epidendrum* agg., в якому було відкрито понад 60 неописаних біологічних видів.

Через притаманну світлоспоровим міксоміцетам варіабельність маркерних генів, для них зазвичай не вдається створити універсальні праймери. Це змушує дослідників до розробки і випробування окремих пар праймерів для кожної таксономічної групи, іноді – окремо для кожного роду. З цієї причини, філогенетичні дослідження Lucisporomycetidae наразі ґрунтуються на аналізі послідовностей 3–5 коротких (400–800 bp) ділянок геному, прочитаних за методом Сенгера після тривалих випробувань. Однак, попри докладені зусилля, потужність філогенетичного сигналу, присутнього у цих послідовностях, все одно виявляється недостатньою для надійного встановлення «глибоких» філогенетичних зв'язків. Щоб зарадити цій проблемі, деякі автори вдаються до primer walking, тобто прочитування довгих послідовностей по частинах, але це додатково збільшує тривалість досліджень і, через можливі невдачі, фрагментарність одержуваних даних.

Радикальним виходом з цього становища вочевидь є залучення методів секвенування наступного (NGS) та третього (TGS) покоління, які в загальному випадку не потребують використання специфічних праймерів. Нами було започатковано проєкт з використання методу нанопорового секвенування на приладі MinION Mk1C для побудови «глибокої» філогенії світлоспорових міксоміцетів. Обраний метод потребує значної кількості ДНК (>0.5 мкг на зразок). Цю проблему, однак, можна вирішити за допомогою повногеномної ампліфікації за технологією 4BB TruePrime WGA.

Не маючи на меті секвенування повних геномів, ми вдалися до геномного скіммінгу (англ. genome skimming), тобто пошуку найпоширеніших послідовностей,

очікуючи, що серед них вдасться ідентифікувати більшість мультикопійних генів. Наразі ми одержали прочитування сумарною довжиною 340–2400 Мб на зразок, що на 4–5 порядків (!) перевищує кількість генетичної інформації, будь-коли отриманої для некультивованих видів міксоміцетів. Довжина окремих послідовностей, прочитаних єдиним фрагментом, досягала 900 000 bp. В матеріалі вдалося ідентифікувати послідовності 26 ядерних та мітохондріальних генів, що також значно перевищує наявний арсенал генетичних маркерів. Для деяких зразків ми мали змогу порівняти одержані послідовності з короткими ділянками, прочитаними раніше методом Сенгера, і спостерігали лише 0–2 невідповідності на ген, що доводить високу якість одержаних послідовностей.

**Метулинська Т.Ю., Кустовська А.В.**  
**ВМІСТ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ У ПЛОДАХ *RUBUS IDAEUS* L. В**  
**ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МЕТОДІВ ЗБЕРІГАННЯ**

*Кафедра біології, Український державний університет*  
*імені Михайла Драгоманова, Київ, Україна*  
*e-mail: novaktana57@gmail.com*

**Abstract.** During our research, the knowledge about the remontant species *Rubus idaeus* as a significant source of ascorbic acid (vitamin C) intake to the human body was improved. The biological features of *Rubus idaeus* on the territory of Ukraine were analyzed. In particular, the dependence of the amount of ascorbic acid on the methods of storage of berries was studied. This research laid the foundation for the determination of the best method of storage of fruits with minimal loss of vitamin C and for the discovery of new methods of storage not only for the appearance, but also for the content of ascorbic acid.

**Keywords:** *ascorbic acid, remontant species, raspberry, the Tillmans method.*

Виробники ягідної продукції сьогодні стикаються з необхідністю розв'язання важливого завдання: збереження максимальної кількості вітамінів у кінцевому продукті. Зокрема, значна втрата аскорбінової кислоти у плодах *Rubus idaeus* під час транспортування, зберігання та переробки є актуальною проблемою, адже стиглі плоди мають короткий термін зберігання. Це ускладнює виробництво продуктів харчування, які б повною мірою зберігали корисні властивості свіжозібраного врожаю.

Плоди малини звичайної (*Rubus idaeus*) є багатим джерелом аскорбінової кислоти, яка відіграє незамінну роль в окисно-відновних процесах в організмі людини, сприяє синтезу колагену та зміцненню імунної системи. Високий вміст вітаміну С в малині робить її цінним продуктом харчування.

*Rubus idaeus* – багаторічний кущ родини *Rosaceae*, що відомий своїми соковитими плодами [2]. Рослина має добре розвинену кореневу систему та здатна до вегетативного розмноження за допомогою кореневих паростків. Пагони дворічні: пагони I року вегетативні, а пагони II року починають плодоносити. Листки непарноперисті, квітки білого кольору зібрані в щиткоподібне суцвіття [1]. Плоди – складні кістянки, червоного кольору [3].

З метою кількісного визначення аскорбінової кислоти у плодах малини було проведено дослідження у лабораторії фізіології, біохімії та екології рослин кафедри біології Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Для аналізу було обрано метод Тільманса, який дозволяє з високою точністю визначити концентрацію аскорбінової кислоти в біологічних зразках.

Було проведено дослідження з метою вивчення динаміки вмісту аскорбінової кислоти у багатокістянках *Rubus idaeus* при використанні різних методів консервування. Для експерименту відібрали зразки, які піддали дегідратації за

температури +40°C та +60°C, заморожуванню за температури -17°C, а також термічний обробці (кип'ятінню впродовж 3-х хвилин) з додаванням цукру.

У ході дослідження отримано дані щодо зміни кількості аскорбінової кислоти за різних видів обробки. Свіжі плоди *Rubus idaeus* мали вміст аскорбінової кислоти понад 200 мг/100 г продукту. Після дегідратації плодів за температури +40°C кількість вітаміну С знизилася до 82 мг/100 г продукції, а за температури +60°C – до 76 мг/100 г, у плодах після заморожування за температури -17°C – до 62 мг/100 г, а у плодах після термічної обробки з цукром – до 53 мг/100 г.

Результати кількісного визначення вітаміну С у плодах малини сорту 'Polka', здійсненого за методом Тільманса, показали, що сушіння при температурі +40°C дозволяє зберегти значну кількість аскорбінової кислоти – 82 мг/100 г продукції. Порівняно зі свіжими ягодами, це значення є досить високим, що свідчить про ефективність даного методу обробки для збереження вітаміну С.

Аналіз результатів дослідження вказує на те, що різні умови зберігання та обробки призводять до різних рівнів окиснення аскорбінової кислоти. Це пов'язано з впливом таких факторів, як температура, вологість та доступність кисню. Отримані дані можуть бути використані для розробки методів, що уповільнюють процеси окиснення і, таким чином, зберігають аскорбінову кислоту у плодово-ягідних культурах.

#### Список використаних джерел

1. Касіянчук В.Д., Касіянчук М.В. Малина як цінна продовольча і лікарська культура. / В.Д. Касіянчук, М.В. Касіянчук. / «Агроінком» 10-12' 2023. – с. 8-9.
2. Поліщук І. М. Фітохімічне вивчення малини звичайної та створення на її основі нових лікарських засобів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису, Харків, Національний фармацевтичний університет, 2020 р. – 256 с.
3. Романова З.М., Косоголова Л.О., Арутюнян Т.В. Особливості технології безалкогольних напоїв з використанням дикорослої ягідної сировини. / З.М. Романова, Л.О. Косоголова, Т.В. Арутюнян. // *Інтегровані технології та енергозбереження*, 2015. – с. 85-91.

Мозгова Лариса, Кошова Олена

#### БАКТЕРІОФАГИ – ЧИ МОЖУТЬ ВОНИ ЗАМІНИТИ АНТИБІОТИКИ? ВІД ІСТОРІЇ ДО СУЧАСНОСТІ

*Кафедра клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії,  
Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна  
e-mail: [larisa9mm@gmail.com](mailto:larisa9mm@gmail.com)*

**Abstract.** The growing interest in phage therapy is a natural response to the problem of antibiotic resistance. Phage therapy has the potential to become an effective alternative to antibiotics and this offers hope for combating more dangerous bacterial infections.

**Keywords:** *Bacteriophages, antibiotics, antibiotic resistance.*

У роботі було використано бібліосемантичний аналіз літератури щодо фаготерапії. Пошук літератури проводили в наукових базах даних Google Scholar, Clarivate, Web of Science, Scopus та ін.

Бактеріофаги – це віруси, які заражають бактерії. Механізм їх дії ґрунтується на приєднанні, ін'єкції генетичного матеріалу, реплікації, збірці та лізису бактерій. Бактеріофаги мають високу специфічність до певних видів бактерій.

Визнаним батьком фаготерапії є французький мікробіолог Фелікс д'Ерель. Його ранні спостереження та роботи на початку ХХ століття поклали фундамент для цього

напрямку медицини. В 1915 р. Фелікс, працюючи над дизентерійною паличкою, виявив щось незвичайне: бактеріальні колонії раптом зникали, замість них з'являлися прозорі ділянки. Це явище він назвав "видимим паразитом бактерій". Йому вдалося виділити цей "паразит" і дослідити його вплив на бактерії. В 1917 р. Д'Ерель вперше описав бактеріофаги як віруси, що атакують бактерії. Він припустив, що ці віруси можуть стати ефективним інструментом для боротьби з бактеріальними інфекціями. В 1920-ті роки Фелікс розробив методи виділення та вивчення бактеріофагів. Він також проводив перші клінічні випробування фаготерапії, успішно лікуючи дизентерію, черевний тиф та інші бактеріальні інфекції. У 1920-х роках Д'Ерель переїхав до СРСР, де його роботи знайшли визнання та значну підтримку. У Радянському Союзі фаготерапія стала офіційно визнаним методом лікування з 1920-х років. У 1936 році в Одесі був заснований Інститут бактеріофагів та мікробіології ім. І.І. Мечникова (нині Національний інститут бактеріофагів, мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова). Інститут став провідним центром дослідження та виробництва фагів, і, в подальшому, постачав фагові препарати для всього СРСР. Проводилися численні клінічні випробування фаготерапії, що довели її ефективність у лікуванні багатьох інфекцій.

Фаготерапія також широко застосовувалася в Польщі, де був заснований Інститут ім. Людвіка Гроссмана (Lwów, тепер Львів), що спеціалізувався на фаготерапії. В Грузії також існувала довга історія фаготерапії, з розвинутими фаговими центрами та фабриками з виробництва фагових препаратів. В Китаї фаготерапія розвивається та залишається популярною і понині.

Відкриття пеніциліну та інших антибіотиків в 1940-х роках стало революційним проривом в медицині. Антибіотики виявилися надзвичайно ефективними в боротьбі з різними бактеріальними інфекціями. Ці препарати були прості у виробництві, стандартизовані, а їх ефективність — доведена в численних дослідженнях. З цього моменту інтерес до фаготерапії почав знижуватися і період "забуття" в Західному світі тривав приблизно до кінця ХХ століття. Водночас у СРСР фаготерапія продовжувала стрімко розвиватися.

На сьогодні фаготерапія знову набирає популярності. У США та Європі проводяться клінічні випробування фагопрепаратів для лікування різноманітних інфекцій. З'являються нові компанії, що спеціалізуються на розробці та виробництві фагових препаратів. У наукових журналах публікується все більше досліджень, присвячених фаготерапії [1, 2].

Разом із наростаючим інтересом науковців до фаготерапії, як ефективного та перспективного методу подолання антибіотикорезистентності, виникають й деякі проблеми. Потрібно провести більше досліджень, щоб повністю зрозуміти її потенціал і розробити стандартизовані методи лікування. Також є етичні та регуляторні проблеми, пов'язані з використанням фаготерапії.

Чи зможуть бактеріофаги повністю замінити антибіотики? Це складне питання, відповідь на яке не така однозначна. Хоча фаготерапія має величезний потенціал, повністю замінити антибіотики вона навряд чи зможе. Як зазначалося вище, фаги надзвичайно специфічні, вони ефективні проти конкретних штамів бактерій. На відміну від антибіотиків, що мають більш широкий спектр дії проти більшого числа бактерій, для лікування широкого спектра інфекцій потрібен набір різних фагів, що ускладнює їх практичне застосування.

На сьогодні фаготерапія потребує значного фінансування та зусиль для розробки стандартів виробництва, клінічних випробувань та створення бази даних ефективних фагів. Широке застосування фаготерапії ускладнює відсутність чітких регуляторних норм, що потребує додаткових досліджень.

Бактерії постійно еволюціонують, набуваючи резистентність до будь-яких антибактеріальних засобів. Фаги також можуть розвиватися, але швидкість їх еволюції

може не встигати за бактеріями. Деякі типи бактеріальних інфекцій, наприклад, ті, що вражають внутрішні органи, можуть бути недоступні для фагів і це також створює певні труднощі.

Фаготерапія має величезний потенціал для боротьби з бактеріальними інфекціями, особливо антибіотикорезистентними. Однак, повністю замінити антибіотики вона навряд чи зможе. Найбільш ефективним підходом може бути використання фагів як доповнення до антибіотиків, що дозволить ефективніше боротися з інфекціями та уповільнити розвиток антибіотикорезистентності.

### Список використаних джерел

1. Strathdee SA, Hatfull GF, Mutalik VK, Schooley RT. Phage therapy: From biological mechanisms to future directions. *Cell*. 2023 Jan 5;186(1):17-31. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.11.017>. PMID: 36608652; PMCID: PMC9827498.
2. Suh GA, Lodise TP, Tamma PD, Knisely JM, Alexander J, Aslam S, Barton KD, Bizzell E, Totten KMC, Campbell JL, Chan BK, Cunningham SA, Goodman KE, Greenwood-Quaintance KE, Harris AD, Hesse S, Maresso A, Nussenblatt V, Pride D, Rybak MJ, Sund Z, van Duin D, Van Tyne D, Patel R; Antibacterial Resistance Leadership Group. Considerations for the Use of Phage Therapy in Clinical Practice. *Antimicrob Agents Chemother*. 2022 Mar 15;66(3):e0207121. <https://doi.org/10.1128/AAC.02071-21>. Epub 2022 Jan 18. PMID: 35041506; PMCID: PMC8923208.

**Андрій Новгородський, Олександр Акулов**  
**НОВІ ЗНАХІДКИ ГРИБА *BISCOGNIAUXIA REPANDA* (FR.) KUNTZE**  
**З ХАРКІВСЬКОГО ЛІСОСТЕПУ І ПИТАННЯ**  
**СУБСТРАНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ ВИДУ**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна*  
*e-mail: [andreynovgorodsky@gmail.com](mailto:andreynovgorodsky@gmail.com)*

**Abstract.** This paper provides a concise overview of the pyrenomycete species *Biscogniauxia repanda* (Fr.) Kuntze, including its substrate specialization, global distribution, and rarity status. Identification of Ukrainian specimens was conducted through nucleotide sequence analysis of the ITS region of ribosomal DNA.

**Keywords:** *Biscogniauxia*, *fungi*, *biodiversity*, *Kharkiv region*, *Sordariomycetes*.

*Biscogniauxia* Kuntze – це доволі великий рід сумчастих грибів з класу Sordariomycetes, порядку Xylariales, родини Graphostromataceae, що налічує близько 60 видів. В Європі з них наразі зареєстровані лише десять. Представники роду є ендотрофами або доволі спеціалізованими паразитами на дводольних (переважно деревних) рослинах, часто викликають некротичні захворювання. Після загибелі рослини-господаря вони переходять до сапротрофного способу життя на рослинних рештках. Характерною особливістю грибів цього роду є висока стійкість до нестачі вологи (ксеротолерантність), що дозволяє їм розвиватися навіть у досить посушливих умовах.

Рід був вперше виокремлений братами Тюлянь під назвою *Nummularia* Tul. & C. Tul. у 1863 році. Назва *Nummularia* досить точно описує типових представників роду, які мають сплюснені, дископодібні строми, що нагадують монети. Оскільки ця назва виявилася пізнішим омонімом роду вищих рослин *Nummularia* Hill з родини Primulaceae, рід грибів було перейменовано на *Biscogniauxia* Kuntze.

*Biscogniauxia repanda* (Fr.) Kuntze (= *Nummularia repanda* (Fr.) Nitschke) – один із незвичайних представників цього роду. Як типовий субстрат цього виду у науковій літературі наводять горобину (*Sorbus*) та яблуню (*Malus*). Відмінною особливістю його



плодоношення є чорна, майже вугільного кольору, дископодібна строма з нерівномірно піднятим, часто потрісканим краєм. Через характерний виступаючий край строми цього гриба часто нагадують блюдця, хоча іноді їх форма може бути більш пласкою. Морфологічно близькими до цього виду є *B. simplicior* (розвивається виключно на *Rhamnus*) та *B. marginata* (розвивається виключно на *Sorbus*).

В Україні інколи спостерігається спороношення *Biscogniauxia* sp., яке за макро- та мікроскопічними ознаками відповідає діагнозу *B. repanda*, однак колонізує нетипові для цього виду субстрати. У мікологічному гербарії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (CWU Мус) зберігаються чотири зразки цього гриба, зібрані О. Ю. Акуловим на території НПП «Сколівські Бескиди» (Львівська область), природного заповідника «Горгани» (Івано-Франківська область), тоді ще проєктованого НПП «Слобожанський» та НПП «Гомільшанські ліси» (Харківська область). І лише один з цих зразків був зібраний на типовому субстраті.

Подібні випадки зафіксовані також іншими європейськими мікологами, які зазначали, що цей вид може розвиватися на різноманітних субстратах, таких як стовбури та гілки берези, дуба, клена, липи, сливи та ясена. Ці дані дозволяють припустити, що цей гриб або є групою видів-двійників, або не має чіткої субстратної спеціалізації, як вважалося раніше.

Згідно з даними GBIF (Global Biodiversity Information Facility), *B. repanda* трапляється досить часто (3502 записи). Найбільше поширення вид має в країнах Північної Європи (Норвегія, Фінляндія, Швеція, Естонія), а також на сході Північної Америки (США, Канада). Окремі знахідки також відомі з Західної, Центральної та Східної Європи. У деяких країнах, таких як Чехія та Франція, цей вид вважається рідкісним. У Чехії він має охоронний статус: у Червоному списку макроміцетів (2006 р.) вид віднесено до категорії «зникаючий». Однак, зважаючи на невизначеність субстратної спеціалізації цього гриба, обґрунтованість його охоронного статусу залишається під питанням.

Влітку та взимку 2023 року нами було виявлено три нові локалітети зростання невідомого на той час виду роду *Biscogniauxia* на території Путилівського лісу (кленово-липово-ясенова діброва) в околицях смт Буди, Харківського району, Харківської області (рис. 1). За допомогою мікроскопії нам не вдалося точно встановити видову приналежність зібраних зразків. Після проведення в серпні 2024 року молекулярно-генетичних досліджень, а саме аналізу послідовностей нуклеотидів ITS-регіону рибосомальної ДНК зразки були визначені як *Biscogniauxia repanda*.



HERBARIUM UNIVERSITATIS  
NATIONALIS CHARCOVIENSIS  
NOM. V.N.KARAZINII (UCRAINE)



CWU (MYC) AS 8873

*Biscogniauxia repanda* (Fr.) Kuntze\*

On the decorticated wood of cf. *Quercus robur* L. in the oak, aspen, linden, and maple forest, Putylyiv forest, vicinities of Budy village, Kharkiv district, Kharkiv region, UKRAINE.

Leg. Novhorodskyyi A.      December, 31, 2023

Det. Akulov A.      August, 31, 2024

NOTES – confirmed by ITS-region sequence\*

Рис. 1. Загальний вигляд плодоношення та гербарна етикетка *Biscogniauxia repanda*



Для остаточного розв'язання питання субстратної спеціалізації виду *Biscogniauxia repanda* потрібно залучення більшої кількості гербарних зразків і більшої кількості маркерних генів для проведення генетичного аналізу. Проте, наразі ми отримали більше підстав відносити зразки належної морфології з нетипових субстратів до *B. repanda*.

#### Список використаних джерел

1. Клімова С.А., Акулов О.Ю. (2004). Гриби роду *Biscogniauxia* Kuntze в Україні. *Й.К. Пачоський та сучасна ботаніка* / Відп. ред. М. Ф. Бойко. – Херсон : Айлант, 2004. – С. 398-409.
2. Pouzar Z. Notes on taxonomy and nomenclature of *Nummularia* (Pyrenomycetes) (1979). *Czech Mycol.* 33(2): 207-219.
3. Zibarová L., Kout J. (2017). Xylariaceous pyrenomycetes from Bohemia: species of *Biscogniauxia* and *Hypoxylon* new to the Czech Republic, and notes on other rare species. *Czech Mycol.* 69(1): 77–108.

Новолокін А.В., Твердохліб О.В.

#### СУЧАСНИЙ СТАН РОДИНИ ASTERACEAE В УРБАНОФЛОРИ М. ХАРКОВА

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди  
e-mail: [hallivell1807@gmail.com](mailto:hallivell1807@gmail.com)

**Abstract.** This study focuses on the dynamics of urban flora in the city of Kharkiv, specifically on the family Asteraceae, which is one of the largest and most diverse groups of dicotyledonous plants. Due to the variety of biocenoses and developed infrastructure, Kharkiv offers unique opportunities to study both native and adventive plant species, their interactions, and their impact on local biodiversity. The city has recorded 150 species of Asteraceae, with 8 genera being predominant, including the most numerous genus *Centaurea*. The study also emphasizes the need for a modern species identification guide, as existing resources, such as the "Guide to Higher Plants of Ukraine," do not align with current taxonomic systems. The aim of this work is to inventory the species of the Asteraceae family in Kharkiv, analyze their morphological characteristics, and implement the APG 4 system for species identification.

**Keywords:** *Urban flora, Asteraceae, Kharkiv, Biodiversity, Adventive species.*

Місто Харків, як велике урбаністичне середовище з розвиненою інфраструктурою, з представленістю на своїй площі різних типів біоценозів є ідеальним полем для вивчення динаміки урбанофлори. Міські території надають унікальну можливість вивчати як адвентивні, так і автохтонні види, їхню взаємодію тощо. Крім того, відкривається можливість вивчення негативного та позитивного впливів на місцеве біорізноманіття та можливі шляхи покращення їх участі у житті біоценозу.

Досить велика частина видів рослин, що зростають на території міста Харків представлені рослинами родини Asteraceae, що робить їх зручними для дослідження динаміки урбанофлори, вивченню морфологічних особливостей, їх екології тощо.

Родина Asteraceae (Айстрові) є одною з найбільших та найрізноманітніших родин серед дводольних рослин, що налічує 33000 видів, які складаються з близько 2000 родів. Вони представлені всіма можливими життєвими формами рослин. З них більшість відноситься до трав'янистих рослин, а в тропічних та субтропічних трапляються дерева й кущі вторинного походження.<sup>[1]</sup> Ці рослини широко поширені по всьому світу та адаптуються до різноманітних екологічних умов, що робить їх важливими складовими як природних, так і антропогенно змінених екосистем. У

містах, де природні умови значно змінені внаслідок урбанізації, флора адаптується до нових стресових факторів, таких як забруднення повітря, ущільнення ґрунту та зміни у водному режимі.

Айстрові, як рослини, що добре пристосовані до помірного кліматичного поясу та лісо-степової та степової зони складають велику часту у флорі міста Харкова та харківської області. Серед них наявні рослини, що мають безліч господарських значень – лікарські, медоноси, їстівні, ефіроолійні, декоративні тощо. Нажаль, серед них трапляються і види, що можуть становити шкоду для біорізноманіття, витісняючи автохтонні види. Вони, порушуючи консорцію і становлячи небезпеку для здоров'я людей, викликаючи алергічні реакції.

У флорі України родина айстрових становить 695 видів, що належать до 121 роду. В урбанофлорі м. Харкова зареєстровано 150 видів Asteraceae, що групуються у 65 родів [2]. За таксономічним аналізом виявлено, що до провідних належить 8 родів, які об'єднують 58 видів, що становить 38,7% від загальної кількості досліджених видів. Найчисельнішим родом виявлено *Centaurea*, який представлений 13 видами (8,7%). Роди *Artemisia* та *Cirsium* включають по 9 видів (по 6,0%), *Achillea* та *Inula* – по 6 видів (по 4,0%), *Carduus*, *Helianthus* і *Senecio* – по 5 видів (по 3,3%). Ще 7 родів представлені по 4 види, 4 роди – по 3 види, 7 родів по 2 види і 38 родів – тільки 1 видом.

На теперішній час немає єдиного посібника, за яким можна було б визначати види, бо єдиним найчастіше використовуваним джерелом залишається «визначник вищих рослин України» за редакцією Ю. Н. Прокудіна, що базується на системі А.Л. Тахтаджяна, в той час як в усьому світі найбільш популярною є система APG 4.

У зв'язку з цим метою нашої роботи є проведення інвентаризації сучасного стану родини Айстрових у флорі Харкова, з'ясування морфологічних особливостей, аналіз за системою APG 4, та створення визначника та ключу визначення до нього.

#### Список використаних джерел

1. Звягінцева К. О. Анотований конспект урбанофлори Харкова. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 96 с.
2. Mst. Farhana Easmin., A.H.M. Mahbubur Rahman., Asteraceae: a taxonomically and medicinally important sunflower family American International Journal of Biology and Life Sciences, 2023. 17 p.

**Олександр Романченко, Олександр Акулов**  
**ПЕРША ВЕРИФІКОВАНА ЗНАХІДКА ГРИБА *HORTIBOLETUS ENGELII***  
**(HLAVÁČEK) BIKETOVA & WASSER В УКРАЇНІ**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна*  
*e-mail: o.romanchenko@karazin.ua, akulov@karazin.ua*

**Abstract.** This paper presents a brief overview of the Boletales representative *Hortiboletus engelii* (Hlaváček) Biketova & Wasser, which until now had not been recorded in Ukraine. The identification of specimens was carried out through nucleotide sequence analysis of the ITS region of ribosomal DNA. Taxonomic and nomenclatural issues within Boletales, with *H. engelii* as a case study, are discussed.

**Keywords:** *fungi, biodiversity, Podolia, Ternopil region, Xerocomus, Basidiomycota.*

Серед безлічі грибів, що нас оточують, однією з найвідоміших груп є болетові, або боровикові. У свідомості багатьох людей слово «гриб» часто асоціюється саме з шапинковими макроміцетами, серед яких найбільш відомими є болетові гриби, плодові тіла яких збирають і споживають люди протягом століть. Напевно, важко знайти людину, яка б не чула таких назв, як білий гриб, моховик, маслюк або бабка. На цьому

тлі особливо несподіваним є те, що номенклатура болетових грибів є однією з найбільш заплутаних і суперечливих.

Інформація про болетові гриби відома з наукових джерел, що охоплюють період від давніх часів до сучасності. Упродовж історії різні автори з різних країн запропонували для найменування тих самих видів різні наукові назви. Трактують меж цих видів і критеріїв їх розпізнавання також часто відрізнялося. Одні дослідники пояснювали відмінності морфологічних ознак плодових тіл як поліморфізм у межах одного виду, інші виокремлювали внутрішньовидові таксони, а дехто вважав ці ознаки достатніми для опису окремих видів.

Види, описані у XVIII-XIX століттях, часто містили дуже обмежені макроморфологічні описи, а посилання на типовий матеріал в той час ще не були обов'язковими. Значна кількість видів болетових грибів була типіфікована ілюстраціями, які не завжди відзначалися високою якістю. Через це систематизація накопиченого масиву даних, встановлення пріоритетних назв та створення коректного списку назв-синонімів є складним і важливим науковим завданням.

Широке застосування молекулярно-генетичних методів для інвентаризації болетових грибів спричинило кардинальні зміни у їх систематиці, що зумовило потребу в перегляді попередніх підходів до ідентифікації видів. Яскравим прикладом таких змін є вид *Hortiboletus engelii* (Hlaváček) Biketova & Wasser, який належить до комплексу видів «*Xerocomus rubellus* Quél.». Для найменування цієї групи грибів в Україні традиційно використовують народну назву «моховики».

У 2004 році в одній зі своїх статей британський міколог Рой Вотлінг зазначив: «На Британських островах поширений ксерокомоїдний болетовий гриб із рожевими відтінками на шапинці та оранжевим забарвленням у основі ніжки, який ще не отримав наукової назви. Він згадувався в літературі під різними назвами, але завжди залишався «прихованим» в описах інших поширених таксонів, таких як *Boletus subtomentosus*, *B. versicolor* або навіть *B. chrysenteron*. Іноді для цього виду застосовували назву *Boletus communis*, що базувалася на невдалому кольоровому зображенні з книги французького міколога П. Булліара, яке з таким самим успіхом могло стосуватися кількох схожих видів. Оскільки цей вид поширений по всій Європі, епітет «*communis*» міг би бути доречним, однак його доводиться відхилити. Усвідомивши проблему, Гайнц Енгель у 1996 році запропонував епітет «*quercinus*», проте ця назва також є нелегітимною, оскільки її офіційно не було опубліковано. Найбільш вдалою є ілюстрація зі статті Чарльза Мартіна за 1904 рік, підписана як *Boletus subtomentosus* subsp. *declivitatum* C. Martín» (цит. за Watling, 2004).

Наразі цей вид має назву *Hortiboletus engelii* (Hlaváček) Biketova & Wasser, Index Fungorum 257: 1, 2015, базионом *Boletus engelii* Hlaváček, 2001. Назви-синоніми: *Xerocomellus engelii* (Hlaváček) Šutara, *Xerocomus quercinus* Engel et Brückner nom. prov., *Boletus declivitatum* (C. Martin) Watling, *Boletus subtomentosus* subsp. *declivitatum* C. Martín та *Xerocomus communis* (Bull.) Bon, s. auct. non orig.

*Hortiboletus engelii* був уперше описаний з Чехії, проте цей вид, ймовірно, широко поширений у різних регіонах Європи, зокрема і в Україні. Він утворює мікоризу з листяними деревами, зокрема дубом. У монографії «*Xerocomus* s.l.» вид не розглядається окремо, а згадується під назвою *Xerocomus rubellus* Quél. (Ladurner & Simonini, 2003). Проте сучасні молекулярно-генетичні дослідження показують, що *Hortiboletus engelii* та *Hortiboletus rubellus* є спорідненими, але окремими видами. Зовнішньо їх можна розрізнити за більш яскраво-червоним забарвленням шапинки у *H. rubellus*, однак для точного визначення бажано використовувати генетичний аналіз.

Досліджений нами гербарний зразок було зібрано на території Національного природного парку «Кременецькі гори» (Тернопільська область) у листяному лісі з домінуванням граба, на схилах Божої гори 7 серпня 2024 року. Визначення виду здійснено за допомогою аналізу нуклеотидних послідовностей ITS-регіону

рибосомальної ДНК. Виходячи з наявних даних, ми впевнені, що цей вид може бути поширеним в Україні, але раніше його могли ідентифікувати і оприлюднювати під іншими назвами.

**Скільська В.В., Мікуліч Л.О.**  
**ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ФТОРИДАМИ НА РОСТОВІ**  
**ПАРАМЕТРИ ДЕЯКИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН**

*Кафедра ботаніки та екології, Донецький національний університет*  
*імені Василя Стуса, Вінниця, Україна*  
*e-mail: [skilska.v@donnu.edu.ua](mailto:skilska.v@donnu.edu.ua)*

**Abstract.** Fluorine compounds are actively absorbed by plants from soil, and this process depends on the concentration of fluorine in soil, plant species, and soil properties. *Calendula officinalis* L. was observed a slight inhibition of root and stem growth with increasing sodium fluoride concentrations. *Borago officinalis* L. demonstrated resistance to the pollutant at its concentrations.

**Keywords:** *fluorine, growth parameters, medicinal plants.*

Рослини поглинають фтор з води, ґрунту та повітря, накопичуючи його у різних частинах свого організму. Сполуки фтору досить активно поглинаються рослинами з ґрунту, і цей процес залежить від концентрації фтору в ґрунті, виду рослин і властивостей ґрунту [2]. Фтор в ґрунті призводить до порушень біохімічної, морфологічної та фізіологічної поведінки рослин [3].

*Метою роботи* було вивчення впливу забруднення ґрунтів фторидами на ростові параметри деяких лікарських рослин.

*Об'єктом дослідження* для вивчення впливу забруднення ґрунтів фторидами на ростові параметри слугували календула лікарська (*Calendula officinalis* L.) та огірочник лікарський (*Borago officinalis* L.)

Насіння обраних дослідних рослин пророщували на фільтрувальному папері в чашках Петрі. Відбирали зразки пророщених рослин з довжиною кореня близько одного сантиметру і висаджували у посудини з ґрунтом куди вносились наважка фторид натрію з різними концентраціями (таблиця. 1). За контроль взято ґрунт без внесення забруднювача.

Таблиця 1.

Концентрації фториду натрію для кожного варіанту досліджу

Номер варіанту	Доза йонів фтору у ґрунті, мг/кг	Наважка NaF, мг/кг
Контроль	0	0
1	25	74,6
2	50	149,2
3	75	223,8
4	100	298,4

Після 30 днів експерименту у досліджуваних рослин вимірювали довжину кореневої системи та надземної частини - стебла. Отримані результати статистично обробляли за методом однофакторного дисперсійного аналізу та порівняння середніх за методом Даннета. Розрахунки здійснювали за допомогою пакету програм статистичної обробки експериментальних даних [1].

*Результати дослідження.* Рівень впливу фторидів на ростові параметри рослин залежить від особливостей виду та властивостей забруднювача. Так, у зразків *C. officinalis* L. та *B. officinalis* L. значного впливу на ростові параметри коренів не

спостерігалось, хоча при збільшенні концентрації NaF до 100 мг/кг у *C. officinalis* L. вирівнювалась загальна довжина коренів порівняно з контролем. При концентрації фторидів 25-50 мг/кг надземна частина (стебло) у *C. officinalis* L. збільшилась у порівнянні з контролем, тоді як при концентрації 75-100 мг/кг висота рослини зменшувалась, що може свідчити про негативний вплив високих концентрацій фторидів натрію на ростові параметри цього виду.

Незначна тенденція до збільшення довжини коренів на 5,6-12,3 % у порівнянні з контрольними зразками спостерігалась у рослин *B. officinalis* L. При високих концентраціях 100 мг/кг у рослин *B. officinalis* L. спостерігали збільшення висоти стебла на 49,2 % порівняно з контролем, що може бути наслідком стресових умов для рослини при підвищенні концентрації фторидів. Для цього ж виду, при концентрації забруднювача 25 мг/кг, спостерігали незначне зниження інтенсивності росту кореневої системи на 2,3 % у порівнянні з контролем.

Таблиця 2.

Вплив фторидів на ростові параметри деяких видів лікарських рослин

Номер варіанту	Довжина кореня, см				Висота надземної частини (стебла), см			
	M ± m	D	D <sup>D</sup>	% до контролю	M ± m	D	D <sup>D</sup>	% до контролю
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Календула лікарська - <i>Calendula officinalis</i> L.</b>								
К	8,87 ± 3,96	-	-	100,0	4,88 ± 1,37	-	-	100,0
1	10,28 ± 3,51	1,41	3,13	115,8	5,18 ± 1,36	0,30	1,33	106,1
2	10,51 ± 3,99	1,64	3,13	118,4	5,58 ± 1,47	0,70	1,33	114,3
3	10,06 ± 2,69	1,18	3,13	113,4	4,93 ± 1,31	0,05	1,33	101,0
4	8,94 ± 4,92	0,07	3,13	100,7	4,86 ± 1,70	0,01	1,33	99,5
<b>Огірочник лікарський - <i>Borago officinalis</i> L.</b>								
К	5,80 ± 2,67	-	-	100,0	2,66 ± 0,91	-	-	100,0
1	6,13 ± 2,86	0,32	1,99	105,6	2,60 ± 1,05	0,06	1,21	97,7
2	6,34 ± 1,41	0,53	1,99	109,3	3,14 ± 1,74	0,48	1,21	118,0
3	7,27 ± 2,55	1,46	1,99	125,3	2,88 ± 0,76	0,21	1,21	108,2
4	6,90 ± 2,57	1,10	1,99	118,9	3,97 ± 1,78	1,30	1,21	149,2

Таким чином, проаналізувавши ростові параметри надземної та підземної частин досліджуваних видів можна зробити висновок, що всі рослини демонстрували певну стійкість до фторидів. Найбільш стійким до забруднення ґрунту виявилися рослини *B. officinalis* L. Більш чутливими до забруднення були рослини *C. officinalis* L. на що вказує призупинення росту стебла та коренів при деяких концентраціях фторидів. Аналіз реакції рослин на фторидне забруднення ґрунту свідчить про неоднозначний його вплив на рослину, різну стійкість та адаптацію видів до забруднювача і потребує більш детальних досліджень.

#### Список використаних джерел

1. Приседський Ю. Г. Пакет програм для проведення статистичної обробки результатів біологічних експериментів. Донецьк: ДонНУ, 2005. 75 с.
2. Anshumali, B. Fluoride in agricultural soil: A review on its sources and toxicity to plants. Glob. Sustain. Transit. Impacts Innov. 2014, 3, 29–37
3. Tylenda, C.A. Toxicological Profile for Fluorides, Hydrogen Fluoride, and Fluorine; Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Atlanta, GA, USA, 2003.

**Твердохліб О.В., Євкова В.І.**  
**МОРФОЛОГІЧНІ ПРИСТОСУВАННЯ *VISCUM ALBUM* L. ДО**  
**НАПІВПАРАЗИТИЧНОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ**

*Харківський національний педагогічний університет*  
*імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна*  
*e-mail: [evtverd@gmail.com](mailto:evtverd@gmail.com)*

**Abstract.** *Viscum album* has a complex of morphological and physiological adaptations to a semi-parasitic way of life. This plant has a well-developed assimilation apparatus in the form of green stems and leathery leaves. The structure of flowers is simplified, dioeciousness excludes the possibility of self-pollination. The fruits ripen slowly, have a simplified structure and contain a special substance called viscin, which promotes the spread of fruits and the germination of seeds on the host plant. Seeds have a specialized formation - primary haustoria. Thanks to primary haustoria, mistletoe sprouts through the bark of the host plant and penetrates into the xylem, forming a xylem-xylem bridge. *V. album* is the only known example of a multicellular organism capable of cellular respiration in the absence of complex I.

**Keywords:** *Viscum album* L., obligate hemiparasitic plants.

Сучасна концепція вивчення біорізноманіття включає комплексний підхід до вивчення взаємозв'язків видів з оточуючим середовищем. Увага до паразитичних видів виправдана тим фактом, що паразитизм є найпоширенішою формою симбіозу та способу живлення; всі організми беруть участь у паразитичних відносинах на певному рівні, будучи або господарями, і/або паразитами. Доведено, що паразити здатні модулювати внутрішньовидову конкуренцію, склад популяції, міграцію видів і місцеву чисельність як хазяїнів, так і видів які надають ключові екосистемні послуги. З подальшими глобальними змінами очікується, що паразитарні взаємодії відіграватимуть ще важливішу роль в екологічній та еволюційній динаміці, що призведе до стрімких ефектів на рівні популяцій, які можуть перевищити прямі наслідки глобальних змін для окремих видів. Через те, що багато паразитів залежать від проміжних хазяїв або мутуалістичних видів для завершення життєвого циклу, підвищення температури може спричинити екологічні невідповідності між видами, що, своєю чергою, сприятиме прискореній еволюції стійкості видів хазяїв до паразитів, або обмежить майбутні ареали паразитів. Зміни у чисельності та розподілі паразитів можуть також змінювати результати видових конкурентних відносин, викликаючи екологічну нестабільність. Останні дослідження в галузі збереження біорізноманіття показують, що паразити мають підвищений ризик вимирання та є вразливими як до прямих наслідків кліматичних змін, так і до непрямих впливів через співіснування з хазяїном [1]. Тому вивчення морфологічних пристосувань паразитів є особливо важливими для розуміння змін у складних біологічних системах.

Загальний життєвий цикл паразитичних рослин можна розділити на три етапи, зосереджені навколо розвитку гаусторії. Кожен етап можна додатково поділити на окремі фази. Початковий етап, перед прикріпленням до рослини-хазяїна, починається з фази проростання насіння і закінчується локалізацією рослини-хазяїна. Проміжний етап відповідає процесу розвитку гаусторії, що включає ініціацію, інвазійну та провідну фази. Завершальний етап, який настає після встановлення судинних зв'язків між паразитом і хазяїном, включає більшість подальших фаз розвитку та розмноження рослини. Тривалість кожного етапу, а в деяких випадках навіть відсутність певних фаз, змінюється залежно від функціональних характеристик різних видів паразитів.

Паразитарні взаємодії між організмами надзвичайно різноманітні та відіграють ключову роль у кожній екосистемі. Такі взаємодії включають представників усіх груп



організмів: від фагів і вірусів до бактерій, комах, грибів і квіткових рослин. Одним із відомих прикладів паразитів серед квіткових рослин є омела біла. Омела належить до родини Santalaceae (APG IV) порядку Santalales, раніше Viscaceae, Loranthaceae. *V. album* дерев'янистий вічнозелений облігатний напівпаразит дерев, який складається з екзофіту – кулястий кущ, що галузиться, та ендофіту розвинену гаусторіальну систему, що поглинає воду та поживні речовини із ксилеми рослини-господаря. Квітне *V. album* щорічно, починаючи з 5-6 річного віку. Рослина дводомна, тичинкові й маточкові квітки утворюються на окремих рослинах, що унеможливує самозапилення. Цвіте *V. album* в березні-квітні.

Плід – однонасінна ягода, дозріває взимку, колір змінюється із зеленого на білий, або жовтуватий. Насіннева шкірка не утворюється, оскільки покриви відсутні. Зовнішній шар ендосперму об'єднується з внутрішнім шаром стінки оплодня. Оплодень тришаровий: екзокарпій (зовнішній шар) – це міцний мембранний білий шар із судинними пучками. Цей шар легко відокремлюється від мезокарпія (середнього шару), який є прозорим липким, слизьким, що становить основну частину стінки оплодня. Внутрішній шар (ендокарпій) дуже тонкий, міцний, білий об'єднаний із насіння. У цьому шарі наявні судинні пучки. Клейку речовину середнього шару називають вісциновою тканиною або вісцином. Він складається з двох типів клітин: довгих дегенерованих з внутрішньою спіралізованою стінкою, що містить целюлозу з пектинами й контактують з ендокарпієм; та сильно вакуолізованими глобулярними клітинами, що оточені полісахаридним матеріалом і знаходяться біля екзокарпію.

Насіння часто містить зародок з двома корінцями-гіпокотиллями, за нашими даними 39% (n=153) плодів містили зародок з двома первинними гаусторіями [3]. Весь ембріон, а також ендосперм мають яскраво-зелене забарвлення через наявність хлорофілу який сприяє фотосинтезу. Під час проростання первинна гаусторія при контакті з поверхнею господаря розширюється та сплющується, утворюючи фіксатор (адгезивний диск). При контакті з господарем, зовнішні клітини адгезивного диска функціонують як залозисті клітини й виділяють ліпідну сполуку. Корінець-гіпокотиль приклеює адгезивний диск до поверхні стебла рослини господаря. Усередині первинної гаусторії розвивається точка росту шляхом поділу клітин меристеми утворюється так званий інтрузивний орган, який проникає в тканину господаря. Інтрузивний орган проникає через кілька клітинних шарів. Кінчик інтрузивного органу має клиноподібну форму, і проникає в тканини господаря частково шляхом ферментативного розчинення пектинової середньої пластинки між клітинами господаря та частково шляхом стискання клітин рослини. Це можливо, оскільки гідростатичний тиск у клітинах паразитів завжди більший, ніж у клітинах рослини господаря. Коли інтрузивний орган досягає ксилеми деревини хазяїна, такий же тип судин утворюється і в інтрузивному органі. Таким чином між господарем і стеблом омели утворюється ксилемний міст, і вода разом з поживними речовинами вільно надходить від господаря до паразита. Крім того, інтрузивний орган розгалужується в живій частині кори за межами флоєми. Ці розгалуження називаються кіркові тяжі, які врастають у ксилему рослини-хазяїна. Після прикріплення до стебла сім'ядолі омели втрачають поживні речовини й швидко атрофуються. Ендофіт розвивається два-три роки.

Клітинне дихання у *V. album* і споріднених видів роду *Viscum* відбувається за унікальними шляхами. Весь комплекс ферментів, який складається з близько 50 білкових субодиниць у *V. album* відсутній [2]. На даний час види омели є єдиним прикладом багатоклітинних організмів, які можуть здійснювати клітинне дихання при відсутності комплексу I. Щоб компенсувати дефіцит комплексу I, дихальний ланцюг *V. album* змінений: присутні численні альтернативні дихальні ферменти та два з «класичних» комплексів дихального ланцюга, комплекси III і IV, які утворюють особливо стабільний суперкомплекс, що сприяє ефективному транспорту електронів у

кінцевій половині дихального ланцюга переносу електронів. Таким чином, здатність синтезувати мітохондріальний АТФ у *V. album* вважається обмеженою.

Отже, *V. album* має комплекс морфологічних і фізіологічних пристосувань до напівпаразитичного способу життя. Рослина має добре розвинений асимілюючий апарат у вигляді зелених стебел та шкірястих листків, які продовжують фотосинтез і в зимовий період, синтезуючи органічні речовини. Будова квіток спрощена, отже не витрачаються ресурси на створення привабливої оцвітини. Двodomність унеможливує самозапилення, що дає можливість підтримувати високу гетерогенність популяції. Плоди досягають повільно, мають спрощену будову та специфічну речовину вісцин, яка допомагає в розповсюдженні плодів та проростанні насінин на рослині господарі. Насіння має спеціалізоване утворення – корінець-гіпокотиль (первинна гаусторія). Саме завдяки первинній гаусторії омела проростає через кору рослини-господаря і проникає в ксилему утворюючи місток ксилема-ксилема. Допоки первинна гаусторія росте, органічними речовинами її забезпечують фотосинтезуючі сім'ядолі, які згодом відмирають. *V. album* єдиний приклад багатоклітинного організму, який може здійснювати клітинне дихання при відсутності комплексу I, тому її метаболізм більшою мірою залежить від енергетичних сполук, що надаються деревами-господарями.

### Список використаних джерел

1. Carlson, C. J., Hopkins, S., Bell, K. C., Doña, J., Godfrey, S. S., Kwak, M. L., Lafferty, K. D., Moir, M. L., Speer, K. A., Strona, G., Torchin, M., & Wood, C. L. (2020). A global parasite conservation plan. *Biological Conservation*, 250 (August), 108596. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108596>
2. Lucie Schröder, Jan Hegermann, (2022) Patrick Pille and Hans-Peter Braun The photosynthesis apparatus of European mistletoe (*Viscum album*) *Plant physiology*: 190: 1896–1914 <https://doi.org/10.1093/plphys/kiac377>
3. Твердохліб Олена, Ткаченко Галина, Волкова Руслана (2024) Морфолого-біологічні особливості *Viscum album* L. One World – One Health. Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference, 4-5 June 2024, Słupsk, Poland. Słupsk: Institute of Biology, Pomeranian University in Słupsk, P. 116-121.

*Подяка.* Автор висловлює подяку Міжнародному Вишеградському фонду за підтримку цього дослідження.

**Микола Тур, Інта Журавльова**  
**СУЧАСНИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ**  
**ПАРКУ МАШИНОБУДІВНИКІВ МІСТА ХАРКОВА**

*Кафедра ботаніки, ХНПУ імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна*  
*e-mail: [mykolatur@ukr.net](mailto:mykolatur@ukr.net), [i0660088587@gmail.com](mailto:i0660088587@gmail.com)*

**Abstract.** In 2024, an inventory of the dendroflora of the Machine Builders Park of the city of Kharkiv was carried out. The taxonomic structure of the dendroflora of the park was determined, it consists of 30 species, 22 genera, 14 families and 2 divisions. It was established that until the Angiosperms department includes 27 species, the Gymnosperms department includes 3 types of tree-shrub plants. The Park of Machine Builders of the city of Kharkiv is a place of rest for many generations of Kharkiv residents, as well as a cultural center that has played an important role in the life of the city for many years. Today, the park needs reconstruction and enrichment of the species composition of plants in landscaping.

**Keywords:** *dendroflora, Machine Builders Park, taxonomic structure, landscaping.*

Парк Машинобудівників є одним з найбільших парків Харкова, розташований у Слобідському адміністративному районі міста. Парк створювався протягом 1934-1937 рр. після знесення Кирило-Мефодіївського цвинтаря проектом архітекторів В.І. Дюжиха, Ю.В. Ігнатовського та дендрологів О.І. Колеснікова, К.Д. Кобезького. Площа парку становить 100 гектарів. На території парку розміщена Алея Слави, пам'ятник вшанування героїв Другої світової війни, стели Воїнам-афганцям та Чорнобильцям.

Метою роботи було проведення інвентаризації дендрофлори парку Машинобудівників міста Харкова, визначення її таксономічної структури. Об'єктом дослідження була дендрофлора парку Машинобудівників міста Харкова. Предмет досліджень – таксономічна структура дерев та чагарників, що застосовують для озеленення парку. Дослідження проводилися шляхом безпосередніх обстежень і досліджень об'єктів маршрутно-експедиційним та анатомо-морфологічним методами. Під час інвентаризації дендрофлори в парку, проводився їх облік та визначення. Для ідентифікації видів, використовували сучасні довідники та визначники [1, 3].

В ході досліджень було зареєстровано 30 видів здерев'янілих рослин, що складають 22 роди, 14 родин та 2 відділи. До відділу Покритонасінні належить 26 видів: гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.) – 287 екземплярів; клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) – 726 екз.; клен гостролистий форма Шведлера (*Acer platanoides* Schwedleri) – 3 екз.; клен польовий (*Acer campestre* L.) – 17 екз.; клен-явір (*Acer pseudoplatanus* L.) – 5 екз.; клен ясенелистий (*Acer negundo* L.) – 32 екз.; липа серцелиста (*Tilia cordata* L.) – 12 екз.; липа кримська (*Tilia x euchlora* K.Koch) – 112 екз.; робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.) – 157 екз.; гледичія триколючкова (*Gledithia triacanthos* L.) – 1 екз.; верба плакуча (*Salix babylonica* L.) – 15 екз.; тополя берлінська (*Populus x berolinensis* K.Koch) – 8 екз.; тополя пірамідальна (*Populus nigra* L.) – 26 екз.; дуб звичайний (*Quercus robur* L.) – 18 екз.; катальпа бігніонієвидна (*Catalpa bignonioides* Walt.) – 13 екз.; сумах оленерогий (*Rhus typhina* L.) – 15 екз.; в'яз шорсткий (*Ulmus grabla* L.) – 18 екз.; в'яз гладкий (*Ulmus laevis* L.) – 16 екз.; ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) – 48 екз.; бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.) – 13 екз.; береза бородавчаста (*Betula pendula* L.) – 58 екз.; виноград дівочий п'ятилисточковий (*Parthenocissus guinguefolia* L.) – 152 екз.; глід звичайний (*Crataegus laevigata* L.) – 22 екз.; барбарис звичайний (*Berberis vulgaris* L.) – 14 екз.; шипшина звичайна (*Rosa canina* L.) – 2 екз.; груша звичайна (*Pyrus communis* L.) – 2 екз. До відділу Pinophyta належать 4 види: ялина звичайна (*Picea abies* L.) – 24 екз.; ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.) – 2 екз.; сосна кримська (*Pinus nigra subsp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe) – 1 екз., біота східна (*Platyclusus orientalis* L.) – 12 екз.

Варто зазначити, що на території дослідження відмічено в достатньо великій кількості сухостій ясена звичайного та берези бородавчастої. Стан цих дерев можна віднести до VI групи за шкалою категорій стану дерев. Більшість обстежених дерев потребують санітарної обрізки та обробки, візуально їх стан можна віднести до II категорії за шкалою категорій стану дерев [2].

Парк Машинобудівників міста Харкова є місцем відпочинку для багатьох поколінь харків'ян, а також культурним осередком, який відіграв важливу роль у житті міста протягом багатьох років. На сьогодні парк потребує реконструкції та збагачення видового складу рослин в озелененні.

### Список використаних джерел

1. Онлайн-флора всіх відомих рослин URL: <http://www.worldfloraonline.org/>
2. Про затвердження Санітарних правил в лісах України: наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 21.03.2012 №136 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/>

3. Шелегеда О.Р. Методи ботанічних та геоботанічних досліджень: навч. посіб. Запоріжжя: КЗ «ЗОЦТКУМ» ЗОР, 2011. 32 с.

**Шевченко С.В., Мартиненко В.А.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ СТРЕСОРІВ**  
**НА ЛАКТОБАКТЕРІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ**  
**МОЛОЧНОКИСЛИХ ПРОДУКТІВ**

*Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради*  
*e-mail: s.v.shev0@gmail.com*

**Abstract.** The research work is devoted to the study of the stress effect of various factors on lactic acid bacteria (LAC). We also studied the scientific literature on this issue, systematized and summarized the collected material. The main characteristics and indicators of the cultivation process of lactic acid bacteria strain *Bifidobacterium lactis* and *Lactobacillus lactis* were determined. According to the results of experimental studies, it was established that lactobacilli partially die under the influence of various stress factors. The main characteristics and indicators of the process of cultivation of lactic acid bacteria were determined. When studying the growth factors of lactic acid bacteria, the selection of the composition of the nutrient medium was made, and the effect of medium pH and stress-controlled heat shock on the growth of lactic acid bacteria *Bifidobacterium lactis* and *Lactobacillus lactis* was studied. "VIVO" sourdough yogurt was made in laboratory conditions. The organoleptic, physicochemical and microbiological properties of the lactic acid product under the influence of heat stress were investigated. As a result of our work, we informed the consumers (population) about the obtained research results.

**Keywords:** *yogurt, lactic acid bacteria, Lactobacillus lactis, CFU, stress factors, probiotics, nutrient medium.*

*Мета дослідження* — дослідити вплив порогових стресових дій на молочнокислі бактерії у технології виготовлення біоїогурту.

*Для досягнення цієї мети поставили такі 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 лактобактерії 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 біоїогурту після дії стресового впливу з відомою торговою маркою «Активіа».

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

*Предметом дослідження* були лактобактерії в складі бактеріальної закваски.

Дослідження здійснювали на базі навчально-наукової лабораторії загальної біотехнології Полтавського державного аграрного університету протягом серпня-вересня 2024 року.

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

Молочнокислими бактеріями (МКБ) прийнято називати мікроорганізми, які здатні зброджувати вуглецевмісні субстрати з утворенням молочної кислоти і об'єднані у цьому в родину *Lactobacillus*.

*Стресорні фактори* – це фактори абіогенного та біогенного походження, здатні впливати на мікробіологічні структури та процеси. Стосовно культивування мікроорганізмів стрес можна визначити, як фізіологічні зміни, зумовлені модифікацією оточення (фізичні, хімічні, умови харчування), які можуть мати безліч наслідків для мікроорганізмів, таких як затримка росту та загибель клітин [2].

— кисломолочний продукт, який виробляється шляхом квашення молочної основи чистими культурами молочнокислих бактерій *Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus* з можливим додатковим використанням інших культур [1].

### Експериментальна частина

Для культивування молочнокислих бактерій (МКБ) використали продуценти (штами роду *Lactobacillus* – *Lactobacillus acidophilus* та *Bifidobacterium lactis*) – закваска бактеріальна суха «Йогурт Vivo», (4 флакона по 0,5 г, (містить до 10 млрд КУО).

- Нами було опановано методику приготування, фіксації, фарбування мазків молочнокислих бактерій та їх мікроскопіювання [2].
- Досліджено ріст бактерій при нормальних умовах та стресових впливах.
- За результатами статистичної обробки було встановлено, що найкращим рН середовищем для росту бактерій є рН – 7,0 і температура 37° С.
- За результатами експериментальних досліджень з'ясовано, що були помітні зміни в органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показниках при порівнянні лабораторного (стресовий вплив 52°С) та промислового йогурту «Активія».
- Нами з'ясовано, що при виготовленні йогурту слід чітко дотримуватись всіх технологічних умов.

### Список використаних джерел

1. Акулевич О.В. Кінетика росту молочнокислих бактерій роду *Lactobacillus* на живильних середовищах з різноманітними джерелами вуглецевого й азотного живлення / О.В. Акулевич, Л.Б. Орябінська, О.М. Дуган // Наукові вісті НТУУ "КПІ". 2013. №3. С. 7–11.
2. Астахов О. І. Методика і техніка хімічного експерименту / О. І. Астахов. К.: Школа, 2002. 223 с.

## СЕКЦІЯ «СУЧАСНИЙ РОЗВИТОК ХІМІЧНОЇ НАУКИ»

### Германова Д.С., Скаковська Д.Л. ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ПРОСТОРИ

*Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна  
[rudadarya@gmail.com](mailto:rudadarya@gmail.com), [daryask1012@gmail.com](mailto:daryask1012@gmail.com)*

**Abstract.** Research indicates that artificial intelligence in pharmacy particularly impactful in the research and development sector, enhancing efficiency of analysis and structuring of information, process automation, modeling and execution of research. Medicines developed with AI employ machine learning algorithms to identify therapeutic targets and reduce potential side effects. Additionally, artificial intelligence's ability to rapidly analyze extensive datasets supports early research stages by identifying promising targets for new drug development.

**Keywords:** *pharmacy, artificial intelligence, integration, research, development, R&D.*

Штучний інтелект (ШІ) швидко набирає популярності серед широкого загалу та знаходить велику кількість застосувань у багатьох сферах життя. Варто зазначити значну його роль в обслуговуванні та менеджменті, розробках і дослідженнях (R&D – research and development). Високоавтоматизована та диджиталізована фармацевтична галузь не є винятком. Вона вже отримує користь від поступового впровадження штучного інтелекту, але зокрема в Україні воно ще не є дуже поширеним. Штучний інтелект здатний відіграти важливу роль у фармацевтиці, допомагаючи на різних етапах розробки та використання лікарських препаратів. Більшість наукових статей щодо використання ШІ у галузі охорони здоров'я фокусуються на медицині. Тому наше дослідження мало на меті розглянути наявні та запропонувати перспективні в майбутньому способи й підходи до застосування ШІ у фармацевтиці.

У ході дослідження ми провели бібліосемантичний аналіз з ряду іноземних наукових джерел, що включає наукові статті, у яких розглядаються перспективні напрями впровадження штучного інтелекту: розробка та дослідження лікарських засобів; повнотекстові огляди досягнень у застосуванні ШІ та його користь для медичної та фармакологічної галузей.

Введення штучного інтелекту як допоміжного інструменту значно розширює можливості для фармацевтиці. Рисую, яка відрізняє штучний інтелект від решти програм, побудованих на принципах математики та логіки, що вже використовуються в охороні здоров'я, є здатність аналізувати та обробляти великі масиви не лише числових, а й семантичних, графічних, аудіо та інших типів даних. На практиці це означає, що ШІ можна застосовувати для розв'язання різноманітних задач зі складними закономірностями, не обмежуючись статистикою. Глибоке комплексне комп'ютерне навчання штучного інтелекту дозволяє йому створювати складні нейромережі та за частки секунди знаходити взаємозв'язки, не підсильні вищій нервовій діяльності людини. Крім того, мовні й зокрема голосовий аналізатори ШІ дозволяють застосування цієї групи технологій будь-ким навіть без володіння мовами програмування.

Найбільш ефективним практичним застосуванням штучного інтелекту в фармацевтиці є його інтеграція в процес розробки ліків на багатьох її етапах.

Уже в процесі підготовки до розробки нового лікарського засобу штучний інтелект може спростити та прискорити процес аналізу фармацевтичного ринку, виявити прогалини у певних категоріях ліків медичних товарів, оцінити потреби населення в тих чи інших препаратах, та характеризувати і спрогнозувати тенденції



економіки у фармацевтичній галузі, тобто визначити перспективні та необхідні напрямки фармакології.

Безпосередньо в розробці, у першу чергу, доцільно застосувати здатність ШІ аналізувати великі обсяги даних про хімічні сполуки, їхні властивості та біологічну активність, ґрунтуючись на вивченні бази вже наявних лікарських субстанцій і фармакологічних речовин на стадії дослідження. На основі цього можна передбачити потенційно ефективні лікарські засоби. Як результат - прискорення пошуку нових активних субстанцій, скринінг та зменшення витрат на дослідження.

Ще до етапу доклінічних досліджень ШІ може відігравати важливу роль у процесі моделювання взаємодій і впливів хімічних сполук на організм людини, для визначення потенційних мішеней цієї дії, передбачення ефективності й побічних ефектів активних сполук.

Важливим моментом де буде корисною допомога ШІ є прогнозування токсичності ліків для уникнення створення молекул із небезпечними властивостями. Завдяки здатності швидко аналізувати та структурувати отримані дані експериментів, ШІ може допомогти у автоматизації процесу оптимізації хімічної структури ліків, підвищуючи їхню ефективність і зменшуючи можливі негативні реакції.

Традиційно, потенційну токсичність оцінюють *in vitro* на клітинах, а потім проводять випробування на тваринах, що вимагає значних витрат на розробку нових препаратів. Для зниження собівартості досліджень сьогодні існують кілька онлайн-інструментів, заснованих на ШІ, такі як LimTox, pkCSM, admetSAR та Toxtree, які допомагають оцінити токсичність речовин.

Штучний інтелект аналізує схожість між молекулами або прогнозує токсичність новосинтезованих сполук на основі заданих характеристик, що полегшує процес і зменшує витрати на дослідження.

Алгоритм машинного навчання під назвою DeepTox є потужним інструментом для передбачення токсичності молекул. Він використовує як статичні, так і динамічні характеристики, пов'язані з хімічними дескрипторами молекул, такими як молекулярна маса та об'єм Ван-дер-Вааля. Зазначений алгоритм може ефективно прогнозувати токсичність на основі 2500 попередньо визначених ознак токсикофора, що робить його важливим інструментом у дослідженнях безпеки препаратів.

ProCTOR пройшов навчання за допомогою моделі радіочастотного пристрою, враховуючи властивості схожості з ліками, молекулярні характеристики, а також властивості мішеней і білків-мішеней. Це дозволило створити оцінку «ProCTOR», яка прогнозує, чи витримає препарат клінічні випробування з огляду на його токсичність. Метод також виявився корисним для препаратів, схвалених FDA, які пізніше повідомляли про побічні ефекти.

Tox\_(R)CNN - це метод, який застосовує глибоке навчання за допомогою CVNN (Convolutional Visual Neural Network) для оцінки цитотоксичності лікарських засобів. Він аналізує клітини, забарвлені DAPI (4',6-дидиметиламіно-2-феніліндол – флуоресцентний барвник, який проникає в клітини та зв'язується з ДНК, що дозволяє візуалізувати ядра під флуоресцентним мікроскопом), завдяки чому можна ефективно виявляти токсичні ефекти хімічних сполук. Завдяки використанню глибоких нейронних мереж, Tox\_(R)CNN може надавати точні прогнози щодо впливу ліків на живі клітини, що є важливим аспектом у токсикологічних дослідженнях.

Використання штучного інтелекту в розробці ліків ще перебуває на ранніх етапах. Проте, є повідомлення про перший препарат DSP-1181, представлений у січні 2020 року, створений за його допомогою і допущений до клінічних випробувань. Цей лікарський засіб, розроблений британським стартапом Exscientia разом із японською компанією Sumitomo Dainippon Pharma, призначений для лікування обсесивно-компульсивного розладу. Завдяки алгоритмічному скринінгу препарат дійшов до клінічних випробувань всього за 12 місяців, тоді як традиційно цей процес займає

близько 5 років. Однак препарат не зміг пройти першу фазу досліджень і в липні 2022 року його розробку було припинено через невідповідність критеріям оцінки, оскільки продемонстрував «недостатню новизну» (маючи значну схожість з галоперидолом, антипсихотичним препаратом, схваленим FDA, Федеральне управління з лікарських засобів, в 1967 році).

Інший препарат INS018\_055 (створений компанією Insilico Medicine у 2021 році) досяг першої фази клінічних випробувань у 2022 році та став лікарським засобом, створеним ШІ, якому FDA надало статус «Ліків-сиріт». У червні 2023 року препарат, розроблений штучним інтелектом, розпочав клінічні випробування Фази 2 по всьому світу. INS018\_055 спрямований на ідіопатичний легеневий фіброз, захворювання, яке викликає постійні рубці в легенях. Причини виникнення цього захворювання на сьогодні нез'ясовані і хворі мають очікувану тривалість життя від двох до чотирьох років після діагностики. Офіційної дати випуску INS018\_055 немає, оскільки майбутнє препарату залежить від результатів клінічних випробувань, у яких він зараз бере участь.

У клінічних дослідженнях штучний інтелект може здійснювати нагляд і проводити не тільки моніторинг показників фізіологічного стану пацієнта, а й аналізувати кореляцію, ступінь і небезпеку їх змін у будь-який час доби та будь-де. За необхідності ШІ може повідомляти медичних працівників про погіршення стану хворого або рекомендувати йому звернутися до лікаря самостійно, що може значно полегшити роботу медперсоналу та забезпечити якісну опіку пацієнтів і своєчасну допомогу.

Вже сьогодні штучний інтелект застосовується для аналізу знімків комп'ютерної томографії, магнітно-резонансної томографії, рентгену, а також зображень мікроскопії. ШІ, навчений аналізувати графічні дані, здатний визначити відхилення від норми зі значно більшою точністю, ніж людина. Результатом є зменшення кількості помилок при виконанні монотонної роботи.

Не менш важливим складником фармацевтичної діяльності є фармаконагляд. Тут штучний інтелект застосовується для відстеження та аналізу побічних ефектів ліків після їхнього впровадження на ринок. Це дозволяє швидко реагувати на нові ризики для пацієнтів і вдосконалювати безпеку ліків.

Також, багато профілактично-лікувальних закладів використовують штучний інтелект для роботи з пацієнтами, планування прийомів і надання рекомендацій, базуючись на їхніх симптомах. Ці технології також допомагають створювати медичні дані, генерувати зображення для більш точної діагностики та розробляти індивідуальні плани лікування. У такому ключі має потенціал застосування ШІ для аналізу та пропозицій редагування рецептурних прописів на основі баз даних Фармакопеї, законів і наказів МОЗ, списків лікарських речовин. Для цього знадобиться штучний інтелект, навчений аналізувати текст і давати рекомендації щодо сумісності та взаємодії ліків, уникнення призначення ліків з однаковою активністю, аналізувати та пропонувати корекцію терапевтичних доз ліків.

Наше дослідження показало, що використання штучного інтелекту в фармації є різнобічно перспективним, але найбільшу користь від ШІ отримує R&D сектор. Інтеграція цієї групи новітніх технологій демонструє ефективність в аналізі та структуруванні інформації, автоматизації, оптимізації методів порівняльного аналізу, моделювання, експерименту, доклінічних і клінічних досліджень тощо. Отже, ліки, які будуть створюватися і створюються зараз за допомогою ШІ — це препарати, розробка яких відбувається із залученням технологій ШІ на будь-якому етапі процесу. Ці ліки використовують алгоритми машинного навчання для виявлення можливих терапевтичних мішеней і створення безпечних молекул, що ефективно взаємодіють із ними. Завдяки аналізу великих обсягів даних, наприклад генетичного коду, ШІ допомагає ідентифікувати перспективні цілі для нових препаратів.

Основною перевагою таких розробок ліків є те, що завдяки технологіям зі ШІ значно скорочується час і собівартість розробки. Крім того, ШІ може прогнозувати ефективність і безпеку ліків ще до клінічних випробувань, на стадії синтезу молекули, що підвищує шанси на успішну розробку, особливо для рідкісних захворювань, де наразі немає лікування.

*Науковий керівник: Кошова О.Ю., к. фарм.н.*

### Список використаних джерел

1. Paul D, Sanap G, Shenoy S, Kalyane D, Kalia K, Tekade RK. Artificial intelligence in drug discovery and development. *Drug Discov Today*. 2021 Jan;26(1):80-93. doi: 10.1016/j.drudis.2020.10.010. Epub 2020 Oct 21. PMID: 33099022; PMCID: PMC7577280. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7577280/>
2. Dhara Agrawal, Bellaire High School [AI is transforming the drug discovery and development process – Headliners in Education](#)
3. Choudhury A, Asan O. Role of Artificial Intelligence in Patient Safety Outcomes: Systematic Literature Review. *JMIR Med Inform*. 2020 Jul 24;8(7):e18599. doi: 10.2196/18599. PMID: 32706688; PMCID: PMC7414411. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7414411/>

**Омельченко П. С., Мірошніченко О. М.**

### СУЧАСНИЙ МЕТОД ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ

*Харківський національний педагогічний університет  
імені Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна*

*e-mails: [pomel4enko@ukr.net](mailto:pomel4enko@ukr.net), [olha.miroshnichenko@hnpu.edu.ua](mailto:olha.miroshnichenko@hnpu.edu.ua)*

**Abstract.** High-performance liquid chromatography (HPLC) is a technique widely used in analytical, pharmaceutical, and biological chemistry to separate components in a mixture and to identify and quantify each component. The method is widely used in the analysis of medicinal products, therefore it is included in the leading Pharmacopoeias of the world.

**Keywords:** *high performance liquid chromatography, analysis, identification, standardization, medicinal product, Pharmacopoeia.*

Виділення індивідуальних хімічних сполук із сумішей різного походження завжди було і залишається одним з основних завдань хімії. Перед тим як розпочати хімічне дослідження будь-якої речовини, необхідно виділити її в якомога чистішому вигляді та в достатній кількості. У природних умовах речовини знаходяться головним чином у сумішах, а продукти синтезу й інших хімічних реакцій також не виходять відразу у чистому вигляді. Вихідні суміші речовин можуть бути надзвичайно складними за складом. Тому поділ сумішей на окремі компоненти є для хіміка однією з проблемних робіт. Без методів поділу неможлива робота у великих галузях хімії.

Метод високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) заснований на поділі компонентів суміші розчинників з використанням нерухомої та рухомої фаз. Основними характеристиками методу є високий тиск, роздільна здатність та чутливість. ВЕРХ-детектори реєструють компоненти після їх поділу та генерують сигнал, який передається на персональний комп'ютер. Сигнал представлений піками, які відповідають різним компонентам суміші [1].

Вивчення лікарських засобів є тією науково-практичною областю, у якій використання ВЕРХ відбувається найінтенсивніше. Водночас у самій фармацевтичній хімії цей метод став одним з основних інструментів досліджень, що дозволяють ідентифікувати та стандартизувати речовини лікарських засобів. ВЕРХ став офіційним методом, який включено практично у всі сучасні фармакопеї світу, у тому числі у

Фармакопею США, Британську Фармакопею, Фармакопею Японії, Європейську Фармакопею і рекомендується ними для визначення справжності, кількісного вмісту, однорідності дозування, чистоти та стабільності безлічі фармацевтичних об'єктів.

У даний час метод ВЕРХ широко використовується в аналізі лікарських засобів в Україні, тому цей метод внесений до Державної фармакопеї України (ДФУ) і визначається як варіант колонкової рідинної хроматографії, в якій рухома фаза – елюент, проходить через заповнену сорбентом колонку з великою швидкістю за рахунок значного тиску на вході в хроматографічну колонку. Крім того, ВЕРХ є способом поділу, препаративного виділення та проведення якісного та кількісного аналізу нелетких термолабільних сполук з малою та великою молекулярною масою.

ВЕРХ є також основним методом дослідження при аналізі багатоконпонентних лікарських засобів та аналізі сторонніх домішок у лікарських засобах. Іншим важливим аспектом ВЕРХ є застосування його при аналізі біологічних зразків (кров, сеча тощо). Завдяки цьому методу можна вивчати всмоктування, розподіл, метаболізм та виведення лікарських засобів з організму. Даний метод також дозволяє очищати біополімери та оцінювати наявність мікроелементів та мікрокомпонентів у натуральних продуктах та біомолекулах. Метод дозволяє визначити молекулярно-масовий розподіл та склад полімерів, а також ідентифікувати домішки та забруднюючі речовини, які можуть бути присутніми у фармацевтичних препаратах.

Отже, вискоефективна рідинна хроматографія – метод, що має такі переваги, як висока селективність, відтворюваність і низькі межі виявлення. ВЕРХ є досить гнучким способом, тобто різноманітний за масштабами поділу: мікроколоночний, аналітичний, напівпрепаративний, препаративний, великомасштабнопрепаративний. Це робить цей метод універсальним. Що стосується препаративних можливостей ВЕРХ, то вони значно перевищують можливості решти методів.

#### Список використаних джерел

1. Ракс В. А., Єсауленко А. М. Сучасна Хроматографія на Гребені Хвилі Прогресу. Навчальний посібник. К. : Аванпост. 2014. 168 с.

Романенко Н.О., Галиця В.В.

#### ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНИМ АНАЛІЗОМ ЯК ОДИН ІЗ СУЧАСНИХ АСПЕКТІВ ГЕОХІМІЧНОЇ МІГРАЦІЇ РЕЧОВИН

Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького, Запоріжжя, Україна  
e-mail: [halytsyavadyim@gmail.com](mailto:halytsyavadyim@gmail.com)

**Abstract.** In this research the content of toxic, highly toxic and radioactive elements in male hair with usage of X-ray fluorescence analysis has studied. The results, which were obtained, show a high content of such elements, as Cd, Hg, Pb, Sb, Ba, Cr, Al in 64% of cases and Ni, Cr, As, U – in 16%, as a consequence of the migration of their compounds due to anthropogenic activity.

**Keywords:** *toxic elements, X-ray fluorescence analysis, geochemical migration.*

Роль мікро- та ультрамікроелементів у регуляції метаболічних процесів та нормальній життєдіяльності організмів надзвичайно велика, але їхня надлишкова кількість може призвести до негативних наслідків. Тому завжди актуальним є розробка методів та способів регуляції вмісту як окремих мікроелементів, так і їх комплексів, для усунення їхнього дефіциту або надлишкового потрапляння з метою підтримання високих функціональних та продуктивних здатностей рослин та тварин, й також для

попередження та лікування окремих ендемічних хвороб людини [1]. Особливої уваги заслуговує накопичення в організмах радіоактивних (Полоній, Радій, Радон, Плутоній, Нептуній) та токсичних (Барій, Берилій, Арсен, Плюмбум, Меркурій, Кадмій тощо) елементів. Метою нашої роботи було дослідження вмісту токсичних, високотоксичних та радіоактивних елементів у волоссі із застосуванням методу рентгенофлуоресцентної спектроскопії. Дослідження проведено в 3 групах чоловіків віком 18-25 років. Для проведення дослідження відрізували кілька невеликих пасм волосся (до 5 см від коріння) у лобній, тім'яній та потиличній областях. У ході дослідження пасмо знежирювали ацетоном, промивали дистильованою водою. Висушений матеріал занурювали до розчину нітратної кислоти до повного розчинення. Після чого суміш спалювали у спектрометрі аргонном. Фрагмент одержаних результатів детектування наведено на рис. 1.

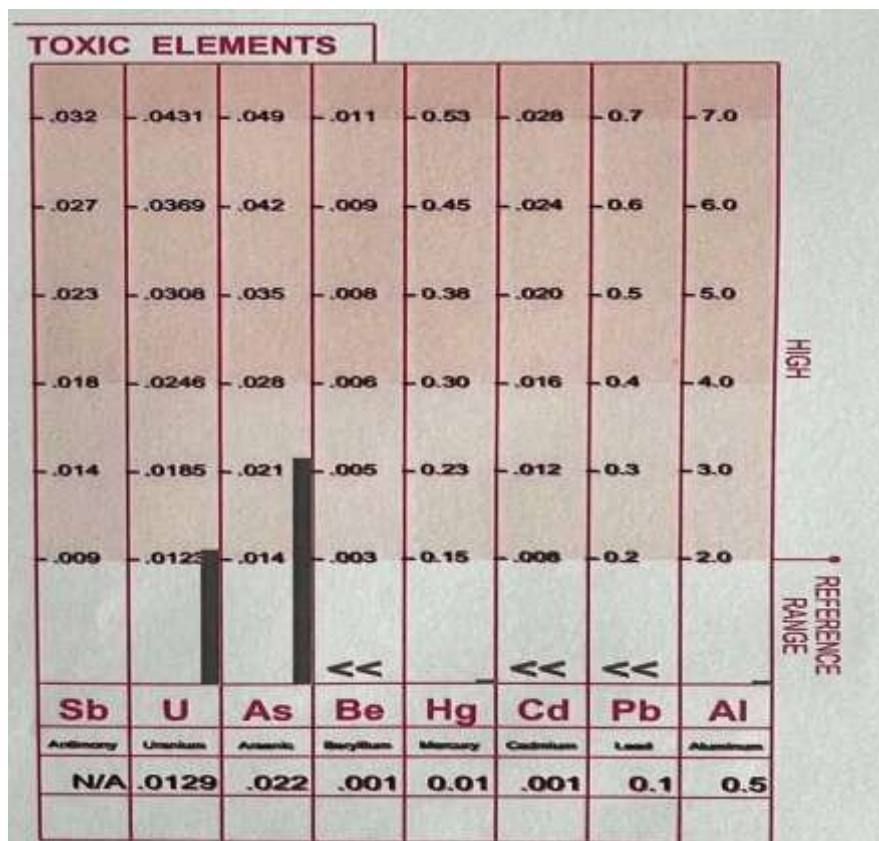


Рис. 1. Вміст токсичних елементів в біологічному матеріалі.

Слід зазначити, що у 20% досліджуваних чоловіків в біоматеріалі не виявлено високотоксичних елементів, а вміст таких, як Cr, Al, Cu, Mn, V, Fe та Zn знаходився в межах норми. У 64% у досліджуваному матеріалі знайдено значні відхилення від норми у виявленні таких елементів як Cd, Hg, Pb, Sb, Ba, Cr, Al. У 16% спостерігалися високі показники вмісту Ni, Cr, As та U. Наявність окремих елементів може бути викликана потраплянням їхніх сполук в організм з водою, їжею, забрудненим повітрям, особливо у промислових зонах. Надлишок Арсену може бути причиною широко застосовуваного у пивоварінні кізельгуру для фільтрації. У якому можливий вміст сидерофільних домішок з Арсеном. Надлишкове надходження цього продукту в організм може призводити до зростання вмісту Арсену у волоссі у вигляді тривалентного оксиду. Збільшене накопичення Кадмію, Алюмінію, Плюмбуму є результатом потрапляння в середовище їхніх сполук при виплавці металів. Не без уваги залишається тютюнопаління, що є основним джерелом надходження Кадмію, а також спалювання вугілля у результаті чого вивільняються Al, Se, V. Ураховуючи те, що більшість d- та f-елементів (сидерофільних) мають специфічну спорідненість із Сульфуром та Арсеном,

з якими зустрічаються у вигляді руд, це також може призводити до додаткового потрапляння Арсену при їх виплавці. Переробка уранових руд та одержання уранового концентрату  $U_3O_8$  з азотнокислих розчинів є джерелом забруднення цим елементом [2]. Отже, проблема геохімічної міграції речовин та аналіз вмісту токсичних елементів в організмі людини на сьогодні не втрачає своєї актуальності й потребує подальших досліджень.

#### **Список використаних джерел**

1. Мислюк О.О. Основи хімічної екології. Навч. посібн. К., Кондор, 2012. 660 с.
2. Kharytonov M., Titarenko O., Khlopoval V. Assessment of aerotechnogenic pollution of soils in area of industrial enterprises activity of Pavlograd city. Екологічна безпека. 2015. № 1(19). С. 37-40.



## СЕКЦІЯ «ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ»

### Marya Barchonak, Halina Tkaczenko, Natalia Kurhaluk TiO<sub>2</sub> NANOPARTICLES: TOXICOLOGICAL EFFECTS AND HUMAN HEALTH IMPLICATIONS

*Institute of Biology, Pomeranian University in Slupsk, Slupsk, Poland*  
*e-mail: [mbarchenok1@gmail.com](mailto:mbarchenok1@gmail.com), [halina.tkaczenko@upsl.edu.pl](mailto:halina.tkaczenko@upsl.edu.pl)*

**Abstract.** This study reviews the toxicological implications of titanium dioxide nanoparticles (TiO<sub>2</sub> NPs), focusing on their extensive use in food and other industries. It highlights key properties such as high reactivity and ease of accumulation, and examines potential risks such as oxidative stress, disruption of the immune response and genotoxic effects, especially with prolonged exposure. Regulatory assessments by EFSA and others are discussed, demonstrating the need for a re-evaluation of the safety of TiO<sub>2</sub> NPs as a food additive, leading to its ban in the EU.

**Keywords:** *Titanium dioxide nanoparticles, TiO<sub>2</sub>, nanotoxicity, E171, oxidative stress, genotoxicity, immunotoxicity, food additive, nanoparticle accumulation, regulatory assessment, food safety*

**Introduction.** Engineered nanomaterials are increasingly being used in a wide range of industries because their unique properties – resulting from their nanometric size and high surface area – make them valuable in the development of new materials, structures and devices. Nanotechnology, the manipulation of matter at the near-atomic scale, produces nanoparticles (NPs) with special properties such as high surface-to-mass ratios, reactive surface groups and enhanced stability, enabling a wide range of applications. However, these properties also cause NPs to interact with biological systems in ways that may pose health risks, raising concerns about toxicity and occupational safety [19].

While submicron titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) has been used safely in food for over 50 years, recent studies indicate that its nano-sized particles can generate reactive oxygen species, induce oxidative stress and cause cellular damage, especially with prolonged exposure [12]. Used in products from cosmetics to food, TiO<sub>2</sub> NPs can penetrate biological barriers, accumulate in organs and potentially cause inflammatory responses, genotoxicity and other toxic effects. In the EU, TiO<sub>2</sub> (E171) is approved as a food whitener, although its long-term health effects via ingestion, inhalation and dermal exposure are still under debate [3, 18].

This study summarises the current understanding of the toxicity of TiO<sub>2</sub> NPs, focusing on their mechanisms and implications for human health, particularly in view of their extensive use in food as a whitening additive.

**Titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) nanoparticles and their properties.** Titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) nanoparticles are highly versatile materials valued for their unique properties, particularly in applications such as catalysis and photocatalysis. Commonly found in crystalline forms such as anatase and rutile, TiO<sub>2</sub> nanoparticles typically range in size from 1 to 100 nanometres, giving them a high surface area and enhanced reactivity. Their various shapes – including spherical and rod-shaped – affect their dispersion, biological interactions and potential toxicity [10].

TiO<sub>2</sub>'s high refractive index ( $n = 2.741$ ) allows it to scatter light effectively, making it a popular food brightener in Europe under the "quantum satis" principle, which allows it to be used only as needed. However, its nanoparticulate form, commonly found in food additive E171, has raised concerns due to its potential for increased cellular uptake and retention in tissues. Assessment of the interactions of TiO<sub>2</sub> nanoparticles with biological systems is critical to understanding their safety in all applications [1, 4].

**Role of TiO<sub>2</sub> as a food additive.** According to the US National Nanotechnology Initiative, TiO<sub>2</sub> nanoparticles are among the most produced in the world [14]. Used as a whitening and brightening agent (E 171), TiO<sub>2</sub> is added to various foods and beverages, including cheese, sauces, skim milk, ice cream and sugar confectionery. The concentration varies from product to product, ranging from 1.25 µg in chocolate coated sweets (M&M's) to 2.4-7.5 mg in the coating of a single piece of chewing gum [6].

There are currently some 150 to 600 nanofood products on the market and 400 to 500 nanofood packaging applications. According to the Nanotechnology Consumer Product Inventory, as of March 2015, there were 1,814 nanotechnology-based products worldwide, of which 117 were classified as 'food and beverage', from 622 companies in 32 countries [1].

**Mechanisms of toxicity of TiO<sub>2</sub> nanoparticles.** The toxicity of TiO<sub>2</sub> nanoparticles depends on factors such as particle size, shape, surface area and chemical composition. Smaller particles have a higher surface area to volume ratio, which increases reactivity and the risk of adverse biological interactions [16]. For example, TiO<sub>2</sub> nanoparticles between 1-100 nm generate more reactive oxygen species (ROS) and induce greater oxidative stress than larger particles. Although not all nanoscale substances are harmful, smaller sizes can alter material properties and require case-by-case toxicity testing [26].

Research suggests that moderate to high doses of ROS can cause cytotoxic and genotoxic effects, resulting in oxidative damage to lipids, proteins and DNA, ultimately affecting metabolic and mitogenic pathways [29]. Despite the widespread use of TiO<sub>2</sub> nanoparticles, their effects on human and animal health remain poorly understood. Humans can be exposed to these nanoparticles by inhalation, ingestion, dermal contact and injection [13].

The highest concentrations of E171 are found in chewing gum and confectionery, with TiO<sub>2</sub> content per item ranging from 1.1 mg to 17.3 mg. Accidental ingestion of toothpaste can also contribute to E171 intake, with exposure estimated at 0.15 to 3.9 mg/day if 10% of the toothpaste is swallowed [2]. In addition, TiO<sub>2</sub> particles can leach from food packaging and cooking utensils, increasing overall intake. Daily intakes of E171 can reach several hundred milligrams, of which 10-40% are nanoparticles, raising concerns about potential organ accumulation and health effects [2].

TiO<sub>2</sub> nanoparticles can trigger inflammatory responses by activating immune cells and related pathways [15]. When internalised by macrophages, they release pro-inflammatory cytokines, leading to tissue damage and increased oxidative stress. These nanoparticles can disrupt homeostasis and cellular signalling, with chronic exposure posing significant long-term health risks [25].

**Accumulation and bioavailability of TiO<sub>2</sub> nanoparticles.** TiO<sub>2</sub> nanoparticles tend to accumulate in tissues over time due to slow elimination rates. Prolonged exposure can result in the accumulation of several grams in the body, posing a risk of toxicity to the gastrointestinal tract and other organs. These nanoparticles can cross the intestinal barrier into the bloodstream, leading to long-term organ accumulation [7]. Titanium is regularly ingested through everyday products, with children aged 3-9 years being exposed to the highest levels due to their smaller body mass and higher consumption of TiO<sub>2</sub>-rich products such as biscuits and sweets [23].

Nanoparticles can interfere with the digestion and absorption of nutrients, potentially leading to nutrient deficiencies. The antibacterial properties of TiO<sub>2</sub> may also disrupt the gut microflora, contributing to gastrointestinal problems [8]. While earlier studies suggested that titanium dioxide was completely excreted, more recent research suggests that while most TiO<sub>2</sub> is excreted, a small fraction (0.6%) is absorbed through the intestines and can persist in organs. Trace amounts of titanium can remain in organs for prolonged periods, raising concerns about chronic exposure [2, 8].

The size of nanoparticles affects their toxicity, with smaller particles (25-80 nm) posing greater risks than larger ones. For example, E171 contains a range of particle sizes, with up to

36% below 100 nm. After gastrointestinal absorption, TiO<sub>2</sub> nanoparticles can accumulate in the liver, spleen, kidneys and lungs, potentially causing nephrotoxicity and liver damage [1, 12].

Titanium dioxide nanoparticles are known for their unique properties, but these properties also raise toxicological concerns, especially with increasing exposure through food, cosmetics and pharmaceuticals [1, 12]. The main toxicological effects are shown in Figure 1.

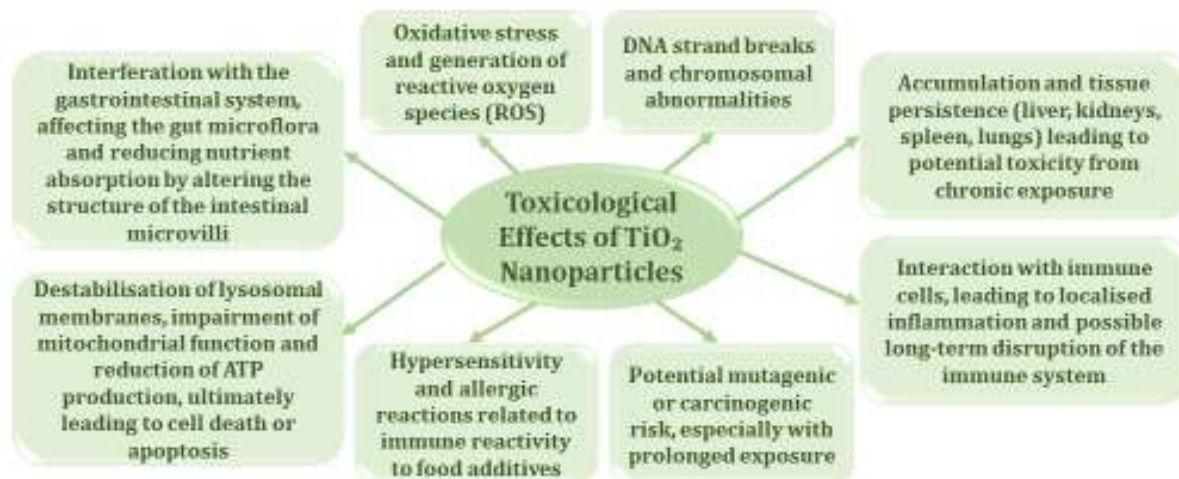


Fig. 1. Main toxicological effects of titanium dioxide nanoparticles.

**Cytotoxicity and genotoxicity effects.** TiO<sub>2</sub> nanoparticles enter cells through mechanisms such as endocytosis and phagocytosis and accumulate in compartments such as lysosomes, which can lead to lysosomal and mitochondrial dysfunction. This accumulation can cause lysosomal destabilisation, releasing enzymes that damage cells, while ROS generation impairs mitochondrial function, disrupting ATP production and triggering cell death [11].

Studies show that single low doses of TiO<sub>2</sub> nanoparticles (1g/kg body weight or less) cause minimal morphological and physiological damage, with no oxidative stress or major changes in kidney and liver markers [21]. Low doses may initially increase Krebs cycle metabolites, suggesting increased cellular metabolism in response to mild oxidative stress. Short-term exposure at 0.5 g/kg in animals also showed no liver or kidney dysfunction, but metabolic adaptations, with fluctuating Krebs cycle metabolites reflecting an adaptive increase in metabolism [21, 27].

However, over time, energy production declines in animals exposed to low doses, although testing chronic effects in rodents is challenging due to their short lifespan and studies often involve multiple doses over limited periods of time [17]. TiO<sub>2</sub> nanoparticles have also been linked to genotoxic effects, where oxidative stress can directly or indirectly damage DNA, potentially contributing to carcinogenic processes through DNA strand breaks or mutations [20].

TiO<sub>2</sub> nanoparticles exhibit differential toxicity in different organ systems, with accumulation in the liver and kidney resulting in nephrotoxicity and hepatotoxicity [21]. Studies in mice indicate that the liver is a primary site for TiO<sub>2</sub> NP distribution due to its blood supply and Kupffer cell activity, with NPs also accumulating in the spleen, kidneys and lungs following both intraperitoneal and oral administration [21, 24].

TiO<sub>2</sub> particles undergo physical changes and form agglomerates when interacting with biological fluids, affecting absorption and potential health effects. Oral administration of E171 (TiO<sub>2</sub> as a food additive) may result in systemic distribution through the blood or lymphatic system. Digestive enzymes and changes in pH can alter the properties of TiO<sub>2</sub>, including the formation of a "corona" of macromolecules that changes particle size, aggregation and tissue distribution. These changes can affect nutrient transport, alter fatty acid uptake, reduce intestinal microvilli and impair nutrient absorption [5].

**Effects on the immune system and hypersensitivity reactions.** The use of titanium dioxide has been associated with immunopathogenic effects, including hypersensitivity reactions, which are often seen as side effects of medication or food intolerance [2]. With rising rates of allergic disease, understanding how TiO<sub>2</sub> in food affects immune responses is critical, including determining safe maximum doses based on toxicity studies. The immunomodulatory and allergic effects of TiO<sub>2</sub> result from interactions with proteins in the gastrointestinal tract and blood plasma [9]. One study showed that 47% of people with allergies or food colour intolerance had increased salivary peroxidase after ingestion of TiO<sub>2</sub>. Antibodies to TiO<sub>2</sub> have been found in some people with cardiovascular disease who are taking drugs containing E171 [2].

The cumulative effect of TiO<sub>2</sub> in combination with food and drug additives increases overall reactivity, with young people particularly exposed due to its common use in confectionery. The effects depend on dosage, duration of exposure and route of absorption, so it is important to assess lifetime intake of the additive [28].

**Current EU and other regulations on TiO<sub>2</sub> nanoparticles.** In 2021, the European Food Safety Authority (EFSA) re-evaluated the safety of E 171 (food grade titanium dioxide) and found risks related to accumulation, immunotoxicity, inflammation and potential DNA and chromosome damage. With concerns about genotoxicity and no clear safety threshold, EFSA concluded that E 171 could no longer be considered safe, leading to its ban as a food additive in the EU in 2022. However, this ban excludes toothpaste and oral medicines. The European Medicines Agency (EMA) decided against a rapid ban in medicines because immediate removal could cause drug shortages across the EU [22].

**Conclusions.** Titanium dioxide nanoparticles (TiO<sub>2</sub> NPs) present both benefits and potential health risks due to their unique physicochemical properties. Widely used in food, pharmaceuticals and cosmetics, the small size of TiO<sub>2</sub> NPs allows for broad applications but raises concerns about toxicity, including oxidative stress, genotoxicity and long-term accumulation in organs. Studies suggest that prolonged exposure to TiO<sub>2</sub> NPs may impair the immune response, nutrient absorption and cause organ-specific toxicity, particularly in the liver and kidneys. As regulatory bodies such as EFSA highlight genotoxic risks and other toxicological concerns, alternative solutions and stricter safety guidelines are needed to ensure safe applications. Further research into the biological interactions of TiO<sub>2</sub> NPs is essential to guide regulation, with a collaborative approach between industry, academia and regulators required to safely manage potential risks and maximise benefits.

## References

1. Baranowska-Wójcik, E., Szwajgier, D., & Winiarska-Mieczan, A. (2022). A review of research on the impact of E171/TiO<sub>2</sub> NPs on the digestive tract. *Journal of trace elements in medicine and biology: organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)*, 72, 126988. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2022.126988>
2. Bischoff, N. S., de Kok, T. M., Sijm, D. T. H. M., van Breda, S. G., Briedé, J. J., Castenmiller, J. J. M., Opperhuizen, A., Chirino, Y. I., Dirven, H., Gott, D., Houdeau, E., Oomen, A. G., Poulsen, M., Rogler, G., & van Loveren, H. (2020). Possible Adverse Effects of Food Additive E171 (Titanium Dioxide) Related to Particle Specific Human Toxicity, Including the Immune System. *International journal of molecular sciences*, 22(1), 207. <https://doi.org/10.3390/ijms22010207>
3. Brandão, F., Fernández-Bertólez, N., Rosário, F., Bessa, M. J., Fraga, S., Pásaro, E., Teixeira, J. P., Laffon, B., Valdiglesias, V., & Costa, C. (2020). Genotoxicity of TiO<sub>2</sub> Nanoparticles in Four Different Human Cell Lines (A549, HEPG2, A172 and SH-SY5Y). *Nanomaterials (Basel, Switzerland)*, 10(3), 412. <https://doi.org/10.3390/nano10030412>
4. Dufefoi, W., Moniz, K., Allen-Vercoe, E., Ropers, M. H., & Walker, V. K. (2017a). Impact of food grade and nano-TiO<sub>2</sub> particles on a human intestinal community. *Food*

and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association, 106(Pt A), 242–249. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.05.050>

5. Dufefoi, W., Rabesona, H., Rivard, C., Mercier-Bonin, M., Humbert, B., Terrisse, H., & Ropers, M. H. (2021). *In vitro* digestion of food grade TiO<sub>2</sub> (E171) and TiO<sub>2</sub> nanoparticles: physicochemical characterization and impact on the activity of digestive enzymes. *Food & function*, 12(13), 5975–5988. <https://doi.org/10.1039/d1fo00499a>
6. Dufefoi, W., Terrisse, H., Richard-Plouet, M., Gautron, E., Popa, F., Humbert, B., & Ropers, M. H. (2017). Criteria to define a more relevant reference sample of titanium dioxide in the context of food: a multiscale approach. *Food additives & contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment*, 34(5), 653–665. <https://doi.org/10.1080/19440049.2017.1284346>
7. Geraets, L., Oomen, A. G., Krystek, P., Jacobsen, N. R., Wallin, H., Laurentie, M., Verharen, H. W., Brandon, E. F., & de Jong, W. H. (2014). Tissue distribution and elimination after oral and intravenous administration of different titanium dioxide nanoparticles in rats. *Particle and fibre toxicology*, 11, 30. <https://doi.org/10.1186/1743-8977-11-30>
8. Guo, Z., Martucci, N. J., Moreno-Olivas, F., Tako, E., & Mahler, G. J. (2017). Titanium Dioxide Nanoparticle Ingestion Alters Nutrient Absorption in an *In Vitro* Model of the Small Intestine. *NanoImpact*, 5, 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.impact.2017.01.002>
9. Issa, M., Michaudel, C., Guinot, M., Grauso-Culetto, M., Guillon, B., Lecardonnel, J., Jouneau, L., Chapuis, C., Bernard, H., Hazebrouck, S., Castelli, F., Fenaille, F., Gaultier, E., Rivière, G., Houdeau, E., & Adel-Patient, K. (2024). Long-term exposure from perinatal life to food-grade TiO<sub>2</sub> alters intestinal homeostasis and predisposes to food allergy in young mice. *Allergy*, 79(2), 471–484. <https://doi.org/10.1111/all.15960>
10. Jafari, S., Mahyad, B., Hashemzadeh, H., Janfaza, S., Gholikhani, T., & Tayebi, L. (2020). Biomedical Applications of TiO<sub>2</sub> Nanostructures: Recent Advances. *International journal of nanomedicine*, 15, 3447–3470. <https://doi.org/10.2147/IJN.S249441>
11. Lammel, T., Mackevica, A., Johansson, B. R., & Sturve, J. (2019). Endocytosis, intracellular fate, accumulation, and agglomeration of titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) nanoparticles in the rainbow trout liver cell line RTL-W1. *Environmental science and pollution research international*, 26(15), 15354–15372. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04856-1>
12. Naegeli, H., & Gsell, C. (2022). "Nano-ghosts": Risk assessment of submicron-sized particles in food biased towards fictional "nano". *EXCLI journal*, 21, 279–299. <https://doi.org/10.17179/excli2022-4630>
13. Rashid, M. M., Forte Tavčer, P., & Tomšič, B. (2021). Influence of Titanium Dioxide Nanoparticles on Human Health and the Environment. *Nanomaterials (Basel, Switzerland)*, 11(9), 2354. <https://doi.org/10.3390/nano11092354>
14. Ray, P. C., Yu, H., & Fu, P. P. (2009). Toxicity and environmental risks of nanomaterials: challenges and future needs. *Journal of environmental science and health. Part C, Environmental carcinogenesis & ecotoxicology reviews*, 27(1), 1–35. <https://doi.org/10.1080/10590500802708267>
15. Schanen, B. C., Karakoti, A. S., Seal, S., Drake, D. R., 3rd, Warren, W. L., & Self, W. T. (2009). Exposure to titanium dioxide nanomaterials provokes inflammation of an *in vitro* human immune construct. *ACS nano*, 3(9), 2523–2532. <https://doi.org/10.1021/mn900403h>
16. Shabbir, S., Kulyar, M. F., Bhutta, Z. A., Boruah, P., & Asif, M. (2021). Toxicological Consequences of Titanium Dioxide Nanoparticles (TiO<sub>2</sub>NPs) and Their Jeopardy to Human Population. *BioNanoScience*, 11(2), 621–632. <https://doi.org/10.1007/s12668-021-00836-3>



17. Shi, H., Magaye, R., Castranova, V., & Zhao, J. (2013). Titanium dioxide nanoparticles: a review of current toxicological data. *Particle and fibre toxicology*, 10, 15. <https://doi.org/10.1186/1743-8977-10-15>
18. Skocaj, M., Filipic, M., Petkovic, J., & Novak, S. (2011). Titanium dioxide in our everyday life; is it safe?. *Radiology and oncology*, 45(4), 227–247. <https://doi.org/10.2478/v10019-011-0037-0>
19. Szczyglewska, P., Feliczak-Guzik, A., & Nowak, I. (2023). Nanotechnology-General Aspects: A Chemical Reduction Approach to the Synthesis of Nanoparticles. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 28(13), 4932. <https://doi.org/10.3390/molecules28134932>
20. Trouiller, B., Reliene, R., Westbrook, A., Solaimani, P., & Schiestl, R. H. (2009). Titanium dioxide nanoparticles induce DNA damage and genetic instability *in vivo* in mice. *Cancer research*, 69(22), 8784–8789. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-09-2496>
21. Valentini, X., Rugira, P., Frau, A., Tagliatti, V., Conotte, R., Laurent, S., Colet, J. M., & Nonclercq, D. (2019). Hepatic and Renal Toxicity Induced by TiO<sub>2</sub> Nanoparticles in Rats: A Morphological and Metabonomic Study. *Journal of toxicology*, 2019, 5767012. <https://doi.org/10.1155/2019/5767012>
22. Warheit D. B. (2024). Safety of titanium dioxide (E171) as a food additive for humans. *Frontiers in toxicology*, 6, 1333746. <https://doi.org/10.3389/ftox.2024.1333746>
23. Winkler, H. C., Notter, T., Meyer, U., & Naegeli, H. (2018). Critical review of the safety assessment of titanium dioxide additives in food. *Journal of nanobiotechnology*, 16(1), 51. <https://doi.org/10.1186/s12951-018-0376-8>
24. Xu, J., Shi, H., Ruth, M., Yu, H., Lazar, L., Zou, B., Yang, C., Wu, A., & Zhao, J. (2013). Acute toxicity of intravenously administered titanium dioxide nanoparticles in mice. *PloS one*, 8(8), e70618. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070618>
25. Xuan, L., Ju, Z., Skonieczna, M., Zhou, P. K., & Huang, R. (2023). Nanoparticles-induced potential toxicity on human health: Applications, toxicity mechanisms, and evaluation models. *MedComm*, 4(4), e327. <https://doi.org/10.1002/mco2.327>
26. Yamada, I., Nomura, K., Iwahashi, H., & Horie, M. (2016). The effect of titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) nano-objects, and their aggregates and agglomerates greater than 100nm (NOAA) on microbes under UV irradiation. *Chemosphere*, 143, 123–127. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2015.04.017>
27. Yang, C., Tan, Y., Li, F., Wang, H., Lin, Y., Lu, F., & Zhao, H. (2022). Intestinal Microecology of Mice Exposed to TiO<sub>2</sub> Nanoparticles and Bisphenol A. *Foods (Basel, Switzerland)*, 11(12), 1696. <https://doi.org/10.3390/foods11121696>
28. Zhang, Y., Duan, S., Liu, Y., & Wang, Y. (2021). The combined effect of food additive titanium dioxide and lipopolysaccharide on mouse intestinal barrier function after chronic exposure of titanium dioxide-contained feedstuffs. *Particle and fibre toxicology*, 18(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s12989-021-00399-x>
29. Zhao, Y., Ye, X., Xiong, Z., Ihsan, A., Ares, I., Martínez, M., Lopez-Torres, B., Martínez-Larrañaga, M. R., Anadón, A., Wang, X., & Martínez, M. A. (2023). Cancer Metabolism: The Role of ROS in DNA Damage and Induction of Apoptosis in Cancer Cells. *Metabolites*, 13(7), 796. <https://doi.org/10.3390/metabo13070796>



**Agnieszka Jelonek<sup>1</sup>, Jakub Kurasz<sup>2</sup>, Halina Tkaczenko<sup>3</sup>, Natalia Kurhaluk<sup>3</sup>**  
**FUNCTIONS OF MESENCHYMAL STROMAL CELLS AND PROSPECTS FOR**  
**THEIR USE IN CELL THERAPY**

<sup>1</sup>*FELIS Veterinary Clinic, Siemianice, Poland;*

<sup>2</sup>*Medical Faculty, University of Opole, Opole, Poland*

<sup>3</sup>*Institute of Biology, Pomeranian University in Słupsk, Słupsk, Poland*

*E-mail: [jelonekagnieszka33@gmail.com](mailto:jelonekagnieszka33@gmail.com), [halina.tkaczenko@upsl.edu.pl](mailto:halina.tkaczenko@upsl.edu.pl),  
[natalia.kurhaluk@upsl.edu.pl](mailto:natalia.kurhaluk@upsl.edu.pl)*

**Abstract.** *This study explores the diverse functions of mesenchymal stromal cells (MSCs) and their potential applications in cell therapy. MSCs are multipotent cells with unique regenerative properties, capable of differentiating into different cell types and modulating immune responses. The paper highlights the mechanisms by which MSCs contribute to tissue repair and regeneration, discusses their clinical applications in a range of diseases, and addresses the challenges associated with their therapeutic use. By synthesising current research findings, the paper aims to highlight the potential of MSCs as a cornerstone of future regenerative therapies and to stimulate further investigation to optimise their clinical application.*

**Keywords:** *Mesenchymal stromal cells (MSCs), cell therapy, regenerative medicine, tissue repair, immune modulation, clinical applications.*

**Introduction.** Mesenchymal stromal cells (MSCs) are a multipotent cell type with unique properties found in both young and adult individuals. In adults, they are mainly derived from adipose tissue, bone marrow and peripheral blood [1]. The discovery of MSCs in adult tissues has fascinated scientists since the 1960s and has fuelled ongoing research to harness their therapeutic potential in both human and veterinary medicine. Their remarkable abilities – such as differentiation, immunomodulation, immunosuppression and tissue regeneration – have generated optimism among researchers and stimulated the development of MSC-based therapies [2].

The first MSC-based cell therapy was performed in 1995 on a group of 15 cancer patients with haematological disorders [3]. In the following years, clinical trials using MSCs for the treatment of a number of human diseases were reported, including ischaemic heart disease, graft-versus-host disease (GvHD), acute organ failure, cardiovascular disease, cirrhosis, Crohn's disease, diabetes, spinal cord injury, osteoarthritis and, most recently, COVID-19 [4, 13]. Although the results of these trials have been mixed, they have consistently demonstrated the safety of MSC use in humans [5]. By 2023, the clinicaltrials.gov database will have nearly 10,000 registered clinical trials, with 3,500 trials already completed [6]. Despite this extensive research, only 12 MSC therapies have been approved worldwide by April 2023, with 9 of these products originating in Asia [7].

Clinical trials with MSCs are now also being conducted in veterinary medicine, albeit on a smaller scale. A common topic in the scientific literature is the effect of MSCs on the progression of osteoarthritis in dogs [8, 9]. Theoretically, following transplantation, MSCs could contribute to the regeneration of articular cartilage (due to their chondrogenic potential), reduce inflammation (due to their immunosuppressive properties) and enhance the body's own regenerative capacity by releasing growth factors and chemokines [10, 11, 12]. In the future, MSCs may become the basis of many therapies, given their broad *in vitro* capabilities. For now, the results are promising, although slightly below initial expectations [14].

This study aims to provide an overview of the diverse functions of mesenchymal stromal cells and explore their potential applications in cell therapy. By examining the mechanisms underlying MSC functionality and the current state of clinical research, we aim to highlight the opportunities and obstacles that lie ahead in harnessing the full therapeutic

potential of these versatile cells. As our understanding of MSC biology evolves, so too does the promise of innovative treatment strategies that could revolutionise the landscape of regenerative medicine.

**Sources of MSCs.** The primary sources of MSCs are bone marrow and adipose tissue, although they can also be isolated from a variety of adult tissues, including skin, dental pulp, peripheral blood, lung, skeletal muscle, liver and perinatal tissues [15]. In medicine, bone marrow-derived MSCs (BM-MSCs) and adipose-derived MSCs (AT-MSCs) are the most prominent and widely studied [16, 18]. However, MSCs from sources such as the umbilical cord and placenta are characterised by prolonged survival and increased proliferative capacity [17]. MSCs can be classified as autologous, allogeneic or xenogeneic: in autologous transplants, the donor and recipient are the same individual; in allogeneic transplants, they are from the same species; and in xenogeneic transplants, the donor and recipient are from different species [19, 20]. MSC isolation is relatively straightforward and follows standardised protocols [21].

A key feature of MSCs is their adhesion to plastic surfaces and their specific cell surface markers. They express positive markers such as CD73, CD90, CD105, CD166, CD29 and CD44, but lack negative markers such as CD34, CD45, CD14, CD11b, CD79a, CD10 and HLA-DR [22, 28]. In addition, MSCs are easy to culture in simple media, which facilitates testing and effective cell passage [23]. Multiple passages are typically required to obtain a pure culture. Research shows that the potential of MSCs varies depending on the source tissue and the age of the cells [24].

All mesenchymal stromal cells theoretically possess the same capabilities, but the intensity of these capabilities can vary depending on their source [25]. Their mechanisms of action are complex and diverse, resulting from various processes at the molecular level that define MSC properties - these include secreted chemokines, cytokines, growth factors, hormones, interleukins, lipids, proteins, DNA fragments, microRNAs and adhesion molecules [26]. For optimal results, it is essential that MSCs are in a suitable microenvironment. If the inflammatory conditions at the site of MSC administration are inadequate, adequate levels of pro-inflammatory factors required for MSC activation may not be achieved [27]. Without stimulation, MSCs will not have the desired immunomodulatory effects.

**How mesenchymal cells work.** Mesenchymal stromal cells (MSCs) are a unique population of multipotent cells that play a critical role in many biological processes. Their functions extend beyond simple tissue repair to include a range of mechanisms that influence both the local and systemic environment. Some key functions of MSCs are shown in Figure 1.

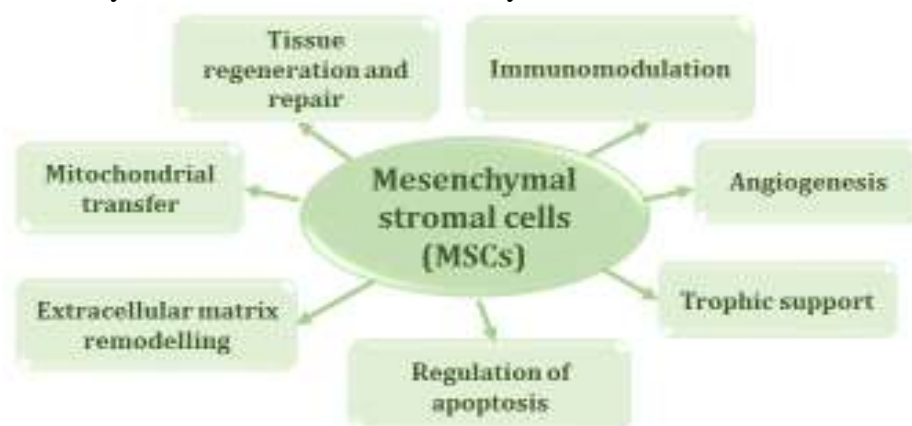


Fig. 1. Some key functions of mesenchymal stromal cells (MSCs).

Mesenchymal stromal cells have attracted considerable attention in the field of regenerative medicine due to their unique properties and versatility. Their ability to differentiate into different cell types, secrete bioactive factors and modulate immune

responses position them as promising candidates for cell therapy in a range of diseases. Some key perspectives for their use in cell therapy are presented in Figure 2.

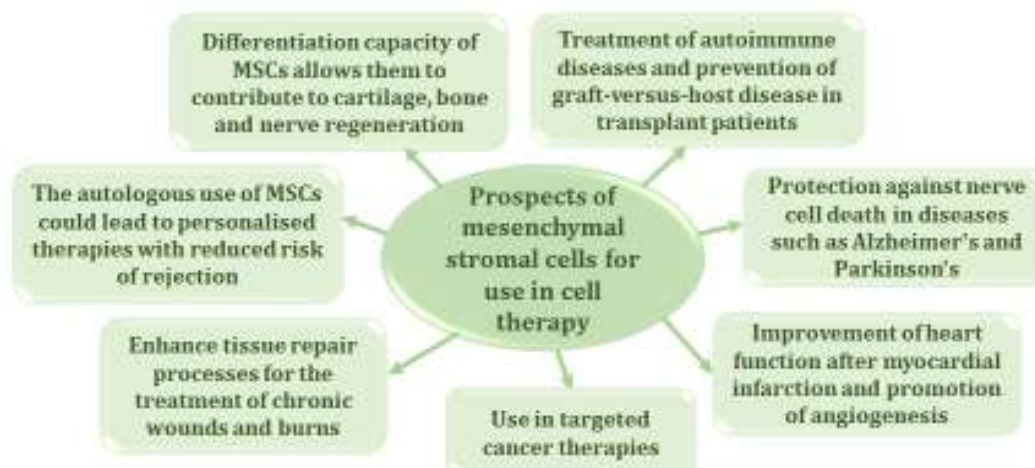


Fig. 2. Prospects of mesenchymal stromal cells for use in cell therapy.

Mesenchymal stromal cells have the ability to secrete a variety of mediators into their environment. These substances influence neighbouring cells, enhance their regenerative processes and modulate the immune response [29]. In an inflammatory environment characterised by IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-23, IFN- $\gamma$  and TNF- $\alpha$ , MSCs produce and release anti-inflammatory factors. Key substances involved include indoleamine 2,3-dioxygenase, nitric oxide (NO), IL-10, prostaglandin E2, galectin, HLA-G and TGF- $\beta$ , all of which help to attenuate the ongoing inflammatory response [31, 32]. The mediators released by MSCs directly affect T and B lymphocytes, natural killer (NK) cells and dendritic cells, leading to a reduction in their proliferation, antigen presentation and a shift in their cytokine profiles towards anti-inflammatory states [33]. In addition, B lymphocytes experience inhibited proliferation as a result of direct contact with MSCs [34].

A key mediator is indoleamine 2,3-dioxygenase (IDO), an enzyme that initiates the intracellular pathway for tryptophan catabolism [35]. Increased IDO activity reduces the availability of tryptophan to T and NK lymphocytes by promoting its catabolism and increasing levels of kynurenines, which are harmful to lymphocytes [36]. This results in reduced proliferation and activity of these lymphocytes, particularly as they are inhibited during the G1 phase. Lymphocytes that retain their proliferative capacity can differentiate into regulatory lymphocytes (Treg) under the influence of MSCs [37]. Furthermore, the M2 macrophage population begins to dominate over M1 macrophages [38]. M2-polarised macrophages shift the lymphocyte response from Th1 to Th2 by secreting anti-inflammatory and pro-regenerative cytokines, as well as factors that help prevent tissue fibrosis [39].

In addition to suppressing the inflammatory response, several secreted mediators, including fibroblast growth factor (bFGF) [40], insulin-like growth factor (IGF) [41], angiopoietin [42], stromal growth factor-1 (SGF-1) and vascular endothelial growth factor (VEGF) [43], promote angiogenesis, prevent fibrosis at the site of inflammation and inhibit cell apoptosis [44, 45]. Induction of angiogenesis leads to an increase in the number of blood vessels supplying nutrients, thereby improving the nutrition of surrounding cells [46]. However, in autoimmune diseases, excessive vascular proliferation can be detrimental to the regulation of inflammation, as increased blood flow also brings more autoreactive lymphocytes to the affected area [47]. Chronic inflammation disrupts the normal healing process and promotes tissue fibrosis. Preventing fibrosis is critical to maintaining proper tissue function after regeneration is complete [48]. Therefore, MSC therapies are being investigated for the treatment of hard-to-heal wounds and post-inflammatory conditions, such as those affecting the lungs [49]. Transplanted mesenchymal stromal cells promote the proliferation and differentiation of progenitor cells within organs into the tissue types from

which they were derived [50]. In addition, MSCs have the ability to differentiate *in vitro* into osteoblasts, chondrocytes and adipocytes, and many clinical trials are investigating their potential use in the treatment of musculoskeletal disorders [51].

Another mechanism by which MSCs help prevent cell apoptosis is through mitochondrial transfer [52]. Mitochondria are critical components of every cell and serve as its energy source. However, as cells age, their mitochondria can become damaged or degenerate. MSCs can form a stable connection (GAP junction) with dysfunctional cells, enabling them to regenerate or even replace the damaged mitochondria [53].

A major concern of scientists regarding MSCs is their carcinogenic potential, which is related to both cell differentiation and immunomodulatory properties [54]. Under appropriate conditions, MSCs can hide within cancerous tumours and facilitate their escape from the body's immune system by inducing local immunosuppression [55]. Although such an effect has not been observed in experimental animals [56], it should be remembered that the mechanism of action of MSCs is not yet fully understood and reports of their newly discovered properties appear regularly in the scientific literature [57]. Therefore, the possibility of adverse effects in the future cannot be ruled out [58].

**List of diseases for which MSC-based therapies have been approved.** Of the 12 registered and approved drugs that use MSCs, two are specifically for the treatment of graft-versus-host disease (GvHD) [59]. Research has demonstrated their efficacy in both acute and chronic forms of the disease, including steroid-resistant cases [60]. Other approved applications for this type of biological treatment include perianal ulcers associated with Crohn's disease, myocardial infarction, defects in subcutaneous tissue, critical limb ischaemia, knee cartilage damage, amyotrophic lateral sclerosis and treatment of spinal cord injury [61]. The beneficial effect of MSCs on nervous system cells holds promise for the treatment of conditions associated with damage to both the central and peripheral nervous systems, which have limited regenerative capacity [62].

**Neuroprotection.** The effect of MSCs on the nervous system has been studied, particularly in a rat model of brain damage. Research has shown that MSCs enhance neurogenesis under hypoxic conditions [63]. Analysis of the cerebrospinal fluid of animals that received MSC transplants revealed the presence of HGF and VEGF, key factors that stimulate the proliferation of nerve cells and blood vessels [64]. In addition, MSCs produce and release NGF and BDNF, which support neuronal survival [65]. In addition to their anti-apoptotic effects, MSCs can also activate oligodendrocytes to promote remyelination, a process often hindered by chronic inflammation, which can delay oligodendrocyte maturation [66].

**Routes of administration.** Despite the many properties of mesenchymal stromal cells observed *in vitro*, therapies using them have not achieved the expected results. There is currently no standardised dosing system for MSCs, no established guidelines for the number of administrations required to achieve the desired therapeutic effect, and no defined route of administration [67]. Methods of administration are classified as systemic and local. Systemically, MSCs can be administered via intra-arterial or intravenous routes, with intravenous injections being the more common option [68]. Local routes of administration include intra-articular, intramuscular, intracardiac, intranasal, intraspinal, intracerebral and direct injections at the site of injury [69]. However, it is important to note that systemic administration does not provide an accurate measure of the number of cells reaching the target site.

Intravenous administration of MSCs is based on the premise that these cells will migrate to the site of tissue damage; however, this does not guarantee that they will successfully reach the target site [70]. Several factors may contribute to this problem, including short lifespan [71], low inflammatory response, concurrent inflammatory conditions elsewhere in the body, and the size of the MSCs [72]. Their relatively large size may hinder their ability to freely pass through capillaries, which are particularly dense in lung tissue [73].

When MSCs become trapped in capillaries, their further distribution is restricted. After intravenous administration, MSCs have also been found to localise in other organs, including the spleen, liver, bone marrow, thyroid, kidney and tumour tissue [74]. Animal studies have shown no significant difference in the distribution patterns of transplanted MSCs between diseased and healthy subjects [75]. As a result, direct delivery to the target site enhances the therapeutic effects of MSCs. For example, in one study, after intravenous injection of  $5 \cdot 10^6$  labelled mesenchymal stromal cells, only 150,000 MSCs were detected in the heart one month later, while other studies reported finding only 1% of the previously transplanted cells in the heart [76, 77]. Such findings highlight the need to re-evaluate the efficacy of systemic administration. In addition, the source of MSCs is a variable of concern; current clinical trials have used mesenchymal stromal cells from different sources and donors, creating heterogeneity that makes objective comparisons difficult [78].

**Conclusions.** There is an urgent need to standardise therapeutic protocols using MSCs, which requires a deeper understanding of the interactions between these cells and the organism. This includes studying how the organism's environment affects the activation, proliferation and survival of MSCs. A key to success may be to study the behaviour of MSCs in specific areas of the body, such as a joint, while conducting a thorough analysis of the inflammatory microenvironment of the joint and investigating the role of the synovial membrane and synovial fluid on MSCs. Such focused research could provide valuable insights into the underlying responses, paving the way for the development of more effective therapies. In the future, MSCs may serve as the basis for cell therapies in both human and veterinary medicine.

## References

1. Fraser, J. K., Wulur, I., Alfonso, Z., & Hedrick, M. H. (2006). Fat tissue: an underappreciated source of stem cells for biotechnology. *Trends in biotechnology*, 24(4), 150–154. <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2006.01.010>
2. Diehl, R., Ferrara, F., Müller, C., Dreyer, A. Y., McLeod, D. D., Fricke, S., & Boltze, J. (2017). Immunosuppression for *in vivo* research: state-of-the-art protocols and experimental approaches. *Cellular & molecular immunology*, 14(2), 146–179. <https://doi.org/10.1038/cmi.2016.39>
3. Lazarus, H. M., Haynesworth, S. E., Gerson, S. L., Rosenthal, N. S., & Caplan, A. I. (1995). *Ex vivo* expansion and subsequent infusion of human bone marrow-derived stromal progenitor cells (mesenchymal progenitor cells): implications for therapeutic use. *Bone marrow transplantation*, 16(4), 557–564.
4. Zhuang, W. Z., Lin, Y. H., Su, L. J., Wu, M. S., Jeng, H. Y., Chang, H. C., Huang, Y. H., & Ling, T. Y. (2021). Mesenchymal stem/stromal cell-based therapy: mechanism, systemic safety and biodistribution for precision clinical applications. *Journal of biomedical science*, 28(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s12929-021-00725-7>
5. Wang, Y., Yi, H., & Song, Y. (2021). The safety of MSC therapy over the past 15 years: a meta-analysis. *Stem cell research & therapy*, 12(1), 545. <https://doi.org/10.1186/s13287-021-02609-x>
6. Abdelrazik H. (2023). Mesenchymal Stem Cells: A Hope or a Hype?. *International journal of molecular sciences*, 24(17), 13218. <https://doi.org/10.3390/ijms241713218>
7. Fernández-Garza, L. E., Barrera-Barrera, S. A., & Barrera-Saldaña, H. A. (2023). Mesenchymal Stem Cell Therapies Approved by Regulatory Agencies around the World. *Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)*, 16(9), 1334. <https://doi.org/10.3390/ph16091334>
8. Zhu, C., Wu, W., & Qu, X. (2021). Mesenchymal stem cells in osteoarthritis therapy: a review. *American journal of translational research*, 13(2), 448–461.
9. Brondeel, C., Pauwelyn, G., de Bakker, E., Saunders, J., Samoy, Y., & Spaas, J. H. (2021). Review: Mesenchymal Stem Cell Therapy in Canine Osteoarthritis Research: "Experientia



- Docet" (Experience Will Teach Us). *Frontiers in veterinary science*, 8, 668881. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.668881>
10. Ding, D. C., Shyu, W. C., & Lin, S. Z. (2011). Mesenchymal stem cells. *Cell transplantation*, 20(1), 5–14. <https://doi.org/10.3727/096368910X>
  11. De Miguel, M. P., Fuentes-Julián, S., Blázquez-Martínez, A., Pascual, C. Y., Aller, M. A., Arias, J., & Arnalich-Montiel, F. (2012). Immunosuppressive properties of mesenchymal stem cells: advances and applications. *Current molecular medicine*, 12(5), 574–591. <https://doi.org/10.2174/156652412800619950>
  12. Yi, T., & Song, S. U. (2012). Immunomodulatory properties of mesenchymal stem cells and their therapeutic applications. *Archives of pharmacal research*, 35(2), 213–221. <https://doi.org/10.1007/s12272-012-0202-z>
  13. Fernández-Garza, L. E., Barrera-Barrera, S. A., & Barrera-Saldaña, H. A. (2023). Mesenchymal Stem Cell Therapies Approved by Regulatory Agencies around the World. *Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)*, 16(9), 1334. <https://doi.org/10.3390/ph16091334>
  14. Mohr, A., & Zwacka, R. (2018). The future of mesenchymal stem cell-based therapeutic approaches for cancer – From cells to ghosts. *Cancer letters*, 414, 239–249. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2017.11.025>
  15. Costela-Ruiz, V. J., Melguizo-Rodríguez, L., Bellotti, C., Illescas-Montes, R., Stanco, D., Arciola, C. R., & Lucarelli, E. (2022). Different Sources of Mesenchymal Stem Cells for Tissue Regeneration: A Guide to Identifying the Most Favorable One in Orthopedics and Dentistry Applications. *International journal of molecular sciences*, 23(11), 6356. <https://doi.org/10.3390/ijms23116356>
  16. Abo-Aziza, F. A. M., Zaki, A. K. A., & Abo El-Maaty, A. M. (2019). Bone marrow-derived mesenchymal stem cell (BM-MSc): A tool of cell therapy in hydatid experimentally infected rats. *Cell regeneration (London, England)*, 8(2), 58–71. <https://doi.org/10.1016/j.cr.2019.11.001>
  17. Santiago-Torres, J. E., Lovasz, R., & Bertone, A. L. (2015). Fetal vs adult mesenchymal stem cells achieve greater gene expression, but less osteoinduction. *World journal of stem cells*, 7(1), 223–234. <https://doi.org/10.4252/wjsc.v7.i1.223>
  18. Semenova, E., Grudniak, M. P., Bocian, K., Chroscinska-Krawczyk, M., Trochonowicz, M., Stepaniec, I. M., Murzyn, M., Szablowska-Gadomska, I., Boruczowski, D., Oldak, T., & Machaj, E. K. (2021). Banking of AT-MSc and its Influence on Their Application to Clinical Procedures. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 9, 773123. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.773123>
  19. Lin, C. S., Lin, G., & Lue, T. F. (2012). Allogeneic and xenogeneic transplantation of adipose-derived stem cells in immunocompetent recipients without immunosuppressants. *Stem cells and development*, 21(15), 2770–2778. <https://doi.org/10.1089/scd.2012.0176>
  20. Li, C., Zhao, H., Cheng, L., & Wang, B. (2021). Allogeneic vs. autologous mesenchymal stem/stromal cells in their medication practice. *Cell & bioscience*, 11(1), 187. <https://doi.org/10.1186/s13578-021-00698-y>
  21. Soleimani, M., & Nadri, S. (2009). A protocol for isolation and culture of mesenchymal stem cells from mouse bone marrow. *Nature protocols*, 4(1), 102–106. <https://doi.org/10.1038/nprot.2008.221>
  22. Lin, C. S., Xin, Z. C., Dai, J., & Lue, T. F. (2013). Commonly used mesenchymal stem cell markers and tracking labels: Limitations and challenges. *Histology and histopathology*, 28(9), 1109–1116. <https://doi.org/10.14670/HH-28.1109>
  23. Schop, D., Janssen, F. W., van Rijn, L. D., Fernandes, H., Bloem, R. M., de Bruijn, J. D., & van Dijkhuizen-Radersma, R. (2009). Growth, metabolism, and growth inhibitors of mesenchymal stem cells. *Tissue engineering. Part A*, 15(8), 1877–1886. <https://doi.org/10.1089/ten.tea.2008.0345>
  24. Yang, X., Wang, Y., Rovella, V., Candi, E., Jia, W., Bernassola, F., Bove, P., Piacentini, M., Scimeca, M., Sica, G., Tisone, G., Mauriello, A., Wei, L., Melino, G., &



- Shi, Y. (2023). Aged mesenchymal stem cells and inflammation: from pathology to potential therapeutic strategies. *Biology direct*, 18(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s13062-023-00394-6>
25. Yea, J. H., Kim, Y., & Jo, C. H. (2023). Comparison of mesenchymal stem cells from bone marrow, umbilical cord blood, and umbilical cord tissue in regeneration of a full-thickness tendon defect *in vitro* and *in vivo*. *Biochemistry and biophysics reports*, 34, 101486. <https://doi.org/10.1016/j.bbrep.2023.101486>
  26. Han, Y., Yang, J., Fang, J., Zhou, Y., Candi, E., Wang, J., Hua, D., Shao, C., & Shi, Y. (2022). The secretion profile of mesenchymal stem cells and potential applications in treating human diseases. *Signal transduction and targeted therapy*, 7(1), 92. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-00932-0>
  27. Tan, L., Liu, X., Dou, H., & Hou, Y. (2020). Characteristics and regulation of mesenchymal stem cell plasticity by the microenvironment – specific factors involved in the regulation of MSC plasticity. *Genes & diseases*, 9(2), 296–309. <https://doi.org/10.1016/j.gendis.2020.10.006>
  28. Ghaneialvar, H., Soltani, L., Rahmani, H. R., Lotfi, A. S., & Soleimani, M. (2018). Characterization and Classification of Mesenchymal Stem Cells in Several Species Using Surface Markers for Cell Therapy Purposes. *Indian journal of clinical biochemistry: IJCB*, 33(1), 46–52. <https://doi.org/10.1007/s12291-017-0641-x>
  29. Aggarwal, S., & Pittenger, M. F. (2005). Human mesenchymal stem cells modulate allogeneic immune cell responses. *Blood*, 105(4), 1815–1822. <https://doi.org/10.1182/blood-2004-04-1559>
  30. Renesme, L., Pierro, M., Cobey, K. D., Mital, R., Nangle, K., Shorr, R., Lalu, M. M., & Thébaud, B. (2022). Definition and Characteristics of Mesenchymal Stromal Cells in Preclinical and Clinical Studies: A Scoping Review. *Stem cells translational medicine*, 11(1), 44–54. <https://doi.org/10.1093/stcltm/szab009>
  31. Salari, V., Mengoni, F., Del Gallo, F., Bertini, G., & Fabene, P. F. (2020). The Anti-Inflammatory Properties of Mesenchymal Stem Cells in Epilepsy: Possible Treatments and Future Perspectives. *International journal of molecular sciences*, 21(24), 9683. <https://doi.org/10.3390/ijms21249683>
  32. Zhou, C., & Bai, X. Y. (2022). Strategies for the induction of anti-inflammatory mesenchymal stem cells and their application in the treatment of immune-related nephropathy. *Frontiers in medicine*, 9, 891065. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.891065>
  33. Rasmusson, I., Ringdén, O., Sundberg, B., & Le Blanc, K. (2005). Mesenchymal stem cells inhibit lymphocyte proliferation by mitogens and alloantigens by different mechanisms. *Experimental cell research*, 305(1), 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.yexcr.2004.12.013>
  34. Lu, D., Ma, T., Zhou, X., Jiang, Y., Han, Y., & Li, H. (2019). B Lymphocytes Are the Target of Mesenchymal Stem Cells Immunoregulatory Effect in a Murine Graft-versus-Host Disease Model. *Cell transplantation*, 28(9-10), 1279–1288. <https://doi.org/10.1177/0963689719860127>
  35. Ling, W., Zhang, J., Yuan, Z., Ren, G., Zhang, L., Chen, X., Rabson, A. B., Roberts, A. I., Wang, Y., & Shi, Y. (2014). Mesenchymal stem cells use IDO to regulate immunity in tumor microenvironment. *Cancer research*, 74(5), 1576–1587. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-13-1656>
  36. Fallarino, F., Grohmann, U., Vacca, C., Orabona, C., Spreca, A., Fioretti, M. C., & Puccetti, P. (2003). T cell apoptosis by kynurenines. *Advances in experimental medicine and biology*, 527, 183–190. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0135-0\\_21](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0135-0_21)
  37. Azevedo, R. I., Minskaia, E., Fernandes-Platzgummer, A., Vieira, A. I. S., da Silva, C. L., Cabral, J. M. S., & Lacerda, J. F. (2020). Mesenchymal stromal cells induce regulatory T cells *via* epigenetic conversion of human conventional CD4 T cells *in vitro*. *Stem cells (Dayton, Ohio)*, 38(8), 1007–1019. <https://doi.org/10.1002/stem.3185>

38. Luque-Campos, N., Bustamante-Barrientos, F. A., Pradenas, C., García, C., Araya, M. J., Bohaud, C., Contreras-López, R., Elizondo-Vega, R., Djouad, F., Luz-Crawford, P., & Vega-Letter, A. M. (2021). The Macrophage Response Is Driven by Mesenchymal Stem Cell-Mediated Metabolic Reprogramming. *Frontiers in immunology*, 12, 624746. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.624746>
39. Yunna, C., Mengru, H., Lei, W., & Weidong, C. (2020). Macrophage M1/M2 polarization. *European journal of pharmacology*, 877, 173090. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2020.173090>.
40. Tasso, R., Gaetani, M., Molino, E., Cattaneo, A., Monticone, M., Bachi, A., & Cancedda, R. (2012). The role of bFGF on the ability of MSC to activate endogenous regenerative mechanisms in an ectopic bone formation model. *Biomaterials*, 33(7), 2086–2096. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2011.11.043>
41. Ikeda, Y., Sakaue, M., Chijimatsu, R., Hart, D. A., Otsubo, H., Shimomura, K., Madry, H., Suzuki, T., Yoshikawa, H., Yamashita, T., & Nakamura, N. (2017). IGF-1 Gene Transfer to Human Synovial MSCs Promotes Their Chondrogenic Differentiation Potential without Induction of the Hypertrophic Phenotype. *Stem cells international*, 2017, 5804147. <https://doi.org/10.1155/2017/5804147>
42. Xu, J., Qu, J., Cao, L., Sai, Y., Chen, C., He, L., & Yu, L. (2008). Mesenchymal stem cell-based angiopoietin-1 gene therapy for acute lung injury induced by lipopolysaccharide in mice. *The Journal of pathology*, 214(4), 472–481. <https://doi.org/10.1002/path.2302>
43. Beckermann, B. M., Kallifatidis, G., Groth, A., Frommhold, D., Apel, A., Mattern, J., Salnikov, A. V., Moldenhauer, G., Wagner, W., Diehlmann, A., Saffrich, R., Schubert, M., Ho, A. D., Giese, N., Büchler, M. W., Friess, H., Büchler, P., & Herr, I. (2008). VEGF expression by mesenchymal stem cells contributes to angiogenesis in pancreatic carcinoma. *British journal of cancer*, 99(4), 622–631. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6604508>
44. Gnecci, M., Danieli, P., Malpasso, G., & Ciuffreda, M. C. (2016). Paracrine Mechanisms of Mesenchymal Stem Cells in Tissue Repair. *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)*, 1416, 123–146. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3584-0\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3584-0_7)
45. Hu, C. H., Tseng, Y. W., Chiou, C. Y., Lan, K. C., Chou, C. H., Tai, C. S., Huang, H. D., Hu, C. W., Liao, K. H., Chuang, S. S., Yang, J. Y., & Lee, O. K. (2019). Bone marrow concentrate-induced mesenchymal stem cell conditioned medium facilitates wound healing and prevents hypertrophic scar formation in a rabbit ear model. *Stem cell research & therapy*, 10(1), 275. <https://doi.org/10.1186/s13287-019-1383-x>
46. Watt, S. M., Gullo, F., van der Garde, M., Markeson, D., Camicia, R., Khoo, C. P., & Zwaginga, J. J. (2013). The angiogenic properties of mesenchymal stem/stromal cells and their therapeutic potential. *British medical bulletin*, 108(1), 25–53. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldt031>
47. Rai, V., Moellmer, R., & Agrawal, D. K. (2022). Stem Cells and Angiogenesis: Implications and Limitations in Enhancing Chronic Diabetic Foot Ulcer Healing. *Cells*, 11(15), 2287. <https://doi.org/10.3390/cells11152287>
48. Hiwatashi, N., Bing, R., Kraja, I., & Branski, R. C. (2017). Mesenchymal stem cells have antifibrotic effects on transforming growth factor- $\beta$ 1-stimulated vocal fold fibroblasts. *The Laryngoscope*, 127(1), E35–E41. <https://doi.org/10.1002/lary.26121>
49. Gotts, J. E., & Matthay, M. A. (2011). Mesenchymal stem cells and acute lung injury. *Critical care clinics*, 27(3), 719–733. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2011.04.004>
50. Desai, S., & Jayasuriya, C. T. (2020). Implementation of Endogenous and Exogenous Mesenchymal Progenitor Cells for Skeletal Tissue Regeneration and Repair. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, 7(3), 86. <https://doi.org/10.3390/bioengineering7030086>
51. Lv, Z., Cai, X., Bian, Y., Wei, Z., Zhu, W., Zhao, X., & Weng, X. (2023). Advances in Mesenchymal Stem Cell Therapy for Osteoarthritis: From Preclinical and Clinical

- Perspectives. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, 10(2), 195. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10020195>
52. Li, C., Cheung, M. K. H., Han, S., Zhang, Z., Chen, L., Chen, J., Zeng, H., & Qiu, J. (2019). Mesenchymal stem cells and their mitochondrial transfer: a double-edged sword. *Bioscience reports*, 39(5), BSR20182417. <https://doi.org/10.1042/BSR20182417>
  53. Tan, Y. L., Eng, S. P., Hafez, P., Abdul Karim, N., Law, J. X., & Ng, M. H. (2022). Mesenchymal Stromal Cell Mitochondrial Transfer as a Cell Rescue Strategy in Regenerative Medicine: A Review of Evidence in Preclinical Models. *Stem cells translational medicine*, 11(8), 814–827. <https://doi.org/10.1093/stcltm/szac044>
  54. Momin, E. N., Vela, G., Zaidi, H. A., & Quiñones-Hinojosa, A. (2010). The Oncogenic Potential of Mesenchymal Stem Cells in the Treatment of Cancer: Directions for Future Research. *Current immunology reviews*, 6(2), 137–148. <https://doi.org/10.2174/157339510791111718>
  55. Tan, T. T., Lai, R. C., Padmanabhan, J., Sim, W. K., Choo, A. B. H., & Lim, S. K. (2021). Assessment of Tumorigenic Potential in Mesenchymal-Stem/Stromal-Cell-Derived Small Extracellular Vesicles (MSC-sEV). *Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)*, 14(4), 345. <https://doi.org/10.3390/ph14040345>
  56. Ezquerro, S., Zuleta, A., Arancibia, R., Estay, J., Aulestia, F., & Carrion, F. (2021). Functional Properties of Human-Derived Mesenchymal Stem Cell Spheroids: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Stem cells international*, 2021, 8825332. <https://doi.org/10.1155/2021/8825332>
  57. Petrou, P., Kassis, I., Ginzberg, A., Halimi, M., Yaghmour, N., Abramsky, O., & Karussis, D. (2021). Long-Term Clinical and Immunological Effects of Repeated Mesenchymal Stem Cell Injections in Patients With Progressive Forms of Multiple Sclerosis. *Frontiers in neurology*, 12, 639315. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.639315>
  58. Kelly, K., & Rasko, J. E. J. (2021). Mesenchymal Stromal Cells for the Treatment of Graft Versus Host Disease. *Frontiers in immunology*, 12, 761616. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.761616>
  59. Ringdén, O., Uzunel, M., Rasmusson, I., Remberger, M., Sundberg, B., Lönnies, H., Marschall, H. U., Dlugosz, A., Szakos, A., Hassan, Z., Omazic, B., Aschan, J., Barkholt, L., & Le Blanc, K. (2006). Mesenchymal stem cells for treatment of therapy-resistant graft-versus-host disease. *Transplantation*, 81(10), 1390–1397. <https://doi.org/10.1097/01.tp.0000214462.63943.14>
  60. Jovic, D., Yu, Y., Wang, D., Wang, K., Li, H., Xu, F., Liu, C., Liu, J., & Luo, Y. (2022). A Brief Overview of Global Trends in MSC-Based Cell Therapy. *Stem cell reviews and reports*, 18(5), 1525–1545. <https://doi.org/10.1007/s12015-022-10369-1>
  61. Nair, S., Rocha-Ferreira, E., Fleiss, B., Nijboer, C. H., Gressens, P., Mallard, C., & Hagberg, H. (2021). Neuroprotection offered by mesenchymal stem cells in perinatal brain injury: Role of mitochondria, inflammation, and reactive oxygen species. *Journal of neurochemistry*, 158(1), 59–73. <https://doi.org/10.1111/jnc.15267>
  62. Tang, X., Ke, J., Chen, F., Lin, Q., You, Y., Zheng, N., Gong, Z., Han, X., Zhuang, Y., & Chen, F. (2023). Hypoxic preconditioned mesenchymal stem cells ameliorate rat brain injury after cardiopulmonary resuscitation by suppressing neuronal pyroptosis. *Journal of cellular and molecular medicine*, 27(13), 1836–1858. <https://doi.org/10.1111/jcmm.17782>
  63. Menge, T., Zhao, Y., Zhao, J., Wataha, K., Gerber, M., Zhang, J., Letourneau, P., Redell, J., Shen, L., Wang, J., Peng, Z., Xue, H., Kozar, R., Cox, C. S., Jr, Khakoo, A. Y., Holcomb, J. B., Dash, P. K., & Pati, S. (2012). Mesenchymal stem cells regulate blood-brain barrier integrity through TIMP3 release after traumatic brain injury. *Science translational medicine*, 4(161), 161ra150. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3004660>
  64. Rivera, F. J., & Aigner, L. (2012). Adult mesenchymal stem cell therapy for myelin repair in multiple sclerosis. *Biological research*, 45(3), 257–268. <https://doi.org/10.4067/S0716-97602012000300007>

65. Zhou, T., Yuan, Z., Weng, J., Pei, D., Du, X., He, C., & Lai, P. (2021). Challenges and advances in clinical applications of mesenchymal stromal cells. *Journal of hematology & oncology*, 14(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s13045-021-01037-x>
66. Kanazawa, M., Atsuta, I., Ayukawa, Y., Yamaza, T., Kondo, R., Matsuura, Y., & Koyano, K. (2018). The influence of systemically or locally administered mesenchymal stem cells on tissue repair in a rat oral implantation model. *International journal of implant dentistry*, 4(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40729-017-0112-4>
67. Ouboter, L. F., Barnhoorn, M. C., Verspaget, H. W., Plug, L., Pool, E. S., Szuhai, K., Hawinkels, L. J., van Pel, M., Zwaginga, J. J., Roelen, D., Koning, F., Pascutti, M. F., & van der Meulen-de Jong, A. E. (2023). Local administration of mesenchymal stromal cells is safe and modulates the immune compartment in ulcerative proctitis. *JCI insight*, 8(9), e167402. <https://doi.org/10.1172/jci.insight.167402>
68. Fu, Y., Karbaat, L., Wu, L., Leijten, J., Both, S. K., & Karperien, M. (2017). Trophic Effects of Mesenchymal Stem Cells in Tissue Regeneration. *Tissue engineering. Part B, Reviews*, 23(6), 515–528. <https://doi.org/10.1089/ten.TEB.2016.0365>
69. Preda, M. B., Neculachi, C. A., Fenyó, I. M., Vacaru, A. M., Publik, M. A., Simionescu, M., & Burlacu, A. (2021). Short lifespan of syngeneic transplanted MSC is a consequence of *in vivo* apoptosis and immune cell recruitment in mice. *Cell death & disease*, 12(6), 566. <https://doi.org/10.1038/s41419-021-03839-w>
70. Ge, J., Guo, L., Wang, S., Zhang, Y., Cai, T., Zhao, R. C., & Wu, Y. (2014). The size of mesenchymal stem cells is a significant cause of vascular obstructions and stroke. *Stem cell reviews and reports*, 10(2), 295–303. <https://doi.org/10.1007/s12015-013-9492-x>
71. Fischer, U. M., Harting, M. T., Jimenez, F., Monzon-Posadas, W. O., Xue, H., Savitz, S. I., Laine, G. A., & Cox, C. S., Jr (2009). Pulmonary passage is a major obstacle for intravenous stem cell delivery: the pulmonary first-pass effect. *Stem cells and development*, 18(5), 683–692. <https://doi.org/10.1089/scd.2008.0253>
72. Sanchez-Diaz, M., Quiñones-Vico, M. I., Sanabria de la Torre, R., Montero-Vilchez, T., Sierra-Sánchez, A., Molina-Leyva, A., & Arias-Santiago, S. (2021). Biodistribution of Mesenchymal Stromal Cells after Administration in Animal Models and Humans: A Systematic Review. *Journal of clinical medicine*, 10(13), 2925. <https://doi.org/10.3390/jcm10132925>
73. Leibacher, J., & Henschler, R. (2016). Biodistribution, migration and homing of systemically applied mesenchymal stem/stromal cells. *Stem cell research & therapy*, 7, 7. <https://doi.org/10.1186/s13287-015-0271-2>
74. Hsuan, Y. C., Lin, C. H., Chang, C. P., & Lin, M. T. (2016). Mesenchymal stem cell-based treatments for stroke, neural trauma, and heat stroke. *Brain and behavior*, 6(10), e00526. <https://doi.org/10.1002/brb3.526>
75. Krishna Mohan, G. V., Tirumandyam, G., Vemulapalli, H. S., Vajje, J., Asif, H., & Saleem, F. (2023). Mesenchymal Stem Cell Therapy for a Better Prognosis of Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Cureus*, 15(8), e43037. <https://doi.org/10.7759/cureus.43037>
76. Li, J., Wu, Z., Zhao, L., Liu, Y., Su, Y., Gong, X., Liu, F., & Zhang, L. (2023). The heterogeneity of mesenchymal stem cells: an important issue to be addressed in cell therapy. *Stem cell research & therapy*, 14(1), 381. <https://doi.org/10.1186/s13287-023-03587-y>
77. Cifù, A., Domenis, R., Pozzi-Mucelli, M., Di Benedetto, P., Causero, A., Moretti, M., Stevanato, M., Pistis, C., Parodi, P. C., Fabris, M., & Curcio, F. (2020). The Exposure to Osteoarthritic Synovial Fluid Enhances the Immunomodulatory Profile of Adipose Mesenchymal Stem Cell Secretome. *Stem cells international*, 2020, 4058760. <https://doi.org/10.1155/2020/4058760>
78. Kitajima, H., Sakamoto, T., Horie, T., Kuwano, A., Fuku, A., Taki, Y., Nakamura, Y., Tanida, I., Sunami, H., Hirata, H., Tachi, Y., Yamamoto, N., Iida, Y., Ishigaki, Y.,



Yamada, S., Shimodaira, S., Shimizu, Y., Ichiseki, T., Kaneuji, A., Osawa, S., ... Kawahara, N. (2023). Synovial Fluid Derived from Human Knee Osteoarthritis Increases the Viability of Human Adipose-Derived Stem Cells through Upregulation of FOSL1. *Cells*, 12(2), 330. <https://doi.org/10.3390/cells12020330>

**Kots S.N., Kots V.P.**  
**WAYS TO INFLUENCE STRESS AND ANXIETY**

*Doctor of Philosophy, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Human Anatomy and Physiology named after Y.R. Synelnikova, Kharkiv National University named after H. S. Skovoroda, Kharkiv, Ukraine*  
[kots.suzanna@gmail.com](mailto:kots.suzanna@gmail.com), [kots.vitaliy@gmail.com](mailto:kots.vitaliy@gmail.com)

**Abstract.** The article discusses recommendations for various situations of stress, sadness, grief, depression, how to overcome them and improve your psychological state. Knowledge of ways to improve will help improve your emotional state, change negative tendencies, and allow you to act effectively, use factors and methods that influence your feeling of being “happy”.

**Keyword:** *Procrastination, depression, stress.*

The issue of stress, sadness, grief, "depression", procrastination is very relevant at this historical moment. There is also such a concept as seasonal depression. Seasonal changes in hormonal and emotional background are superimposed on stress - this negatively affects well-being, physical and mental health. The desire to feel happy, to get rid of stress is a good desire. But it is better to act to improve your emotional background. After all, anxiety and stress affect your performance and perception of the world. To be happier, psychophysicologists recommend among the strategies, first of all, smile, especially if you enter a state of sadness and sadness. It is worth considering that a smile is a feedback mechanism that works not only on the principle of "people feel good - and they smile", but also "people smile - and they feel good".

Psychophysicologists recommend reminding yourself more often about all the good things you have, that you appreciate, that you have achieved, or that you just got, but you value it very much. What you have and love - hobbies, good friends...

If bad thoughts are spinning in your head, you can always “kill” them with physical activity - a long run or a workout in the gym. Give it your all: physical activity will increase the production of serotonin and the world will definitely become brighter.

Communicate, especially with those people who are close to you, with whom you are connected, not necessarily by family ties. In any case, communicating with loved ones at least by phone creates a feeling of emotional fulfillment. Very close to this feeling is the feeling of one's own need and happiness.

Of course, stress and blues can be treated with new experiences: new acquaintances, trips, entertainment. At first, it may be through force, which is also stress, but positive, which contributes to the formation of protective resources.

As for the influence of the environment on character and emotional background, here too we can distinguish many tricks. We talked about the fact that with the transition to a shorter daylight hours, the body's metabolism slows down. Therefore, often the blues appear in the autumn-winter period, and there are so-called seasonal depressions.

If the adaptation to the transition from the summer season to the autumn-winter took place with or without the help of some methods and techniques, in the end we feel stable. But when the transition to spring, the body begins to undergo radical restructuring, rapid processes begin in the body, the concentration of various hormones in the blood changes sharply. As a

result, the body temporarily again "gets out of rhythm". A certain part of people have problems with well-being, but most often psychological - blues, oddly enough, sadness.

Neuropsychologists assure that in different seasons our brain also works differently in winter, for example, those areas of gray matter that perceive and process information are more tense. In spring, those that allow us to make decisions and begin to act actively are included in the work. However, the body, accustomed to winter inactivity, is not ready to activate. A conflict arises between psychological needs and physical capabilities, to which our subconscious "reacts pessimistically: "everything is lost!", and consciousness goes into a mode of drowsiness and indifference.

Scientists believe that the basis of melancholy and depressive states may be changes in lighting, which exacerbates stress. Sunlight affects mood, and at a physiological level: thanks to light, vitamin D is produced, which changes the hormonal background, sleep rhythms, appetite and well-being. Why exactly, when switching to less sunny seasons, seasonal depression can occur.

But there may also be spring melancholy. Over the winter, we have already become accustomed to a low level of lighting. And the first sunny spring days drive the body into sharp stress, which becomes the cause of melancholy, and even depression.

In this case, psychophysicologists recommend taking the following methods to combat spring melancholy. First, again, to stabilize the hormonal background, they recommend doing sports, as well as sex. The correct daily regimen can also help hormones. So - all classes according to the regimen and do not forget about vitamins.

We remind you that the banana is the leader in the content of the alkaloid harman, which causes delight and euphoria. And bananas are rich in vitamin B6, which strengthens the nervous system. Cheese is an indispensable product against depression - they increase the production of "happiness hormones" endorphins. Almonds are a rich source of magnesium and vitamin B2, which accelerate the production of the hormone serotonin, which is necessary to combat depression.

Regarding the spring state of drowsiness and melancholy, it is also recommended to lighten your schedule a bit, break large volumes of work into parts that are easier to complete, and not take on something that is clearly beyond your capabilities. In addition, try not to make serious decisions that require active actions: moving, changing jobs - if possible, postpone them.

And they also recommend that in order to adapt to the change in the sunny day, accustom yourself to the sun. Walk in the park, breathe fresh air, just walk in the yard.

It is also necessary to prevent overfatigue, rest properly, be able to correctly distribute the load. Learn to distinguish between states of fatigue and overwork and properly organize rest, relieve tension, learn ways to relax and shift attention.

It is necessary to monitor the state of your health, spiritual state [1, 2, 3]. Increasing awareness will help you self-diagnose negative tendencies, and in the case of a mental disorder, recognizing the situation gives you the opportunity to act effectively. The main thing is that awareness gives you the opportunity to build a healthy lifestyle.

## References

1. Honcharenko M.S. Valeolohichniy slovnyk: slovnyk. /K.: KhNU imeni V. M. Karazina, 1999. S.316.
2. Honcharenko M.S. Valeopedahohichni osnovy dukhovnosti: navchalnyi posibnyk. / K.:KhNU imeni V. N. Karazina, 2008. S.332.
3. Honcharenko M.S. Valeolohichniy instrumentarii aparatno-prohramnoi diahnostryky y monitorynhu zdorovia: metodychnyi posibnyk. / Kh.: KhNU imeni V.N. Karazin, 2012. S.148.



**Ярослав Адаменко, Станіслав Адаменко**  
**ОЦІНКА ІМОВІРНІСНОГО РИЗИКУ РОЗВИТКУ ХРОНІЧНИХ**  
**НЕСПЕЦИФІЧНИХ ЕФЕКТІВ ПРИ ЗАБРУДНЕННІ**  
**АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

*Кафедра екології, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна*  
*e-mail: [yarad1964@gmail.com](mailto:yarad1964@gmail.com)*

**Abstract.** The study analyzed the dynamics of atmospheric air pollution by particulate matter PM10 and PM2.5 in the Ivano-Frankivsk region. Further studies were aimed at assessing the potential health risk of the population of the region with chronic exposure to atmospheric pollution. According to the results of the research, it was established that the air quality within Ivano-Frankivsk region is considered satisfactory, and air pollution is insignificant within the norm.

**Keywords:** PM10, PM2.5, risk assessment, human health.

Економічному розвитку України на теперішньому етапі характерне широке використання потенційно небезпечних технологій і виробництва, істотне погіршення екологічних характеристик окремих регіонів, господарське освоєння територій з високою ймовірністю природних катастроф.

Виявлення факторів ризику, демонстрація їх ролі у здоров'ї людини та кількісна оцінка залежності несприятливих наслідків від рівня впливу конкретних факторів дозволяють оцінити реальну загрозу здоров'ю населення окремих регіонів та створити об'єктивну основу для профілактичних заходів.

Оцінка ризику забруднення повітря для здоров'я населення необхідна для аналізу попередніх розрахунків, як вихідний матеріал для прийняття рішень при плануванні, проектуванні, модернізації, будівництві та реконструкції промислових об'єктів, розробці та вдосконаленні різноманітних систем, призначених для забезпечення екологічної безпеки та захисту людей від техногенної небезпеки. Крім того, своєчасна, якісна та точна обробка величезних обсягів статистичної інформації, необхідної для оцінки соціально-екологічної ефективності господарської діяльності в умовах ризику, можлива лише з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

У Методичних рекомендації (МР 2.2.12-142-2007) «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» наведена методика розрахунку ризику для здоров'я населення, яка зараз широко використовується у проектних та інвестиційних документах, таких як оцінка впливу на довкілля (ОВД) та оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС). Також для проведення експертних процедур з оцінки впливів на атмосферне повітря використовується окрема утиліта «Показник ризику» [1], якій розраховується за програмним продуктом «ЕОЛ 2000[h]», результатом розрахунку якого є ймовірнісний показник настання ризиків запланованої діяльності та соціальних ризиків лише за фактором забруднення атмосферного повітря. У роботах Н.В. Караєва [2] розглянуті методологічні аспекти та програмні засоби оцінки ризику здоров'ю населення при несприятливому впливі факторів навколишнього середовища.

У проведеному дослідженні був проведений розрахунок ризиків для здоров'я населення в залежності від добових концентрацій твердих частинок (пил), що надходять у атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів промислових підприємств та вихлопних газів від пересувних джерел автотранспорту.

Користуючись ресурсами екологічного моніторингу атмосферного повітря Saveesobot та Aqicn.org було зібрано дані оцінки AQI, PM10 та PM 2.5 [3]. Бралися середні показники протягом доби у межах Івано-Франківської області. За допомогою

програми Surfer® створено карту оцінки поширення кожного з показників та створено загальну карту усіх показників.

У подальшому дослідженні була проведена оцінка потенційного ризику здоров'ю населення при хронічному впливі від забруднення атмосфери. Ймовірність розвитку неспецифічних токсичних ефектів при хронічній інтоксикації в заданих умовах визначається за формулою:

$$Risk = 1 - \exp(\ln(0,84) \times (C/\text{ГДК}_{\text{сд}})^b / K_3) \quad (1)$$

де  $C$  – концентрація речовини, що робить вплив за заданий період часу;

$\text{ГДК}_{\text{сд}}$  – середньодобова гранично допустима концентрація;

$K_3$  – коефіцієнт запасу, значення якого змінюються в залежності від класу небезпеки речовини;

$b$  – коефіцієнт, що дозволяє оцінювати ізоефективні ефекти домішок різних класів небезпеки.

Визначений імовірнісний ризик розвитку хронічних неспецифічних ефектів за формулою (1) при середній концентрації РМ 2.5 в повітрі  $21 \text{ мкг/м}^3 = 0,021 \text{ мг/м}^3$ . Тверді часточки РМ відносяться до третього класу небезпеки,  $\text{ГДК}_{\text{сд}} = 0,15 \text{ мг/м}^3$ :

$$Risk = 1 - \exp(\ln(0,84) \times \frac{(0,021)^1}{0,15}) = 0,004 \quad (2)$$

Таким чином, при постійному впливі атмосферного повітря, забрудненого твердими частинками РМ 2.5 в концентрації  $0,021 \text{ мг/м}^3$  у 4 чоловік з 1000, що постійно проживають на досліджуваній території протягом свого життя, можуть проявитися гострі респіраторні захворювання.

Визначимо імовірнісний ризик розвитку хронічних неспецифічних ефектів за формулою (1) при середній концентрації РМ 10 в повітрі  $21,5 \text{ мкг/м}^3 = 0,0215 \text{ мг/м}^3$ . Тверді часточки РМ відносяться до третього класу небезпеки,  $\text{ГДК}_{\text{сд}} = 0,15 \text{ мг/м}^3$ :

$$Risk = 1 - \exp(\ln(0,84) \times \frac{(0,0215)^1}{0,15}) = 0,005 \quad (3)$$

Звідси, при постійному впливі атмосферного повітря забрудненого твердими частинками РМ 10 концентрації  $0,0215 \text{ мг/м}^3$  у 5 чоловік з 1000, що постійно проживають на досліджуваній території протягом свого життя, можуть проявитися гострі респіраторні захворювання.

Таким чином, імовірнісний ризик розвитку хронічних неспецифічних ефектів при середній концентрації індексу якості повітря AQI 43.3 є мінімальним. Якість повітря у межах Івано-Франківської області вважається задовільним, і забруднення повітря є незначним у межах норми.

#### Список використаних джерел

1. Утиліта "Показник ризику" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sfund.kyiv.ua/ukr/products/ecology.htm#risk>
2. Караева Н.В. Методологічні аспекти та програмні засоби оцінки ризику здоров'ю населення при несприятливому впливі факторів навколишнього середовища. *Системи управління, навігації та зв'язку*, 2018, випуск 1(47) С.164-169. URL: <https://doi.org/10.26906/sunz.2018.1.164>
3. Громадський моніторинг стану якості повітря. *EcoCity*. URL: <https://eco-city.org.ua/>.

**Карина Атрохова<sup>1</sup>, Юлія Соловйова<sup>2</sup>**  
**МАСАЖ ЯК БАГАТОФАКТОРНИЙ МЕТОД ЛІКУВАННЯ ТА**  
**ПРОФІЛАКТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ**

*<sup>1,2</sup>Здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня факультету природничої і фізико-математичної освіти, Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, Україна  
e-mail: [qwax2308@gmail.com](mailto:qwax2308@gmail.com)*

**Abstract.** Massage is one of the oldest therapeutic methods, finding its application in various fields of medicine, including the treatment and prevention of diseases. Its application allows for the improvement of the body's functional state, enhancement of immunity, reduction of disease symptoms, and acceleration of the recovery process. This article will explore various aspects of using massage for the treatment and prevention of diseases, including mechanisms of action, massage techniques, their effectiveness, and their role in modern health maintenance.

**Keywords:** *massage, physiological effect, treatment and prevention method.*

Масаж є одним із найдавніших методів лікування та профілактики різних захворювань, який позитивно впливає на фізіологічні процеси в організмі. В основі механізму впливу масажу на організм лежить складний процес, зумовлений нервово-рефлекторним, гуморальним та механічним впливом. Всі вони між собою взаємопов'язані, так що відокремити практично один від одного неможливо. Пусковим моментом впливу масажу на організм є механічне подразнення, що наноситься тканинам спеціальними прийомами. Нервово-рефлекторний механізм впливу масажу на організм є основним, але далеко не єдиним. При вивченні механізмів фізіологічного впливу масажу необхідно мати на увазі його комплексний вплив на організм, тобто будь-яке механічне подразнення, що наноситься одним із прийомів масажу, діє як на місці його нанесення, так і завдяки наявності нервово-рефлекторних зв'язків цієї ділянки з центральною нервовою системою, впливає на функціональний стан всього організму[1].

Під час масажу спершу відбувається фізіологічний вплив на шкіру. Вона механічним шляхом очищається від злущених клітин епідермісу, пилу, мікробів, шкірні судини розширюються, збільшується приплив артеріальної крові до масованої ділянки, підвищується місцева температура, активізується насичення шкіри киснем і поживними речовинами, підсилюються ферментативні процеси, посилюється екскреція потових та сальних залоз, посилюється виділення гістаміну та ацетилхоліну, підвищується еластичність, пружність і тонус шкіри, збільшується відтік венозної крові та лімфи.

Вплив масажу на м'язову систему полягає у збільшенні скорочувальної здатності, сили і роботоздатності м'язів, швидкості перебігу відновних процесів, нормалізації тону м'язів, розсмоктуванні крововиливів і набряків, прискоренні процесів регенерації, відновленні еластичності м'язів.

Фізіологічна дія масажу на суглобово-зв'язковий апарат полягає у покращенні еластичності і міцності зв'язок та сухожилків, покращує рухливість у суглобах. Поліпшуючи кровопостачання суглобів він стимулює утворення і циркуляцію в них синовіальної рідини, запобігає патологічним змінам у хрящовій тканині та морщенню суглобових сумок.

Фізіологічний вплив масажу на систему крово- та лімфообігу виявляється у розширенні та збільшенні кількості функціонуючих капілярів. Кількість розкритих капілярів у 1 мм<sup>2</sup> поперечного розтину м'яза зростає у 45 разів, а загальна їх місткість – у 140 разів. Швидкість кровообігу прискорюється, покращується венозний кровообіг, зменшується периферичний опір. Разом з тим відбувається збільшення кількості

стікаючої лімфи із ділянки що масажується, прискорюється її проходження по судинах, підвищується лімфообіг у 6–8 разів.

Впливаючи на дихальну систему масаж сприяє посиленню газообміну, збільшенню насичення киснем артеріальної крові та споживання кисню тканинами, виділення вуглекислого газу, зменшенню застійних явищ в легенях, поліпшенню їх вентиляції та покращенню функції зовнішнього дихання [2].

Позитивна дія масажу на обмін речовин полягає в інтенсифікації надходження до тканин поживних речовин і кисню, виведення продуктів розпаду і вуглекислого газу, активізації окисно-відновних та обмінних процесів, вилучення з потом мінеральних солей, а із сечею – азотистих органічних речовин.

Позитивно масаж впливає на внутрішні органи, що проявляється покращенням кровопостачання, нормалізацією тонуусу непосмугованої мускулатури, посилюється секреція залоз.

Під впливом масажу на нервову систему відбувається трансформація механічної енергії нервового впливу, що дає надзвичайно складні рефлекторні реакції. Змінюючи характер, силу, тривалість і ділянки впливу, можна змінювати функціональний стан кори головного мозку залежно від завдань – підвищувати чи знижувати загальну нервову збудливість, відновлювати втрачені рефлекси, покращувати трофіку тканин та діяльність окремих внутрішніх органів [3].

Отже, масаж є важливим фізіотерапевтичним методом, який має глибокий вплив на різні системи організму. Завдяки численним дослідженням фізіологічних механізмів дії масажу ми можемо не лише краще зрозуміти його вплив на організм, але й підвищити ефективність його використання у медицині, спорті та реабілітації. Масаж залишається незамінним засобом профілактики та підтримки здоров'я в сучасних умовах.

#### Список використаних джерел

1. Кирилюк В.В. Методика та техніка класичного масажу: методичні рекомендації для практичних занять для студентів спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія». Луцьк, 2022. 44с.
2. Корольчук А.П., Сулима А.С. Масаж загальний і самомасаж: навчально-методичний посібник для студентів факультету фізичного виховання і спорту. Вінниця: 2018. С.10–23
3. Реабілітаційний масаж : конспект лекцій / укладачі: О. С. Степаненко, А. В. Ольховик, С. А. Король, Д. С. Воропаєв. Суми : Сумський державний університет, 2021. С.7–12

#### Вікторія Ветлугіна ЗВ'ЯЗОК РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ З УСПІШНІСТЮ ЗДОБУТТЯ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,  
e-mail: [viktoriia.vetlughina@student.karazin.ua](mailto:viktoriia.vetlughina@student.karazin.ua)*

**Abstract.** This paper explores the connection between resilience and academic success in medical education, focusing on resilience as a crucial adaptive trait that enables students to manage high levels of stress and maintain productivity under challenging conditions. Medical education demands extended years of intensive study, clinical practice, and a high emotional load, all of which require students to develop effective coping strategies. Resilience, while partly an innate quality, can be cultivated through self-development, experience, and intentional practice of stress management techniques. Findings from the literature confirm the importance of resilience for medical professionals, especially in high-stakes contexts such as

wartime, where the demand for psychological stability and the ability to provide quality care intensify.

**Keywords:** *resilience, medical education, stress management, adaptive strategies, psychological stability.*

Медична освіта належить до однієї з найбільш вимогливих та тривалих систем підготовки фахівців, що зумовлює значний рівень психологічного та емоційного навантаження на здобувачів. У той час як для здобуття ступеня бакалавра в більшості спеціальностей достатньо чотирьох років навчання, майбутні лікарі повинні присвятити 5–6 років інтенсивної теоретичної та практичної підготовки, а також пройти додаткову клінічну практику. Такий професійний шлях потребує не тільки сильного бажання допомагати людям, але й наявності витривалості, наполегливості та психологічної стійкості, відомої як резильєнтність.

Резильєнтність є вродженою, динамічною характеристикою, що виявляє здатність людини адаптуватися до стресових ситуацій, підтримувати продуктивність та зберігати об'єктивність і конструктивність у прийнятті рішень навіть у складних обставинах. Ця здатність є особливо важливою для медичних працівників, оскільки щоденні виклики, з якими вони стикаються, вимагають швидкої адаптації та ефективного подолання стресових ситуацій [1].

Аналіз сучасної літератури підтверджує актуальність дослідження проблеми резильєнтності серед медичних фахівців, особливо в умовах зростаючих викликів, таких як військовий стан, який посилює вимоги до психоемоційної стійкості та здатності лікарів надавати високоякісну допомогу.

Дослідження на цю тему можна знайти у Путько А. А., яка у своїй кваліфікаційній роботі «Гендерні відмінності резильєнтності студентів в умовах воєнного» зазначає у висновках про необхідність розвитку цієї якості у юнаках задля успішності здобуття освіти та подальшої діяльності. У статті «Ресурсоорієнтована модель стресоподолання в здобувачів вищої освіти в умовах війни» ми можемо ознайомитися з результатами дослідження, яке показало, що у студентів-медиків (старших курсів) чоловічої статі присутня більш багатогранна модель стресоподолання, ніж у студентів-медиків (старших курсів) жіночої статі, в якій більший ресурс психологічної стійкості [2; 3].

Здобуття медичної освіти під силу не кожному. Багато студентів, які поступили, не витримують весь період навчання та відраховуються або беруть академічні відпустки. Це пов'язано з тривалістю навчання, його темпом та обсягом різноманітної інформації, якою повинен володіти кожен представник медицини. Засвоєнню основ приділяється 2-3 роки навчання і тільки після цього здобувач заглиблюється у вузьку направленість, в якій продовжує розвиток і після закінчення навчання в університеті.

Аби пройти цей складний шлях та здобути диплом необхідно мати високу резильєнтність. Раніше ми згадували, що ця якість є вродженою, однак її можливо розвинути у собі. Певною мірою це відбувається завдяки життєвому досвіду, однак цього можливо досягти й свідомо. Для цього рекомендовано сконцентруватися на розвитку окремих компонентів резильєнтності: стресостійкість, саморегуляція, рефлексивність тощо. Також позитивно впливає звичка аналізувати джерела стресу, будувати стратегії подолання складних ситуацій та загалом нормалізація режиму харчування та сну [4].

Наведені вище фактори здатні вберегти здобувачів від вигорання, демотивації, виникнення депресивних станів та перевтоми (відповідно від загострення хронічних хвороб). Маючи високу резильєнтність майбутні медики здатні зберігати продуктивність та якість власного навчання. Вони більш успішно розподіляють внутрішній ресурс та вибудовують стратегії дій для подолання таких складних періодів як сесія, заліки, модулі тощо [3].

Мотивовані студенти, навіть із початково низьким рівнем резильєнтності, можуть поступово розвинути цю якість протягом перших семестрів навчання, що сприяє їхній адаптації до навчального процесу. Проте для них процес адаптації є більш тривалим і складним порівняно зі студентами, які вже мають високий рівень стресостійкості. У випадку останніх, процес адаптації зазвичай завершується впродовж першого семестру, після чого вони менш схильні до стресових переживань у знайомих ситуаціях, таких як сесії, оскільки вже мають сформовані стратегії подолання цих викликів. Це позитивно впливає на не лише успішність у навчанні, але й на ефективність засвоєння матеріалу та формування професійних навичок, які необхідні у подальшій кар'єрі.

Резильєнтність є вродженою якістю, яка визначає стресостійкість людини, проте вона піддається розвитку через життєвий досвід, цілеспрямований саморозвиток, задоволення базових потреб та напрацювання ефективних стратегій подолання стресу. У медичних студентів старших курсів спостерігається високий рівень окремих складових резильєнтності: серед чоловіків переважає здатність розробляти стратегії подолання труднощів, тоді як серед жінок – вміння ефективно розподіляти та використовувати внутрішні ресурси.

Загальний рівень резильєнтності значно впливає на якість отримуваної медичної освіти, адже від нього залежить як якість засвоєння знань, так і психоемоційний стан здобувача протягом навчання. Низька резильєнтність підвищує ризик академічного відрахування або необхідності взяття академічної відпустки через труднощі в подоланні навчального навантаження.

#### Список використаних джерел

1. Приходько Д., Путько А. Резильєнтність студентів в умовах військового стану. *Психосоматична медицина та загальна практика*. 2023. Том 8, № 2. С. 61-72.
2. Путько А. А. Гендерні відмінності резильєнтності студентів в умовах воєнного стану: кваліфікаційна робота. Харків, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2023. 75 с.
3. Огоренко В. В., Ніколенко А. Є., Шустерман Т. Й., Кокашинський В. О. Ресурсорієнтована модель стресоподолання в здобувачів вищої освіти в умовах війни. *Медичні перспективи*. 2023. Том XXIX, № 3. С. 145-156.
4. Фещук Т. О., Пучина О. В. Особливості психологічної життєстійкості студентів закладів вищої освіти в умовах повномасштабної війни : кваліфікаційна робота. Київ, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2023. 89 с.

**Гавриленко О.В., Міщенко О.А.**

#### **ВІДНОВЛЕННЯ ГОЛОСОВОЇ ФУНКЦІЇ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ЛАРИНГЕКТОМІЇ ШЛЯХОМ ФОРМУВАННЯ СТРАВОХІДНОГО ГОЛОСУ**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди  
Факультет природничої, спеціальної і здоров'язбережувальної освіти  
e-mail: [kot1est1krota@gmail.com](mailto:kot1est1krota@gmail.com), [mish.o.a.chenko@gmail.com](mailto:mish.o.a.chenko@gmail.com)*

**Abstract.** The article discusses the restoration of patients' vocal function following laryngectomy through the formation of esophageal speech. Laryngectomy, a radical surgical procedure, results in the loss of voice, causing psychological discomfort and social isolation. Esophageal speech is one of the rehabilitation methods that allows patients to regain the ability to communicate without technical devices. The authors discuss the challenges in learning this technique, its advantages and disadvantages, emphasizing the importance of speech therapy and an individualized approach in the rehabilitation process.



**Keywords:** *laryngectomy, esophageal speech, rehabilitation, voice loss, vocal function, speech therapy.*

Втрата голосу — це не просто фізичний недолік, а глибоке потрясіння, яке торкається самої суті людської ідентичності та здатності до спілкування. Ларингектомія, як необхідна хірургічна процедура, часто призводить до значних змін у житті пацієнтів.

Проблема відновлення голосової функції у пацієнтів після проведення ларингектомії достатньо досліджена з медичної точки зору, але більш ретельного вивчення потребують можливості логопедичної допомоги при такому стані.

Метою цієї статті є дослідження можливостей відновлення голосової функції у пацієнтів після ларингектомії шляхом освоєння техніки стравохідного голосу.

Ларингектомія — це хірургічна процедура, що полягає у частковому або повному видаленні гортані. Ця операція зазвичай виконується у пацієнтів зі злякисними новоутвореннями гортані, які можуть загрожувати життю, а також у випадках тяжких травм або хронічних захворювань, що ускладнюють функцію гортані. Однією з найпоширеніших причин для проведення ларингектомії є рак гортані. Ця форма раку часто розвивається внаслідок тривалого впливу таких канцерогенних факторів, як: паління, алкоголь та вплив токсичних речовин. На ранніх стадіях рак може проявлятися через захриплість, болі в горлі та труднощі при ковтанні. Якщо захворювання прогресує, може знадобитися часткова або повна ларингектомія, щоб запобігти розповсюдженню ракових клітин і забезпечити пацієнту краще дихання. Інші показання до проведення ларингектомії можуть містити серйозні травми гортані, хронічні запалення або вроджені аномалії, які заважають нормальному функціонуванню органу. Наприклад, стеноз гортані — звуження просвіту, яке може викликати труднощі з диханням, вимагає оперативного втручання. Ларингектомія також може бути застосована у випадках, коли консервативні методи лікування не дають бажаних результатів. Проте, незважаючи на необхідність проведення ларингектомії, операція має значні наслідки для пацієнтів. Одним із найбільших викликів є втрата голосу [1].

Онкологічні захворювання, посідаючи друге місце серед усіх хвороб, становлять один з найбільших викликів у сфері охорони здоров'я. Вони відрізняються постійним збільшенням рівня захворюваності, труднощами в діагностиці та лікуванні. В Україні, де щорічно діагностують приблизно 7000 нових випадків ЛОР-онкології (7,8 % від усіх випадків онкології), рак гортані складає від 3 % до 5 % злякисних новоутворень. Цей тип раку є найбільш поширеним серед злякисних утворень верхніх дихальних шляхів, становлячи від 60 % до 70 % випадків за даними досліджень Р. А. Абизова, В. О. Ольшанського та інших.

Позбавлення голосу може викликати відчуття ізоляції, безпорадності та втрати зв'язку з навколишнім світом, адже саме голос є ключем до соціальної взаємодії, вираження думок і почуттів. Однак прогрес у медичних технологіях та методах реабілітації пропонує нові шляхи для відновлення комунікації. Одним із таких шляхів є стравохідний голос — метод, що дозволяє пацієнтам формувати звуки за допомогою стравоходу. Цей спосіб не лише відновлює функцію спілкування, але й дарує надію, повертаючи пацієнтам можливість бути почутими у повсякденному житті.

Формування стравохідного голосу базується на здатності людини використовувати стравохід як альтернативний механізм для створення звуків. Після ларингектомії пацієнт втрачає природну функцію гортані, тому голосові складки більше не можуть виконувати свою функцію. У такій ситуації пацієнт навчається керувати повітряним потоком, який проходить через стравохід і викликає вібрацію його стінок. Ці вібрації створюють звукові коливання, які після модифікації в ротовій порожнині стають осмисленими звуками. Саме стравохід у даному випадку виконує

роль резонатора, замінюючи втрачений орган. Цей процес передбачає довготривалу та кропітку корекційно-відновлювальну роботу. Основним завданням є засвоєння навички «ковтання» повітря у стравохід і його вивільнення контрольованим способом, що спричиняє створення вібрацій. Для цього необхідна допомога кваліфікованого логопеда, який допоможе пацієнту розвинути нові мовленнєві навички. Оскільки ця методика є досить складною, кожен пацієнт потребує індивідуального підходу та систематичних тренувань.

Однією з головних переваг стравохідного голосу є те, що цей метод не вимагає використання додаткових асистивних технологій. У порівнянні з іншими методами відновлення голосу, такими як електрогортань або голосові протези, стравохідний голос дає змогу пацієнтові досягти автономії у спілкуванні. Автономія у спілкуванні є ключовим фактором, оскільки усуває залежність пацієнта від зовнішніх апаратів. Це, в свою чергу, зменшує фінансові витрати на придбання та обслуговування спеціалізованих пристроїв, а також спрощує процес їх використання у повсякденному житті. Відновлення здатності спілкуватися стає символом повернення до нормального життя після складного періоду лікування [2].

Проте стравохідний голос має і свої обмеження. Одним із головних викликів є тривалість процесу навчання і складність освоєння техніки формування голосу. На відміну від природного голосу, стравохідний голос вимагає від пацієнта освоєння нової навички – керування повітряним потоком через стравохід. Цей процес може бути складним і потребує тривалих тренувань під керівництвом фахівця. Деяким пацієнтам може бути важко адаптуватися до нових відчуттів під час спроб формувати звуки. Навчання може тривати тижнями або навіть місяцями, і, на жаль, не всі пацієнти досягають бажаних результатів.

Першим кроком у навчанні стравохідного голосу є ознайомлення пацієнта з основами анатомії і фізіології, які стосуються цього процесу. Розуміння, як саме функціонує стравохідний голос, допомагає пацієнтам усвідомити, які частини їхнього тіла беруть участь у формуванні звуків. Важливо підкреслити, що для створення стравохідного голосу використовується не голосова щілина, а стравохід, де повітря, що надходить з легенів, перетворюється на звуки.

Однією з основних технік, що застосовуються у навчанні, є техніка проковтування повітря. Її суть полягає в тому, що пацієнти вчаться ковтати повітря, а потім видавати звуки під час його виходу з організму. Цей процес вимагає певних навичок і контролю, адже необхідно синхронізувати дихання й артикуляцію. На початкових етапах навчання важливо забезпечити комфорт і розслаблення пацієнтів, оскільки стрес і напруга можуть ускладнити цей процес. Проковтування повітря може спочатку здаватися незвичним і викликати певні труднощі, але під керівництвом логопеда або фахівця з відновлення голосу пацієнти отримують цінні поради щодо правильної техніки дихання і формування звуку. Логопед може допомогти пацієнтам знайти правильний ритм і темп, що дозволяє їм уникнути відчуття дискомфорту. Крім того, фахівець може рекомендувати різні вправи, які поступово знижують рівень стресу та підвищують впевненість у собі. Практика техніки проковтування повітря також містить використання різних звукових експериментів. Пацієнти можуть спробувати видавати різні звуки, експериментуючи з висотою й інтенсивністю голосу. Це дозволяє їм краще зрозуміти, як працює їхній новий голос, а також покращує контроль над звуковими проявами.

Ще однією важливою технікою є управління тоном і висотою звуку. Управління тоном і висотою звуку починається з розуміння основних принципів звукового утворення. Пацієнти навчаються не лише формувати звуки, а й контролювати їхню частоту та інтенсивність. Важливо, щоб вони усвідомлювали, що висота звуку залежить від кількості повітря, яке проходить через стравохід, і від м'язового напруження. Тому вправи, що сприяють зміцненню цих м'язів, є основою для успішного оволодіння такою

технікою. Одним із способів розвитку навичок контролю тону є вправи на формування звуків. Пацієнти можуть почати з простих звуків, таких як гудіння або вокалізація простих слів, поступово переходячи до більш складних фраз. Це допомагає їм не лише розвивати артикуляційні навички, але й знижувати напругу, яка може виникати під час спроби говорити новим голосом. Поступове ускладнення вправ дозволяє пацієнтам відчувати прогрес і зміцнює їхню впевненість. Управління висотою звуку також передбачає вправи на інтонацію. Вона, як відомо, відіграє ключову роль у спілкуванні, адже передає емоції та значення сказаного. Пацієнти навчаються використовувати різні інтонаційні моделі, що допомагає їм краще висловлювати свої почуття та думки. Наприклад, вони можуть практикувати питання, накази або розповіді, змінюючи інтонацію для підкреслення важливості інформації.

Адаптаційні вправи з постановки голосу також мають важливе значення в навчанні. Адаптаційні вправи на постановку голосу включають в себе проголошення звуків, слів та фраз в різних емоційних контекстах. Наприклад, пацієнти можуть практикувати вимову фраз, які виражають радість, сум, здивування або гнів. Це не лише допомагає їм навчитися контролювати інтонацію, а й дозволяє глибше зануритися в емоційний аспект спілкування. Такі вправи можуть стати чудовим засобом для розвитку артикуляції, адже вони спонукають пацієнтів свідомо формувати звуки, враховуючи емоційний зміст. Уміння адаптувати свій голос до контексту спілкування є важливою частиною соціальної взаємодії. Коли пацієнти практикують ці навички, вони стають більш чутливими до емоцій співрозмовників і вчаться ефективніше реагувати на різні ситуації. Це, у свою чергу, дозволяє їм активніше брати участь у соціальному житті, що є дуже важливим для психологічної реабілітації.

Ще один виклик полягає в якості звуку, який утворюється за допомогою стравохідного голосу. По-перше, голос, отриманий за допомогою стравохідного голосу, часто буває менш гучним, ніж природний голос. Це може стати серйозною проблемою для пацієнтів у ситуаціях, коли потрібно говорити в шумному середовищі або коли необхідно підвищити голос для досягнення чіткості. Наприклад, під час спілкування в громадських місцях або на зустрічах, пацієнти можуть відчувати труднощі у донесенні своїх думок до співрозмовників, що може призвести до фрустрації і невпевненості у власних можливостях. Крім того, тембр стравохідного голосу істотно відрізняється від природного, що може викликати певний дискомфорт як для самого пацієнта, так і для його співрозмовників. Якість стравохідного голосу також залежить від анатомічних особливостей кожного пацієнта. Форма та стан стравоходу, а також загальний рівень фізичної реабілітації можуть впливати на кінцевий результат. Тому цей метод не є універсальним і в деяких випадках може вимагати додаткових медичних втручань або поєднання з іншими методами відновлення голосу.

Успішне освоєння стравохідного голосу є критично важливим кроком у поверненні пацієнтів до активного спілкування. Логопеди та інші спеціалісти, які займаються реабілітацією, не лише навчають пацієнтів нових технік спілкування, а й надають емоційну підтримку. Ця підтримка може містити як мотиваційні бесіди, так і технічні поради, які допоможуть пацієнтам впоратися зі своїми страхами та сумнівами. Коли пацієнти відчують, що їх розуміють і підтримують, вони більш охоче відкриваються новим можливостям і стають більш впевненими у своїх силах [3].

Формування стравохідного голосу є одним із найбільш природних й ефективних методів відновлення голосової функції в пацієнтів після ларингектомії. Незважаючи на складність і тривалість процесу навчання, цей метод дозволяє досягти значних результатів у відновленні здатності до спілкування.

### Список використаних джерел

1. Голотюк В. В. Сучасні можливості відновлення голосових функцій у хворих після ларингектомії з приводу раку гортані, Архів клінічної медицини. 2013. № 1. С. 7-10.
2. Курсабаєва О. Способи відновлення голосу після операції з приводу раку горла, Медичні статті, 2023
3. Стравохідна мова - [electrolarynx.com.ua](http://electrolarynx.com.ua). [electrolarynx.com.ua](http://electrolarynx.com.ua)  
URL: <https://electrolarynx.com.ua/uk/vidnovlennya-golosu/stravoxidna-mova/> (дата звернення: 16.10.2024).

**Гуляк Л.В., Замрозович-Шадріна С.Р.**  
**ЗНАЧЕННЯ КООРДИНАЦІЙНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ДЛЯ ЗАГАЛЬНОГО**  
**РОЗВИТКУ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ**

*Кафедра початкової освіти та освітніх інновацій, Прикарпатський національний  
університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна  
доктор педагогічних наук, професор, Прикарпатський національний  
університет імені Василя Стефаника  
e-mail: [svetlana15050@ukr.net](mailto:svetlana15050@ukr.net)*

**Abstract.** The author notes that elementary school age is the basis for the development of coordination abilities, mastery of knowledge, abilities and skills during coordination exercises. Identifies factors and means that affect the development of coordination abilities of primary school students.

**Keywords:** *coordination abilities, health, motor activity, primary school students.*

Важливе значення для загального розвитку учнів початкових класів мають координаційні здібності. Завдяки правильному їхньому розвитку школярі швидко адаптуються до різних рухових ситуацій. Молодший шкільний вік є основою для розвитку координаційних здібностей, оволодіння знаннями, уміннями та навичками під час виконання координаційних вправ. Руховий досвід і швидкість оволодіння новими формами рухової діяльності учнів залежать від їхнього запасу рухових навичок.

Для збереження здоров'я дітей необхідно використовувати різноманітні форми рухової активності, методи та засоби фізичного вдосконалення, розвивати рухові якості і координаційні здібності [2]. Молодший шкільний вік є сприятливим для розвитку спритності, координації рухів, швидкості та точності м'язових диференціювань. Вони дають можливість досконало опанувати різноманітні рухові дії, які використовуються в побуті та спорті. Координаційні здібностей взаємопов'язані з іншими фізичними якостями – гнучкістю, силою, витривалістю та швидкістю. Рівень розвитку координаційних здібностей залежить від рівня розвитку фізичних якостей і визначає можливість їх раціонального використання. Виділяють три основні види координації: нервова, м'язова та рухова [1]. Науковці виокремлюють класифікацію координаційних здібностей: здатність до збереження стійкості (рівноваги), відчуття ритму, здатність орієнтування в просторі, координація рухів, здатність оцінювати та регулювати просторово-часові й динамічні параметри рухів, здатність до невимушеного розслаблення м'язів.

Зазначимо, що розвиток координаційних здібностей залежить від розвитку здібностей до правильного сприймання, оцінювання власних рухів і взаєморозташування ланок тіла. Дитина швидко оволодіє новими руховими навичками, якщо буде точно відчувати свої рухи та вміти ними керувати.

Координаційні здібності дітей виконують в управлінні рухами функцію узгодження та впорядкування різноманітних рухових рухів в єдине ціле відповідно до поставленого завдання. Для успішного вивчення фізичних вправ необхідні високо

розвинені координаційні здібності, що сприяє швидкому засвоєнню нових рухів із мінімальною витратою енергії, а також допоможе швидше та ефективніше оволодівати правильною технікою. На основі старих координаційних зв'язків із знайомих дитині елементів виконується новий рух і технічний прийом. Від ресурсів рухових навичок дитини залежить правильне виконання рухів, швидкість і точність оволодіння новими рухами [2].

Для розвитку координаційних здібностей використовують різноманітні загальнорозвиваючі вправи, стрибки, біг зі зміною напрямку, вправи з рівноваги, естафети, рухливі ігри, метання та інші. Розвивати координацію учнів початкових класів можна в різних формах занять. Якщо школярі досягнули певного рівня, то вправи ускладнюють та оновлюють. Ускладнення відбувається змінивши вихідні положення, урізноманітнивши повторення, використовуючи інвентар і використовуючи музичний супровід.

Найдієвішими та найдоступнішими засобами розвитку координаційних здібностей молодших школярів є рухливі ігри та естафети, які зацікавлюють їх і підвищують результативність. Педагоги повинні слідкувати за правильністю виконання вправ, а також учні самі можуть перевіряти правильність виконання своїх рухів із допомогою м'язових і тактильних відчуттів.

Учні повинні практично засвоювати дії в цілому, тактильно-рухово розуміти, а потім вдосконалювати певну недосконалу ситуацію в індивідуальному порядку. Доцільним є зміна темпу та ритму виконання вправ (швидко чи повільно, з паузами чи безперервно, впродовж певного чи нетривалого часу, групою або індивідуально). Одну й ту саму вправу слід виконувати з великими, середніми і малими амплітудами з одночасною зміною темпу, що сприятиме розвитку емоційної рухливості школярів. Діти можуть виконувати вправи, спрямовані на розвиток точності, тривалості та спрямованості рухів вдома під керівництвом батьків і за їхньої активної участі. Завдання повинні бути доступними та конкретними, їх слід поступово ускладнювати та виконувати рухові завдання, спираючись на сенсорний, зоровий, слуховий і тактильний аналізатори [3].

Отже, учні початкових класів повинні засвоїти базові рухові навички, які допоможуть їм у майбутньому оволодіти складними руховими діями.

### **Список використаних джерел**

1. Альошина А.І., Бичук О.І. Розвиток координаційних здібностей молодших школярів у процесі адаптивного фізичного виховання. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2015. № 3. 88-91.
2. Блажко Ю.А. Активізація рухової діяльності учнів на уроках фізичної культури. Перспективи, проблеми та наявні здобутки розвитку фізичної культури і спорту в Україні. Вінниця. 2019. № 2. 21-23.
3. Пангелова Н.С., Харіна Д.Л. Аналіз наукових досліджень проблем фізичного виховання дітей раннього і дошкільного віку. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2013. № 3. С. 76-81.

Демянюк О.С., Андрусак Д.В.  
**ЕТНОБОТАНІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ  
СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ КАМ'ЯНЕЦЬКОГО ПОДНІСТЕР'Я**

*Інститут агроєкології і природокористування НААН України  
e-mail: [kampodil25@gmail.com](mailto:kampodil25@gmail.com)*

**Abstract.** The current state of ethnobotanical knowledge on the use of medicinal plants in peasant communities of Kamianetsky Podnisteria has been established. The research conducted by the survey method showed that the older generation of villagers had sufficiently extensive knowledge about medicinal plants. The ways of transmission and acquisition of ethnobotanical knowledge and the reasons why modern young residents of rural settlements do not acquire this knowledge are presented. Sociocultural transformations, presented in the rural context, are assessed as the main reasons for the lack of assimilation of ethnobotanical knowledge by young people. Methods for solving this problem are proposed.

**Keywords:** *medicinal plants, ethnobotanical study, villagers, Kamianetsky Podnisteria*

З давніх часів рослини використовуються людьми для лікування різноманітного роду захворювань. Навіть розвиток сучасної медицини не применшив інтерес до народної фітотерапії, що залишається і наразі високим через фінансову доступність, натуральність та, часто, меншу кількість побічних ефектів порівняно з синтетичними препаратами.

Використання рослин у медичних цілях є давньою практикою й українців, що базується на досвіді та знаннях, накопичених віками окремими людьми та групами людей, і які поширюються та передаються поколіннями. Упродовж історичних періодів падіння економічного потенціалу населення: у часи революцій, воєн, у періоди відбудови, лікарські рослини ставали українцям, як ніколи, у нагоді та рятували життя.

Багато країн визнають та інтегрують народну медицину у свої системи охорони здоров'я. Згідно з даними ВОЗ регулярно використовують ті чи інші форми лікарських рослин Сполучені Штати (42%), Франція (49%), Канада (70%) [1].

Разом з тим, з розвитком людського суспільства традиційна культура предків у використанні лікарських рослин має ризик поступової втрати. Етноботанічні знання ризикують регресувати у майбутньому, оскільки на багатьох природних та урбанізованих територіях втрачається рослинність через деградацію екосистем, вирубку лісів, розширення площ для вирощування технічних культур тощо [2].

Наразі близько 40% рослин вважаються такими, що знаходяться під загрозою зникнення [3]. Паралельно проходить процес втрати етноботанічних знань.

Основною **метою дослідження** є встановлення поточного стану етноботанічних знань щодо використання лікарських рослин у сільських громадах Кам'янецького Подністер'я.

Дослідження проводилося в сільських громадах Кам'янецького Подністер'я методом етноботанічного опитування за допомогою напівструктурованих інтерв'ю (face-to-face). Віковий діапазон опитаних становив від 16 до 83 років.

У минулому жителі сільської місцевості, віддаленої від медичних установ та аптек, до того ж фінансово обмежені, були вимушені звертатись до народної медицини. Як у будь-яких інших етнічних групах, у культурі українців Кам'янецького Подністер'я важливе місце займала народна медична практика, що дозволяла вижити, підтримувати здоров'я, полегшувати чи лікувати різноманітні захворювання. Активно використовувались рослинні матеріали, зібрані у природному середовищі. Деякі з них вирощувались на присадибних господарствах. Практично кожна сім'я мала вдома ті чи інші лікарські рослини і володіла щонайменше елементарними знаннями щодо їх використання. До збору лікарських рослин залучали дітей. Тому вони змалку навчались



ідентифікувати, готувати та використовувати потрібні збори. На собі випробовували їх дію.

Етноботанічні знання передавалися передусім усно, поширеною була практика записів рецептів у спеціальних записниках та зберігання листків відривного календаря з інформативним матеріалом щодо застосування лікарських рослин при тих, чи інших хворобах, порад приготування цілющих препаратів. Вважалося, що такі записи за потреби стануть у нагоді.

Сучасне старше покоління у процесі опитування показало, що розширює свої знання про лікарські рослини через: книги, журнали, телебачення, Інтернет. Деякі з опитаних цілеспрямовано шукають інформацію, захопившись темою екологічного лікування натурпродуктами. Частина знань опитуваними було отримано шляхом власних експериментів і обміну інформацією з іншими людьми.

Що стосується способу, у який були отримані етноботанічні знання, 73,5% дізналися про них через свою сім'ю, і в багатьох випадках вони наводили приклади результативного використання лікарських рослин своїми предками.

Серед хвороб, які найчастіше мешканці сіл лікують власноруч приготовленими рослинними препаратами або у поєднанні з аптечними лікарськими препаратами були названі:

- захворювання дихальної системи: бронхіт, закладеність носа та кашель;
- захворювання шлунково-кишкового тракту: біль у шлунку, кишківник, діарея, запор, кишкові гази, гастрит, нудота, відчуття тяжкості;
- шкірні захворювання: рани, виразки, прищі, алергії, укуси, зовнішні запалення, опіки;

інші захворювання: лихоманка, артрит, стрес тощо.

Шляхи введення та способи вживання, які найчастіше використовуються жителями сіл: внутрішньо (перорально) через чаї, настої, відвари та зовнішньо (шкірно) через ванни, компреси, припарки, полоскання горла та інгаляції.

Під час бесід з молодими людьми виявилось, що їхні етноботанічні знання про рослини в лікувальних цілях були незначними або зовсім відсутніми порівняно зі знаннями їхніх старших родичів. Серед основних причин незасвоєння етноботанічних знань – зміна стилю життя та сприйняття інформації, зростання в оточенні електронних пристроїв та Інтернету, доступ до сучасної медицини. Тоді як життя їхніх предків проходило у тісному контакті з природою. Вони з дитинства були долучені до знань про лікарські рослини.

За словами мешканців сіл, коли вони потребують медичної допомоги, у несерйозних випадках (на їх думку) вони воліють вдаватися до народної медицини та ресурсів, які знаходять у своїх домівках, наприклад, лікарських рослин. 23% опитаних сільських жителів вирощують їх на власних присадибних ділянках. Найчастіше культивовані з них – ромашка (*Matricaria chamomilla*), м'ята (*Mentha piperita*), меліса (*Melissa officinalis* L.).

Найбільш часто використовуваними рослинами у приватному житті селян є цвіт липи (*Tiliae flores*), плоди шипшини (*Rosa canina* L.), листя м'яти (*Mentha piperita*), ромашки (*Matricaria chamomilla*) та меліси (*Melissa officinalis* L.). Цвіт липи (*Tiliae flores*) збирають на узліссях, плоди шипшини (*Rosa canina* L.) на схилах Товтр.

Було встановлено, що населення використовує в лікувальних цілях більше 30 видів рослин. При цьому сільські жителі здатні назвати значно більшу кількість лікарських рослин, але розпізнають та використовують дуже небагато з них.

Охоче купують лікарські трави та їх композиції в аптеках та у травників на базарах тому що не хочуть або не можуть витратити час на збір, але більш за все переймаються невмінням обробити зібране, висушити та правильно зберігати. Нарікають на невміння ідентифікувати лікарські рослини у природі. При купівлі у травників охоче вислуховують їх поради.

Опитані продемонстрували знання, що охоплювали терапевтичні та лікувальні властивості рослин, захворювання, яким вони запобігають і лікують; частини рослин, які слід використовувати для виготовлення лікувальних засобів; шляхи введення в організм, проте не візуальне розпізнавання рослин на практиці.

Більшість дорослих висловили важливість мати лікарські рослини у своїх садах і на внутрішніх двориках, а також знати про їх властивості якомога більше. Організувати такого роду навчання важко через значну кількість сільських поселень, їх просторову розкиданість. Однак сумістити потреби сільського населення у відвідуванні громадських відпочинкових зон з ненав'язливим етноботанічним навчанням можливо.

Міські сади та парки з зонами розваг, фонтанами, дитячими майданчиками стають необхідністю для сучасних сільських жителів, що прагнуть часткового запозичення міського способу життя, розширення життєвого простору та світогляду, задоволення потреб у активному відпочинку.

Саме тому одним з шляхів вирішення описаних проблем є створення у ботанічних садах та парках ділянок з лікарськими рослинами, супроводжуваними інформаційними стендами та табличками. Бажано розробити маршрути упродовж яких проводити майстер-класи з ідентифікації різних видів лікарських рослин, що проростають у природних екосистемах. Уздовж маршруту проставити пояснювальні знаки про різні лікарські рослини та їх застосування. Під час прогулянки парками відвідувачі зможуть самостійно визначити деякі лікарські рослини, навчитися розпізнавати їх.

Це стане кроком до впровадження дій щодо збереження рослин, що мають етномедичну цінність, популяризації знань, що є частиною культурного багатства.

Знання та використання лікарських рослин вкорінене у звичаях і традиційній системі охорони здоров'я українців. Однак, етноботанічні знання про лікарські рослини піддаються ризику поступової втрати, оскільки значна частина жителів сільської місцевості (особливо молоді) наразі не набуває таких знань. Серед головних причин – соціокультурні трансформації, які відбулися в селі, активний розвиток сучасної медицини та фармації.

Проведене дослідження вказує на необхідність ініціатив для відродження етноботанічних знань серед сільського населення. Найбільш прийнятним шляхом вирішення даної проблеми є створення інформативно впорядкованих ділянок лікарських рослин у садах та парках з метою надання освітянських послуг місцевій громаді та громадянам прилеглих сільських поселень щодо розпізнавання у природних умовах і безпечного використання лікарських рослин.

#### Список використаних джерел

1. Traditional medicine. URL: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/traditional-medicine>
2. Lyubinska L.G., Mudrak O.V., Andrusiak D.V., Mudrak G.V., Dushanova T.V. The current state of flora in the national nature park «Podilski Tovtry». Ukrainian Journal of Ecology. 2021. № 11(1). P. 218-233. [https://doi.org/10.15421/2021\\_34](https://doi.org/10.15421/2021_34)
3. Antonelli A., Fry C., Smith R. J., Simmonds M. S. J., Kersey P. J., Pritchard H. W. State of the World's Plants and Fungi. Kew. 2020. Royal Botanic Gardens.

**Ольга Дієсперова**  
**ЗАПОБІГАННЯ ГОЛОСОВИХ ДИСФУНКЦІЙ У ПЕДАГОГІВ-ЛОГОПЕДІВ**

Здобувачка вищої освіти спеціальності 016 Спеціальна освіта  
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди  
[kresikolga616@gmail.com](mailto:kresikolga616@gmail.com)

**Abstract.** As speech therapists tend to use their voice a lot in their work and it is centered on their voice, they may face problems because of big loads on vocal chords and end up having voice dysfunctions as the side effect of their job and professional deformation. Therefore this work is dedicated to figuring out what kinds of voice disorders speech therapists may encounter and what measures should be taken to prevent them.

**Keywords:** voice dysfunctions' prevention, speech therapist work, speech therapist, voice disorders.

Аналіз педагогічно наукової літератури та практичний досвід свідчить що логопеди мають працювати з різною кількістю людей і із різними можливостями протягом великого проміжку часу. Особливо перенапруження може статися у роботі з людьми з порушеннями мовлення, у роботі з якими педагогу потрібно повторювати виразно, голосно один і той самий звук багато разів. Що призводить голосовий апарат до перенапружуватися. Так голосова дисфункція може спостерігатися у випадку застосування неправильної техніки володіння голосом. Це може виражатися через завищений тон, який може обрати недосвідчений працівник, або також відсутність розминки перед роботою та необхідність виконання розслаблюючих зв'язки вправ у процесі. Про ці нюанси так само можуть не знати педагоги, що тільки розпочинають кар'єру, відтак вони потрапляють у більшу зону ризику серед логопедів, що можуть зазнати голосових дисфункцій [2].

Ще одна вагома причина, яка може спричинити проблеми із голосом у педагогів-логопедів в незалежності від досвіду та рівня підготовки, – відсутність можливості якісно відновлюватися. Коли у викладачів немає достатньо часу для того, щоб дотриматися режиму тиші і дати голосу відновитися, то голосовому апарату працювати ще складніше, і зовсім не корисно.

Дослідивши фактори, через які в логопедів можуть виникнути голосові дисфункції, розглянемо, про які саме порушення голосу йдеться:



Рис. 1 – Порушення голосу, що можуть статися у педагогів-логопедів  
Схарактеризуємо коротко кожне із них [3]:

При функціональній афонії голос частково або повністю зникає, хоча пошкоджень голосових зв'язок немає. Причина може бути у стресі чи перенапруженні голосових зв'язок.

Хронічний ларингіт – запалення слизової оболонки гортані, яке виникає через постійне перевантаження голосу або тривалу роботу у приміщенні із сухим повітрям чи великою кількістю пилу.

Спастична дисфонія – неврологічний розлад, який характеризується неконтрольованими спазмами м'язів голосового апарату. Від цього голос стає нерівним, “нервовим”.

Психогенна афонія виникає через стрес або перевтому. Педагоги-логопеди можуть бути схильні до цього порушення через емоційне навантаження та постійну роботу з учнями.

Розробка даної тези сформуvala розуміння, щоб запобігти формуванню вищеописаних голосових дисфункцій, найперше потрібно піклуватися про голос та дотримуватися правильного тону, навчитися їм керувати, для того, щоб допомога іншим не зашкодила самому педагогу. Також варто відмовитися від таких шкідливих звичок, як паління та вживання алкоголю, також дбати про робоче місце – регулярно провітрювати його, тримати в чистоті. Нормувати, чи створювати баланс між роботою та відпочинком. Піклуватися не тільки за фізичний, а й за психологічний стан. Дотримуватися певної дієти, не забувати про шкідливий вплив гострої та солоної їжі.

### Список використаних джерел

1. Заплатинська А. Б. Вивчення сформованості фізичних якостей у дітей з порушенням функцій опорно-рухового апарату засобами баламетрики. Збірник наукових праць «Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови». Київ, 2017. С. 105–112.
2. Ольга Черевко. Ведення бізнесу в країнах ЄС: що потрібно знати керівнику з юридичного боку | Think brave. Think brave | Останні новини бізнесу України. URL: [https://biz.ligazakon.net/analytics/215411\\_vedennya-bznesu-v-kranakh-s-shcho-potrбно-znati-kervniku-z-yuridichnogo-boku](https://biz.ligazakon.net/analytics/215411_vedennya-bznesu-v-kranakh-s-shcho-potrбно-znati-kervniku-z-yuridichnogo-boku) (дата звернення: 27.10.2024).
3. Шеремет М.К., Макухова Т.В. Міждисциплінарний синтез теоретичних досліджень у збагачення методологічної бази логопедії. Освіта та педагогічна наука. Київ, 2012. Вип. С. 58–62.

**Замрозович-Шадріна С.Р., Типусяк Т.В.**

### ОСОБИСТІСНА ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

*Кафедра початкової освіти та освітніх інновацій  
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника  
м. Івано-Франківськ, Україна  
e-mail: [svetlana15050@ukr.net](mailto:svetlana15050@ukr.net)*

**Abstract.** The author notes that the formation of a person's physical culture is helped by the preservation of the values of physical culture in a person, and also distinguishes its signs, indicators and levels. It is possible to form personal physical culture in younger schoolchildren using an activity approach, creating conditions for the self-realization of students' personalities in the field of physical culture, using the main forms of physical education at school.

**Keywords:** *physical culture, physical education personality, primary school students.*

Однією з сторін гармонійно розвиненої людини є особистісна фізична культура. Формування особистості відбувається у таких напрямках: розумове виховання – розвиває в особистості пізнавальні мотиви, особливості культури мислення і доцільної організації навчального процесу; трудове виховання –сприяє свідомому та творчому ставленню до праці як важливої життєвої цілі, вищої особистої цінності та суспільства загалом; моральне виховання допомагає формувати моральні поняття, переконання, судження, почуття, навички та звички, які відповідають нормам суспільства, його фундаментом є цінності, які склались впродовж історичного суспільного розвитку (справедливість, чесність, порядність, гуманізм, толерантність, відповідальність);

естетичне виховання – лежить в основі піднесення художньо-естетичної освіченості та сприяє формуванню вміння людини довершувати прекрасне у побуті, її естетичні уявлення, погляди, смаки, почуття, що сприяє появі багатьох психічних якостей. Фізичне виховання повинно бути націлене на покращення та зміцнення стану здоров'я, підвищення стану працездатності, розвиток наполегливості, дисциплінованості, відповідальності, що сприятиме формуванню гармонії духовного і тілесного начала у людині [1]. Втілення зазначених напрямів виховання в суспільстві відбувається під керівництвом різних соціальних інститутів (сім'я, школа, засоби масової інформації та ін.), серед яких провідне значення має шкільна освітня система [1].

Аналіз наукових джерел і наші спостереження засвідчують, що в межах сім'ї та школи розвивається та формується особистість дитини, у спадок переходять цінності культури. Важливе значення впродовж всього розвитку особистості має система шкільного фізичного виховання, яка сприяє забезпеченню належного рівня здоров'я молодших школярів, а також формування у них особистісної фізичної культури.

Формуванню фізичної культури особистості допомагає збереження в людині цінностей фізичної культури (суспільні, мобілізаційні та валеологічні цінності). Основні показники фізичної культури: піклування та підтримка нормальних показників власного фізичного стану (здоров'я, фізичних якостей, рухових здібностей та статури); засоби, які сприяють досягненню даної мети; практична реалізація ідеалів, норм і зразків поведінки, що пов'язані з турботою про фізичний стан і тіло; рівень знань про власний організм і його фізичний стан; орієнтація на піклування про власний фізичний стан; здатність допомогти іншим людям для їхнього оздоровлення.

Особистісна фізична культура передбачає заняття особистістю фізкультурно-спортивною діяльністю для задоволення свої індивідуальних інтересів, потреб і фізичного самовдосконалення. А. Максименко зазначає, що основними ознаками особистісної фізичної культури є систематичні заняття фізичними вправами; спеціальні фізкультурні заняття; освоєння певних рухових умінь і навичок для вирішення важливих завдань; засвоєння на достатньому рівні організаційно-методичних вмінь самостійного проводити фізкультурно-спортивні заняття, бо самостійні заняття фізкультурою становлять вищу форму особистісної фізичної культури.

На думку С. Собко, фізична культура особистості – це поєднання інтегрованих фізичних і духовних якостей особистості, які вказують на віковий та індивідуальний показник досягнень її фізкультурної просвіти. До компонентів фізичної культури особистості належать здатність розуміти терміни та поняття фізичної культури, взаємозв'язок соціального та особистісного розвитку, фізична досконалість, фізкультурно-спортивна дія, креативне використання попереднього досвіду в різних сферах діяльності. Виділяють чотири рівні сформованості особистісної фізичної культури:

- низький – немає усвідомлення суті фізичної культури, її складових;
- середній – поверхове або хибне усвідомлення цінностей фізичної культури;
- достатній – вказує розуміння важливих положень фізичної культури та її соціально-духовних потреб і цінностей;
- високий – усвідомлення суті особистісної фізичної культури як сукупності інтегрованих фізично-духовних властивостей і частини загальної культури.

Отже, можемо виокремити основні ознаки особистісної фізичної культури: дотримання здорового способу життя, систематичні заняття фізичними вправами, для всебічного самовдосконалення, орієнтацію особистості на власне здоров'я та засоби, які вона використовує, щоб досягти своєї мети, знання особистістю організації та методики самостійного проведення занять фізкультурно-оздоровчого характеру, бажання допомогти іншим оздоровитись.

Для вдосконалення організації фізичного виховання учнів початкових класів доцільно переорієнтувати цілі та завдання системи фізичного виховання дітей, тобто

перейти від системи, яка сприяє формуванню певних фізичних якостей, життєво важливих рухових умінь і навичок до системи, яка б їм дала важливі знання про власний організм, засоби впливу на фізичний розвиток, збереження та зміцнення здоров'я, формування необхідності в здоровому способі життя та фізичному вдосконаленні.

Отже, сформувати в молодших школярів особистісну фізичну культуру можливо, використовуючи діяльнісний підхід, створивши умови для самореалізації особистості учнів у сфері фізичної культури, використовуючи основні форми фізичного виховання в школі. На уроці фізичної культури школярі мають отримувати основні теоретичні та практичні знання, вміти самостійно виконувати фізичні вправи під час проведення різних позаурочних форм фізичного виховання. Особливо цінним є використання в навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів інноваційних педагогічних технологій, які б допомагали сформувати особистісну фізичну культуру школярів [2], підтримували б процес самопізнання, самовдосконалення та самореалізації особистості, розвивали індивідуальність [3]

### Список використаних джерел

1. Дубогай О. Форми оздоровчо-виховної роботи в навчальний час. Здоров'я та фізична культура. 2006. №28. С. 1-7.
2. Кравченко В. В. Структура соціально-педагогічних чинників, що обумовлюють формування у учнів загальноосвітньої школи позитивної мотивації до здорового способу життя, систематичних занять фізичною культурою. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2007. № 11. С. 143–147.,
3. Лисяк В. М. Формування інтересу до занять фізичною культурою та спортом у школярів 6-11-х класів : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. наук з фіз. вих. і спорту : спец. 24.00.02. Харків, 2006. 20 с.

**Марина Кір'янова**

### **ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК КЛЮЧОВИЙ АСПЕКТ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧОЇ РОБОТИ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВИТИ**

*Кафедра фізики, Полтавський державний медичний університет,*

*Полтава, Україна*

*e-mail: [saenkomarina89@ukr.net](mailto:saenkomarina89@ukr.net)*

**Abstract.** The article examines the concept of "health-preserving technologies" and their implementation possibilities in various forms of physical education and health work with preschoolers. Attention is focused on the fact that such technologies not only contribute to strengthening the physical health of children, but also form in them a conscious attitude to their own health and an active lifestyle. Particular attention is paid to practical forms, in particular, conducting physical education classes, morning gymnastics and gymnastics after a nap. The highlighted aspects of the introduction of health-saving technologies into the educational process demonstrate their importance for the development and upbringing of a healthy and active personality in preschool age.

**Keywords:** *healthy lifestyle, health-preserving technologies, preschool education institution, physical culture and health work, physical education.*

Серед найбільш важливих завдань, які постають перед державою та які забезпечуються різними нормативними документами, є збереження і зміцнення здоров'я її громадян. Відповідно до Базового компоненту дошкільної освіти, який є «державним стандартом, що визначає вимоги до обов'язкових компетентностей та результатів освіти дитини дошкільного віку (6 (7) років), а також умови, за яких вони



можуть бути досягнуті відповідно до міжнародних стандартів якості освіти», містить інформацію про те, що необхідно формувати у дитини свідоме ставлення до здоров'я як до найбільшої цінності [1]. Тому впровадженню в освітній процес здоров'язбережувальних технологій, які дають можливість проводити оздоровлення в цікавих формах та забезпечують фізичне та інтелектуальне благополуччя дітей дошкільного віку, приділяється особлива увага під час організації виховного процесу у закладах дошкільної освіти.

Поняття «здоров'язбережувальні технології» є узагальненим, воно передбачає комплексну систему впливу на дитину з метою збереження її здоров'я та базову вимогу до вибору всіх освітніх технологій.

Серед науковців існує досить велика кількість підходів щодо тлумачення цього поняття. Проте, на нашу думку, найбільш оптимальним є підхід, відповідно до якого О. Богиніч розглядає здоров'язбережувальні технології як систему заходів, направлених на охорону та зміцнення здоров'я дітей, яка враховує важливі характеристики освітнього середовища та такі умови життя дитини, які мають вплив на її здоров'я [2].

Здоров'язбережувальні технології можуть бути ефективно впроваджені у різних формах фізкультурно-оздоровчої роботи з дошкільниками, оскільки вони не лише сприяють зміцненню фізичного здоров'я дітей, а й формують у них усвідомлене ставлення до власного здоров'я та активного способу життя.

Під час проведення фізкультурних занять може бути вирішений цілий комплекс завдань (оздоровчих, освітніх, виховних). Їх проведення передбачає застосування різних засобів фізичного виховання: це і основні рухи, і вправи, що мають загальнорозвивальний характер, рухливі ігри, спортивні вправи, ігри, що мають елементи спорту. Під час застосування здоров'язбережувальних технологій на заняттях з фізкультури необхідно враховувати його мету та особливості змісту кожного структурного компонента. Структура і зміст фізкультурного заняття залежать від того, який рівень працездатності дитячого організму. Здоров'язбережувальні технології повинні бути регулятором психічного навантаження, яке складається з інтелектуальної та емоційної сфери [3, с. 89].

Під час проведення ранкової гімнастики розумне використання відповідних здоров'язбережувальних технологій сприяє тому, що забезпечується активна та змістовна рухова діяльність дітей. Завдяки цьому створюються умови для поліпшення розумової працездатності та переходу до діяльного стану.

Доцільним є застосування різноманітних здоров'язбережувальних технологій у процесі проведення гімнастики після денного сну. Необхідно враховувати, що таку форму фізкультурно-оздоровчої роботи з дітьми необхідно проводити з метою профілактики порушень постави та плоскостопості. Головну роль у здійсненні профілактики порушень постави і стопи повинні відігравати засоби і методи формування навички правильного положення тіла у просторі [3, с. 90].

Включення здоров'язбережувальних технологій у систему фізичного виховання та оздоровлення дітей буде виправданим, результативним і дійовим у тих випадках, якщо вихователі будуть володіти основними методичними підходами щодо організації фізичного виховання і розвитку дітей дошкільного віку. При цьому важливим є те, що необхідно враховувати анатоμο-фізіологічні та психологічні особливості дитячого організму, дошкільники ж повинні мати сформовані елементарні навички здоров'язбереження.

Враховуючи актуальність та значення здоров'язбережувальних технологій у сучасному вихованні, можемо стверджувати наступне: будь-які підходи щодо оздоровлення дітей дошкільного віку є доцільними і важливими. Проте найбільшу ефективність можна спостерігати, якщо використовувати комплекс фізкультурно-оздоровчих заходів і здоров'язбережувальних технологій, які спрямовані на те, щоб

покращити показники здоров'я, а також показники фізичного та рухового розвитку кожної дитини.

### Список використаних джерел

1. Базовий компонент дошкільної освіти / наук. кер. Піроженко Т. О., дійсний член-кореспондент НАПН України, д.п.н., проф.; авт. кол.: Байер О.М., Безсонова О.К., Брежнева О.Г., Гавриш Н.В. та ін. К. : Світич, 2021. 38 с.
2. Богініч О., Левінець Н., Петрова Ж. Створення здоров'язберігаючого середовища у дошкільному навчальному закладі. Сучасні технології в дошкільній освіті України: зб. матеріалів наук.-метод. семінару. упоряд. І. Загарбницька. К., 2008. С. 7–9.
3. Гнізділова О. А., Гаврилюк Н. В. Формування здоров'язбережувальної компетентності у дітей дошкільного віку : навч.-метод. посіб. / Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка. Полтава, 2015. 112 с.

**Кректун Б.В.<sup>1</sup>, Жиліщич Ю.В.<sup>2</sup>, Кректун Н.М.<sup>3</sup>, Саламаха І.Ю.<sup>2</sup>**  
**ІННОВАЦІЙНІ ПРИРОДООРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕКРЕАЦІЙНІЙ**  
**ДІЯЛЬНОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ПАРКІВ УКРАЇНИ:**  
**СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

<sup>1</sup>Львівський національний університет ім. І.Франка  
[bohdan.kbv@ukr.net](mailto:bohdan.kbv@ukr.net),

<sup>2</sup>Львівський національний університет природокористування  
[justina.ua19@gmail.com](mailto:justina.ua19@gmail.com), [salamakhairyna@ukr.net](mailto:salamakhairyna@ukr.net)

<sup>3</sup>ВСП Львівський фаховий коледж Львівського національного університету  
природокористування  
[nadiyakrektyn20@gmail.com](mailto:nadiyakrektyn20@gmail.com)

**Abstract.** This survey analyzes the current state and future prospects of innovative nature-based technologies in recreational activities within Ukrainian national parks. The increasing relevance of nature therapy and green care practices aligns with global trends in sustainable tourism and health promotion. By exploring the potential of eco-tourism routes, wellness programs, and community engagement, this research aims to contribute to the development of sustainable and inclusive recreational experiences in protected natural areas.

**Keywords:** *nature-based tourism, ecotherapy, green care, national parks, sustainable development, community engagement.*

Актуальність проблеми застосування нових інноваційних природоорієнтованих технологій у сфері туризму та рекреації зростає у зв'язку із глобальними кліматичними та технологічними змінами, що впливають на стан довкілля. В Україні, на тлі впровадження Європейської зеленої угоди, особливої актуальності набуває розвиток рекреаційної природотерапії, яка передбачає використання природних ресурсів національних природних парків для оздоровлення та покращення психоемоційного та фізичного стану людини. В цьому контексті, рекреаційні природотерапевтичні послуги, які надаються, як складові таких видів рекреації, як «Зелена турбота» / «Green care», зелений туризм, лісова терапія та садова терапія, набувають все більшої популярності. Ці практики сприяють формуванню культури здорового способу життя, пропагують природоцентризм та сприяють соціальній адаптації [1, 2],

Національні природні парки України володіють значним потенціалом для розвитку природотерапевтичних послуг. Спеціалізовані екотуристичні маршрути, відпочинкові зони та інноваційні форми рекреації, такі як апітерапія, іпотерапія та фітотерапія, можуть стати ефективними інструментами для залучення туристів та рекреантів [1, 3]. Використання цих технологій у національних природних парках

(НПП) регламентує «Положення про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України» ( № 256 26 липня 2022 року) , що визначає порядок організації загальнооздоровчого, науково-пізнавального, культурно-пізнавального та лікувально-оздоровчого відпочинку.

Рекреаційна діяльність виконує ряд важливих соціальних функцій, зокрема медико-біологічну, соціокультурну та економічну. Екологічна рекреація, як форма відпочинку та оздоровлення, передбачає використання оздоровчих факторів довкілля, сприяє адаптації людини у місцевій громаді та до нових умов проживання, реабілітації від психологічних і фізичних травм, виконує екоосвітню функцію.

Особливо важливим є соціальний аспект природотерапії. Вона може відігравати значну роль у реабілітації ветеранів, внутрішньо переміщених осіб та інших категорій населення, які потребують психологічної та фізичної підтримки. Комбінація елементів туризму, соціальної педагогіки та медицини дозволяє створювати індивідуальні програми реабілітації, що сприяють швидкому відновленню та соціальній адаптації.

Для розширення різноманіття рекреаційних послуг та впровадження інновацій в рекреаційну діяльність національних природних парків необхідно залучати бізнес-структури, які співпрацюють з ними в межах рекреаційно-туристичних кластерів. Завдяки кластерній взаємодії здійснюється:

- Розробка та впровадження спеціалізованих програм з екотуризму та природотерапії для різних цільових аудиторій.
- Створення мережі екотуристичних маршрутів та відпочинкових зон на території національних парків.
- Залучення місцевих громад до розробки та реалізації рекреаційних проектів.
- Підтримка розвитку сільського зеленого туризму та рекреаційної діяльності на територіях, прилеглих до національних парків.
- Співпраця з науковими установами та рекреаційно-відпочинковими закладами для розробки нових методів оздоровлення та реабілітації.

Отже на основі проведеного аналізу можна зробити висновки, що застосування природотерапевтичних технологій рекреації в національних природних парках має комплексну позитивну дію на різні аспекти життя місцевих громад та довкілля. По-перше, це стимулює економічне зростання завдяки розвитку туризму та створенню нових робочих місць. По-друге, природотерапія сприяє збереженню природних рекреаційних ресурсів, популяризує еко- та біоцентризм у ставленні до природи та підвищує екологічну свідомість населення. По-третє, така діяльність безпосередньо пов'язана із збереженням біорізноманіття, оскільки туристичні потоки мають організований характер з врахуванням природоохоронної складової. Таким чином, природотерапія є важливим інструментом для досягнення цілей сталого розвитку, поєднує економічні, соціальні та екологічні аспекти.

### **Список використаних джерел**

1. Кректун Б. В., Хірівський П.Р., Іщенко О.Я., та ін. Екологічна рекреація у національних природних парках. Навчальний посібник. Львів, ЛНУП, 2024, 136 с.
2. Малишевська І. А. Методика використання природотерапії як технології корекції здоров'я учнів початкової школи : монографія, Умань: ВПЦ "Візаві", 2013, 162 с.
3. Сопівник І. В., Будегай В. А., Альтанова А. Б. Соціальна робота засобами природотерапії із постраждалими внаслідок надзвичайних ситуацій. Колективна монографія [І. В. Сопівник, В. А. Будегай, А. Б. Альтанова, І. І. Демченко, О. В. Драчук, А. В. Наконечна, В. А. Мацола, О. Ю. Міхеєва, К. О. Федченко, О. П. Витриховська]. К.: «Компринт», 2021. 556 с.

**Аліна Кучерова, Ольга Бацилєва**  
**ОСОБЛИВОСТІ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я УЧАСНИКІВ ОСВІТНЬОГО**  
**ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: РЕЗУЛЬТАТИ ЕМПІРИЧНОГО**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди*  
[alinakucherova06@gmail.com](mailto:alinakucherova06@gmail.com)

**Abstract.** The work is devoted to an empirical study of the mental health of participants in the educational process under martial law. The study involved 166 people and used the Positive Mental Health Scale (pmh-scale). The study found that most of the subjects showed positive indicators of mental health, but the results of the study revealed a risk group for the development of mental health disorders that need the help of specialists.

**Keywords:** *mental health, diagnosis, educational process.*

Одним із актуальних питань сьогодення є збереження психічного здоров'я різних верств населення, зокрема здобувачів та працівників закладів вищої освіти в умовах воєнного стану. На даний час увага багатьох вітчизняних дослідників прикута до розв'язання як теоретичних, так і практичних аспектів даної проблеми (Бацилєва О. В., Бойчук Ю. Д., Заїка І. В., Карамушка Л. М., Кокун О. М., Максименко С. Д., Матвієнко О. В., Пузь І. В. та ін.). У своїх дослідженнях науковці розробляють шляхи вирішення цього питання, задля підтримання та збереження психічного здоров'я, адже, через посттравматичний стресовий розлад, депресію, тривогу страждають, погіршується самопочуття, емоційний стан, впевненість у собі, з'являються труднощі у вирішенні проблем, знижується працездатність та загальне благополуччя особистості [1-3].

*Метою* нашої роботи стало емпіричне дослідження особливостей психічного здоров'я учасників освітнього процесу в умовах воєнного стану.

*Методика та організація дослідження.* Дослідження проводилося на базі кафедри здоров'я людини, реабілітології і спеціальної психології Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди серед здобувачів (різних форм навчання та освітніх програм) та науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів таких, як: Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди, Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, Донецького національного медичного університету МОЗ України та Університету митної справи та фінансів. Загальна кількість досліджуваних склала 166 осіб, з них, 84,9% – здобувачі вищої освіти, 15,1% – науково-педагогічні працівники, вік учасників – 19-56 років.

В якості діагностичного інструментарію було використано методика «Шкала позитивного ментального здоров'я» (Positive mental health scale (pmh-scale) [3], яка містить 9 питань, спрямованих на визначення настрою, емоційного стану, впевненості в собі та здатності справлятися з труднощами та ін. Емпіричне дослідження проводилося в он-лайн режимі за допомогою Google Forms. Всі учасники були ознайомлені з метою дослідження та погодилися взяти участь.

*Результати дослідження.* За результатами опитування за методикою «Шкала позитивного ментального здоров'я» ми отримали такі результати. На питання «Я часто почуваюся безтурботно і знаходжуся в гарному настрої» більшість респондентів (58,4%) показали високий рівень гарного настрою, що вказує на те, що незважаючи на надскладний час, вони можуть почуватися безтурботно і мати гарний настрій. Але, велика частина учасників (41,5%) все ж таки не почувуються так і це може негативно впливати на фізичний і емоційний стан здоров'я, на взаємне спілкування, викликати депресію тощо. Наступним кроком досліджувалося питання «Я насолоджуюся

*життям»* – більшість учасників (71,1%) відповіли на це питання позитивно, при цьому не погодилися з цим твердженням чверть досліджуваних (25,3%), що говорить, про те, що значна частина респондентів не має такого відчуття і свідчить про необхідність відповідної роботи (самостійної чи за допомогою фахівця), щоб покращити особистісну життєву ситуацію. На запитання *«Загалом я відчуваю задоволення від життя»* позитивно відповіли майже така кількість учасників, як і у попередньому питанні – 71,7%. При цьому, частина досліджуваних все ж таки не отримує задоволення від життя, що може призводити до труднощів і складнощів у пристосуванні до нових умов життя, що наразі ми гостро це відчуваємо в умовах воєнного стану. Більше половини опитаних (60,9%) дали позитивну відповідь на питання *«Загалом я відчуваю впевненість»*. Це вказує на те, що, незважаючи, на умови сьогодення, учасники все ж таки можуть бути впевнені у собі, адже це дуже важлива складова психічного благополуччя, тож такі учасники не мають сумнівів у своїх здібностях і вони є більш стресостійкими. Однак, велика частина респондентів (39,9%) мають значні сумніви у власних здібностях і можливостях вирішувати проблеми, які мають місце. Така відсутність впевненості в собі складає психологічну проблему, зокрема знижує самооцінку та адаптаційні можливості, отже потребує відповідної роботи щодо переоцінки себе та своїх можливостей. Результатом опитування щодо *«Я справляюся із задоволенням своїх потреб»* виявилось, що більша частина респондентів (76,5%) відповіли «вірно» або «скоріше вірно», при цьому 24,7% обрали відповіді «не вірно» або «скоріше не вірно». Отже, як ми бачимо, майже чверть групи складають люди, які потребують роботи у цьому напрямку з метою пошуку виходу із ситуації, що склалася. Найбільш актуальним, на нашу думку, є питання *«Я в гарній фізичній формі і в гарному емоційному стані»*. Аналізуючи відповіді учасників опитування виявилось, що більшість (59,7%) вважають, що знаходяться в гарній фізичній формі і в гарному емоційному стані, що може свідчити про достатнє піклування про своє здоров'я, як на фізичному, так і на психічному рівні, які є взаємопов'язаними та впливають один на одний. Але, майже половина учасників (40,4%) все ж таки відмічають наявність проблем зі здоров'ям, що свідчить про необхідність більше уваги приділити цьому питанню, бо саме здоров'я є підґрунтям та необхідним ресурсом особистості у всіх сферах її життєдіяльності. Ще одним досліджуваним питанням було *«Я відчуваю, що я здатний/здатна справлятися з життям і його труднощами»*. Як виявилось велика кількість респондентів (81,9%) відповіли позитивно, а це означає, що вони відчувають впевненість у собі, цінують життя. Проте, невелика кількість (18%) вважають, що не здатні справлятися з життям і його труднощами, отже саме вони потребують відповідної роботи задля підвищення спроможності долати труднощі та не давати своїм проблемам управляти життям. На питання *«Багато з того, що я роблю, приносить мені радість»* найбільша кількість 82,5% респондентів погодилися з цим твердженням, але меншість (17,5%) все ж таки, зазвичай не відчувають задоволення від того, чим вони займаються, що безперечно є додатковою проблемою, яка вимагає свого вирішення. Завершальним питанням у опитувальнику було *«Я – спокійна і врівноважена людина»*. Більшість респондентів (77,1%) вважають саме так, але, серед опитаних є такі, що так не вважають (22,9%). Слід наголосити, що у психологічному здоров'ї саме гармонія і баланс є найважливішими критеріями, бо від цього також залежить і фізичний стан, і психічне здоров'я, отже потрібно вчитися керувати своїми емоціями, відновлювати власні ресурси та адаптивні можливості.

*Висновки.* На підставі отриманих результатів емпіричного дослідження, у більшій половині респондентів виявились позитивні показники щодо психічного здоров'я, а саме, вони більшою мірою знаходяться у гарному настрої, попри складні обставини сьогодення, схильні відчувати задоволення від життя, впевненість, справляються з задоволенням своїх потреб, знаходяться у гарній фізичній формі та емоційному стані, здатні справлятися з життям і його труднощами, багато з того, що

роблять приносить радість і є спокійними і врівноваженими людьми. Але є і певний відсоток людей, яких, за результатами дослідження, можна віднести до групи ризику з розвитку порушення ментального здоров'я і які потребують на відповідну допомогу. Враховуючи, що саме своєчасна діагностика стану психічного здоров'я та виявлення чинників, які його погіршують, є першим етапом будь-якої профілактичної та корекційної роботи, *перспективами роботи* є проведення подальших досліджень у цьому напрямку з розширенням діагностичного інструментарію та вибірки досліджуваних. Адже підтримання та збереження психічного здоров'я є найважливішими компонентами у житті кожного, саме від нього залежить особистісне благополуччя та можливості реалізації саме у різних сферах життєдіяльності.

### Список використаних джерел

1. Бацилева О.В., Пастушенко В.С. Збереження здоров'я та особистісного благополуччя учасників освітнього процесу у реаліях сьогодення. Теорія і практика дослідження взаємодії суб'єктів освітнього простору в парадигмі генетичної психології: монографія / [О.В. Бацилева та ін].; за заг. ред. С.Д. Максименка. Київ : Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України. 2023. С. 132-151. <https://lib.iitta.gov.ua/738300>
2. Карамушка Л., Креденцер О., Терещенко К. та ін. Особливості психічного здоров'я персоналу освітніх та наукових організацій в умовах війни. *Організаційна психологія. економічна психологія.* 1(25), С. 62-74. <https://doi.org/10.31108/2.2022.1.25.7>
3. Методики дослідження психічного здоров'я та благополуччя персоналу організацій : психологічний практикум / Л. М. Карамушка, О. В. Креденцер, К.В.Терещенко та ін. / за ред. Л.М.Карамушки. Київ : Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України, 2023. 76 с.

Лисенко Л.М<sup>1</sup>., Скічко О.С<sup>2</sup>.

### ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ АДАПТОВАНОСТІ З ПОКАЗНИКАМИ СУБ'ЄКТИВНОГО СТАВЛЕННЯ ДО СЕБЕ ТА ЗНАЧУЩОГО ОТОЧЕННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ

<sup>1</sup> Кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри психології  
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

<sup>2</sup>Здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
факультету соціальних і поведінкових наук  
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди  
e-mail: [lyudmilalysenko74@gmail.com](mailto:lyudmilalysenko74@gmail.com), [oksana.sky.sky@gmail.com](mailto:oksana.sky.sky@gmail.com)

**Abstract.** The article presents the results of testing high school students in the system of the most significant relationships according to «Questionnaire of the subjective attitude of the schoolchild to the activity, himself and others» and reveals different levels of adaptability in relation to them. The level of upbringing of teenagers is determined depending on the level of adaptability in the system of relationships. The study involved 33 high school students.

**Keywords:** *the schoolchild, the most significant relationships, adaptability.*

В умовах сучасних соціальних викликів, постійних змін та стресових ситуацій, таких як, COVID-19, повномасштабне вторгнення і військові дії в країні, економічні труднощі, природні зміни, важливо розуміти, як постійний стрес та обставини впливають на рівень адаптованості старшокласників до більш значущого оточення. Чи відчувають підлітки підтримку від родини, однолітків та вчителів у ситуаціях психологічного навантаження, стресу та невизначеності? Наскільки вони



усвідомлюють важливість навчання та розуміють свої перспективи в майбутньому? Відповіді на ці запитання формують актуальність даного дослідження.

З метою аналізу проблеми суб'єктивного ставлення школярів до діяльності, самих себе та оточуючих було проведене дослідження з учнями 10 класу Черкаської спеціалізованої школи I-III ступенів імені Василя Симоненка за допомогою «Опитувальника суб'єктивного ставлення школяра до діяльності, самого себе та оточуючих (ССДСО)» [1]. Учасниками дослідження були 33 особи.

Під час проведення психодіагностичної методики потрібно було відповісти на 72 запитання короткою відповіддю «Так» чи «Ні». Згідно ключа обробки даних вдалося виявити суб'єктивне ставлення школяра: до однокласників, до самого себе, до батьків, до вчителів, до друзів поза школою, до навчання, до роботи, до громадської діяльності. Проаналізувавши отримані дані, ми виявили рівень адаптованості за більш значущими стосунками. Сума балів за всіма показниками виявляла рівень вихованості школярів за мірою прояву адаптованості у системі стосунків [1].

Результати тестування показали, що 18 школярів (54,54%) мають високий рівень адаптованості по відношенню до однокласників, 6 (18,18%) – дуже високий і 9 (27,27%) – середній, така адаптація зазвичай свідчить про емоційний баланс і впевненість у собі. Старшокласники, які почуваються комфортно серед однолітків, менш схильні до стресу, тривожності чи відчуття ізоляції, однолітки взаємно підтримують одне одного [2].

По відношенню до себе, більшість учнів, а саме 16 (48,48%) осіб, мають високий рівень ставлення, 9 (27,27%) – середній, 2 (6,06%) – низький та 6 (18,18%) – дезадаптовані по відношенню до себе. Причини дезадаптації можуть бути різноманітними та охоплювати як внутрішні, так і зовнішні фактори: перехідний вік та фізіологічні зміни, низька самооцінка, невизначеність майбутнього, соціальні впливи, психологічний тиск з боку батьків та вчителів, травматичні події.

По відношенню до батьків 18 осіб (54,54%) мають дуже високий рівень адаптації, 2 (6,06%) – середній та 5 (15,15%) – низький, що свідчить про здорову комунікацію, емоційну підтримку, довіру та зріле сприйняття родинних стосунків старшокласниками, що сприяє їхньому особистісному та соціальному розвитку. Дані представлено в Таблиці 1.

Таблиця 1

**Рівень адаптованості старшокласників до більш значущого оточення**

Рівень адаптованості	Суб'єктивне ставлення школяра (33 особи):							
	До однокласників	До себе	До батьків	До вчителів	До друзів поза школою	До навчання	До роботи	До громад. діяльності
<b>дуже високий</b>	6 (18,18%)	-	18 (54,54%)	-	-	-	-	-
<b>високий</b>	18 (54,54%)	16 (48,48%)	8 (24,24%)	8 (24,24%)	16 (48,45%)	2 (6,06%)	-	12 (36,36%)
<b>середній</b>	9 (27,27%)	9 (27,27%)	2 (6,06%)	16 (48,45%)	10 (30,30%)	7 (21,21%)	19 (57,57%)	6 (18,18%)
<b>низький</b>	-	2 (6,06%)	5 (15,15%)	9 (27,27%)	7 (21,21%)	12 (36,36%)	14 (42,42%)	15 (45,45%)
<b>дезадаптований</b>	-	6 (18,18%)	-	-	-	12 (36,36%)	-	-

Більшість дітей, а саме 16 (48,48%) мають середній рівень адаптації до вчителів, 8 (24,24%) – високий та 9 (27,27%) – низький, що вказує на стабільні, але дещо обмежені стосунки, які базуються на виконанні обов'язків, проте можуть бракувати емоційної підтримки чи тіснішої співпраці.

Високий рівень адаптованості до позашкільних друзів мають 16 (48,48%) осіб, а 10 (30,30%) – середній, така адаптованість свідчить про те, що підліток легко інтегрується у різні соціальні групи, не обмежуючись лише шкільним колом спілкування, здатен балансувати між академічними зобов'язаннями та соціальними потребами, що є важливим для його загальної гармонії та розвитку.

Згідно з даними таблиці можна зазначити, що 12 осіб (36,36%) мають дезадаптоване та ще 12 (36,36%) – низьке ставлення до навчання, 7 (21,21%) – середнє та лише 2 (6,06%) – високе. Старшокласники перебувають на етапі вибору професії та подальшого життєвого шляху. Труднощі, які їм вже вдалося подолати з переходом на дистанційну форму навчання, недостатність інформаційних ресурсів, обмеження спілкування призводить до адаптаційних проблем. Страх перед невідомим і нездатність прийняти рішення можуть викликати стрес та дезадаптацію, знижуючи мотивацію до навчання.

Причини можуть бути різні: недостатньо розвинені навички комунікації, тайм-менеджменту, вирішення конфліктів, самоорганізації, низький рівень впевненості в собі, відсутність досвіду або підтримки.

Більша половина старшокласників 19 осіб (57,57%) мають середній рівень адаптивності по відношенню до роботи, це свідчить про те, що підлітки можуть приймати та виконувати завдання, пов'язані з роботою, але можуть виникати труднощі при адаптації до нових умов або вимог. Вони можуть демонструвати бажання вчитися і здатність працювати в команді, однак їхні навички самоорганізації та стресостійкості можуть бути ще не до кінця сформовані. Такий рівень адаптованості також вказує на потребу в додатковій підтримці чи наставництві, щоб допомогти їм краще адаптуватися до вимог робочого середовища.

По відношенню до громадської діяльності 15 осіб (45,45%) мають низький рівень адаптації, що свідчить про труднощі з включенням у соціальні проекти, недостатню зацікавленість або невпевненість у своїх силах при участі в громадському житті. Натомість, 12 осіб (36,36%) мають високий рівень адаптації, який вказує на розвинуте почуття громадської відповідальності учнів, лідерські якості, навички вирішення конфліктів, дипломатії, формуванню активної позиції та вмінню висловлювати власну думку.

Слід зазначити, що рівень вихованості в учнів, які проходили анкетування, середній у 21 особи, що склало 63,63%, 10 (30,30%) з 33 мали високий рівень і 2 особи (6,06%) – низький.

Отже, аналіз результатів анкетування показав, що сучасним підліткам важко адаптуватися в умовах, які постійно змінюються, стрес та невизначенність накладають свій відбиток на формуванні адаптованості. Учні мають потенціал для подальшого зростання, але потребують додаткових зусиль з боку педагогів і батьків для зміцнення моральних якостей, соціальних навичок, мотивації до навчання та формування активної життєвої позиції.

#### **Список використаних джерел**

1. Лемак М.В., Петрище В.Ю. Психологу для роботи. Діагностичні методики: збірник: 2-ге вид., виправл. Ужгород : Вид-во О.Гаркуші, 2012. 607 с.
2. Ушакова І.М. Вікова психологія : курс лекцій. Харків : НУЦЗУ, 2016. 123 с.

## ЕПІСТЕМОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ІДІОПАТИЧНИХ ХВОРОБ

<sup>1</sup>ДУ «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України»,  
Україна, 04114, м. Київ, вулиця Вишгородська, 67

<sup>2</sup>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
Україна, 61022, м. Харків, майдан Свободи, 4  
e-mail: [midlovetskon@gmail.com](mailto:midlovetskon@gmail.com)

**Abstract.** This paper presents methodological and epistemological issues associated with the creation of models of idiopathic neurodegenerative diseases. The development of concepts of diseases and, accordingly, models, and the differentiation of their purposes are shown.

**Keywords:** *experimental pathology, models of idiopathic diseases, prototypes, stereotypes.*

Створення моделей хвороб полягає в індукції патологічних процесів у контексті експерименту. Це основоположний прийом у методології патофізіології та пов'язаних біологічних наук. Викликаючи аномальні стани організмів, вона дає змогу вивчати закономірності розвитку і перебігу захворювання на різних рівнях організації живого, точно фіксуючи початок дії ініціюючого чинника. Це дає змогу виявляти в хронологічному порядку прояви симптомів, встановлювати причинно-наслідкові, функціональні, структурні та інші відносини елементів об'єктів дослідження.

Для розробки моделей нейродегенеративних захворювань використовують генетичні, фармакологічні, токсикологічні та протеостатичні підходи [1; 2]. Частина з них прямо повторює шлях природного розвитку хвороби; в якості прикладу можна навести генетичні лінії. Інші лише опосередковано спричиняють нейродегенерацію і симптоматику, подібну до клініки. Прикладом може слугувати введення в *substantia nigra* LPS для виклику нейрозапалення.

Розглянемо моделі ідіопатичних захворювань. Перше: ідіопатичні хвороби становлять особливу категорію захворювань, чії етіологічні чинники залишаються не до кінця встановленими. Друге: між індукторами патофізіологічних процесів — між етіологічними факторами хвороби та ініціюючими у модельних системах, — є серйозні відмінності. Третє: через відмінності в організмовому і середовищному контексті розвитку патологічного процесу, але з огляду на схожість механізмів його перебігу, патогенез, морфогенез і танатогенез можна вважати еквівалентними природним, тобто такими, що спостерігаються у пацієнтів, але не є їм ідентичними. Четверте: ідіопатичні хвороби характеризуються суттєвою варіабельністю симптоматики у пацієнтів. Це пояснюється ускладненнями, супутніми патологіями, і загалом мультисистемними ураженнями.

З цих положень випливає: по-перше, відсутність достовірних фактів про невизначену кількість механізмів розвитку та перебігу захворювання; по-друге, такі моделі еквівалентні хворобам, які спостерігають лише у певної кількості пацієнтів, а не в усій множині хворих із даним діагнозом; по-третє, вибір симптомів (для моделювання) передбачає їхнє складання в уявлення про хворобу — моделі ідіопатичних хвороб еквівалентні уявленням про хворобу, які сучасні їхньому формуванню. Тобто будь-яке уявлення про хворобу розкриває відому на даний момент історичного розвитку науки частину змісту предмета дослідження.

Яким уявленням відповідають моделі — прототиповим чи стереотипним [3]? Відповідаючи на це запитання, слід поставити інше: як концептуально визначається еквівалентність? Ми бачимо три епістемологічні етапи. На першому відбувається зіставлення і порівняння ознак природного і штучного (рис. 1). На наведених малюнках зображено по дві площини: площина  $\alpha$  — це сукупність симптомів хвороби, площина  $\beta$  — це сукупність ознак моделі. Крапками, що належать цим площинам, позначено

ключові симптоми, за наявності яких підтверджується методологічна цінність моделі. Еквівалентність ознак позначена введенням штрихів у назви точок.

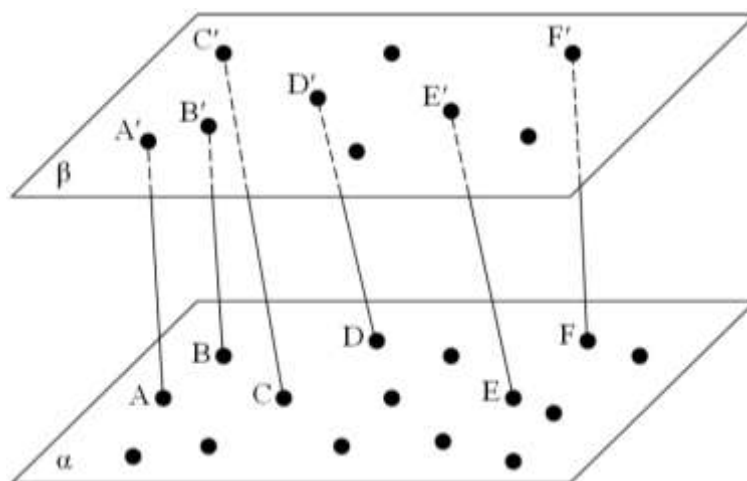


Рисунок 1. Зіставлення і порівняння хвороби та експериментальної патології.

На другому — підбір моделей, що відображають найбільшу кількість симптомів хвороби (рис. 2) і мають значну схожість в етіології та патогенезі, у цьому разі множини симптомів хвороби не розглядають підрозділено (на відміну від моделей), хіба що тільки під час розподілу на стадії або періоди (інкубаційний, латентний, продромальний, розпал, кінець). Тобто хвороба осмислюється як поняття видове. Розглядаючи питання релевантності штучного і природного, зауважимо, що жодна модель ідіопатичного захворювання не може демонструвати всього спектра ознак, які найчастіше спостерігаються у пацієнтів.

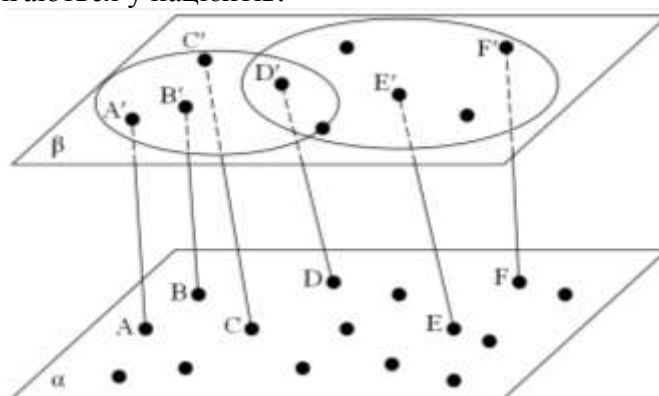


Рисунок 2. Зіставлення і порівняння хвороби та експериментальної патології при осмисленні симптоматики як єдиної множини.

На третьому — облік множин симптомів пацієнтів і ознак моделей (рис. 3). Саме цей етап видається відповіддю на запитання про репрезентативність вибірки пацієнтів і моделей. Хвороба розглядається як родове поняття.

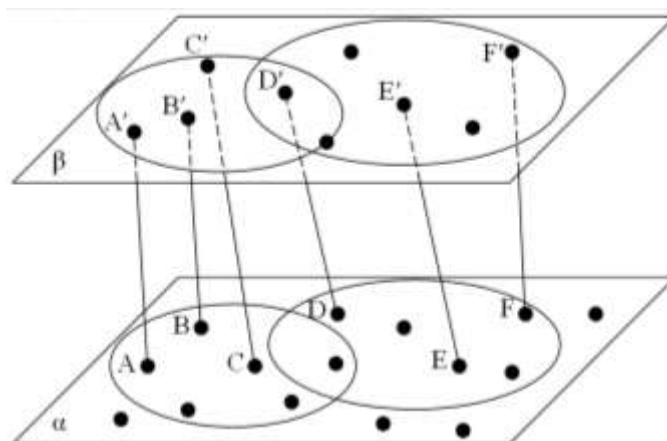


Рисунок 3. Зіставлення і порівняння хвороби та експериментальної патології при врахуванні варіабельності прояву в пацієнтів.

Основний принцип методології патофізіології: жодна з моделей нейродегенеративних ідіопатичних захворювань не відображає всього кола ознак хвороби: ні всієї їхньої множини чи множин, ні, в окремих випадках, комплексу основних симптомів, демонструючи тільки деякі їхні комбінації. Повертаючись до питання про зміст уявлень, відповімо в термінах філософії науки. Прототипізація — суть є категоризація сукупності ознак, які осмислюються почасти безпередумово внаслідок недостатності уявлень про предмет дослідження. Розвиток уявлень про ідіопатичні захворювання вимагає виходу навіть за межі родових понять. Зрозуміло, це тимчасове рішення, що має на меті всебічний аналіз, часом неможливий за альтернативних способів дослідження предмета. Стереотип же являє собою спрощене уявлення про хворобу, що охоплює найхарактерніші її симптоми і складає їх у несуперечливу систему з емпірично доведеними зв'язками. Оскільки викликати вичерпну множину ознак не вдається, патофізіологія працює з їхніми комбінаціями при створенні та веденні моделей конкретних типів. Тобто оперує з множинами симптомів прототипу, орієнтуючись при цьому на кардинальні — стереотипу.

Таким чином, моделі ідіопатичних хвороб мають різні набори ознак, еквівалентних симптомам відповідної хвороби, і тільки в усьому масиві використовуваних підходів характеризуються повним, але не вичерпним, прототипічним їхнім набором [2].

### Список використаних джерел

1. Leão, A. H., Sarmiento-Silva, A. J., Santos, J. R., Ribeiro, A. M., & Silva, R. H. (2015). Molecular, Neurochemical, and Behavioral Hallmarks of Reserpine as a Model for Parkinson's Disease: New Perspectives to a Long-Standing Model. *Brain pathology* (Zurich, Switzerland), 25(4), 377–390. <https://doi.org/10.1111/bpa.12253>
2. Dovonou, A., Bolduc, C., Soto Linan, V., Gora, C., Peralta Iii, M. R., & Lévesque, M. (2023). Animal models of Parkinson's disease: bridging the gap between disease hallmarks and research questions. *Translational neurodegeneration*, 12(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s40035-023-00368-8>
3. M. Cristina Amoretti, Marcello Frixione, Antonio Lieto. (2017). The benefits of prototypes: The case of medical concepts. *Italian Journal of Cognitive Sciences*" 1, pp. 97-114, <https://doi.org/10.12832/87358>

Мідловець К.К.<sup>1,2</sup>, Волкова Н.Є.<sup>2</sup>  
ПОЛІНОМІАЛЬНИЙ РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ В ОЦІНЦІ  
ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ

<sup>1</sup>ДУ «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України»,  
Україна, 04114, м. Київ, вулиця Вишгородська, 67

<sup>2</sup>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
Україна, 61022, м. Харків, майдан Свободи, 4  
e-mail: [midlovetskon@gmail.com](mailto:midlovetskon@gmail.com)

**Abstract.** Survival time-type data are often omitted in biological studies. They are a special type of data and therefore need to be analyzed with special methods. We propose a simple computational algorithm to obtain an empirical formula for the extinction rate. The desired function smoothes the empirically obtained broken curve of dependence and derives the formula of the curve that passed close enough to the points of the original function to capture the inflection points that correspond to the beginning of the change in the cardinal states of the experimental group. The proposed algorithm was tested on *Drosophila melanogaster* life expectancy data and the following points of rapid change in the extinction rate of groups were identified.

**Keywords:** *models of experimental pathology, mortality rate, regression polynomial analysis.*

Експериментальне моделювання патологічних процесів є одним з основних підходів у патофізіологічних дослідженнях. Відтворення в дослідах на лабораторних тваринах процесів, властивих певним хворобам або розладам, спрямоване на розкриття закономірностей розвитку деструктивних процесів, починаючи від моменту впливу якогось чинника, що імітує етіологічний, і закінчуючи летальним результатом (в умовах екстремального дослідження) [1]. Великий методологічний інструментарій дає змогу аналізувати такі системи *in vivo*, починаючи з організмowego і закінчуючи молекулярно-генетичним рівнями, встановлюючи причинно-наслідкові, структурні, функціональні та інші відносини між їхніми елементами [2].

Точки перегину кривих, які відображають динаміку змін певних показників в часі, і, на нашу думку, характеризують початкові моменти переходів кардинальних станів піддослідних, дають змогу відслідковувати розвиток патологічного процесу, оцінювати ефективність втручання і коригувати подальші дії. Однак встановити їх дослідним шляхом досить важко і ресурсомістко. В умовах експерименту з моделювання певної патології показники можуть змінюватись атипово або ж неконтрольовано та зі значним рівнем індивідуальної мінливості. Окремим рішенням для патофізіологічних досліджень, пов'язаних із вивченням тривалості життя, є їх доповнення аналізом групової динаміки. Цей підхід допомагає виявити закономірності та тенденції, які можуть бути упущені при альтернативних підходах, а також зменшує вплив індивідуальних особливостей на підсумкові висновки.

Розвиваючи метод сили (інтенсивності) смертності [3], ми прагнемо отримати емпіричну формулу швидкості вимирання. І пропонуємо простий алгоритм обчислення.

Першим етапом методу є обчислення сумарної кількості померлих, вираженої у відсотках від введеної в експеримент кількості особин -  $P_s$  ( $P_s$  - від англ. percentage of survivors), - для кожного моменту фіксації.

Другий етап полягає у складанні таблиці аргументів диференційованої функції виживання (моменти  $t_i$ ) та її значень (відсоток живих  $P_s$ ).

Третій етап - емпіричне диференціювання. Знак «мінус» перед оператором диференціювання означає, що в процесі експерименту кількість живих особин зменшується.



Четвертий етап - виведення методом найменших квадратів рівняння полінома, визначення 95% довірчого інтервалу.

П'ятий етап - перевірка моделі на адекватність за допомогою *F*-критерію. Визначення , .

Вочевидь, якщо з'єднати послідовно всі точки таблично заданої функції, то отримаємо ламану лінію, яка під час повторної постановки експерименту не буде відтворюваною. Шукана функція повинна по можливості згладжувати функціональну емпіричну залежність. Тому завдання полягає у виведенні формули кривої, яка б проходила досить близько до точок вихідної функції для фіксації точок перегинів, які, на нашу думку, відповідають початку зміни кардинальних станів організмів експериментальної групи. Перевірка запропонованого алгоритму на даних щодо тривалості життя *Drosophila melanogaster* показала наявність таких точок стрімкої зміни швидкості вимирання груп. Розрахунки проведені із використанням програмного забезпечення OriginPro 2016 32-bits.

Цією роботою ми прагнули представити метод обчислення інтенсивності смертності більш доступним для фахівців у галузі біології.

### Список використаних джерел

1. Navrotskaya, V., & Oxenkrug, G. (2016). Effect of kynurenic acid on development and aging in wild type and vermilion mutants of *Drosophila melanogaster*. *Pharmacology, drug development & therapeutics*, 1(1), 10.15761/PDDT.1000104. <https://doi.org/10.15761/PDDT.1000104>
2. Ferreira, J. C., & Patino, C. M. (2016). What is survival analysis, and when should I use it?. *Jornal brasileiro de pneumologia : publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*, 42(1), 77. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562016000000013>
3. E.C. Cipu, Carmen Dragnea (2006). Mortality modeling for Romanian. *Population*, 4th International Colloquium Mathematics in Engineering and Numerical Physics (MENP-4), 38-45.

Мороз О.О.

### РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ УЧНІВ ЧЕРЕЗ РЕАЛІЗАЦІЮ ПРОЄКТІВ З ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ НУШ

*Вчитель Уманського ліцею №2 Уманської міської ради Черкаської області  
м. Умань, вул. Андрія Кизиля, б. 5  
e-mail: [morozolenal@gmail.com](mailto:morozolenal@gmail.com)*

**Abstract.** This paper explores the role of environmental consciousness in shaping a responsible attitude towards nature. The author analyzes the factors influencing the formation of environmental consciousness, including education, social environment, and personal experience. Particular attention is paid to the role of project activities within school technology lessons in shaping students; environmental culture. The author argues that projects aimed at solving specific environmental problems are an effective tool for developing environmental awareness and an active civic position among students. The role of the teacher in organizing and conducting environmental projects is also considered.

**Keywords:** *environmental consciousness, education, project-based learning, technology education, sustainable development, teachers role, student engagement environmental problems.*

Екологічна свідомість – це складне поняття, яке охоплює ставлення людини до природи, розуміння взаємозв'язків між людиною та довкіллям, а також готовність до дій, спрямованих на збереження та покращення стану природного середовища. Це не

просто сукупність знань, а скоріше система цінностей, переконань та емоцій, які визначають поведінку людини у взаємодії з природою. Формування екологічної свідомості – це тривалий процес, який починається з дитинства і триває протягом усього життя людини. На нього впливають різноманітні фактори: ставлення батьків до природи, сімейні традиції, пов'язані з природою (сім'я); шкільна програма, позашкільна освіта, вища освіта (освіта); спілкування з друзями, сусідами, колегами, вплив засобів масової інформації (соціальне середовище); подорожі, походи, контакт з природою (особистий досвід).

Освіта відіграє одну з найважливіших ролей у формуванні екологічної свідомості. Школа має не тільки передавати учням знання про природу, але й виховувати в них відповідальне ставлення до довкілля. Проектна діяльність, екскурсії, практичні заняття – все це сприяє розвитку екологічної свідомості учнів. Нова українська школа ставить перед собою амбітну мету – виховати покоління відповідальних громадян, які дбають про довкілля, формування екологічної свідомості учнів є одним з пріоритетних.

Проекти, спрямовані на вирішення конкретних екологічних проблем, є надзвичайно ефективним інструментом для формування екологічної культури учнів. За словами І. Януш, проектна діяльність – це не просто виконання завдань, а комплексний процес, який передбачає пошук інформації, аналіз, прийняття рішень та творчу реалізацію задумів [3]. Проекти роблять навчання більш цікавим та захоплюючим. Уроки технологій передбачають виконання практичних завдань, що дозволяє учням не просто теоретично вивчати екологічні проблеми, а й шукати шляхи їх вирішення. Реалізація проектів з технологій дозволяють учням не просто слухати про екологічні проблеми, а й брати активну участь у їх вирішенні. Це перетворює теоретичні знання на практичні навички. Коли учні самі обирають проблему, розробляють план дій та бачать свою роботу, презентують результати, вони відчують гордість за свою роботу та бажання продовжувати займатися екологічними проблемами, більшу відповідальність за стан довкілля. Учні можуть застосовувати свої знання з різних предметів (наприклад, біології, хімії, математики) для розробки та реалізації екологічних проектів. Проекти розвивають критичне мислення в учнів, стимулюють аналізувати інформацію, приймати рішення, шукати нестандартні підходи до вирішення проблем. Робота в команді над спільним проектом вчить учнів комунікувати, співпрацювати, ділитися відповідальністю. Участь у проектах формує стійкі екологічні звички та переконання, які супроводжують учнів протягом усього життя. Технологічні проекти заохочують учнів до пошуку нових рішень, використання сучасних технологій, що сприяє розвитку інноваційного мислення. Учні шукають нестандартні підходи до вирішення екологічних проблем, розробляють оригінальні ідеї. Завдяки технологічним проектам, як стверджує О. Коваль, учні усвідомлюють свою роль у збереженні довкілля [1].

Роль вчителя в сучасному освітньому процесі в умовах НУШ зазнала суттєвих змін: від традиційного передавання знань він переходить до ролі фасилітатора, наставника, коуча, тобто того, хто створює умови для самостійного навчання і розвитку кожного учня. Вчитель – це насамперед той, хто створює умови для розвитку творчих здібностей учнів та їхньої активної участі в навчальному процесі. Роль вчителя в організації та проведенні екологічних проектів є надзвичайно важливою. Він не лише передає знання, а й формує в учнів екологічну свідомість, розвиває навички дослідження, критичного мислення та командної роботи. М. Поташник підкреслює, що вчитель – це не лише джерело знань, а й натхненник і керівник проектної діяльності учнів [2]. Вчитель ініціює проект, визначає його мету та завдання, розробляє план роботи, координує дії учнів; надає учням необхідну інформацію, допомагає у пошуку джерел, консультує з наукових питань, підтримує їхню ініціативу; сприяє залученню учнів до проекту, підтримує їхній інтерес, допомагає подолати труднощі; проводить оцінювання результатів проекту, дає зворотній зв'язок, допомагає учням виявити свої

сильні сторони та напрямки для подальшого розвитку, проводиться оцінювання результатів проекту, як кількісне, так і якісне. На протязі всього проекту вчитель здійснює постійний супровід учнів, допомагаючи їм вирішувати виникаючі проблеми. Роль вчителя в організації та проведенні екологічних проектів є незамінною. Саме вчитель створює умови для розвитку екологічної свідомості учнів, формує в них активну життєву позицію та готує їх до відповідального ставлення до навколишнього середовища. Для успішної реалізації своєї ролі вчитель повинен постійно вдосконалюватися, освоювати нові технології та методики навчання.

Реалізація екологічних проектів у рамках уроків технологій є ефективним способом формування екологічної свідомості учнів. Цей процес вимагає активної участі як учнів, так і вчителів. Залучаючи учнів до вирішення реальних екологічних проблем, ми сприяємо розвитку їхньої відповідальності за довкілля та формуємо покоління свідомих громадян.

### Список використаних джерел

1. Коваль О. (2018). Формування екологічної культури учнів засобами технологічного навчання. Харків: Видавництво ХНУ ім. В. Н. Каразіна.
2. Поташник, М. (2016). Педагогіка партнерства. Київ: Видавництво "Академвидав".
3. Януш І. (2015). Проектна діяльність у сучасній школі. Київ: Видавництво "Абетка".

Наталія Науменко

### ЕМОЦІЙНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ОСОБИСТІСНИЙ РЕСУРС ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО ЗДОРОВ'Я МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

e-mail: [nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua](mailto:nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua)

**Abstract.** The article deals with the problem of developing emotional intelligence as a personal resource for ensuring the professional health of future primary school teachers; the structure of emotional and ethical competence of future primary school teachers is determined; approaches to understanding the structure of emotional intelligence are analyzed; methods, techniques and methods for developing the components of emotional intelligence are presented.

**Keywords:** *emotional intelligence, professional health, primary school teacher.*

Метою професійної діяльності вчителя початкових класів, згідно Професійного стандарту за професією «Вчитель початкових класів закладів загальної середньої освіти», є навчання та виховання молодших школярів шляхом формування у них ключових компетентностей, світогляду, загальнолюдських цінностей, розвитку особистісного потенціалу, інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, формуванню навичок здорового способу життя, збереження та зміцнення фізичного та психічного здоров'я, що необхідні для успішної самореалізації та продовження навчання [1].

Для реалізації поставлених освітніх завдань учитель початкових класів має володіти низкою загальних і професійних компетентностей, що забезпечують виконання ним трудових функцій, зокрема, навчання учнів предметів (інтегрованих курсів), налагодження партнерської взаємодії з учасниками освітнього процесу, організація безпечного і здорового освітнього середовища, управління освітнім процесом, безперервний професійний розвиток.

В умовах сьогодення на особливу увагу заслуговує проблема розвитку емоційного інтелекту у майбутніх учителів початкової школи, як особистісного ресурсу

для забезпечення власного професійного здоров'я, так і одного з аспектів емоційно-етичної компетентності, що забезпечує виконання вчителем трудової функції щодо організації комфортного освітнього середовища на засадах партнерства, взаємодопомоги та взаємопідтримки. Майбутній учитель має бути здатним усвідомлювати особисті відчуття, почуття та емоції, потреби, керувати власними емоційними станами, конструктивно і безпечно взаємодіяти з учасниками освітнього процесу, дбати про власне психічне здоров'я, що в умовах військового стану набуває більш вагомого значення.

Сучасні соціально-економічні, політичні зміни в суспільному житті, зокрема, реформування системи освіти, воєнна агресія росії проти України, дистанційна освіта тощо, супроводжуються викликами для вчителів початкової школи, наявністю різноманітних стресогенних зовнішніх і внутрішніх впливів, що характеризуються високим рівнем емоційного напруження і тривоги, призводять до дезадаптації і дезінтеграції життєдіяльності, збільшення емоційних розладів, депресивних захворювань, та, в свою чергу, негативно впливає на психологічне благополуччя вчителів, емоційний комфорт, задоволеність професійною діяльністю та життям в цілому.

З огляду на зазначене, для успішної реалізації завдань професійної діяльності в умовах сьогодення та збереження власного психічного здоров'я, майбутні вчителі початкової школи мають усвідомлювати значення розвитку свого емоційного інтелекту, як здатність усвідомлювати свої почуття та керувати ними, мотивувати себе, і, незважаючи на труднощі, наполегливо йти до мети, вміння стримувати імпульсивні дії, контролювати свій настрій і не дозволяти стражданням блокувати раціональне мислення.

Аналіз наукової літератури дозволив визначити різні підходи до розуміння структури емоційного інтелекту. Так, Д. Гоулман в структурі емоційного інтелекту визначає особистісні властивості, що зумовлюють становлення ЕІ, зокрема, самосвідомість (емоційна самосвідомість, адекватна оцінка, впевненість в собі), самоконтроль (контроль емоцій, адаптивність, жага до перемоги, ініціативність, оптимізм), соціальна чуйність (співпереживання, ділова обізнаність, запобігливість), керування відносинами (натхнення, вплив, допомога у самовдосконаленні, сприяння змінам, врегулювання конфліктів, командна робота, співпраця) [2].

Згідно теорії Р. Бар-Она, емоційний інтелект представлений внутрішньо-особистісним ЕІ (асертивність, емоційний самоаналіз, незалежність, самоповага, самоактуалізація), міжособистісний ЕІ (емпатія, соціальна відповідальність, компетентність у інтерперсональних відносинах), адаптивність (реалістичність, гнучкість, здатність до розв'язання проблем), регуляція стресу (стресостійкість, регуляція імпульсивності), загальний настрій (оптимізм, задоволеність життям) [2].

Узагальнюючи наукові погляди, у структурі емоційного інтелекту можна виділити наступні складові: усвідомлення власних емоцій та управління ними, розуміння емоцій та почуттів інших людей, вміння будувати стосунки та самомотивація.

*Усвідомлення власних емоцій* є найбільш необхідним кроком для розвитку емоційного інтелекту, тому як знання власної емоційної сфери дозволяє порівнювати інформацію щодо емоцій інших, аналізувати та використовувати результати такого аналізу. Майбутньому вчителю важливо навчитися прислухатися до власних емоцій та почуттів, знати і розширювати словник, що визначає людські почуття, розрізняти свої стани та не витісняти почуття, з'ясовувати причину власних емоційних станів, шукати джерела відновлення внутрішніх ресурсів. Однією з технік, що допомагає навчитися усвідомлювати власні емоції, є щоденна рефлексія «Скільки емоцій за день я відчуваю?». На першому етапі важливо спробувати пригадати та записати хоча б 10 емоцій за три дні (насправді їх може бути до 28 за день). Для полегшення роботи

необхідно згадати людей або подію. Наступним кроком є оцінка сили емоції – навпроти емоції поставити бал, який відповідає силі емоції, від 0 до 10. Для того, щоб навчитися розуміти свої емоції, необхідно таку роботу проводити щодня, згадуючи людину – подію – наслідок. Корисною для формування здатності усвідомлення власних емоцій також є вправа «Синестезія», виконуючи яку людина має називати певні емоції та почуття, відзначаючи, з якими відчуттями та емоційними станами вони у неї асоціюються, до прикладу, видужування – сонце, радість, енергія, посмішка тощо.

*Розуміння емоцій інших людей* досягається за рахунок розвитку здатності до усвідомлення власних емоцій. Внаслідок оволодіння цими вміннями у людини поступово розвивається і здатність чіткіше та точніше сприймати те, що відбувається з оточуючими людьми. Ця здатність пов'язана зі здатністю особистості до емпатії, розвиток якої починається з питань: «Чому людина так вчинила?», «Чому виникла конкретна ситуація?», «Чому так відбувається?» тощо. Серед іншого, до прийомів розпізнавання емоцій належать: *прийоми аналізу експресії* – орієнтація на міміку, вираз обличчя людини, орієнтація на жести та рухи, погляд та вираз очей, на те, як людина говорить, на її останні дії або реакції; *прийоми аналізу імпресивних проявів* (емоційних переживань) – орієнтація на суперечність між тим, як людина виражає свої почуття і тим, що вона дійсно відчуває; орієнтація на властиві людині специфічні особливості вираження переживань; орієнтація на те, чи «розповідають» різні ознаки емоцій про один і той же самий внутрішній стан людини або вони є невідповідними, до прикладу, людина посміхається, а в очах стоять сльози; *прийоми аналізу емоціогенних ситуацій* – орієнтація на реакції інших людей, на ситуацію, в якій знаходиться людина, на те, що людина може відчувати в подібній ситуації.

*Управління власними емоціями* дозволяє уникати труднощів у спілкуванні, пов'язаних із вибухами емоцій та несподіваними емоційними реакціями. Контроль власних емоцій не передбачає їх придушення або витіснення, а, насамперед, вміння ефективно з ними справлятися. Вміння взяти паузу дозволяє опанувати емоцію та продумано відреагувати на ситуацію. Одними із основних методів розвитку здатності людини управляти власними емоціями є фізичне переключення, що забезпечується техніками нейролінгвістичного програмування. Нейролінгвістичне програмування (НЛП) засноване на досвіді людини, що являє собою взаємодію людини з оточуючою реальністю за допомогою органів чуття та нервової системи (нейро), й закодований та осмислений мовою і невербальними засобами (лінгвістичне). За допомогою програмування людина досліджує, використовує та за необхідністю змінює свою систему поведінки, мову та засоби зв'язку, що визначають результати її діяльності або життя в цілому. До прикладу, такою технікою НЛП є «Переключення уваги» за допомогою зміни процесу (рахування, квадратне дихання, зосередження уваги на конкретному предметі, зниження гучності голосу тощо).

*Вміння будувати стосунки*, як елемент в структурі емоційного інтелекту, засноване на розвитку комунікативних навичок, тому майбутнім учителям початкової школи важливо формувати вміння організовувати рівноправну та особистісно зорієнтовану суб'єкт-суб'єктну взаємодію з учасниками освітнього процесу; залучати батьків до освітнього процесу на засадах партнерства; залучатися до командної роботи на засадах взаємодопомоги та взаємопідтримки. Формуванню зазначених вмінь сприяє залучення майбутніх учителів початкової школи до кооперативного, проектного, інтерактивного навчання (організація спільних заходів, групових досліджень, участь у проєктах тощо).

*Самотивація* є основою емоційного інтелекту та визначає успішність майбутнього вчителя початкової школи. Майбутній фахівець має навчитися цілепокладанню, чітко визначати професійні та особистісні цілі, оцінювати ризики та вплив зовнішніх і внутрішніх чинників, гнучко та творчо підходити до розв'язання професійних ситуацій, усвідомлювати шляхи реалізації поставлених завдань. Цьому

сприятимуть тренінги особистісного зростання, безперервний саморозвиток і самовдосконалення.

Отже, високий рівень розвитку емоційного інтелекту у майбутніх учителів початкової школи характеризується проявом здебільшого позитивних емоцій, гарним самопочуттям, позитивною спрямованістю самооцінки, яка виражається у задоволенні своїми успіхами у професійній діяльності, саморозвитку, особистісними якостями, позитивним ставленням до себе, інших людей та навколишнього світу. Важливо зазначити, що протягом життя емоційний інтелект зазнає змін та має тенденцію до зниження або збільшення, тому систематичне самопізнання дозволить підтримувати емоційну сферу та забезпечить професійне здоров'я майбутнього вчителя.

### Список використаних джерел

1. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)»: затв. наказом М-ва розвитку економіки, торгівлі та сіл. госп-ва України № 2736 від 23 груд. 2020 р. URL: [https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Nakaz\\_2736.pdf](https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Nakaz_2736.pdf) (дата звернення 17 травня 2024 р.)
2. Тимофієва М.П., Слободська О.В. Психологія здоров'я: Підручник. 2-ге видання. – Київ МЕДПРИНТ. – 2022, 600с.

Надія Немикіна

### ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН УЧАСНИКІВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У КОНТЕКСТІ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ

*Здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня, факультет соціальних і поведінкових наук, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна  
e-mail: [nadia.bazarnaya@gmail.com](mailto:nadia.bazarnaya@gmail.com)*

**Abstract.** Theses examine the psycho-emotional state of participants in the educational process in the context of health care. Attention is drawn to stress factors that affect the psycho-emotional state of participants in the educational process, the regulation of these states, approaches that allow to optimize the psycho-emotional state of participants in the educational process, increase their adaptability and resistance to negative influences.

**Keywords:** *psychoemotional state, participants of the educational process, students, education seekers, teachers, health care.*

Сучасна наука розглядає здоров'я як складний глобальний феномен і одну з найвищих суспільних цінностей. Здоров'я вважається системним явищем, яке постійно змінюється і залежить від багатьох чинників. Тому на сучасному етапі реформування освіти в Україні одним із стратегічних завдань є розвиток соціально активної, фізично і психічно здорової, а також духовно багаті особистості. Це досягається через залучення молоді до здорового способу життя, активної діяльності, що сприяє збереженню здоров'я та формуванню культури здоров'я.

Психологічний словник визначає здоров'я як стан повного тілесного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороби або фізичних дефектів [3, с. 71].

Психоемоційні стани учасників освітнього процесу (учнів та здобувачів вищої освіти) мають значний вплив на їхню успішність, мотивацію та здатність засвоювати матеріал. Ці стани варіюються в залежності від індивідуальних особливостей особистості, соціальних і навчальних обставин, а також стресових факторів.



Серед основних факторів виділяються:

- Академічні навантаження (велика кількість завдань, високі очікування).
- Соціальна взаємодія (конфлікти з однокласниками або викладачами, соціальна ізоляція).
- Особисті проблеми (сімейні труднощі, низька самооцінка).
- Зміни в навчальному середовищі (перехід на дистанційне навчання, нові методи викладання).
- Зміни / соціальної ситуації (оточення).

Учасники можуть переживати різні стани, зокрема тривожність — страх перед невдачею, перевантаження інформацією, нестача часу для виконання завдань. Стрес — відчуття постійного тиску, втоми, що веде до виснаження. Мотиваційна криза — зниження інтересу до навчання через відсутність зовнішньої чи внутрішньої мотивації. Емоційне вигорання — емоційне виснаження, втрата інтересу до досягнень.

Учні середньої школи часто зазнають соціальних і емоційних труднощів у зв'язку з періодом підліткових змін. Вони можуть бути вразливішими до стресу через тиск з боку однолітків та дорослих. Здобувачі вищої освіти стикаються з новими викликами: академічною свободою, самостійною організацією часу, фінансовими труднощами та життєвими виборами, що може призводити до більш глибоких кризових станів [1].

Регуляція психоемоційних станів учасників освітнього процесу включає: психологічну підтримку — індивідуальні консультації зі шкільними чи університетськими психологами для подолання особистих та академічних проблем; організацію навчального процесу — створення збалансованого графіку навчання, який включає відпочинок, фізичні активності, творчу діяльність; розвиток емоційного інтелекту — навчання дітей і студентів розумінню та регуляції власних емоцій, стрес-менеджменту та комунікативних навичок; підтримку ментального здоров'я — регулярні освітні кампанії з питань здорового способу життя, важливості сну, харчування та фізичної активності для збереження психічного благополуччя; соціально-психологічні тренінги — інтерактивні заняття, які допомагають учасникам освітнього процесу краще справлятися з емоційними труднощами, розвивати стійкість до стресу та емоційні ресурси.

Викладачі та наставники мають важливу роль у створенні підтримуючої та емоційно безпечної атмосфери в класі чи аудиторії. Важливо, щоб вони були уважними до емоційних потреб учнів та студентів, сприяли розвитку емпатії та взаємоповаги у навчальних колективах. Використовували сучасні педагогічні підходи, орієнтовані на студентоцентроване навчання, які дозволяють зменшити стрес і підвищити мотивацію.

Для запобігання емоційному вигоранню важливо впроваджувати: планування відпочинку та відновлення — перерви між заняттями, відпочинок від екранів під час дистанційного навчання; підтримку соціальних контактів — забезпечення можливостей для студентів брати участь у групових проектах, культурних та спортивних заходах; менторство — допомога студентам у розвитку планування кар'єри та досягненні особистих цілей, що підвищує впевненість у своїх силах та знижує рівень стресу [2].

Таким чином, такі підходи дозволяють оптимізувати психоемоційний стан учасників освітнього процесу, підвищити їхню адаптивність та стійкість до негативних впливів. Це все, у свою чергу, сприяє розвитку соціально активної, фізично і психічно здорової, а також духовно багатой особистості. Психоемоційний стан учасників освітнього процесу у контексті здоров'язбереження є дуже важливим компонентом, тому нехтувати ним не слід. Теоретична значущість і недостатня практична розробленість проблеми відкривають перспективи для подальшого її дослідження.

## Список використаних джерел

1. Морозова О.В. Мотивація та емоційне благополуччя студентів: психологічні підходи. *Вища освіта України*. 2015. № 3. С. 15-21.
2. Теплов Б. М. Психологічні основи стійкості до стресу в освітньому середовищі. Київ: Либідь, 2019. 240 с.
3. Приходько Ю.О., Юрченко В.І. Психологічний словник-довідник: навчальний посібник. Київ: Каравелла, 2012. 328 с.

**Павлюк Маргарита<sup>1</sup>, Романюк Дмитро<sup>2</sup>, Федонюк Віталіна<sup>3</sup>**  
**ДИНАМІКА БІОКЛІМАТИЧНОГО ІНДЕКСУ В БОКШІ ПІД ВПЛИВОМ**  
**РЕГІОНАЛЬНИХ ПРОЯВІВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

<sup>1</sup>Волинська обласна Мала академія наук, Луцьк, Україна

<sup>2</sup>Кафедра екології, Луцький національний технічний університет, Луцьк, Україна  
e-mail: [ecolutsk@gmail.com](mailto:ecolutsk@gmail.com)

**Abstract.** The study analyzed the dynamics of the bioclimatic index of V. Boksha in 2021 within the Volyn region according to the data of the Lutsk and Svityaz meteorological stations. Differences in the indicators of the bioclimatic index for these points were revealed, which are explained by microclimatic features. An increase in the comfort of bioclimatic indicators in the region was revealed, which can be explained by regional manifestations of climate change.

**Keywords:** *bioclimate, bioclimatic index, Volyn region, Lutsk, Svityaz.*

Регіональні прояви глобальних змін клімату – це процеси, які потребують деталізованого наукового вивчення і дослідження. На даний час недостатнім є вивченість ступеня впливу змін клімату на біокліматичні характеристики окремих територій та регіонів в контексті оцінки метеочутливості людини та формування проявів метеопатій. Метеочутливість та вплив погоди і клімату на людину – це складний і прогресуючий феномен, який досліджується науковцями здавна. Окрема спеціалізована галузь метеорології – медична кліматологія – вивчає взаємозв'язок між погодними умовами і фізіологічними або патологічними реакціями організму людини. Історія таких досліджень нараховує тисячоліття, починаючи від описів впливу погоди на людину у трактатах відомих давніх медиків – дослідників Гіпократата і Парацельса, та завершуючи сучасними науковими розвідками.

Для оцінки показників впливу погоди та клімату на людину було запропоновано також поняття біоклімату. Питанням аналізу комфортності погодних умов для людини, біоклімату та його параметрів, методів їх оцінки присвячені дослідження Шевченко О.Г., Шалімова М.О., Грабко Н.В., Бокші В.Г., Богущького Б.В., Врублевської О.О., Малицької Л.В., Катеруши Г.П. [1,2,3] та багатьох інших авторів, праці яких було, зокрема, детально проаналізовано Шевченко О.Г., Федонюк В.В., Жадько О.А., Іванцівим В.В., Федонюком М.А. у [2].

Проте, для території Волинської області є потреба в деталізованих дослідженнях такого напрямку, оскільки існуючі наукові роботи були переважно поодинокими. Подібні дослідження проводили Мирка В.В., Федонюк В.В., Христецька М.Б., Роїк І.О., Ковальчук Н.С., Линюк Р.В., Іванців О.,В., Федонюк М.А., Жадько О.А., Іванців В.В., Мерленко І.М., проаналізовані у [2]. Цікавою є методика біоіндикаційної оцінки окремих біокліматичних характеристик, розглянута у праці Федонюк В.В., Жадько О.А., Іванціва В.В., Федонюка М.А. [2]. Проте у переважній більшості дослідження стосувались змін клімату у Волинському регіоні в цілому, тому актуальність даної праці, присвяченого динаміці біокліматичних індексів у контексті впливу на них процесів глобального потепління, є високою.

У здійсненому авторами дослідженні проаналізовано динаміку біокліматичного індексу В. Бокші та його складових у двох обраних населених пунктах з наявними метеостанціями у межах Волинської області України, а саме – у Луцьку та Світязі. Оцінка проводилася для 2021 року. Метою оцінки був аналіз загальної сприятливості погодно-кліматичних умов цих пунктів, а також прилеглої території Волинського регіону, для людини, її здоров'я та життєдіяльності, для провадження рекреаційної діяльності. Луцьк та Світязь були вибрані нами для аналізу, оскільки вони репрезентують природно-кліматичні умови Волинського регіону в усьому їх різноманітті (Світязь відноситься до природної зони Полісся, до якої в цілому належить Північ Волині, Луцьк розміщений у природній зоні Лісостепу, до якого належить Південь Волині. У даних населених пунктах також розмаїтими є прояви мікрокліматичних особливостей, внаслідок впливу на формування їх мікроклімату великої водойми (с. Світязь) та міської агломерації (м. Луцьк). Вагомою причиною вибору цих населених пунктів для проведення аналізу стало також те, що в них розташовані метеостанції, архівні дані саме цих станцій і були використані нами для здійснення аналізу.

На основі даних наукової літератури та відкритих джерел було оцінено вивченість питань, які досліджувалися: поняття біоклімату та біокліматичних індексів, їх класифікація та призначення. Структуровано та виділено систему понять і термінів у галузі дослідження.

Проаналізовано методологію та оцінено отримані результати статистично-графічного аналізу індексу патогенності  $I_{\text{сумар}}$ , запропонованого В. Бокшею, та його складових у Луцьку та Світязі протягом 2021 р. Було збудовано ряд графіків та діаграм, визначено періоди та тривалість періодів з сприятливими і несприятливими значеннями індексу.

Проведено порівняння значень індексу патогенності  $I_{\text{сумар}}$  для Луцька і Світязя, погодно-кліматичні умови яких мають досить помітні відмінності: у Луцьку проявляється пом'якшуючий вплив великого міста на мікрокліматичні умови, а у Світязі місцевий мікроклімат в основному зумовлюється природними факторами і передумовами.

Таким чином, в процесі проведеного дослідження було визначено особливості річної та сезонної динаміки індексу патогенності  $I_{\text{сумар}}$  в Луцьку та Світязі, що можна розглядати як типові значення для Волинської області, отримана кількість днів з гострою патогенністю перебуває у межах 20 – 23 дні протягом року, а також оцінено вплив великого міста на значення біокліматичних індексів в умовах глобальних змін клімату.

### Список використаних джерел

1. Малицька Л.В. Кількісна оцінка комфортності погодних умов та клімату. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2016. Т. 2(41). С. 97-106.
2. Федонюк В.В., Жадько О.А., Іванців В.В., Федонюк М.А. Порівняльний аналіз комфортності погоди протягом курортного сезону в національних природних парках Волині. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. К.: Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 4 (49). С. 232 – 237. URL: <http://eco.j.dea.kiev.ua/archives/2023/4/31.pdf> (дата звернення: 02.09.2024).
3. Шевченко О.Г. Порівняльний аналіз біокліматичних індексів для оцінки комфортності урбанізованого середовища в теплий період. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 2016, № 3. С. 105 –115.

**Вікторія Пономарьова**  
**ВПЛИВ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ НА ПОСТАВУ**

*Здобувачка факультету природничої, спеціальної і здоров'язбережувальної освіти  
Науковий керівник Коц В.П.*

*К.б.н., доцент, доцент кафедри анатомії і фізіології людини імені Я.Р. Синельникова  
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди  
[kots.vitaliy@gmail.com](mailto:kots.vitaliy@gmail.com)*

**Abstract.** The influence of physical activity on posture is significant, as regular movement helps maintain the health of the musculoskeletal system. Physical exercises strengthen the muscles of the back, improve flexibility, and enhance joint elasticity, which supports proper posture. Insufficient physical activity can lead to postural deterioration, as weak muscles cannot sustain the spine's correct alignment, resulting in conditions like scoliosis, kyphosis, or lordosis. Special exercises aimed at posture support, such as yoga, pilates, and stretching, contribute to the stabilization of the muscular corset, ensuring the correct positioning of the vertebrae and reducing the risk of deformities. Studies show that regular physical activity in children and adolescents substantially lowers the risk of postural disorders later in life. Adults are also advised to avoid a sedentary lifestyle and engage in regular physical exercises to prevent musculoskeletal issues.

**Keywords:** *posture, physical activity, musculoskeletal health, spinal alignment, scoliosis, kyphosis, lordosis, yoga, pilates, flexibility, prevention, posture correction.*

Правильна постава забезпечується завдяки координації різних груп м'язів і суглобів, які утримують хребет у природному положенні. Рухова активність, особливо вправи для м'язів спини, живота і плечового поясу, є важливими для формування постави, оскільки саме ці м'язи найбільш залучені у підтримання вертикального положення тіла. Наприклад, при слабких м'язах спини або живота сутулість може стати звичним явищем, що з часом може призвести до порушень постави та інших хронічних проблем. Деформоване положення тіла викликає негативні наслідки не лише на естетичному рівні, а й у функціонуванні організму, оскільки може тиснути на внутрішні органи та погіршувати циркуляцію крові.

Рухова активність позитивно впливає на поставу завдяки покращенню координації рухів, що дозволяє уникнути формування неправильних рухових звичок, які можуть призвести до викривлень хребта. Особливо корисні вправи для балансу та стабільності, які допомагають зміцнити глибокі м'язи тулуба, що відповідають за стабілізацію хребта та запобігають його викривленню. Також вправи на корекцію постави часто включають тренування для правильного розташування лопаток, голови та таза, що є основними компонентами здорової постави.

Звичайні щоденні дії, наприклад, тривале сидіння чи підйом важких предметів, можуть сприяти розвитку порушень постави, якщо м'язи не досить розвинені або належно не підтримують хребет. Довге сидіння в неправильній позі збільшує тиск на міжхребцеві диски в поперековій області, що з часом може призвести до болю в спині або навіть до серйозних захворювань, таких як остеохондроз [1,2,3]. Регулярні заняття фізичними вправами можуть допомогти протидіяти цим негативним наслідкам. Особливо корисними є вправи для зміцнення поперекових м'язів, які допомагають розвантажити хребет і зберегти природний вигин спини, необхідний для правильної постави.

Фізична активність важлива не тільки для дорослих, а й для дітей та підлітків, особливо в період активного росту, коли хребет ще не до кінця сформований. Брак фізичної активності під час розвитку організму може призвести до викривлень хребта та неправильного формування постави. Рухливі ігри, заняття фізкультурою, спортивні

секції та тренування допомагають дитині не тільки залишатися здоровою, а й формують правильну поставу. Батьки й педагоги мають сприяти фізичній активності дітей і слідкувати за їхньою поставою, оскільки відсутність рухової активності у дитинстві та підлітковому віці може стати причиною серйозних проблем із хребтом у майбутньому.

Для дорослих регулярна фізична активність є профілактикою порушень постави, особливо для тих, хто проводить значний час за роботою в офісі чи за комп'ютером. Щоденні фізичні вправи, навіть короткі, як от п'ятихвилинна гімнастика або розтяжка під час перерви, допомагають уникнути застою крові в області спини, знижують ризик виникнення болю та зміцнюють м'язи, що підтримують поставу. Люди, які дбають про свою поставу, помічають, що навіть невеликі вправи, як-от розтяжки чи легкі нахили, значно покращують самопочуття та знижують напругу.

Серед популярних видів фізичної активності, що сприяють покращенню постави, можна виділити плавання, йогу, пілатес та різні види танців. Наприклад, плавання є надзвичайно корисним для спини, оскільки вода знижує тиск на суглоби та дозволяє розслабити хребет під час активної роботи м'язів. Йога і пілатес допомагають розвивати гнучкість, баланс і силу м'язів, що підтримують хребет. Танці також є ефективним способом для покращення координації, підтримання правильної постави та розробки гнучкості.

Важливим аспектом підтримки правильної постави є спеціальні комплекси вправ, розроблені з урахуванням індивідуальних особливостей кожної людини, таких як вік, рівень фізичної підготовки та наявні проблеми зі спиною. Коригуючі вправи для постави можуть включати розтяжки, вправи на зміцнення м'язів, а також тренування для розвитку гнучкості та балансу. Дослідження підтверджують, що корекція постави через фізичну активність може значно покращити якість життя людини, сприяючи зниженню болю в спині, покращенню самопочуття і навіть підвищенню впевненості в собі.

### Список використаних джерел

1. Коц С.М., Коц В.П., Стеценко Д.Ю. Профілактика виникнення проблем з хребтом. Science, latest trends, modern problems and improvement of theories: XXXIV Міжнародна науково-практична конференція. 29 серпня – 01 вересня 2023, Варшава, Польща. С. 27-33. <https://isg-konf.com/uk/science-latest-trends-modern-problems-and-improvement-of-theories/>.
2. Коц С. Н., Коц В.П., Стребіж В.Є. Гаджети та проблеми хребта. Science and Education: The 47 st International scientific and practical conference. 27 – 28 February, 2023, Liverpool, Great Britain. 106-113 p.
3. Коц С.М., Коц В.П., Коц В.В. Вплив сидячого способу життя. *Theoretical and applied aspects of the development of science : the 18th International scientific and practical conference*. may 09 – 12, Bilbao, Spain, 2023. С. 66-72. International Science Group. <https://isg-konf.com/uk/theoretical-and-applied-aspects-of-the-development-of-science/>

**Процюк Людмила Олександрівна <sup>1</sup>**  
**СТРАТЕГІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНИХ ЗАХОДІВ У**  
**СТУДЕНТІВ МЕДИКІВ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я**  
**ПІД ЧАС ШИРОКОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ**

<sup>1</sup>*Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, Україна.*  
*e-mail: [ludmilaprosuyk@gmail.com](mailto:ludmilaprosuyk@gmail.com)*

**Abstract.** The challenges and health risks facing medical university students during a large-scale war are examined, including elevated stress levels, physical exhaustion, and social isolation. Modern approaches to supporting students' physical and mental health are analyzed, encompassing psychological support, hygiene measures, organized physical activity, proper nutrition, and social integration. The role of higher education institutions in implementing health-preserving technologies is highlighted, emphasizing their contribution to students' adaptation to wartime stress and the maintenance of their professional competence.

**Keywords:** *student health, medical universities, war, psychological support, physical health, social adaptation, health-preserving technologies, hygiene, stress.*

Під час широкомасштабної війни перед суспільством постає цілий ряд викликів, пов'язаних із збереженням фізичного та психічного здоров'я, особливо серед молоді, створюючи нові загрози для їхнього здоров'я. Студенти медичних університетів зазнають подвійного тиску: вони мають здобувати складні професійні знання та водночас підтримувати своє фізичне й психічне здоров'я в умовах сьогодення. Враховуючи важливу роль, яку майбутні медики відіграють у відновленні й збереженні здоров'я суспільства, розробка та впровадження ефективних здоров'язбережувальних освітніх технологій стають життєво необхідними. Студенти медичних університетів повинні підтримувати високий рівень навчання в умовах постійного стресу, невизначеності та обмежених ресурсів. А це призводить до фізичного виснаження, що пов'язане недостатністю сну, нерегулярним або незбалансованим харчуванням, а також з обмеженими можливостями для фізичної активності, що підвищує ризики розвитку хронічних захворювань.

На початку широкомасштабної війни додалися й виклики соціальної ізоляції під час дистанційного навчання, що знижує рівень взаємодії між викладачами та студентами, негативно впливаючи на їхню соціальну адаптацію.

Студенти медики перебувають у стані постійного стресу та невизначеності, бо є постійні переживання через загрозу їхньому життю та хвилювання через долю близьких, невизначеність майбутнього та загальне почуття тривоги, що може призвести до фізичного виснаження через недостатній сон, нерегулярне або незбалансоване харчування та обмежену фізичну активність, підвищуючи ризик хронічних захворювань, тривожних розладів, депресії та емоційного вигорання. [1]

Стратегія впровадження здоров'язбережувальних технологій полягає в комплексному підході, включаючи фізичне зміцнення, психологічну підтримку, соціальну інтеграцію та гігієнічні заходи та інтеграцію сучасних здоров'язбережувальних освітніх технологій у навчальний процес. [2]

Психологічне благополуччя є важливим елементом адаптації студентів до стресових умов війни, тому підтримка психічного здоров'я має стати пріоритетом для закладів вищої освіти. Для цього необхідно розробляти комплексні психологічні програми, спрямовані на подолання стресу й тривоги, що включатимуть такі основні напрями:

- Психологічні консультації: організація регулярних індивідуальних та групових зустрічей з психологами для допомоги у подоланні стресових ситуацій, виявленні емоційного вигорання та розробці ефективних стратегій саморегуляції.



- Психоосвітні заходи: проведення вебінарів, лекцій і тренінгів з питань психічного здоров'я, які допоможуть студентам краще розуміти свої емоції та навчитися управляти ними в умовах підвищеної тривоги.

Ці заходи допоможуть студентам адаптуватися до складних обставин, підтримуючи їхнє психічне здоров'я та зберігаючи ресурси для успішного навчання й майбутньої професійної діяльності.

Фізична активність і правильне харчування відіграють важливу роль у підтримці загального здоров'я студентів, тому регулярні тренування допоможуть підтримати фізичну форму та знизити рівень стресу. Можна запропонувати студентам аеробні навантаження (прогулянки, біг на місці, стрибки), що підвищують витривалість і підтримують серцево-судинну систему та силові вправи, які допоможуть підтримати м'язовий тонус.

У воєнних умовах дотримання гігієни є необхідною умовою для збереження здоров'я, оскільки воєнні дії часто супроводжуються погіршенням умов життя та обмеженням доступу до чистої води, продуктів харчування і медичних послуг. Це суттєво підвищує ризик поширення інфекційних захворювань. Отже, заклади освіти повинні впроваджувати основні принципи гігієни серед студентів як один із пріоритетних заходів. Серед важливих гігієнічних заходів слід виокремити регулярну обробку рук та підтримання чистоти приміщень. В умовах підвищеної загрози інфекцій, миття рук та дотримання чистоти допомагають у підтримці здоров'я.

Для підтримання належного рівня здоров'я студентів також слід забезпечити правильне харчування. Інформування студентів про базові принципи здорового харчування є особливо важливим у складних умовах. Наприклад, продукти, що швидко псуються, необхідно зберігати в холодильниках або інших холодних місцях, щоб уникнути розвитку бактерій. Якщо є перебої з електропостачанням, продукти варто зберігати у герметичних контейнерах та використовувати у найкоротші строки. Також варто звернути увагу на важливість вживання чистої води, адже контамінована вода може стати джерелом серйозних інфекційних захворювань. Термічна обробка продуктів перед вживанням знижує ризик зараження бактеріями та іншими патогенними мікроорганізмами.

Соціальна ізоляція може суттєво вплинути на психічне здоров'я студентів, тому важливо створити можливості для спілкування та підтримки взаємодії між ними. Особливу роль у цьому відіграє позааудиторна діяльність, яка дозволяє студентам об'єднуватися для спільної роботи, обміну досвідом та взаємопідтримки. Наприклад, організація культурних, спортивних і творчих заходів сприяє формуванню товариських відносин і створює простір для неформальної комунікації. Важливим напрямом позааудиторної роботи є залучення студентів до волонтерських проєктів, спрямованих на допомогу постраждалим від війни. Це не тільки сприяє соціальній інтеграції, а й підвищує рівень емоційного задоволення і почуття корисності.

Заклади вищої освіти повинні відігравати провідну роль у впровадженні технологій здоров'язбереження, що інтегруються як в освітній процес, так і в повсякденне життя студентів. Це передбачає забезпечення доступу до медичних послуг, створення сприятливого середовища для фізичного та психічного благополуччя і перегляд навчальних практик відповідно до сучасних потреб.

В умовах війни необхідно зменшити навчальне навантаження, запровадити гнучкі графіки та розширити можливості дистанційної освіти. Це дозволить студентам, які перебувають у складних життєвих обставинах, зберегти доступ до навчання без шкоди для здоров'я. Підтримка ментального здоров'я студентів полягає у розробці програм для профілактики емоційного вигорання серед студентів та викладачів стає важливим кроком для забезпечення психічного благополуччя. Такі програми повинні включати практики саморегуляції, підтримку в подоланні стресу і можливості для психологічного консультування.

Система регулярних медичних оглядів дозволяє виявляти ризики для здоров'я на ранніх стадіях і забезпечує оперативне реагування. Це сприяє підтриманню фізичного здоров'я студентів, запобіганню загостренню хронічних захворювань і сприяє загальній профілактиці.

В умовах широкомасштабної війни здоров'я студентів медичних університетів піддається численним випробуванням, зокрема через підвищений рівень стресу, фізичне виснаження та соціальну ізоляцію. Впровадження системних здоров'язбережувальних заходів є необхідним для підтримки фізичного і психічного благополуччя студентів. Це дозволить майбутнім медичним працівникам не лише успішно здобувати освіту, але й зберегти здатність ефективно працювати у професійній сфері та забезпечувати здоров'я суспільства післявоєнний період.

### Список використаних джерел

1. Альохіна, Н. В. Психогігієна як ресурс збереження психічного здоров'я особистості / Н. В. Альохіна, О. Ю. Косілова // Сучасні тенденції спрямовані на збереження здоров'я людини : зб. тез наук.-практ. internet-конф. з міжнар. участю, присвяч. пам'яті проф. О. В. Пешкової, м. Харків, 23-24 квітня 2020 р. - Харків, 2020. – С. 159-161.
2. Рибалко Л.М., Здоров'язбережувальні технології в освітньому середовищі закладу освіти. Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі: матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. (XXVI Каришинських читань, присвячених 100-річчю природничого факультету) / Л.М. Рибалко, М.М. Дяченко-Богун / За заг. ред. М.В. Гриньової, 30-31 травня 2019 р. Полтава : Астроя, 2019. – С. 387-389.

Ткачук Н.В.<sup>1</sup>, Короїд М.Ю.<sup>2</sup>

### ТОКСИЧНІСТЬ СТОКОВОГО ДИТЯЧОГО ОДЯГУ ЗА ПРАННЯ СИНТЕТИЧНИМИ МІЮЧИМИ ЗАСОБАМИ

<sup>1</sup>Національний університет «Чернігівський колегіум»

імені Т.Г. Шевченка, Чернігів, Україна

<sup>2</sup>Загальна середня школа №9, Львів, Україна

[nataliia.smykun@gmail.com](mailto:nataliia.smykun@gmail.com)

**Abstract.** The toxicity of stock clothing caused by residual compounds of synthetic detergents remaining on the clothing after its washing was not investigated by the method of biotesting with *Lepidium sativum*, which determined the purpose of this work. Fabric samples after washing, drying and ironing were placed in self-made food plastic containers, moistened with distilled water and used as a basis for germinating the seeds of the test plant *L. sativum*. Germination energy, seed germination and biometric and morphometric indicators of seedlings were determined, phytotoxic indices were calculated. The results were processed statistically.

The obtained data indicate the presence of residual compounds on waste clothes after washing them with synthetic detergents (in hand and machine washing), which are toxic to the test plant *L. sativum*, except for phosphate-free powder 2 and household soap when they are used for hand washing. To eliminate the toxicity of stock clothes, hand washing using household soap (72%) or phosphate-free powder (composition: > 30% sodium chloride, 15-30% sodium carbonate, 5-15% sodium silicate, < 5% TAED, fragrance) can be recommended with additional treatment with conditioner for children's clothing (composition: < 5% cationic surfactants, < 5% nonionic surfactants, flavoring additive (hexyl cinnamal), preservative (benzisothiazolinone, methylisothiazolinone), aloe vera leaf juice). To reduce risks for

children's health, it should carefully approach the choice of detergents for washing children's clothing.

**Keywords:** *bioassay, Lepidium sativum L., stock children's clothing, synthetic detergents, residual water-insoluble complexes, water-soluble complexes, toxicity.*

Через низьку платоспроможність 60-80% населення України купують одяг у магазинах «секонд хенд» [1]. Використання одягу повторного використання викликає, крім екологічних та економічних проблем, проблеми соціальні - погіршення здоров'я людини [2]. Раніше нами показано, що при пранні дитячого одягу «секонд хенд» синтетичними миючими засобами (СМЗ) залишкові водорозчинні та водонерозчинні компоненти цих засобів проявляють фітотоксичність за ростовим тестом з *Lepidium sativum L.*, що зумовлює ризики для здоров'я дитини [3]. Також в Україні є стокові магазини, де продається фірмовий одяг чи взуття, яке вчасно не було продане у фірмових магазинах. Токсичність стокового одягу, викликана залишковими сполуками СМЗ, що залишаються на одязі після його прання, методом біотестування з *L. sativum* не досліджено, що й зумовило мету даної роботи.

Досліджували токсичність залишкових водонерозчинних та водорозчинних комплексів СМЗ для прання, які залишилися при пранні зразків тканини (діаметр 90 мм) дитячого одягу складу 100% бавовни (футболки) білого кольору, який придбано у магазині стокового одягу. Як контроль обрано фільтрувальний папір, змочений дистильованою водою (варіант 1). У експерименті по 3 зразки (з різних футболок по одному) не прали (варіант 2), а інші зразки прали вручну (в) або за допомогою пральної машини (м) з використанням різних СМЗ, висушували на свіжому повітрі та прасували. Прання здійснювали з кількістю засобу, рекомендованого виробником. Використано наступні варіанти прання:

- вручну: варіант 3в – порошок пральний фосфонатвмісний 1 (ПФВ1); варіант 4в – ПФВ1+кондиціонер для дитячої білизни (КБ); варіант 5в – порошок пральний безфосфатний 2 (ПБФ2); варіант 6в - ПБФ2+КБ; варіант 7в – мило господарське (МГ); варіант 8в – порошок пральний фосфонатвмісний 2 (ПФВ2);
- машиною: варіант 3м – ПФВ2; варіант 4м - ПФВ1+КБ; варіант 5м - ПБФ1+КБ.

Використані миючі засоби широкодоступні у торговельній мережі України. З метою запобігання звинувачень у рекламі або антирекламі засобів для прання торгівлі назви не наводимо.

Після прасування зразки тканини вміщували у саморобні ємності з харчового пластику, змочували дистильованою водою (5 мл) та використовували як основу для пророщування насіння тест-рослини *L. sativum* за методикою, описаною раніше [3]. Визначали енергію проростання, схожість насіння та біометрико-морфометричні показники проростків, розраховували фітотоксичні індекси [3]. При обробці результатів використали методи математичної статистики [3].

Встановлено фітотоксичні властивості стокового одягу без прання (варіант 2) – схожість насіння, довжина коріння та надземної частини тест-рослини були достовірно меншими, ніж у контролі (варіант 1), у 1,1-1,6 рази. При ручному пранні стокового одягу порошком ПФВ1 для дитячої білизни (варіант 3в) спостерігалось достовірне зменшення довжини коріння та надземної частини проростків тест-рослини. Це може бути пояснено наявністю залишкових водонерозчинних та водорозчинних комплексів СМЗ з токсичною дією на тест-рослину. Додаткова обробка тканини стокового одягу КБ у варіанті 4в зумовила ще більше пригнічення росту коріння – відмічено, що його довжина у 7 разів менша, ніж у контролі. У цьому випадку відмічено однаковий рівень довжини надземної частини проростків з варіантом 3-Шв. При пранні тканини стокового одягу ПБФ2 (варіант 5в) не відмічено негативного впливу на довжину коріння та надземної частини проростків, різниця з контролем статистично недостовірна. Проте у цьому випадку достовірно зменшується схожість насіння – у 1,3

рази порівняно з контролем. Отже, залишкові сполуки ПФФ2 мають інший механізм впливу на тест-рослину. У варіанті 6в (ПБФ2+КБ) спостерігалось достовірне зменшення схожості насіння тест-рослини та збільшення довжини коріння проростків порівняно з контролем – у 1,1 рази та 1,3 рази, відповідно. При пранні тканини стокового одягу милом господарським (варіант 7в) негативного впливу залишкових сполук засобу для прання не відмічено, спостерігалось достовірне збільшення (у 1,8 рази порівняно з контролем) довжини надземної частини проростків. При використанні для ручного прання іншого фосфонатвмісного прального порошку ПФВ2 (варіант 8в) також відмічено пригнічення росту коріння та надземної частини порівняно з контролем, проте у меншому ступені, ніж при використанні ПФВ1 – у 1,9 рази та 1,1 рази відповідно. За розрахованими фітотоксичними індексами ПФВ1 проявив високу токсичність. Цей факт насторожує, оскільки СМЗ ПФВ1 рекомендований виробником для використання при пранні дитячої білизни. При машинному пранні за всіх варіантів використаних СМЗ відмічено достовірне зменшення схожості насіння, довжини коріння та надземної частини (крім варіанту 3м, для якого останній показник був на рівні з контролем). За розрахованими фітотоксичними індексами показано середню та високу токсичність використаних СМЗ.

Таким чином, отримані дані вказують на наявність залишкових сполук на стоковому одязі після його прання синтетичними миючими засобами (при ручному та машинному пранні), які проявляють токсичність щодо тест-рослини *L. sativum*, крім порошку безфосфатного 2 та мила господарського при їх застосуванні для ручного прання. Для усунення токсичності стокового одягу можна рекомендувати ручне прання із застосуванням господарського мила (72%) або безфосфатного порошку (склад: > 30 % натрій хлорид, 15-30 % натрій карбонат, 5-15 % натрій силікат, < 5 % ТАЕД, віддушка) з додатковою обробкою кондиціонером для дитячої білизни (склад: < 5 % катіонні ПАР, < 5 % неіоногенні ПАР, ароматизуюча добавка (гексил циннамаль), консервант (бензізотіазолінон, метилізотіазолінон), сік з листя алое вера). Для зменшення ризиків для здоров'я дітей слід ретельно підходити до вибору засобів для прання дитячої білизни.

#### Список використаних джерел

1. Базик В.В., Гайова Ю.Ю. Небезпека використання речей із «секонд хенд». *Студентська науково-практична конференція ЧДТУ: матеріали конф.*, м. Черкаси, 15–18 квіт. 2019 р. Черкаси, 2019. С. 62. URL: <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/1055/1/%D0%94%D0%A1%D0%9D-2019.pdf> (дата звернення: 06.10.2024)
2. Кириченко О.В. Виклики сталого розвитку текстильної промисловості. *Якість і безпечність продукції у внутрішній і зовнішній торгівлі та торговельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи*: колективна монографія / О.В. Калашник, С.Е. Мороз, І.О. Яснолоб. Полтава: Видавництво ПП «Астрія», 2021. С. 203-220.
3. Tkachuk N., Zelena L., Koroid M. Second-hand clothes washed with detergents for children's clothes: toxicity of water-soluble residual compounds according to phytotesting and health risks for children. *Selected Papers of the V International Conference on European Dimensions of Sustainable Development* (June 1-2, 2023, Kyiv, Ukraine). Kyiv: NUFT, 2023. P. 289-299.

**Українцева Я.О.**  
**АРТ-ТЕРАПІЯ ЯК ІННОВАЦІЙНА ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНА**  
**ТЕХНОЛОГІЯ В ОСВІТІ**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди*  
*Факультет дошкільної освіти*  
*e-mail: [ukraincevaaroslava@gmail.com](mailto:ukraincevaaroslava@gmail.com)*

**Abstract.** The article considers the main aspects of the use of art therapy as an innovative health-saving technology in education. The author emphasizes its effectiveness in improving the psycho-emotional state of children, promoting their physical and cognitive development, as well as the formation of social skills. Art therapy is shown as a universal method for the harmonious development of personality, in particular in conditions of inclusive education.

**Keywords:** *art therapy, health-saving technologies, emotional development, inclusive education, creativity, psycho-emotional state, cognitive development.*

Арт-терапія є однією з інноваційних здоров'язбережувальних технологій, що активно застосовується в сучасній освіті. Вона спрямована на поліпшення психоемоційного стану дітей і підлітків через творчі види діяльності, такі як малювання, ліплення, музика та інші форми мистецтва. Арт-терапія дозволяє дитині виразити свої емоції, зняти стрес та поліпшити комунікативні навички. Використання цієї методики в освітньому процесі допомагає не лише формувати психічне здоров'я учнів, але й стимулювати їхній творчий потенціал. Це особливо важливо в умовах сучасного світу, де діти часто стикаються зі стресовими ситуаціями.

Однією з основних переваг арт-терапії є її доступність та універсальність. Ця методика може застосовуватися з дітьми різного віку та з різними потребами. Наприклад, арт-терапія допомагає дітям з особливими освітніми потребами краще адаптуватися в соціальному середовищі. Вона також є ефективним інструментом для розвитку моторики, когнітивних та емоційних здібностей. Оскільки арт-терапія не потребує спеціальних художніх здібностей, кожна дитина може знайти спосіб виразити себе через творчість. Це робить методику надзвичайно корисною у процесі інклюзивної освіти.

У контексті здоров'язбережувальних технологій, арт-терапія сприяє не лише емоційному, а й фізичному благополуччю. Процес створення мистецтва дозволяє дітям відволіктися від щоденних турбот, зняти напруження і тривогу, що позитивно впливає на їхнє загальне самопочуття. Взаємодія з мистецькими матеріалами також розвиває дрібну моторику та покращує координацію. Це особливо актуально для молодших школярів, які активно розвиваються фізично. Такий підхід підтримує здоров'я учнів і сприяє створенню позитивного освітнього середовища [1].

Важливим аспектом арт-терапії є її здатність підвищувати рівень емоційної обізнаності дитини. Через творчість учні можуть вивчати свої емоції, навчатися розпізнавати та правильно висловлювати їх. Це дозволяє уникати накопичення негативних емоцій, що в майбутньому може призвести до психологічних проблем. Арт-терапія вчить дітей справлятися з емоційними труднощами через мистецтво, що значно зменшує ризик виникнення психосоматичних розладів. В результаті учні стають більш стійкими до стресу.

Окрім емоційної підтримки, арт-терапія сприяє формуванню навичок самооцінки та впевненості у собі. Діти, які беруть участь у творчих процесах, вчать краще усвідомлювати свої можливості і вірити в свої сили. Коли дитина створює щось власними руками, вона отримує позитивний досвід успіху, що підвищує її самооцінку. Впевненість у власних здібностях, набута через творчість, позитивно впливає на інші сфери життя дитини, зокрема на навчання та взаємодію з однолітками [2].

Арт-терапія також допомагає формувати соціальні навички через спільну творчість. У груповій арт-терапії діти вчаться працювати разом, обговорювати ідеї та ділитися своїм досвідом. Це сприяє розвитку навичок командної роботи, толерантності та взаєморозуміння. Спільна творчість стимулює соціальну взаємодію та дозволяє дітям краще розуміти один одного. У шкільному середовищі це сприяє зниженню конфліктності та підвищенню рівня взаємоповаги серед учнів.

Застосування арт-терапії також впливає на когнітивний розвиток дітей. Процес творчості активізує уяву, стимулює критичне мислення та покращує здатність до вирішення проблем. Наприклад, під час створення малюнка або скульптури діти вчаться аналізувати ситуацію, планувати свої дії та оцінювати результат. Ці навички є важливими для успішного навчання і сприяють розвитку інтелектуальних здібностей учнів. Відтак арт-терапія може бути не тільки засобом емоційного полегшення, але й інструментом інтелектуального зростання [1].

Крім того, арт-терапія допомагає школярам долати внутрішні конфлікти та труднощі в комунікації. В процесі творчої діяльності діти можуть виразити свої внутрішні переживання, які важко передати словами [2]. Це особливо корисно для дітей, які мають труднощі у спілкуванні або переживають емоційні проблеми. Використання мистецтва як мови спілкування дозволяє таким учням відчувати себе почутими і зрозумілими. Арт-терапія відкриває нові шляхи для вираження почуттів та думок, допомагаючи дітям знаходити гармонію з собою та оточуючими.

Загалом, арт-терапія в освіті є потужним інструментом для гармонійного розвитку особистості дитини. Вона сприяє емоційному, соціальному та інтелектуальному розвитку, допомагає долати труднощі і стреси, а також сприяє здоров'ю та загальному благополуччю. Завдяки використанню арт-терапевтичних методик в школах можна створити сприятливі умови для розвитку дітей, де вони зможуть повною мірою реалізувати свій творчий потенціал. Інтеграція арт-терапії в освітній процес відкриває нові можливості для підтримки здоров'я та психологічного комфорту учнів.

### Список використаних джерел

1. Малицька О. В. Гармонізація особистості засобами художньо-естетичної діяльності. Молодий вчений. 2019. № 66 (2). С. 372-375. DOI : <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-2-66-82>
2. Падалка Г. М. Педагогіка мистецтва. Теорія і методика викладання мистецьких дисциплін. Київ : Знання, 2008. 274 с
3. Сорока О. Музикотерапія як інноваційна здоров'язбережувальна технологія для роботи з молодшими школярами / О. Сорока, Л. Банкул // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Педагогіка. Соціальна робота. - 2013. - Вип. 27. - С. 192-195. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuped\\_2013\\_27\\_65](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuped_2013_27_65)



## СЕКЦІЯ «КОРЕКЦІЙНО-РОЗВИВАЛЬНА РОБОТА З ДІТЬМИ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ»

### Людмила Башкал<sup>1</sup>, Наталія Науменко<sup>2</sup> ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ДІТЕЙ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ЗАСОБАМИ ТРУДОВОГО ВИХОВАННЯ

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди  
e-mail: [bodnya75@gmail.com](mailto:bodnya75@gmail.com), [nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua](mailto:nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua)

**Abstract.** The publication actualizes the problem of forming life competence in junior schoolchildren by means of labor education, and highlights the state of research on this issue. The degree of manifestations of intellectual disabilities is reflected in the peculiarities of mental and physical development of junior schoolchildren, which can interfere with the formation of their life competence and become a full-fledged member of society. The paper provides an overview of the main areas of research on this problem and the stages of the future pedagogical experiment aimed at studying the impact of labor education on the formation of life competence in primary schoolchildren with intellectual disabilities.

**Keywords:** *intellectual disabilities, junior schoolchildren, life competence, labor education.*

Сучасний розвиток освіти, а саме спеціальної освіти, вимагає модернізації освітнього процесу, впровадження нових підходів та методів до вирішення проблем навчання, виховання та всебічного розвитку особистості дитини. В наш час суспільство потребує особистості з новим прийняттям історичного виклику, з новим світорозумінням та власним життєвим проєктом, особистості, яка готова до мінливих суспільно-економічних умов, здатна до конструктивного досягнення успішної життєдіяльності, до самостійного, свідомого вирішення складних життєвих завдань, породжених соціальними, політичними, інформаційними процесами сьогодення. Щоб з'ясувати значення життєвих цінностей слід усвідомити типологію та природу компетентностей, визначити перспективні напрямки розвитку життєвої компетентності особистості. [3]

Постає питання, якими якостями повинні володіти молодші школярі, щоб ми могли говорити про сформованість у них життєвої компетентності. Вони повинні бути мобільними, гнучкими, критично мислити, використовувати знання як інструмент для вирішення життєвих проблем, генерувати нові ідеї, володіти комунікативною культурою, уміти працювати в парі чи в команді, дбайливо ставитись до свого життя та ін. Враховуючи те, що діти з інтелектуальними порушеннями мають явно виражене зниження пізнавальної діяльності через ураження центральної нервової системи, це може обмежувати їх можливості розвиватися та жити в суспільстві. Ступінь проявів інтелектуальних порушень відображається на особливостях психічного та фізичного розвитку дитини: від незначних порушень пізнавальної сфери діяльності, порушень загальної моторики (проблема з формуванням навичок самообслуговування, нездатність самостійного понятійного мислення) до грубого чи значного відставання у формуванні психомоторних функцій (не вміють стрибати, бігати, пізнавальні процеси мають яскраво виражену специфічність / самостійно не можуть ходити і навіть сидіти, елементарне наочно-дійове мислення), що може завадити в майбутньому ефективно розв'язувати проблеми, що виникають у реальному житті. [4] І для того, щоб підготувати таких дітей до подальшого самостійного життя, вкрай важливо приділяти особливу увагу саме формуванню життєвої компетентності, а молодший шкільний вік є однією з основних ланок у формуванні та становленні дитини як суб'єкта життєтворчості.

Проблема формування життєвої компетентності у молодших школярів з порушеннями інтелектуального розвитку засобами трудового виховання залишається актуальною, що пояснюється недостатньою розробленістю науково обґрунтованих методик обстеження та формування соціально-побутових навичок у цієї категорії дітей, наявністю стійких стереотипів щодо можливостей розвитку дітей з порушеннями інтелектуального розвитку, невпинним зростанням осіб цієї категорії та зростанням суспільного інтересу до цієї проблеми.

Основним і водночас найскладнішим завданням спеціальної школи є формування стійких практичних навичок і навчання трудовим прийомам учнів із порушеннями інтелекту. Дана проблема перебуває в центрі уваги багатьох вітчизняних вчених (І. Єрмаков, Н. Казирчук, Р. Найда, Д. Пузіков,) і тільки деякі вчені розглядають дане питання в контексті роботи з дітьми з інтелектуальними порушеннями (М. Александрович, Л. Дрожик, К. Земляна, В. Коваленко, В. Синьов). Особливості трудового виховання у дітей з інтелектуальними порушеннями є об'єктом дослідження багатьох вчених, зокрема: Н.Березенко, Н. Бондар, Т. Гусева, Д. Завітренко, О. Нагорна, В. Сендецький; Л. Дрожик, К. Земляна, Н. Науменко, О. Хохліна, О. Чеботарьова (питання трудового навчання та ставлення до праці); В. Бондар, К. Рейда (формування трудової компетентності); М. Буйняк, О. Вержиховська, Ю. Галецька, І. Гриців (формування навичок самообслуговування) та ін.

Вплив трудового виховання на формування соціальної та життєвої компетентності дітей з інтелектуальними порушеннями висвітлюється в працях І. Гордієнко, Д. Єрмачкова, однак досліджень спрямованих на вивчення питання формування життєвої компетентності молодших школярів з інтелектуальними особливостями саме засобами трудового виховання вкрай недостатньо.

Як підтверджують дослідження психологів і педагогів, молодшим школярам з інтелектуальними порушеннями притаманні слабка моторика, погана координація рухів, нерозвинена емоційна сфера, а також інші особливості розвитку, які часто супроводжуються порушеннями мовлення, зору або слуху. Такі особливості психіки і діяльності обумовлюють необхідність спеціально організованої ручної праці й трудового виховання для учнів з інтелектуальними порушеннями, а також застосування спеціальних педагогічних методів, спрямованих на подолання недоліків психофізичного розвитку і підготовку до трудової діяльності, яка відповідає їхнім можливостям.

Наукові розвідки показують, що формування життєвої компетентності молодших школярів є одним з ключових напрямів якісної освіти учнів спеціальної школи. Початкові навички, які учні здобувають під час урочної та позаурочної діяльності, мають вирішальне значення для формування більш складних умінь. Робота з простими інструментами та матеріалами готує учнів до виконання різних видів суспільно корисної праці та набуття професійних навичок, адже первинний трудовий досвід є найстійкішим і залишається на все життя. Водночас, опанування трудових процесів вимагає від дитини більшої концентрації, уважності та точності у рухах, що для молодших школярів з інтелектуальними порушеннями часто потребує додаткових розумових і фізичних зусиль.

Підготовчий етап формування життєвої компетентності учнів з інтелектуальними порушеннями, який зазвичай відповідає молодшій школі, відіграє важливу роль у подальшому особистісному та професійному становленні учнів з інтелектуальними порушеннями. У цей період корекційно-розвиткова робота спрямована здебільшого на формування в учнів позитивного ставлення до праці, розуміння її значення в житті людини та суспільства, а також на розвиток пізнавального інтересу шляхом залучення молодших школярів до різних видів практичної діяльності (трудової, соціальної, ігрової, дослідницької тощо). Учні поступово отримують уявлення про доступні для них професії, пов'язані з практичною

діяльністю, як на уроках трудового навчання, так і у позаурочний час. Важливим завданням цього етапу є також виявлення здібностей дітей до різних видів трудових операцій та заохочення їх до творчого самовираження у практичній діяльності.

Програма трудового навчання в початковій школі спрямована на набуття учнями базових навичок роботи з папером, картоном, пластиліном і природними матеріалами. Вони беруть участь у догляді за пришкольною ділянкою, вирощують рослини, піклуються про домашніх тварин і квіти, виготовляють корисні речі, подарунки та іграшки для дитячого садка, який знаходиться під опікою школи. Така діяльність закладає основи любові до праці, формує навички та бажання працювати, сприяє розвитку інтересів і захоплень, а також організовує змістовні заняття у вільний час. Крім того, на всіх етапах трудового навчання виконуються завдання трудового виховання: учні отримують технічні та сільськогосподарські знання, розвивають трудові вміння і навички, а також проходять психологічну й практичну підготовку до трудової діяльності та вибору професії [1].

Л. Дрожик наголошує, що з огляду на той факт, що трудове навчання є важливим і обов'язковим предметом у початковій школі, вчитель має під час освітнього процесу створювати ситуації успіху для всебічного розвитку особистості молодшого школяра з інтелектуальними порушеннями, що є найбільш ефективним, тому як учні можуть реально оцінити свої досягнення, стати більш впевненими у своїх силах і здібностях та вмотивованими до подальшої трудової діяльності [1].

Отже, для того щоб виявити наявний стан проблеми формування життєвої компетентності у молодших школярів з інтелектуальними порушеннями в практиці початкової школи нами організовано педагогічний експеримент, на констатувальному етапі якого стояло завдання виявити рівень сформованості життєвої компетентності у молодших школярів з інтелектуальними порушеннями. З цією метою нами було організовано спостереження за діяльністю учнів на заняттях, особливо на уроках трудового навчання, а також під час відпочинку, вивчення продуктів діяльності учнів, бесіди з вчителями та батьками з проблеми дослідження.

Подальші наукові розвідки полягають у теоретичному обґрунтуванні та експериментальному підтвердженні ефективності трудового виховання як засобу формування життєвої компетентності молодших школярів з інтелектуальними порушеннями.

### Список використаних джерел

1. Дрожик Л. В. Шляхи формування позитивного ставлення до праці у молодших школярів з інтелектуальними порушеннями / Л. В. Дрожик, Н. В. Науменко // *Acta Paedagogica Volynienses*. – 2022. – Вип. 2. – С. 187–194.
2. Пузіков Д.О. Життєва компетентність особистості: поняття, структура, функції. Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами: зб. наук.праць. №12(14)/ за ред. П.М. Таланчук. Київ: Університет "Україна"- 2015. – 38 с.
3. Трикоз С. В., Блеч Г. О. Дитина з порушеннями інтелектуального розвитку. Харків: Вид-во «Ранок», ВГ «Кенгуру», 2018. — 40 с.

**Білецька М.О., Лященко В.М.**  
**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІГРОВИХ**  
**ПРИЙОМІВ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ МОВЛЕННЯ ДІТЕЙ З ДИЗАРТРИЄЮ**

*Здобувач вищої освіти спеціальності*  
*016 Спеціальна освіта, кафедра спеціальної педагогіки*  
*Доцент кафедри спеціальної педагогіки, доктор філософії*  
*Харківський національний університет ім. Г. Сковороди*  
[kakaduu2014@gmail.com](mailto:kakaduu2014@gmail.com)

**Abstract.** Dysarthria is a speech disorder that occurs as a result of damage to the nervous system and is characterized by impaired articulation, voice, rhythm, and tempo of speech. Modern technologies open up new opportunities for the treatment of speech disorders in children. This thesis discusses modern approaches to the use of information technology and game strategies in working with children with dysarthria and analyzes the results of research on the effectiveness of these methods.

**Keywords:** *dysarthria, information technology, game methods, speech correction, children.*

Дизартрія – це порушення вимовної сторони мовлення, що обумовлено недостатністю іннервації м'язів периферичного мовленнєвого апарату, розладами нейромоторної регуляції м'язового тонуусу внаслідок органічного або функціонального ураження центральної нервової системи.[1] Це складне мовленнєве порушення, тому корекція повинна бути комплексною. Воно може значно вплинути на навички спілкування дитини, що може призвести до соціальної ізоляції та психологічних проблем. Традиційні методи, такі як артикуляційна гімнастика та індивідуальні заняття з логопедом, не завжди дають бажаний результат. Тому все більше фахівців звертають увагу на сучасні інформаційні технології та ігрові методи, які роблять навчання більш інтерактивним і цікавим.

Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) сьогодні є одним із важливих та інноваційних напрямів роботи в корекційно-освітньому процесі. Головною метою використання інновацій є удосконалення системи логопедичного впливу з урахуванням виду та генезу мовленнєвого порушення, етапу його корекції, а також особистісних індивідуально-типологічних та вікових особливостей особи-логопата. Констатуючи ефективність інформаційно-комунікаційних технологій як інноваційного засобу, сучасні дослідники (Т. Архіпова, О. Гончарова, О. Качуровська, Т. Королевська, О. Кукушкіна, О. Легкий, Н. Малофеев, С. Миронова, Б. Мороз, М. Шеремет та ін.) підтверджують, що для осіб із порушеннями мовлення ІКТ-засоби забезпечують:

- цікавий зворотний зв'язок;
- швидкий емоційний контакт логопеда з дитиною;
- вибір, дозованість і контроль інформації;
- можливість проведення порівняльної діагностики дистанційно;
- зручне перенесення частини лого-корекційної роботи в домашні умови;
- дистанційна корекційна робота через всевітню мережу Інтернет;
- виготовлення різноманітного якісного дидактичного матеріалу [2].

Сьогодні є багато мобільних додатків, які сприяють розвитку мовлення дітей. Вони пропонують інтерактивні ігри, вправи на артикуляцію, тренування фонематичного слуху. Такі інструменти дозволяють дітям навчатися у форматі, який їм подобається, що підвищує їхню мотивацію до занять.

Наприклад, додаток «Digital Inclusion», розроблена українськими спеціалістами, допомагає дітям з дизартрією через інтерактивні вправи, візуальні підказки, аудіопідтримку та ігрові елементи, що сприяють покращенню артикуляції та мовленнєвих навичок.

Також мобільні додатки, як «Логопед Р», «Логопед Л», та інші, українського розробника Володимира Прихоженка, дають можливість дітям займатися вдома, що сприяє закріпленню навичок. Вони сприяють розвитку артикуляційних навичок, покращують контроль над мовними органами, підвищують усвідомленість звуків і формують правильну вимову, що в цілому веде до покращення мовлення.

Ігрові методи є важливими в логопедичній практиці. Вони підвищують зацікавленість дітей у навчанні та зменшують психологічне напруження. Діти використовують різні види мовлення під час ігор, включаючи розмовне мовлення, монолог, пояснення, опис, міркування та розповіді. Крім того, дітям слід спостерігати за тим, як вони говорять, оцінювати та контролювати те, як говорять інші гравці та персонажі, а також зіставляти нормативні та ненормативні вислови.

Ігрові методи створюють невимушену атмосферу, що позитивно впливає на психологічний стан дитини. Використання ігор під час занять не лише сприяє навчанню, а й приносить задоволення.

Поєднання інформаційних технологій та ігрових методів створює потужний інструмент для корекції мовлення. Інтеграція ігрових елементів у комп'ютерні програми покращує засвоєння матеріалу дітьми з дизартрією.

Наукові докази підтверджують ідею, що регулярна гра підвищує когнітивні здібності дітей. Розвиток моторики, уваги та спостережливості стимулюється ігровими ситуаціями. Діти, які активно займаються, краще навчаються та розв'язують складні завдання. Гра також допомагає людям думати творчо, знаходити рішення та вирішувати проблеми в нестандартних ситуаціях. Це підкреслює важливість застосування сучасних технологій у логопедичній практиці.

Отже, використання інформаційних технологій та ігрових прийомів є перспективним напрямком у корекції мовлення дітей з дизартрією. Це підвищує ефективність занять та мотивацію дітей. Однак для досягнення максимальних результатів потрібні подальші дослідження і розробки, спрямовані на подолання існуючих бар'єрів та труднощів впровадження цих технологій у практику. ІКТ та ігрові елементи підвищують мотивацію, знижують психологічне напруження та стимулюють когнітивний розвиток. Інтеграція цих підходів створює ефективні умови для розвитку артикуляційних навичок і покращення якості життя дітей з дизартрією, відкриваючи нові перспективи в корекційній роботі.

### **Список використаних джерел**

1. Данілавичюте Е. Дизартрія: підтримка дитини з особливими мовленнєвими потребами в освітньому середовищі : навч.-метод. посіб. – Київ, 2023. – С. 20.
2. Ласточкіна О.В. Сучасні програмові розробки, що використовуються на різних етапах логопедичного впливу // Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки. – 2019. – № 2 (18). – С. 140. – ISSN 2522-9133.

**Вікторія Білогур<sup>1</sup>, Людмила Дрожик<sup>2</sup>**  
**ЗНАЧЕННЯ ДРІБНОЇ МОТОРИКИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ДІТЕЙ З**  
**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ**

<sup>1</sup>*Кафедра здоров'я людини, реабілітології та спеціальної психології,  
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна*

<sup>2</sup>*Кафедра здоров'я людини, реабілітології і спеціальної психології,  
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна  
e-mail: [liudmyladrozhyk@hnpu.edu.ua](mailto:liudmyladrozhyk@hnpu.edu.ua)*

**Abstract.** The article highlights the importance of fine motor skills for the psychophysical development of a child. The peculiarities of the development of fine motor skills of a child with intellectual disabilities, mastering various types of activities are revealed. The influence of fine arts activities on the development of fine motor skills of children with intellectual disabilities is emphasized.

**Keywords:** *fine motor skills, child with intellectual disabilities, activity, fine arts.*

Розвиток дрібної моторики має велике значення для психофізичного розвитку дитини. Дрібна моторика – це узгоджені рухи пальців рук, вміння дитини «користуватися» цими рухами: тримати ложку та олівець, застібати гудзики, малювати, ліпити. Можливість пізнання навколишніх предметів у дітей в більшості пов'язані з розвитком дій рук. Невипадково в історії розвитку людства роль рук підкреслюється особливо.

Ще в середині минулого століття було встановлено, що рівень розвитку мовлення дітей прямо залежить від сформованості рухів дрібної моторики рук. Якщо розвиток рухів пальців відстає, то затримується і мовленнєвий розвиток, хоча загальна моторика при цьому може бути вищою за норму. Численними дослідженнями науковців доведено, що рухи пальців рук стимулюють розвиток центральної нервової системи та прискорюють розвиток мовлення дитини.

Правильний розвиток дрібної моторики визначає також формування в дитини сенсомоторної координації-узгодженої дії рук та очей. За допомогою зору дитина вивчає навколишню дійсність, контролює свої рухи, завдяки чому вони стають досконалими та точнішими. Око як би «навчає» руку, а за допомогою рухів руками у предметах, якими маніпулює дитина, відкривається більше нової інформації. Зір та рухи рук стають основним джерелом пізнання людиною навколишньої дійсності. Чим старшою стає людина, тим активніше вона використовує руки та пальці, щоб повторити побачене або здійснити задумане. Вона будує будинки, вежі та мости, малює тварин і людей, літери та числа, і зрештою вчиться писати. При виконанні всіх цих дій очі допомагають рукам. На думку М. Монтесорі, дрібна моторика рук пов'язана ще й із формуванням самостійності дитини, а отже розвитком дрібномоторних функцій, координації рухів, концентрації уваги, вмінням довести обрану роботу до кінця, отримати задоволення від зробленого, що дуже важливо і для формування особистості людини в цілому.

Проблемою вивчення дрібної моторики рук дітей із порушенням інтелекту займалися Н. Вайзман, Т. Головіна, Є. Екжанова, І. Павлов, Е. Сеген, Г. Сухарева та інші дослідники. Вчені відзначають, що порушення інтелекту в дитини поєднується з аномальним розвитком рухової сфери, становлення якої невіддільне від пізнання світу, оволодіння мовою, трудовими навичками, розвитку творчих здібностей.

У дітей з інтелектуальними порушеннями, поряд із загальною моторною незручністю, недостатнім розвитком рухів і малою їхньою координованістю, можна відзначити, як найбільше страждають дрібні м'язи руки. Рухи дітей зайво розмашисті, незграбні. Однією з основних причин, що ускладнюють формування у дітей з



інтелектуальними порушеннями рухових умінь і навичок, є порушення моторики, яке в свою чергу негативно позначається не тільки на фізичному розвитку, а й на соціалізації особистості, розвитку пізнавальної, трудової та творчої діяльності, подальшої адаптації у суспільстві. Процес навчання вимагає в учнів вміння доволіно організувати свою діяльність, певну сформованість основних розумових операцій та достатній рівень розвитку дрібної моторики рук.

Також у дітей цієї категорії спостерігаються труднощі у відтворенні рухів за зразком, порушення темпу виконання та відтворення, погана диференціація рухів за часом та амплітудою. Крім того, відзначаються просторові порушення та просторова дезорганізація, діти часто не можуть довести розпочате до кінця. В деяких учнів моторні труднощі можуть бути пов'язані з ліворукістю та обумовлені тим, що дітей намагалися переучувати. Таким дітям необхідно намагатися виконувати завдання тією рукою, якою працювати легше, зручніше.

Затримка у розвитку дрібних м'язів кисті руки, що особливо яскраво простежується у дітей з інтелектуальними порушеннями, ускладнює процес оволодіння руховими вміннями та навичками, негативно впливає на сенсорний розвиток і формування опорно-рухового апарату дитини. Для таких дітей характерна невпевненість у рухах, млявість, вони погано включаються у будь-яку діяльність, втрачають напрямок тощо. Діти своєчасно не опановують предметними діями, у ранньому віці вони лише маніпулюють з предметами, можна спостерігати хаотичні, нецілеспрямовані рухові реакції.

У дітей слабка ступінь натиску олівця чи ручки на папір, нечіткість проведення ліній (хвилястої, прямої, ламаної), зміщення центру листа убік. Порушення моторики руки заважає руху, точності, сили та координованості.

Однією з ефективних форм розвитку дрібної моторики рук є образотворча діяльність, через які дитина розвиває зоровий контроль рухів руки, що допомагає утворенню зв'язку: рука-око.

Також у процесі малювання, маніпуляцій з матеріалами йде природний масаж біологічно активних точок, розташованих на долонях і пальцях рук, що позитивно позначається на загальному самопочутті дитини. Формується загальна вправність рук, в тому числі і дрібна моторика. Крім того, вирішується велика частина розумових завдань — рука діє, мозок фіксує відчуття, поєднуючи їх із зоровим, слуховим, тактильним сприйняттям у складні, інтегровані образи і уявлення.

Отже, аналіз наукової літератури свідчить про те, що потрібно правильно організувати корекційну роботу для розвитку дрібної моторики у дітей з інтелектуальними порушеннями. І великий потенціал у цьому міститься саме в образотворчій діяльності.

### Список використаних джерел

1. Єрмак Г. В., Калугіна А. І. Розвиток дрібної моторики дітей середнього дошкільного віку засобами нетрадиційних технік малювання. URL: <file:///C:/Users/Administrator/Downloads/241385-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-595685-1-10-20220610.pdf> (дата звернення 23.11.2023)
2. Молодід А. Б., Чеботарьова О. В. Корекція загальної і дрібної моторики в учнів з порушеннями інтелектуального розвитку на уроках трудового навчання. С. 78-89. URL: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcgclefindmkaj/https://lib.iitta.gov.ua/715997/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B4%D1%96%D0%B4%20%D0%90%20%D0%91.,%20%D0%A7%D0%B5%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%8C>

**Вікторія Білогур<sup>1</sup>, Людмила Дрожик<sup>2</sup>**  
**ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ДРІБНОЇ МОТОРИКИ ДІТЕЙ З**  
**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ**

<sup>1</sup>*Кафедра здоров'я людини, реабілітології та спеціальної психології,  
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна*

<sup>2</sup>*Кафедра здоров'я людини, реабілітології і спеціальної психології,  
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна  
e-mail: [liudmyladrozhyk@hnpu.edu.ua](mailto:liudmyladrozhyk@hnpu.edu.ua)*

**Abstract.** The article highlights the peculiarities of the development of fine motor skills of children with intellectual disabilities. The ways of correction are determined, namely game methods of teaching, massage exercises, exercise therapy, art therapy, the use of Marbles, finger games. Particular attention is paid to the influence of visual activities on the development of fine motor skills of children with intellectual disabilities.

**Keywords:** *fine motor skills, child with intellectual disabilities, correction, techniques, visual activity.*

Моторно-сенсорна сфера є першоджерелом наших уявлень про навколишнє середовище. Саме в ранньому дитинстві ця сфера розвивається найбільш інтенсивно та дозволяє дитині здійснювати перші маніпулятивні дії, які впливають на розвиток головного мозку та всієї центальної нервової системи людини в цілому. Сенсорний розвиток в період першого року життя може свідчити про нормальний чи відхилений розвиток. Одним з факторів відхилення психічної сфери є патогенез, який сприяє виникненню інтелектуальних порушень. У такої категорії дітей, у зв'язку з недорозвитком моторно-сенсорної сфери, потім починаються труднощі у навчанні, викликані сповільненням засвоєння досвіду взаємодії з предметним світом, особливостями аналітико-синтетичної діяльності і емоційно-вольового регулювання.

На сьогодні велике значення має пошук резервних шляхів корекції дрібної моторики у дітей з інтелектуальним порушеннями.

В. Спужак та К. Золоташко віддають перевагу ігровим методам навчання, таким як збирання мозаїки та пазлів, перекладання гудзиків та розподілення їх за кольорами, нанизування дрібних предметів на нитку (гудзики, скріпки, бісер), ліпка з пластиліну, малювання кольоровим піском чи крупною, збирання конструктору. На їх думку такі справи допоможуть навчити виконувати різноманітні дії: вміння жестикулювати, тримати ручку, пензлик, ложку чи виделку, малювати, писати, вирізати та ліпити різні вироби і тому подібне. Рухові справи, також розвивають дрібну моторику. Наприклад, справи з використанням м'яча: перекладання його з руки у руку, підкидання та ловля, перекочування м'ячика по полу з однієї руки в іншу, відбивання його від полу та ловля руками, обгортання м'яча навколо кисті рук, так звана «муфточка», передавання м'яча під колінами.

Н. Ботнарева зазначає, що усі ці тяжкі порушення рухової сфери – низка причин, що ускладнюють формування у дітей з особливими освітніми потребами рухових умінь і навичок, що впливають на їхню соціальну адаптацію. А оскільки педагогічна допомога означеної категорії дітей спрямована на адаптацію до життя в суспільстві, то корекційним педагогам необхідно розробити комплексну відновлювальну програму, спрямовану на подолання психомоторних порушень. Серед сучасних технологій розвитку дрібної моторики рук у дітей з особливими освітніми потребами вона

визначає арт-терапію, різноманітні художні заняття (малювання, аплікація, ліплення), техніку оригамі та пальчикові заняття з використанням інноваційних засобів та інше [1].

С. Дубовський та О. Чемпояш вважають, що для розвитку дрібної моторики можна використовувати ЛФК, тому як тренування функції кисті руки покращує не тільки рухові можливості дитини, а й впливає на розвиток мовленнєвих і психічних процесів. Формування рухів кисті тісно пов'язане з удосконаленням рухового аналізатора, розвитком зорового і слухового аналізаторів, а також координації рухів, просторового орієнтування та інших психічних функцій [3].

До методів розвитку дрібної моторики дослідники відносять використання камінців «Марблс» - одного з нетрадиційних прийомів навчання, який може формувати правильне захоплення кульки рукою; розвивати складно координовані рухи пальців та кисті рук; розвивати орієнтування на площині; працювати над диференціацією кольорів; надає можливість тренуватись дитині в рахунку; збагачувати словниковий запас; розвивати фразову мову; розвивати увагу, пам'ять та мислення; виховувати позитивний емоційний настрій дитини.

Над правильним формуванням дрібної моторики в дітей з інтелектуальними порушеннями необхідно працювати і батькам, і педагогам. «Пальчикові ігри» захоплюючі та сприяють розвитку мовлення, творчої діяльності. Під час «пальчикових ігор» діти, повторюючи рухи дорослих, активізують моторику рук. Тим самим виробляється спритність, вміння керувати своїми рухами, концентрувати увагу одному виді діяльності.

Комплекс розвитку дрібної моторики включає в себе вправи: статичні – утримання наданої пальцям певної пози, динамічні – розвиток рухливості пальців, перемикання з однієї позиції іншу, розслаблюючі – нормалізують м'язовий тонус. Для отримання максимального ефекту ці вправи повинні бути побудовані таким чином, щоб поєднувалися стиснення, розтягування, розслаблення руки, а також використовувалися ізольовані рухи кожного з пальців.

Підбирати методики для розвитку дрібної моторики у дітей молодшого шкільного віку необхідно дуже ретельно відповідно до поставлених завдань та враховуючи при цьому вікові особливості.

Рівень розвитку загальної та дрібної моторики знаходиться у прямій залежності від рівня досконалості цих рухів. Це дає підстави вважати, що за умови спеціально організованої і систематичної педагогічної дії, яка стимулює формування і вдосконалення у дітей різних рухових навичок, можна підвищити та оптимізувати показники їх загальної і дрібної моторики.

У роботі з дітьми можна використовувати вправи, спрямовані одночасно на стимуляцію точності рухів і на розвиток дрібної моторики рук.

Під час виконання вправ з розвитку дрібної моторики важливо звертати увагу як на кінетичну організацію рухів, так і на кінестетичну основу рухового акту. Для розвитку кінестетичних відчуттів можна пропонувати дітям виконувати вправи із заплющеними очима, а також тактильний диктант (наприклад: відтворити через деякий проміжок часу положення пальців, запропоноване вчителем та ін.). Для всебічного розвитку рухових функцій рук вправи слід організувати таким чином, щоб з одного боку поєднувалися стиснення, розслаблення кисті, а з іншого – використовувалися ізольовані рухи кожного з пальців обох рук. Паралельно із застосуванням наведених вище прийомів роботи надзвичайно актуальним є навчання школярів елементам самомасажу кистей і пальців рук. Масаж є одним із видів пасивної гімнастики і загалом позитивно впливає на організм людини. Він сприяє зміцненню м'язової системи, підвищенню тону, еластичності, витривалості м'язів, розширенню їх амплітудної здатності. Працездатність стомлених м'язів під впливом масажу відновлюється швидше, ніж при повному спокої. Позитивно діє масаж і на суглоби, а також на еластичність і рухливість рухового апарату. Учні можна навчати наступним

прийомам самомасажу: погладжування, розтирання, розминка, «видавлювання», інші активні і пасивні рухи [2].

Одним із шляхів розвитку дрібної моторики дітей шкільного віку є використання зображувальної діяльності.

Про позитивний вплив мистецтва в розвитку дитини з інтелектуальними порушеннями вказував Л. Виготський, відзначаючи особливу роль художньої діяльності як розвитку психічних функцій, і у активізації творчих проявів учнів із порушенням інтелекту. Мистецтво, будучи своєрідною формою естетичного пізнання дійсності та відображення її в художніх образах, дозволяє школяру з інтелектуальним порушенням відчувати світ у всьому його багатстві та через художні види діяльності навчитися його перетворювати. Види образотворчої діяльності школяра дуже різноманітні, а особливе місце у тому числі належить малюванню. Малювання як форма діяльності включає багато компонентів психічних процесів і у зв'язку з цим його слід вважати важливим фактором формування особистості.

Розвиток дрібної моторики у процесі образотворчої діяльності молодших школярів із порушенням інтелекту одна із важливих психологічних чинників навчання малюванню. Високий рівень зосередження необхідний у сприйнятті природи та малюнка та в осмисленні всього процесу образотворчої діяльності. Розвиток дрібної моторики малюючих представляє складний процес, і навіть його структурні і динамічні особливості змінюються залежно від поставленої образотворчої завдання, різних стадій роботи з малюнком і застосовуваних способів його виконання і коригування.

На уроках образотворчої діяльності, у процесі роботи з різними інструментами та матеріалами розвивається координація, диференційованість, узгодженість рухів пальців рук, регулюється сила м'язових зусиль, рука набуває впевненості, точності, а пальці стають гнучкими та пластичними, що має важливе значення для підготовки руки до письма. Слід наголосити, що навчання малюванню в спеціальній школі слугує важливим засобом всебічного розвитку учнів і дуже ефективним способом корекції розвитку дрібної моторики.

Особливої уваги заслуговує використання нетрадиційних видів малювання. Види нетрадиційних технік малювання досить різноманітні, і в кожній техніці дитина отримує можливість відобразити свої враження від навколишнього світу, передати образи уяви, втіливши їх за допомогою різноманітних матеріалів у реальні форми. Наприклад, якщо ми візьмемо малювання пальчиком або долонькою - цей метод малювання допомагає дитині відчувати свободу творчості, дає можливість відчувати образотворчий матеріал без пензлика. Малюючи пальцями або долонею, дитина отримує незвичайне чуттєву насолоду при тактильних контактах з фарбою, папером, водою, така техніка малювання впливає на розвиток дрібної моторики.

До технік, які сприяють розвитку дрібної моторики дітей з інтелектуальними порушеннями можна віднести: техніки «Притисни і відбій», «Малювання мозаїчними мазками», «Малювання вугіллям», нетрадиційні прийоми «Набризк», малювання «Стусаном» (жорстка кисть, ватяна паличка тощо), пальчиком або долонькою, кляксографія, малювання по зволоженому аркуші паперу, малювання зім'ятим папером, свічкою, монотипія, ниткографія, розбризування на тлі, малювання на яєчній шкарлупі, гратах.

Отже, численність різних матеріалів ставить перед дітьми нові завдання, розвиває дрібну моторику, активізує уяву та фантазію. Кожна з цих технік - маленька гра, їх використання дає дітям з інтелектуальними порушеннями змогу відчувати себе розкутими, сміливими, неординарними, розвиває уяву, творчі здібності, креативне мислення, надає повну свободу для самовираження, а також безпосередньо впливає на розвиток дрібної моторики.

## Список використаних джерел

1. Ботнарева Н. Сучасні технології розвитку дрібної моторики рук у дітей з особливими освітніми потребами. URL: <https://repository.sspu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/92f766fc-de2e-4c12-a314-28a149f17882/content> (дата звернення 21.07.2024 р.)
2. Гладуш В. А., Висоцька А. М., Дубовський С. О. Корекція розвитку дітей з інтелектуальними порушеннями засобами фізичного виховання. Корекція розвитку дітей з інтелектуальними порушеннями засобами фізичного виховання. Вісник післядипломної освіти. Серія : Педагогічні науки. 2020. Вип. 12. С. 44-62. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpopn\\_2020\\_12\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpopn_2020_12_6) (дата звернення 07.08.2024 р.)
3. Дубовський С. О., Чемпояш О. О. Розвиток дрібної моторики рук у дітей старшого дошкільного віку із ЗПР на логопедичних заняттях. URL: [http://umo.edu.ua/images/content/institutes/imp/vydannya/visnyk\\_umo/vypuski/1\\_2021/%D0%A7%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D1%8F%D1%88\\_%D0%9E.%D0%9E..pdf](http://umo.edu.ua/images/content/institutes/imp/vydannya/visnyk_umo/vypuski/1_2021/%D0%A7%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D1%8F%D1%88_%D0%9E.%D0%9E..pdf) (дата звернення 07.08.2024 р.)

Блінова Т. А.

### ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК САМООБСЛУГОВУВАННЯ У ДІТЕЙ З ЗПР МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

*Харківський національний педагогічний університет  
імені Г. С. Сковороди, Харків, Україна  
[corona1517@gmail.com](mailto:corona1517@gmail.com)*

**Abstract.** The article focuses on the development of self-care skills in children with developmental disabilities. Diagnostic tools for assessing hygiene, eating, and toy-cleaning abilities are introduced. The study findings, obtained through the application of these tools, offer a comprehensive view of the skill development of self-care skills in these children.

**Keywords:** *children with developmental disabilities, self-care skills, play-based activities.*

Процес формування навичок самообслуговування для кожної дитини є ключовим етапом їхньої соціальної адаптації та підготовки до самостійного життя. Володіння цими навичками не тільки сприяє підвищенню рівня незалежності дитини від дорослих, а й позитивно впливає розвитку моторних, когнітивних та комунікативних здібностей.

Затримка психічного розвитку (ЗПР) найчастіше виявляється, коли дитина починає відвідувати школу. Вона проявляється в недостатності загального обсягу знань, обмеженості уявлень, незрілості мислення, недостатній інтелектуальній цілеспрямованості, переважанні ігрових інтересів, швидкій насиченості інтелектуальною діяльністю. Ці діти досить кмітливі у межах наявних знань, продуктивніші, ніж діти з інтелектуальними порушеннями, у використанні допомоги. При цьому в одних випадках на першому плані постає затримка розвитку емоційної сфери, а в інших, – уповільнення розвитку інтелектуальної сфери [3].

Як зазначають ряд авторів (І. Бех, В. Бондар, Л. Вавіна, Л. Виготський, А. Висоцька, О. Гаврилов, Г. Дульнев, Л. Занков, Д. Ісаєв, І. Татяничикова, Г. Сухарева, О. Хохліна, Г. Цикото, Л. Шипіцина, Я. Юдилевич) володіння навичками самообслуговування є запорукою успішної подальшої соціалізації дитини, у процесі якої дитина навчається основам самостійної праці, починає виявляти до неї інтерес, оволодіває певними навичками і вміннями.

Слід відзначити, що у психолого-педагогічних дослідженнях дитини із ЗПР майже завжди відзначається роль соціального фактору в затримці темпу психічного розвитку дитини. Згідно з деякими концепціями труднощі, які виникають у навчанні

дитини, є результатом соціальної депривації – несприятливих умов життя та виховання. Залежність ступеня виразності затримки психічного розвитку від соціальних умов за рівності інших відзначає Т. Власова. На цей же феномен, з акцентом на соціально-культурні фактори, вказують українські психологи Т. Ілляшенко та А. Обухівська. Зокрема можна сказати, що недолік спілкування та інформації призводить до обмеження у дитини із ЗПР сенсорного, інтелектуального та емоційного досвіду [2].

Метою нашого дослідження є визначення особливості та рівня розвитку навичок самообслуговування у дітей старшого дошкільного віку з ЗПР, а також провести корекційно-розвиткові заняття з їх удосконалення. У дослідженні брали участь 4 дитини віком 6-7 років з затримкою психічного розвитку.

Під час дослідження застосовувались такі методики діагностики за результатами, яких ми мали можливість чітко визначити рівень володіння досліджуваних навичок. Цими методами дослідження ми здійснили збір даних про дітей з ЗПР, відповідно: метод опитування, метод спостереження, методи ігрової та трудової терапії. Вони дозволили уявити та визначити реальні рівні навичок самообслуговування у молодших школярів з ЗПР.

Під час дослідження ми умовно опрацьовували 3 напрямки навичок самообслуговування: навички гігієни, харчування та прибирання іграшок. При дослідженні рівня володіння вищеназваних навичок у дітей, нами було дібрано та адаптовано методики діагностики розроблені Ю. Галецькою. Кожна складається з 10 тверджень, які дають можливість детально дослідити рівень сформованості окремо кожної навички.

Наведемо ці твердження по кожній окремій навичці.

Навички гігієни: Дитина охайна; Самостійно справляється в туалеті; Старанно миє руки з милом; Самостійно витирає руки рушником; Знає і називає частини тіла; Без допомоги вмиває обличчя; Самостійно чистить зуби, витискує зубну пасту на щітку; Без супроводу приймає душ, готує все для купання; Самостійно витирає тіло після купання; Вміє причісуватись [1].

Навички харчування: Самостійно використовує столові прилади (ложку, виделку), знає їх призначення; Самостійно п'є з чашки/склянки; Знає та розрізняє продукти; Знає і розуміє, коли необхідно використовувати серветку для витирання рота; Самостійно сидить за столом та правильно підтримує позу під час їжі; Контролює темп прийому їжі; Самостійно бере їжу руками або використовує столові прилади для захоплення їжі з тарілки; Проявляє вибірковість у їжі; Допомагає накривати на стіл; Дотримується елементарних правил етикету під час прийому їжі (не розмовляє з повним ротом, не грається з їжею) [2].

Навички прибирання іграшок: Самостійно впорядковує іграшки після гри; Знає, куди слід класти кожну іграшку; Проявляє ініціативу у прибиранні; Складає іграшки у спеціально відведене для цього місце; Розподіляє іграшки за категоріями; Підтримує чистоту та порядок в ігровому просторі; Вміє збирати іграшки разом з іншими дітьми; Прибирає іграшки з задоволенням; Дотримується певної системи для організації іграшок; Дотримується чіткої послідовності дій при прибиранні.

Надалі отримані результати констатувального (К) та формувального (Ф) етапу дослідження були оброблені у відсотках та зведені до Таблиці №1.



Рівень розвитку зазначених навичок оцінювався за наступними показниками:

		Навички самообслуговування (№)					
ПІБ		Гігієни		Харчування		Прибирання іграшок	
№	дитини	К	Ф	К	Ф	К	Ф
1	Олександр	100	100	100	100	90	90
2	Микита	85	85	90	95	70	75
3	Даніїл	95	100	100	100	65	80
4	Христина	50	70	80	90	35	60

2 бали – повна сформованість, самостійне, послідовне виконання відповідної дії навички незалежно від обстановки, в якій необхідно її відтворити;

1 бал – часткова сформованість, навички відтворюються частково (виконуються не послідовно, шляхом спроб і помилок, з допомогою дорослого) і практично лише у звичній для дитини обстановці;

0 балів – не сформовані, дитина не робить навіть спроб відповісти або виконати певну дію, не може самостійно відтворити відповідно до задання навички [1,2].

За результатами констатувального етапу дослідження навичок гігієни, харчування та прибирання іграшок ми виявили, що у першої дитини навички гігієни сформовані на 100%; у другої сформовані на 85% та потребують покращення; третя дитина має сформованість – на 95%, та четверта дитина – 50%. Результатами дослідження навичок харчування стали такі: перша дитина володіє ними 100%, друга дитина – на 90%, третя дитина – 100%, четверта дитина володіє на 80%. Досліджуючи сформованість навичок прибирання іграшок під час констатувального етапу дослідження у першої дитини навички сформовані на 90%, у другої – на 70%, у третьої – на 65%, у четвертої – на 35%, що є досить низькими результати ми враховуючи вік дітей, але пояснюючи це психофізичними особливостями дітей з затримкою психічного розвитку.

Після ряду проведених корекційно-розвиткових занять нами було повторно проведено дослідження стану сформованості навичок гігієни, харчування та прибирання іграшок на формульованому етапі.

Результатами повторного дослідження гігієнічних навичок стали: в першої дитини сформовані на 100%; у другої дитини – 85%, у третьої дитини – 100%, у четвертої дитини – 70%. У двох дітей після проведених занять відбулося покращення навичок гігієни, які і надалі потребують формування. В двох інших дітей змін не відбулося у зв'язку зі сформованістю навичок гігієни або недостатній кількості занять.

Результати формульованого етапу навичок харчування також виявили деякі покращення: у першої дитини – у якої навички відповідали 100%, на заняттях здійснювалось їх удосконалення, друга дитина показала покращення результату, отримавши 95%, третя дитина має результат 100%, четверта дитина покращила навичку харчування до 90%.

На формульованому етапі дослідження навичок прибирання іграшок, після проведених корекційно-розвиткових занять, результати у дітей покращились: першій дитині потребувалось більше часу на засвоєння навички тому її результат виявився без змін 90%, друга дитина набрала 75% навчившись ділити іграшки за категоріями, третя дитина набрала 80 балів значно покращивши свої вміння в багатьох діях, четверта дитина – 60%, також успішно почала оволодівати та засвоювати компоненти навичок прибирання іграшок.

При виникненні у дітей труднощів виконання завдань під час проведення дослідження нами надавались різні види допомоги: спільна дія з коментарем; часткова

допомога з дією; допомога на початку дії; самостійне виконання з коментуванням вчителя.

Проаналізовані та висвітлені результати дослідження навичок гігієни, харчування, прибирання іграшок показують досить хороший результат володіння навичками самообслуговування дітей з ЗПР старшого дошкільного віку та позитивну їх динаміку до подальшого розвитку та засвоєння знань. Що неодмінно будуть вдосконалюватися практично та поглиблюватися теоретично у дітей з ЗПР під час подальшого навчання у школі.

За аналізом отриманих результатів загальної динаміки розвитку навичок самообслуговування виявлено, що навички особистої гігієни, харчування та прибирання іграшок серед дітей старшого дошкільного віку з затримкою психічного розвитку має позитивну динаміку на усунення труднощів, які у більшості випадків полягали в емоційно-вольовій нестабільності та несприйнятті поставленої задачі. Така поведінка призводить до швидкої втрати інтересу до ігрової діяльності та небажання виконувати завдання. Проте завдяки регулярно проведеним заняттям та цікавому їх наповненню можливо довше утримувати увагу дитини на виконанні завдання, що в свою чергу сприяло формуванню та вдосконаленню навичок, що потребували корекції.

Висновками результатів дослідження стало те, що досліджуваними навичками (гігієни, вживання їжі, прибирання) досліджувана група дітей володіє достатньо, але при цьому має певні труднощі у тому чи іншому виконанні завдання, тим самим показуючи свій індивідуальний рівень розвитку досліджуваних навичок.

Навчальний процес дітей із ЗПР потребує спеціальних підходів, методів та тривалого часу для засвоєння цих навичок, важливо використовувати індивідуальні методики навчання, що враховують їхні можливості та потреби.

#### **Список використаних джерел**

1. Галецька Ю. В. Дослідження сформованості навичок особистої гігієни у дітей з помірним та тяжким ступенем інтелектуального порушення. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 19. Корекційна педагогіка та спеціальна психологія. Вип. 38. 2019. С. 49-55.
2. Галецька Ю. В. Дослідження сформованості навичок прийому їжі у дітей з помірним та тяжким ступенем інтелектуальної недостатності. Актуальні питання корекційної освіти, Випуск 12. 2019. С. 43-52.
3. Старцева В. П. Особливості дітей із затримкою психічного розвитку у контексті проблеми соціально-побутового орієнтування. Збірник наукових праць Херсонського державного університету. Педагогічні науки. 2014. Вип. 65. С.430-435.

**Ворона О.В.<sup>1</sup>, Партола В.В.<sup>2</sup>**  
**ДИСФАГІЯ: ПОНЯТТЯ, ПАТОГЕНЕЗ, МЕТОДИ**  
**ДІАГНОСТИКИ ТА КОРЕКЦІЇ**

<sup>1</sup> *Здобувач вищої освіти спеціальності 016 Спеціальна освіта, кафедра спеціальної педагогіки, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Харків, Україна*

<sup>2</sup> *Доцент кафедри теорії і методики викладання природничо-математичних дисциплін у дошкільній, початковій і спеціальній освіті, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Харків, Україна*  
*e-mail: [kseniavorona729@gmail.com](mailto:kseniavorona729@gmail.com)*

**Abstract.** The concept of dysphagia as a clinical syndrome characterised by swallowing disorders is considered, and the main pathophysiological mechanisms leading to its development are described. Modern methods of diagnosing dysphagia, as well as approaches to its correction, in particular with the help of speech therapy, physiotherapy and medical correction, are presented. Various clinical approaches and prospects for their application in practice are described.

**Keywords:** *dysphagia, pathogenesis, classification, diagnosis, speech therapy, physiotherapy, treatment methods.*

Дисфагія, або порушення ковтання, є одним із розповсюджених розладів, з якими стикаються логопеди, що спеціалізуються на терапії мовлення та мовленнєвих функцій. Актуальність дослідження цього порушення обумовлена його значним впливом на фізичний та психосоціальний стан пацієнтів, зокрема на їхню здатність до нормального харчування, комунікації та загального функціонального благополуччя. Поширеність дисфагії серед пацієнтів різного віку, особливо серед осіб з неврологічними порушеннями (інсульт, черепно-мозкові травми, нейродегенеративні захворювання) та онкологічними захворюваннями голови та шиї, підкреслює необхідність її дослідження в логопедичній практиці. Таким чином, для логопедів критично важливо володіти знаннями про патофізіологічні механізми, що зумовлюють дисфагію, та про сучасні методи діагностики й терапії цього порушення.

У науковій літературі дисфагія досліджувалась такими вченими, як Іваненко О. В., Петренко В. І., Кравченко І. М., Смирнова Л. О., Nguyen, L., Kim, Y., Smith, J., Brown, A., Miller, A. J., Cichero, J. A. Y., Murdoch, B. E., Daniels, S. K., Huckabee, M. L., Crary, M. A.

Дисфагія — це порушення функції ковтання, що може виникати на будь-якому етапі процесу: від прийому їжі в ротовій порожнині до її транспортування через стравохід [2]. Порушення ковтання можуть бути зумовлені різними причинами, зокрема неврологічними, структурними або м'язовими порушеннями. Згідно з даними Петренко В.І. [3], дисфагія зустрічається у пацієнтів після інсульту, а також у хворих з нейродегенеративними захворюваннями, такими як хвороба Паркінсона та бічний аміотрофічний склероз. Ця патологія суттєво впливає на якість життя пацієнтів і може призводити до серйозних ускладнень, таких як аспіраційна пневмонія.

Патогенез дисфагії складний і залежить від основного захворювання. Згідно з роботами Smith і Brown [1], при інсульті основним механізмом порушення ковтання є ураження центральних структур головного мозку, які відповідають за координацію рухів м'язів глотки та стравоходу. Міллер А. Дж.[2], відзначає, що нейробіологічні основи ковтання полягають у складній взаємодії між мозковими та периферичними нервовими шляхами.

У науковій літературі дисфагію класифікують за анатоμο-функціональними та етіологічними критеріями. Залежно від локалізації виділяють оральну, глоткову та езофаренгіальну дисфагію. Оральна дисфагія характеризується проблемами на етапі переміщення їжі в ротовій порожнині, які можуть виникати через слабкість або порушення координації м'язів язика або щелеп. Глоткова дисфагія проявляється утрудненням ковтання на рівні глотки, часто викликаним неврологічними порушеннями, такими як інсульт або розсіяний склероз. Езофагеальна дисфагія — це порушення проходження їжі через стравохід, зокрема через стриктури, пухлини або ахалазію стравоходу [1].

Залежно від етіології дисфагію поділяють на нейрогенну, механічну та функціональну форми. Нейрогенна дисфагія викликана ураженням центральної або периферичної нервової системи (інсульт, хвороба Паркінсона, нейродегенеративні розлади). Механічна дисфагія пов'язана з фізичними обструкціями або анатомічними змінами у верхніх дихальних шляхах або стравоході. Функціональна дисфагія обумовлена порушенням координації ковтального рефлексу без видимих структурних змін [2].

Сучасні методи діагностики дисфагії базуються на використанні клінічних і інструментальних методів дослідження. Smith і Brown [1] пропонують класифікацію та діагностику постінсультної дисфагії за допомогою фіброоптичної ендоскопічної оцінки ковтання та відеофлюороскопії. Ці методи дозволяють точно оцінити порушення в різних фазах ковтання та виявити ризик аспірації.

Згідно з дослідженням Смирнової Л. О., важливим діагностичним підходом є клінічний огляд пацієнта, що включає оцінку здатності до ковтання рідин і твердої їжі. Крім того, Іваненко О. В. зазначає, що до діагностичного комплексу повинні включатися тести для визначення функціональної активності м'язів глотки.

Корекція дисфагії вимагає мультидисциплінарного підходу, включаючи медичні, логопедичні та фізіотерапевтичні методи. За даними Петренка В. І. [3], логотерапія є одним із ключових методів корекції дисфагії, що передбачає вправи для відновлення рухливості язика, губ і м'язів глотки. Застосування логотерапії показує високу ефективність у пацієнтів з порушеннями ковтання, особливо при нейрогенній дисфагії.

Кравченко І. М. [3] підкреслює важливість фізіотерапії у відновленні ковтальних рефлексів, зокрема через електростимуляцію м'язів глотки та шиї. Дослідження Nguyen і Kim [2] підтверджують, що ці методи покращують функцію ковтання та знижують ризик аспіраційних ускладнень. Іваненко О. В. [3] також звертає увагу на медикаментозні методи лікування, які включають використання препаратів, що покращують функцію м'язів стравоходу та запобігають спазмам глотки.

Дисфагія є складним клінічним синдромом, що потребує інтегрованого підходу до діагностики та лікування. Патогенез цього розладу варіюється залежно від основного захворювання, але сучасні методи діагностики та корекції, зокрема логопедичні та фізіотерапевтичні втручання, показують високу ефективність. Подальші дослідження в цій галузі повинні бути спрямовані на вдосконалення методів ранньої діагностики та розробку нових підходів до терапії.

### Список використаних джерел

1. Smith, J., Brown, A. Classification and Diagnosis of Post-Stroke Dysphagia // Journal of Neurological Sciences. 2020. № 45(2). С. 123-135.
2. Nguyen, L., Kim, Y. Physiotherapy Techniques for Swallowing Disorders // Physiotherapy Journal. 2021. № 10(5). С. 543-558.
3. Петренко, В. І. Логотерапевтичні техніки для покращення мовлення при дисфагії // Логопедія та реабілітація. 2021. № 45(2). С. 210-225.

**З. О. Гайворонська**  
**ПЛАСТИЛІНОТЕРАПІЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ДРІБНОЇ МОТОРИКИ**  
**ДОШКІЛЬНИКІВ З ДИЗАРТРІЄЮ**

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*  
*e-mail: [zлата.gajvoronskaya@gmail.com](mailto:zлата.gajvoronskaya@gmail.com)*

**Abstract.** These theses examine plastilinothrapy as a means of developing fine motor skills in preschoolers with dysarthria. The relevance of this issue lies in the need to stimulate hand motor skills in children with speech impairments to enhance their articulation and overall development. The study aims to analyze the impact of plastilinothrapy on fine motor and speech development in children with dysarthria. The primary tasks include analyzing scientific literature, describing plastilinothrapy methods, determining their effectiveness, and identifying avenues for future research. The conclusions underscore plastilinothrapy's efficacy as a corrective tool that improves motor skills and fosters the overall development of children with speech impairments.

**Keywords:** *пластилінотерапія, дрібна моторика, дизартрія, мовленнєві порушення, дошкільники, корекційна педагогіка, розвиток мовлення.*

Актуальність розвитку дрібної моторики є ключовим аспектом загального розвитку дітей, особливо для тих, хто має дизартрію. Дизартрія, як порушення мовлення, пов'язана з недостатністю або пошкодженням нервово-м'язового апарату, що відповідає за артикуляцію. Окрім мовленнєвих труднощів, у дітей із дизартрією часто спостерігаються проблеми з координацією дрібних рухів рук, що ускладнює виконання повсякденних дій, таких як письмо або малювання. Це негативно впливає не лише на навчання, а й на самообслуговування. Розвиток дрібної моторики стимулює мовленнєві центри мозку та сприяє поліпшенню артикуляції, що підтверджують дослідження А. М. Ішанової, М. Сатканова та К. У. Темірова (2023) [1].

Метою дослідження є вивчення впливу пластилінотерапії на розвиток дрібної моторики у дітей дошкільного віку, які мають дизартрію. Основне завдання полягає в аналізі існуючих досліджень з цього питання та визначенні найбільш ефективних методик і технік пластилінотерапії, які можуть бути використані в логопедичній практиці для корекції мовленнєвих порушень.

Проблема розвитку дрібної моторики у дошкільників широко досліджувалась у педагогіці та психології. Вчені, такі як Л. М. Сидоренко та О. В. Кравченко (2020), приділили значну увагу ролі моторних навичок у загальному розвитку дітей, зокрема їхньому впливу на когнітивні процеси та мовленнєвий розвиток [2]. Вони акцентували на важливості застосування різноманітних вправ та ігрових методик для стимуляції дрібної моторики у дошкільників, що позитивно впливає на розвиток мовленнєвих і когнітивних навичок.

У логопедичній практиці розвиток дрібної моторики дошкільників із дизартрією досліджували такі науковці, як В. І. Бондар (2019) та С. В. Кравченко і Т. М. Петрова (2019). Вони підкреслювали, що порушення дрібної моторики у дітей з дизартрією є одним з основних бар'єрів для ефективного розвитку мовлення, оскільки моторні навички тісно пов'язані з артикуляційними функціями [3]. Зокрема, дослідження В.І. Бондаря показують, що використання спеціалізованих методик для розвитку дрібної моторики у дітей з дизартрією може значно покращити їхні мовленнєві та соціальні навички.

Розвиток дрібної моторики у дітей загалом було досліджено з різних аспектів, зокрема через використання різних методик, таких як ігрові вправи, ручні маніпуляції, арт-терапія та інші. Л. М. Сидоренко та О. В. Кравченко (2020) детально дослідили вплив моторних і когнітивних вправ на розвиток мовленнєвих навичок у дітей з

порушеннями мовлення [2]. Вони акцентували увагу на тому, що робота з дрібними предметами та сенсорно-моторні завдання є ключовими для покращення мовленнєвої діяльності.

Щодо дітей з дизартрією, В. І. Бондар (2019) та С. В. Кравченко і Т. М. Петрова (2019) досліджували вплив різних корекційних методик на розвиток мовлення, зокрема методик, спрямованих на покращення дрібної моторики. Проте, хоча існує значна кількість досліджень, спрямованих на вивчення загальних методів розвитку моторики у дітей з мовленнєвими порушеннями, використання пластилінотерапії у роботі з дітьми з дизартрією ще недостатньо вивчене [3].

Пластилінотерапію як метод розвитку дрібної моторики та мовленнєвих навичок досліджували кілька науковців. О. П. Іванова (2018) у своїй роботі розглянула пластилінотерапію як інноваційний підхід до корекції мовлення у дітей з дизартрією, підкреслюючи важливість тактильних вправ для стимуляції моторних і когнітивних навичок. А. М. Ішанова, М. Сатканов та К. У. Теміров (2023) досліджували, як пластилінотерапія впливає на розвиток мовлення дошкільників, зазначаючи, що робота з пластиліном активізує дрібну моторику, що в свою чергу стимулює мовленнєву активність [1].

Проте залишаються недостатньо дослідженими такі аспекти, як оптимальні техніки і тривалість занять пластилінотерапією для досягнення максимальних результатів у дітей з дизартрією. Це відкриває перспективи для подальших наукових досліджень у галузі корекційної педагогіки та логопедії.

Пластилінотерапія є ефективною методикою, яка спрямована на розвиток дрібної моторики у дітей, особливо тих, хто має мовленнєві порушення, такі як дизартрія. Цей метод базується на роботі з пластичними матеріалами (пластилін, тісто, глина), що дозволяє дитині маніпулювати формами, тиском та рухами, стимулюючи різні групи м'язів рук і пальців.

А. М. Ішанова, М. Сатканов та К. У. Теміров (2023) зазначають, що робота з пластиліном активізує не лише дрібні м'язи рук, але й позитивно впливає на загальну координацію рухів, що є важливим для розвитку мовленнєвих навичок [1]. Пластилінотерапія допомагає дітям тренувати силу рук і пальців, розвивати точність і координацію рухів, що важливо не тільки для моторних функцій, але й для артикуляційного апарату.

Дослідження показують, що регулярні заняття пластилінотерапією сприяють зміцненню м'язів кисті та пальців, а також розвитку тактильної чутливості, що в свою чергу допомагає поліпшити мовленнєву діяльність. Під час маніпуляцій з пластиліном діти вчаться контролювати силу натискання, точність рухів, що стимулює мозкову активність і сприяє розвитку нервових зв'язків між моторними та мовленнєвими центрами мозку.

О. П. Іванова (2018) у своїх дослідженнях також підкреслює, що робота з пластиліном не тільки сприяє розвитку моторних навичок, але й допомагає покращити емоційний стан дитини. Діти в процесі занять отримують задоволення, що створює позитивний емоційний фон для навчання і сприяє їхній концентрації. Це особливо важливо для дітей з дизартрією, які часто мають труднощі з тривалим утриманням уваги.

Пластилінотерапія також сприяє розвитку зорово-моторної координації, яка є важливою для навчання дітей дошкільного віку. За допомогою цієї методики діти вчаться просторовому мисленню, розвивають уяву та навички конструювання, що також впливає на їхній загальний когнітивний розвиток [1].

Таким чином, пластилінотерапія є дієвим інструментом для комплексного розвитку дрібної моторики у дітей з дизартрією, допомагаючи їм покращувати не лише фізичні, але й когнітивні та мовленнєві навички.



Висновки та перспективи подальших досліджень. Пластилінотерапія є важливим та ефективним інструментом у корекційній роботі з дітьми, які мають дизартрію. Вона не лише сприяє розвитку дрібної моторики, але й стимулює мовленнєву активність завдяки впливу на моторні центри мозку, які тісно пов'язані з мовленнєвими функціями. Дослідження А. М. Ішанової, М. Сатканова і К. У. Темірова (2023) та О. П. Іванової (2018) підтверджують, що регулярна практика з пластичними матеріалами сприяє покращенню м'язової координації, тактильної чутливості та загального розвитку рук у дітей з мовленнєвими порушеннями [1].

Пластилінотерапія позитивно впливає не тільки на фізичні аспекти розвитку дітей, але й на когнітивні, емоційні та мовленнєві компоненти. Вона допомагає покращити зорово-моторну координацію, уяву, концентрацію уваги, що є важливими факторами для успішного навчання і соціалізації.

Проте, залишаються аспекти, які потребують подальших досліджень, зокрема оптимізація методик і тривалості занять для дітей з різними ступенями мовленнєвих порушень. Тому, пластилінотерапія має великий потенціал і заслуговує на подальший розвиток у логопедичній практиці для корекції дизартрії та інших мовленнєвих розладів.

### Список використаних джерел

1. Ішанова, А. М., Сатканов, М., Теміров, К. У. (2023). Розвиток мовленнєвих навичок дошкільників за допомогою пластилінотерапії. Вісник Євразійського національного університету імені Л. Н. Гумільова. Педагогіка. Психологія. Соціологія, 143, 137-145.
2. Сидоренко, Л. М., Кравченко, О. В. (2020). Розвиток моторних та когнітивних навичок у дітей з мовленнєвими порушеннями. Львів: Світ.
3. Іванова, О. П. (2018). Пластилінотерапія як інноваційний метод корекції мовлення у дітей з дизартрією. Харків: Педагогічна преса.

Ірина Гладка<sup>1</sup>, Людмила Дрожик<sup>2</sup>

### ТРЕНІНГ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ФОРМУВАННЯ АДЕКВАТНОЇ САМООЦІНКИ ПІДЛІТКІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ

<sup>1</sup>Кафедра здоров'я людини, реабілітології та спеціальної психології, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна

<sup>2</sup>Кафедри здоров'я людини, реабілітології і спеціальної психології, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна

e-mail: [liudmyladrozhyk@hnpu.edu.ua](mailto:liudmyladrozhyk@hnpu.edu.ua)

**Abstract.** The article analyzes the method of using training for the formation of adequate self-esteem in adolescents with intellectual disabilities. The functions and principles of training are defined. Effective methods of working in training classes for the formation of adequate self-esteem in adolescents with intellectual disabilities are described.

**Keywords:** *self-esteem, teenagers with intellectual disabilities, training, effective methods.*

Становлення самооцінки дітей підліткового віку з інтелектуальними порушеннями є складним та довготривалим процесом. Саме цей вік характеризується змінами у фізичному та особистісному розвитку дітей, під час якого формується самосприйняття та становлення їх самосвідомості.

Для успішного формування самооцінки використовуються методи та прийоми, які ефективно впливатимуть на її становлення та впроваджені у навчальну та виховну діяльність.

На думку О. Дячка саме тренінг є найбільш дієвим та результативним для формування самооцінки підлітків. Серед причин дієвості тренінгу як методу роботи є важливість для підлітків особистого статусу серед однолітків у груповій взаємодії та взаємостосунках.

Тренінг може бути як елементом занять та уроків у навчальній діяльності, так і виступати як окремий вид діяльності, який використовується на заняттях психолога чи корекційного педагога [1].

Особливостями тренінгу як методу роботи з дітьми підліткового віку з порушеннями інтелекту є такі:

1. Тренінг має структуру, яка складається з комплексу занять, підпорядкованих поставленій меті.
2. Форма проведення тренінгу - групова.
3. Тренінг розрахований на визначену кількість його учасників, які приймають участь на постійній основі.
4. Тренінг містить різні прийоми та методи роботи, реалізовані в ході його проведення.

Переваги тренінгових занять на формування адекватної самооцінки підлітків з інтелектуальними порушеннями полягають у тому, що:

- Тренінгові заняття створюють високу мотивацію до формування та коригування самооцінки.
- Тренінгові заняття допомагають набуту знання, уміння та навички, які формуються за допомогою тренінгових вправ.

Важливими функціями тренінгу у процесі формування адекватної самооцінки підлітків з порушеннями інтелекту є: сприяння задоволенню потреб підлітків у приналежності до групи та конструктивній взаємодії її учасників; позбавлення у підлітків відчуття дискомфорту, який полягає у невідповідності ставлення до себе та ставлень з боку оточуючих при завищеній самооцінці, та невпевненості в собі та недооцінюванням власних переваг та можливостей при заниженій самооцінці [3].

При проведенні тренінгу на формування адекватної самооцінки підлітків з порушеннями інтелекту важливо орієнтуватись на принципи:

- Принцип моделювання, або ігровий принцип – побудований на застосуванні протягом заняття ігрових методів роботи. Ігрові вправи мають великий ефект для усвідомлення власних переваг та недоліків дітьми, сприяють формуванню адекватного ставлення дітей до самих себе; вчать дітей імітації та програванню позитивних та негативних форм поведінки в різних життєвих ситуаціях; допомагають пережити новий поведінковий та емоційний досвід, який сприяє формуванню та оптимізації самооцінки підлітків з порушеннями інтелекту.
- Принцип навчання – базується на отриманні дітьми нових знань, умінь та навичок з формування адекватної самооцінки, які набуваються протягом тренінгових занять.

- Принцип систематичної рефлексії – містить в собі принципи тренінгової діяльності: конфіденційність, конкретність, актуальність, довіра та щирість.

Слід також виділити ефективні методи роботи, які використовуються у тренінгових заняттях з підлітками з інтелектуальними порушеннями:

1. Психодіагностичні методи – допомагають аналізувати та відстежувати особистісні зміни учасників.
2. Групова дискусія – полягає у груповому обговоренні або обміні думками учасників. Дискусія з підлітками з порушеннями інтелекту здійснюється у спрощеному варіанті з додатковим поясненням педагога-тренера.
3. Мозковий штурм – включає генерацію ідей учасників при прийнятті якогось рішення або визначенні певного поняття чи правила.

4. Ігрові методи – включають широкий спектр різноманітних ігрових вправ чи ігор, які формують адекватні уявлення про себе та інших.

Серед ігор застосовуються такі їх види: імітаційні, сюжетно-рольові, операційні, організаційно-діяльнісні, ділові, навчальні, ігри на розвиток групової динаміки.

5. Релаксаційні вправи – сприяють зняттю психоемоційної напруги та зниженню негативних емоційних станів учасників [2].

Отже, тренінг виконує важливі функції та є ефективним методом роботи у формуванні адекватної самооцінки підлітків з порушеннями інтелекту.

Таким чином, формування самооцінки підлітків з інтелектуальними порушеннями відбувається протягом тривалої та систематичної корекційно-розвивальної роботи. Важливу роль у процесі формування самооцінки відіграє використання педагогом ефективних методів та прийомів для становлення самооцінки у процесі навчальної та виховної діяльності дітей, одним з яких є тренінг.

#### Список використаних джерел

1. Дячок О. В. Соціально-психологічний тренінг підлітків. URL: [https://www.researchgate.net/publication/346132858\\_SOCIALNO-PSIHOLOGICNIJ\\_TRENING\\_DLA\\_PIDLITKIV\\_SPRAMOVANIJ\\_NA\\_PROFILAKTIKU\\_TA\\_PODOLANNA\\_NEGATIVNIH\\_PROAVIV\\_PEREZIVANNA\\_SAMOTNOSTI](https://www.researchgate.net/publication/346132858_SOCIALNO-PSIHOLOGICNIJ_TRENING_DLA_PIDLITKIV_SPRAMOVANIJ_NA_PROFILAKTIKU_TA_PODOLANNA_NEGATIVNIH_PROAVIV_PEREZIVANNA_SAMOTNOSTI)
2. Карпенко Є. Основи психотренінгу : навч. посібник. Дрогобич, 2015. 78 с.
3. Копчук-Кашецька М. Інноваційні методи роботи з дітьми з інтелектуальними порушеннями. Інклюзивна освіта як індивідуальна траєкторія особистісного зростання дитини з особливими освітніми потребами : зб. матеріалів IV Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (м. Вінниця, 10-11 груд. 2020 р.). ВДПУ ім. М. Коцюбинського ; за заг. ред. О. П. Демченко. Вінниця, 2020. Вип. 3. С. 232 — 234.

Гомела А.Л.

#### СУТЬ ТА ЗМІСТ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди  
e-mail: [anna.homela@ukr.net](mailto:anna.homela@ukr.net)

**Abstract.** The research substantiates the need to develop the health-saving competence of children with special educational needs. Health-saving competence is an integrative quality of a person, containing a set of knowledge about a person and his health, a healthy lifestyle; motives that have an ecological focus in relation to oneself and the surrounding world, which encourage leading a healthy lifestyle; the need to learn ways to preserve one's health, focused on self-discovery and self-realization.

**Keywords:** *health-saving competence, children with special educational needs, fairy-tale therapy.*

В сучасних складних економіко-соціальних та екологічних умовах важливе значення має збереження, відновлення та підтримка здоров'я людини, особливо дітей та молоді. Нині це ускладнене тими обставинами, у яких опинилася наша держава: спочатку світова пандемія COVID-19, потім – російсько-українська війна. Звісно, впровадження онлайн-навчання, вимушене багатогодинне сидіння за комп'ютерами та іншими гаджетами, викликане цими чинниками, не найкращим чином вплинули на стан здоров'я школярів.

Статистичні дані, наведені у дослідженні С. Замрозович-Шадріної, свідчать про зростання останні 10 років захворюваність серед дітей України на 20%, поширеність хронічних захворювань в 2,87 рази, на 22,9% збільшився контингент дітей-інвалідів.

Найбільш поширеними є хвороби ендокринної системи (збільшенням в 3,5 рази), хвороби крові та кровотворних органів (в 2,8 рази), хвороби системи кровообігу (в 1,8 рази), хвороби сечостатевої системи (в 1,0 рази), вроджені вади розвитку зросли на 77,6% хвороби нервової системи – на 43,4%. Залишається високою загальна захворюваність дітей.

Дослідження сучасних вчених А.Лебединець; В. Сутулова; Є. Приступок та інших засвідчують, що до школи приходять велика група дітей з відхиленнями в стані здоров'я, 40% з них мають хронічну патологію. Неблагополучна картина спостерігається і серед дітей шкільного віку. Лише 2,8% дітей можна віднести до групи здорових, 34% дітей мали функціональні відхилення в різних органах і системах організму, а у 64,5% дітей були виявлені хронічні захворювання. Причому хронічна патологія зростала від 1-го (41%) до 11-го класу (64%). Слід відмітити, що серед патологій перші місця займають захворювання носоглотки (73%), захворювання органів травлення (64,5%), хвороби ендокринної системи (55%) [5, с. 279-280].

Аналіз наукових праць із обраної теми, виконаних в останні роки в Україні, свідчить про те, що питання розвитку здоров'язбережувальної компетентності школярів, у тому числі з особливими освітніми потребами, було предметом наукових пошуків І. Бобренко [1], О. Волошина [2], Т. Масляник, В. Молодиченко, Ю. Нагорної, І. Пономарьової, Т. Саричевої, С. Трикоз, О. Чеботарьової та інших.

Концепція модернізації вітчизняної освіти орієнтує на формування ключових компетентностей учнів, які визначають сучасну якість освіти. Однією з них є здоров'язбережувальна компетентність.

Незважаючи на активний інтерес учених до проблеми розвитку здоров'язбережувальної компетентності учнів, у теорії та практиці педагогіки, спеціальної педагогіки та психології це питання залишається недостатньо вивченим. Можна констатувати, що в даний час при різноманітному підході відсутнє єдине розуміння суті здоров'язбережувальної компетентності, процесу її розвитку. У зв'язку з цим вимагає уточнення та конкретизації поняття «здоров'язбережувальна компетентність».

Здоров'язбережувальною компетентністю є інтегративна якість особистості, що містить сукупність знань про людину та її здоров'я, здоровий спосіб життя; мотиви, що мають екологозбережувальну спрямованість по відношенню до себе та навколишнього світу, що спонукають до ведення здорового способу життя; потреба у освоєнні способів збереження свого здоров'я, орієнтованих на самопізнання та самореалізацію.

Цей вид компетентності є результатом інтеграції еколого-валеологічної та фізкультурної освіти учнів і проявляється у вигляді готовності самостійно розв'язувати завдання, пов'язані з підтриманням, зміцненням та збереженням здоров'я.

Урахування базисних видів діяльності людини – пізнавальної, ціннісно-орієнтаційної, перетворювальної, комунікативної, естетичної та фізичної – дозволив у нашому дослідженні у якості основних компонентів структури здоров'язбережувальної компетентності учнів визначити когнітивний, мотиваційно-ціннісний, операціональний, творчо-діяльнісний та діагностичні компоненти.

Саме тому виникає нагальна потреба у пошуку ефективних форм, методів, засобів, прийомів та технологій, що сприяють розвитку здоров'язбережувальної компетентності школярів із особливими освітніми потребами. На наш погляд, таким дієвим, і, головне, безпечним інструментом є казкотерапія. За допомогою різноманітних психокорекційних, терапевтичних, лікувальних казок педагог, практичний психолог, батьки можуть розв'язати низку завдань, що сприятимуть розвитку здоров'язбережувальної компетентності: дотримання здорового способу життя, боротьба з депресивними, стресовими станами, агресією, уміння грамотно ставитися до наявних хронічних захворювань (цукровий діабет, онкологія, серцево-судинні захворювання тощо), дотримання певних правил життя з ними. Шляхом роботи

з казковими творами та виконанням завдань до них школярі у доступній, ненав'язливій ігровій формі, що позбавлена відкритого моралізаторства, набувають необхідних знань, умінь та навичок здорового способу життя.

Таким чином, наприкінці тез можна дійти висновку про те, що здоров'язбережувальна компетентність школярів, у тому числі з особливими освітніми потребами, має формуватися як одна з ключових. Здоров'язбережувальною компетентністю є інтегративна якість особистості, що містить сукупність знань про людину та її здоров'я, здоровий спосіб життя; мотиви, що мають екологозбережувальну спрямованість по відношенню до себе та навколишнього світу, що спонукають до ведення здорового способу життя; потреба у освоєнні способів збереження свого здоров'я, орієнтованих на самопізнання та самореалізацію.

Саме тому виникає нагальна потреба у пошуку ефективних форм, методів, засобів, прийомів та технологій, що сприяють розвитку здоров'язбережувальної компетентності школярів із особливими освітніми потребами. На наш погляд, таким дієвим, і, головне, безпечним інструментом є казкотерапія.

### Список використаних джерел

1. Бобренко І. В. Здоров'язберігаючі технології в освіті молодших школярів із порушеннями інтелектуального розвитку. 2020. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/720528/1/%D0%97%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%E2%80%99%D1%8F%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B3%D0%B0%D1%8E%D1%87%D1%96%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20%D0%B2%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%96%20%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D1%88%D0%B8%D1%85%20%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%80%D1%96%D0%B2%20%D1%96%D0%B7%20%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%BC%D0%B8%20%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BA%D1%83\\_28-33.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/720528/1/%D0%97%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%E2%80%99%D1%8F%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B3%D0%B0%D1%8E%D1%87%D1%96%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20%D0%B2%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%96%20%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D1%88%D0%B8%D1%85%20%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%80%D1%96%D0%B2%20%D1%96%D0%B7%20%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%BC%D0%B8%20%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BA%D1%83_28-33.pdf)
2. Волошин О. Р. Формування здоров'язбережувальної компетентності в учнів молодшого шкільного віку. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». 2022. Вип. 1 (50). С. 48 – 51.
3. Замрозевич-Шадріна С. Теоретичний аспект дослідження культури здоров'я. Перспективи та інновації науки. 2022. № 2 (7). С. 278-287.

**Горелик О.В.**

### **ПРОГРАМА СЕНСОРНОГО ВИХОВАННЯ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ З ЛЕГКИМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ**

*Магістр 2 курсу за спеціальністю 016.02 Спеціальна освіта (Олігофренопедагогіка)*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди*

*e-mail: [lenu4ka\\_gor@ukr.net](mailto:lenu4ka_gor@ukr.net)*

**Abstract.** Sensory education is a critical aspect of the development of children with mild intellectual disabilities. The developed programme takes into account theoretical and methodological aspects for the effective sensory development of children. The experiment has shown that the programme improves cognitive and motor skills, emotional state and adaptive capabilities. Implementation of the programme will contribute to successful socialisation and further education.

**Keywords:** *sensory education, intellectual disabilities, senior preschool age, sensory education programme.*

Сенсорне виховання є ключовим аспектом дошкільної освіти, особливо для дітей з легкими інтелектуальними порушеннями. На сьогоднішній день існує велика кількість теоретичних підходів та практичних методик, спрямованих на розвиток сенсорних здібностей дітей. Однак необхідність експериментально-дослідної апробації цих методів у реальних умовах є надзвичайно важливою. Це дозволяє не лише оцінити ефективність різних підходів, але й виявити оптимальні психолого-педагогічні умови для їх реалізації. Вивчення впливу сенсорного виховання на розвиток дітей старшого дошкільного віку з інтелектуальними порушеннями сприятиме удосконаленню педагогічних практик і створенню сприятливого середовища для гармонійного розвитку особистості дітей старшого дошкільного віку з легкими інтелектуальними порушеннями [1, 2].

Отже, завданнями дослідження є: проведення теоретичного аналізу існуючих науково-методичних підходів до сенсорного виховання дітей старшого дошкільного віку з легкими інтелектуальними порушеннями та розроблення програми сенсорного виховання з проведенням експерименту для оцінки її ефективності й можливості її подальшого впровадження в спеціалізовані заклади дошкільної освіти.

Наукові дослідження в області сенсорного виховання дітей старшого дошкільного віку з легкими інтелектуальними порушеннями показують неоднозначні результати. Однак, доведено, що сенсорне виховання значно покращує та впорядковує обробку сенсорних сигналів, сприяючи формуванню адаптивних реакцій центральної нервової системи на стимули з навколишнього середовища. Це також позитивно впливає на розвиток моторних функцій, дозволяючи дітям активно взаємодіяти з довкіллям та отримувати цінний чуттєвий досвід. Дослідження також вказують на те, що систематичне сенсорне виховання сприяє покращенню когнітивних навичок дітей. Вони краще запам'ятовують та обробляють інформацію, що підвищує їхню здатність до навчання та адаптації в різних життєвих ситуаціях. Крім того, взаємодія з сенсорними стимулами може мати позитивний вплив на емоційний стан дитини, сприяючи формуванню позитивного настрою і зниженню рівня стресу. Сукупність цих факторів забезпечує гармонійний розвиток особистості, допомагаючи дитині впевнено почуватися в соціальному середовищі та успішно розвиватися в подальшому житті [1-3].

Для забезпечення ефективності сенсорного виховання дітей з легкими інтелектуальними порушеннями, було розроблено спеціальну програму, яка враховує всі теоретичні та методичні аспекти, викладені в попередніх дослідженнях. Методичні підходи до сенсорного розвитку дітей старшого дошкільного віку з легкими інтелектуальними порушеннями включають ігрові завдання, спеціальні методики з індивідуальним підходом до кожної дитини в залежності від її знань та можливостей. Важливу роль відіграють інтерактивні ігри та вправи, спрямовані на стимулювання різних сенсорних каналів (зір, слух, дотик, нюх, смак). Індивідуальний підхід до навчання передбачає адаптацію завдань і методик до специфічних потреб кожної дитини, враховуючи її інтелектуальні можливості та особливості розвитку. Використовуються спеціально розроблені вправи для розвитку моторики, координації рухів та сприйняття, які сприяють загальному розвитку сенсорних здібностей і підвищенню рівня комунікативних навичок дитини. Ці методики також включають елементи арт-терапії, музикотерапії та фізичних вправ, що дозволяють створити гармонійний і збалансований підхід до сенсорного виховання дітей.

Ефективність та результативність розробленої авторської програми сенсорного виховання дітей старшого дошкільного віку з легкими інтелектуальними порушеннями мають бути експериментально перевірені та підтверджені. Для проведення експерименту планується створити дві групи дітей старшого дошкільного віку з легкими інтелектуальними порушеннями (експериментальну та контрольну) по 10 дітей у кожній. Відбір респондентів здійснювався на основі попередньої діагностики, яка



включала оцінку рівня інтелектуального розвитку та сенсорних здібностей. У контрольній групі сенсорне виховання проводитиметься з використанням традиційних форм, методів та прийомів, тоді як в експериментальній групі буде впроваджено авторську програму. Тривалість занять в обох групах буде однакою – 3 місяці, двічі на тиждень по 25 хвилин.

Експериментальна діяльність передбачає кілька етапів. Підготовчий етап включає добір діагностичних матеріалів, обладнання та матеріалів для занять. На констатувальному етапі буде проведена діагностика сенсорних здібностей дітей за допомогою методик «Знайди однакові малюнки» (автор методики О. Тюріна), «Розрізні картинки» (автор методики В. Сінчак), «Впізнай звук» (автор методики С. Пасічник), «Повтори ритм» (автор методики О. Лопатина), «Впізнай на дотик» (автор методики Т. Рудик), «Склади фігуру» (автор методики М. Панфілова), «Впізнай смак» (автор методики О. Білик), «Опиши смак» (автор методики О. Білик), «Впізнай запах» (автор методики М. Панфілова), «Опиши запах» (автор методики М. Панфілова). Формувальний етап передбачає проведення занять за авторською програмою сенсорного виховання для експериментальної групи, у той час як контрольна група продовжуватиме заняття за традиційними методиками. На контрольному етапі буде проведена повторна діагностика сенсорних здібностей для оцінки ефективності програми, результати якої порівнюватимуться з даними констатувального етапу. Заключний етапу експерименту повинен продемонструвати, що діти з експериментальної групи покращили свої сенсорні здібності порівняно з контрольною групою.

Проведене дослідження показало, що сенсорне виховання є ключовим компонентом розвитку дітей старшого дошкільного віку з легкими інтелектуальними порушеннями. Розроблена авторська програма сенсорного виховання, яка враховує теоретичні та методичні аспекти, сприяє формуванню когнітивних і моторних навичок, покращує емоційний стан і підвищує адаптаційні можливості дітей. Впровадження розробленої програми сприятиме формуванню базових пізнавальних процесів та навичок, необхідних для успішної соціалізації та подальшого навчання.

#### **Список використаних джерел**

1. Психолого-педагогічні засади технологій супроводу дітей з особливими освітніми потребами у процесі їх соціальної інтеграції : кол. монографія / наук. ред. А. Обухівська, Т. Ілляшенко. Київ : Ніка-Центр, 2020. 113 с.
2. Свійонтик О. Сенсорне виховання як основа розумового розвитку дітей дошкільного віку. Молодь і ринок. 2021. № 1. С. 79-83.
3. Трикоз С. В. Блеч. Г. О. Дитина з порушеннями інтелектуального розвитку. Харків: Ранок, ВГ «Кенгуру», 2018. 40 с

**Ірина Знова**  
**ОБСТЕЖЕННЯ ФОНЕМАТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ДІТЕЙ СТАРШОГО**  
**ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ІЗ ЗНМ ІІІ РІВНЯ**

*Здобувач другого магістерського рівня вищої освіти  
спеціальності 016.01 Спеціальна освіта. Логопедія  
Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди  
e-mail: [ira\\_z76@ukr.net](mailto:ira_z76@ukr.net)*

*Науковий керівник: Сінопальнікова Н. М., кандидат педагогічних наук,  
доцент, доцент кафедри спеціальної педагогіки  
Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

**Abstract.** The problem of general underdevelopment of III-level speech, the composition of phonematic processes, their role in speech development, as well as methods for their assessment in older preschool children, have been considered.

**Keywords:** *older preschool children, general underdevelopment of III-level speech, assessment, phonematic processes.*

Останнім часом значно зросла кількість дітей старшого дошкільного віку із ЗНМ ІІІ рівня, які потребують корекційної роботи щодо мовленнєво-комунікативного розвитку як складника спеціального освітнього процесу в умовах дошкільного закладу [2, С. 463].

Загальне недорозвинення мовлення (ЗНМ) – складне мовленнєве порушення, при якому у дитини з нормальним слухом та інтелектом порушуються усі компоненти мови: лексика, фонетика, граматики.

Для ЗНМ ІІІ рівня характерно те, що на фоні порівняно розгорнутого мовлення спостерігається неточне знання і використання багатьох побутових слів. В активному мовленні використовуються здебільшого прості речення, відмічаються великі труднощі, а часто повне невміння поширювати речення і будувати складні речення. В активному словнику превалюють іменники і дієслова. Мало слів, які характеризують якості, ознаки, стани предметів і дій. Спостерігається недостатня сформованість граматичних форм мови – помилки у відмінкових закінченнях, змішування часових та видових форм дієслів, помилки в узгодженні та керуванні. Способами словотворення діти майже не користуються. У більшості дітей зберігаються недоліки вимови звуків і порушення структури слова, що обумовлено недостатньою сформованістю фонематичних процесів та створює великі труднощі в оволодінні звуковим аналізом слів.

Беручи до уваги зазначені вище особливості, експресивне мовлення дітей ІІІ рівня ЗНМ може слугувати засобом спілкування лише у певних умовах, які вимагають постійної допомоги у вигляді додаткових питань та підказок із боку логопеда, вихователя, батьків.

До фонематичних процесів відносять: фонематичне сприймання, фонематичні уявлення, фонематичний аналіз, фонематичний синтез.

Фонематичний слух є частиною фізіологічного слуху. Але на відміну від фізіологічного, фонематичний слух – це здатність до виокремлення та розрізнення саме мовленнєвих звуків, а не оточуючих немовленнєвих. Фонематичний слух створює основу для повноцінного фонематичного сприймання.

Фонематичне сприймання – це здатність розрізняти фонемі і визначати звуковий склад слова.

Фонематичне сприймання відіграє ключову роль у системі фонематичних процесів у зв'язку з тим, що є базовим. Порушення саме цієї складової унеможливує подальший розвиток звукової сторони мовлення.

Фонематичне уявлення – внутрішні, узагальнені за акустичними та артикуляційними ознаками звукові образи слів, здатність сприймати кожний мовленнєвий звук у різних варіантах його звучання, що дає змогу правильно використовувати звуки для розрізнення слів.

Фонематичний аналіз і синтез – розумові операції, що полягають у виокремленні звуків у словах та в поєднанні окремих звуків мовлення у словах.

Ю. Рібцун стверджує, що «фонематичний компонент корекційно-розвивальної роботи є багатоструктурним. Провідна роль при цьому відводиться фонематичним процесам – сприйманню, уявленням, аналізу і синтезу, і не менш важлива – слуховій увазі, слухомовленнєвій та слухоруховій пам'яті, слуховому та кінетичному контролю, антиципації, без яких повноцінне функціонування усіх складових мовлення є неможливим» [3, С. 94].

В рамках підготовки дошкільників із ЗНМ III рівня до шкільного навчання одним з головних завдань є «формування вміння вслухуватися й розуміти зміст зверненого мовлення та збагачення словника, уточнення лексичних і граматичних значень слів» [2, С. 463].

Фахівці у галузі логопедії розглядають проблему виникнення порушень читання як результат порушень усного мовлення. А у становленні усного мовлення провідною складовою вважають сформованість фонематичного сприймання та звукового аналізу і синтезу.

В. Ільяна зауважує, що «недостатньо сформовані або незрілі фонематичні процеси негативно впливають на навчання читання та, в окремих випадках, провокують виникнення стійких розладів у писемному мовленні» [1, с. 65].

Так, аналізуючи досвід науковців в галузі логопедії можемо відстежити, що в основі багатьох з перелічених вище ознак ЗНМ III рівня є недостатній рівень сформованості фонематичних процесів. У зв'язку з цим виникає необхідність обстеження стану фонематичних процесів, як важлива передумова планування і проведення корекційно-розвиткової роботи.

Наводимо приклади проб, за допомогою яких можна це зробити.

**Проба 1.** Перевірка фонематичного сприймання

Гра "Спіймай звук".

Інструкція: "Як почувеш заданий звук, плеснеш у долоні."

[С]: м, с, р, з, с, ц, ш, с, з, с;

[С]: са, ша, за, ри, со, цо, ше, се, це, си, зи;

Гра "Спіймай слово".

[С]: смак, шпак, цап, захід, сік, коза, коса, мишка, миска, оса, коза

**Проба 2.** Перевірка фонематичного сприймання.

Розрізнення та повторення слів-паронімів.

Інструкція: «Покажи, де ...» «Повтори за мною слова»:

Коза – коса

Кит – кіт

Мишка – миска

Ліс – лис

Цап – сап

Рак – лак

**Проба 3.** Повторення за логопедом складового ряду

1) з дзвінками та глухими звуками: да-та, та-да-та, да-та-да, ба-па, па-ба-па, ба-па-ба, ша-жа, жа-ша-жа, са-за-са, за-са-за;

2) з шиплячими і свистячими: са-ша-са, шо-су-са; са-ша-шу, са-за-па; ша-ща-ча, за-жа-за; жа-за-жа;

3) із сонорними: ра-ла-ла, ла-ра-ла.

**Проба 4.** Перевірка фонематичного уявлення

Логопед пропонує малюнки

Інструкція: "Добери малюнки, на яких слова зі звуком «с»".

Назви предметів або істот, зображених на малюнках не промовляє ні логопед, ні дитина.

**Проба 5.** Перевірка фонематичного аналізу у зовнішньому плані (з опорою на слухове сприймання)

Логопед пропонує слово і називає його, наприклад «казка».

Інструкція «Який звук перший у цьому слові?», «На який звук закінчується слово?», «Який звук третій?», «Назви сусідні звуки четвертого звуку», «Скільки звуків у слові?».

Більш складний варіант у зовнішньому плані, коли не логопед промовляє слово, а дитина сама дивиться на картинку, а логопед каже: «Назви це слово», а потім виконує безпосередньо аналіз.

Таким чином у цій спробі звуковий аналіз здійснюється з опорою на слухове сприймання правильної, чіткої вимови педагога або власної вимови дитини.

**Проба 6.** Перевірка фонематичного аналізу у внутрішньому плані (з опорою на уявлення).

Для якісного виконання цієї проби пропонується, щоб дитина надула щічки або обережно закусилася язичком.

Дитині пропонують картки з цифрами.

Інструкція «Покажи картку – скільки звуків у цьому слові?».

**Проба 7.** Перевірка звукового синтезу у зовнішньому плані (з опорою на слухове сприймання)

Інструкція: «Я буду називати склади, а тобі треба буде додати до них звук Р і назвати слово яке утворилося:

снігу – р, помідо – р, хо – р, каси – р, куха – р, буква – р, мухомо – р».

Інструкція: «Я буду називати склади, а тобі треба буде додати до початку складів звук Ж і назвати слово:

ж – ук, ж – уйка, ж – урнал, ж – упан, ж – ито».

**Проба 8.** Перевірка звукового синтезу у зовнішньому плані (з опорою на уявлення, без промовляння)

Інструкція: «Додай до слова такий звук, щоб утворилося нове слово: буря – буряк, рано – ранок, коло – колос, лото – лотос, сила – силач, лист – листи»

Інструкція: «утвори слово із звуків, переставивши, якщо потрібно, їх місцями:[і, р, г] — ріг; [к, і, р, п] — кріп; [в, о, е, с] — овес; [и, с, л] — лис; [л, е, к, н] — клен.

Отже, фонематичні процеси є основою мовленнєвих навичок. У зв'язку з тим, що недорозвинені фонематичні процеси впливають на формування звуковимови, словотворення, словникового запасу, процеси письма та читання, то безперечний той факт, що раннє виявлення їх недоліків та вчасна корекційна робота допоможуть уникнути низки проблем у розвитку як усного, так і писемного мовлення, так і у шкільному навчанні в цілому.

### Список використаних джерел

1. Ільяна В. Визначення поточного рівня розвитку фонематичних процесів як одного з показників готовності до оволодіння читанням Діти з особливими потребами в освітньому просторі: Збірник матеріалів V Міжнародного конгресу зі спеціальної педагогіки, психології та реабілітології «Діти з особливими потребами в освітньому просторі». Київ: Вид-ць О. Симоненко, 2019. С.64-67.
2. Кобзева І., Переворська О. Організація корекційної роботи як основа формування комунікативної готовності дошкільників із ЗНМ III рівня до шкільного навчання.

In: Proceedings of the XIII International Scientific and Practical Conference. Prague. 2022. p. 463-467.

3. Рібцун Ю. До питання реалізації моделі корекційно-розвивальної роботи з подолання вад фонетико-фонематичної складової мовлення у дітей. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 19 : Корекційна педагогіка та спеціальна психологія. 2016. Вип 32(2). С. 90-95.

**Марія Іванова**

### **ЗБАГАЧЕННЯ СЛОВНИКОВОГО ЗАПАСУ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ЗАСОБАМИ НАРОДНОЇ КАЗКИ**

*Магістрант 5 курсу ХНПУ імені Г.С. Сковороди*

*[ivanova1993.10.09@ukr.net](mailto:ivanova1993.10.09@ukr.net)*

**Abstract.** Speech development is a key tool for a child's interaction with the environment and their socialization. Vocabulary plays a crucial role in this process by enabling communication, cognitive development, and thought formation. For preschool children with intellectual disabilities, enriching their vocabulary becomes especially critical due to their limited speech capabilities. Folk tales, with their structure, emotional richness, and alignment with a child's perception of the world, can serve as an effective tool to enhance speech activity and facilitate the acquisition of new words. This study aims to theoretically substantiate and experimentally explore the influence of folk tales on the vocabulary enrichment of preschool children with intellectual disabilities. It highlights the necessity of integrating folk tales into pedagogical practices to stimulate vocabulary growth, develop cognitive and communicative competencies, and support children's social integration.

**Keywords:** *speech development, intellectual disabilities, vocabulary enrichment, folk tales, communication skills.*

Мовленнєвий розвиток дитини є головним інструментом, за допомогою якого вона встановлює контакт із довкіллям і завдяки якому відбувається соціалізація дитини. Словниковий запас є важливою складовою мовленнєвого розвитку дитини, адже він забезпечує можливість комунікації, пізнання світу та розвитку мислення. Для дітей дошкільного віку з інтелектуальними порушеннями проблема збагачення словникового запасу набуває особливої актуальності, оскільки ці діти мають обмежені можливості у мовленнєвій діяльності. Важливою умовою для їхнього ефективного розвитку є застосування спеціальних педагогічних методів і засобів, які стимулюють пізнавальну активність та сприяють розвитку мовлення.

Проблема мовленнєвого розвитку дітей дошкільного віку досліджувалась у різних аспектах багатьма вченими. Зокрема А.М. Богуш, Л. Варзацької, М. Вашуленка, С. Карамана, В. Карасика, Ю. Караулова, Л. Мацько, Л. Паламар, М. Пентиліук, Л. Скуратівського, Г. Шелехової, З. Бакум та ін.

Науковці у галузі спеціальної психології та корекційної педагогіки (В. Синьов, М. Матвєєва, О. Хохліна, Д. Гошовська, Т. Власова, М. Певзнер, Л. Кузнецова, В. Мозговий, У. Gilboa та ін.) вивчають сутність порушень пізнавально-емоційної сфери, розглядають усі форми недорозвинення мовлення в аналізованій категорії дітей (О. Борак, Р. Лалаєва, В. Тищенко, Р. Cascella); розглядають процес навчання та виховання (В. Воронкова, О. Гаврилушкіна, Н. Соколова) у процесі корекційної роботи (Є. Соботович, О. Екжанова, С. Oliver). [3].

Незважаючи на наявність різних методик, спрямованих на розвиток мовлення у дітей з інтелектуальними порушеннями, досі недостатньо досліджено потенціал народної казки як засобу для ефективного збагачення їхнього словникового запасу. Народна казка, завдяки своїй структурі, емоційній насиченості та близькості до

дитячого світосприйняття, може слугувати потужним інструментом для залучення дітей до мовленнєвої активності та стимулювання процесу засвоєння нових слів.

Важливість вирішення цієї проблеми полягає у необхідності розробки ефективних методів педагогічної роботи, які б дозволили використовувати народну казку як засіб для збагачення словникового запасу дітей з інтелектуальними порушеннями, що у свою чергу сприятиме їхній успішній інтеграції в освітнє середовище та суспільство.

Метою дослідження - є теоретичне обґрунтування та експериментальне дослідження впливу народної казки на процес збагачення словникового запасу дітей дошкільного віку з інтелектуальними порушеннями.

Характеризуючи мовлення дітей із інтелектуальними порушеннями науковці і практичні працівники вказують на те, що відставання у мовленнєвому розвитку даної категорії дітей починається у ранньому віці і продовжує накопичуватись. Внаслідок цього у дітей дошкільного віку з інтелектуальними порушеннями відсутня готовність до усвідомлення та оволодіння мовленнєвими засобами, а саме: не сформовані такі передумови мовленнєвого розвитку як предметна діяльність, інтерес до навколишнього, емоційно-вольова сфера, емоційне спілкування з дорослими, несформовані фонематичні процеси, не розвинені органи артикуляційного апарату, що перешкоджає повноцінному розвитку мовлення у даної категорії дітей. Як відомо, бідний словниковий запас, своєрідність загального психічного розвитку, недорозвинення фонематичних процесів, порушення функції узагальнення та абстрагування, загальне недорозвинення мовлення безпосередньо впливають на процес формування і розвитку мовлення у дітей з інтелектуальними порушеннями. [1]. Низький рівень мовленнєвої компетенції у дітей з інтелектуальними порушеннями постає серйозною перешкодою для опанування ними навичок спілкування та оволодіння мовою, призводить до появи численних помилок в усному і писемному мовленні під час навчання у початковій школі, стає причиною відставання у засвоєнні предметів мовного циклу, а також у засвоєнні цілісної системи шкільних знань. Виникнення труднощів у мовленнєвому розвитку дитини з інтелектуальними порушеннями гальмує її соціальний розвиток в цілому. Мовлення дітей з інтелектуальними порушеннями значно відрізняється від мовлення дітей з нормальним інтелектом.

Збагачення словникового запасу дітей дошкільного віку з інтелектуальними порушеннями є важливою умовою їхнього мовленнєвого та когнітивного розвитку. Діти з інтелектуальними порушеннями мають труднощі у сприйнятті, засвоєнні та використанні нових слів, що зумовлено низькою пізнавальною активністю, обмеженою мовленнєвою практикою та затримками в розвитку мислення. Тому виникає необхідність у пошуку ефективних методів і засобів, які сприятимуть активізації їхнього мовленнєвого розвитку.

Народна казка є одним із ефективних засобів збагачення словникового запасу таких дітей. Казки, будучи частиною культурної спадщини, містять багатий лексичний матеріал, емоційно насичений зміст і зрозумілу для дитини форму, що робить їх ідеальним інструментом для навчання та розвитку мовлення. Народна казка є засобом передачі не тільки мовних знань, але й цінностей, що стимулює мовленнєву активність і пізнавальні процеси у дітей. [2].

Казкові образи, ситуації, персонажі та діалоги дають змогу дітям легше засвоювати нові слова в контексті, що значно полегшує запам'ятовування та використання лексичних одиниць у повсякденному мовленні. Крім того, народні казки часто містять повторення, ритмічність і прості фрази, що сприяє кращому розумінню та засвоєнню матеріалу дітьми з інтелектуальними порушеннями.

Використання народної казки у корекційній роботі передбачає залучення дітей до інтерактивних форм діяльності: слухання, переказу, розігрування сюжетів,



малювання ілюстрацій до казок. Ці форми роботи дозволяють дітям активно залучатися до процесу засвоєння мови, розширювати свій словниковий запас і використовувати нові слова у практичних ситуаціях.

Під час роботи з казковими текстами відбувається не лише збагачення словника, але й розвиток зв'язного мовлення, мислення та уяви, що є необхідними для формування повноцінної комунікативної компетенції. Впровадження казки як засобу навчання сприяє подоланню комунікативних бар'єрів і допомагає дітям з інтелектуальними порушеннями впевненіше використовувати мову у різних життєвих ситуаціях.

Отже, впровадження народної казки в освітній процес дітей дошкільного віку з інтелектуальними порушеннями є перспективним напрямом, який сприяє їхньому мовленнєвому розвитку, підвищенню комунікативної компетентності та успішній інтеграції в суспільство.

### Список використаних джерел

1. Синьов В. М., Маркусь І. С., Геращенко С. І. Особливості мовленнєвого розвитку дітей з інтелектуальними порушеннями. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Сер. 19: Корекційна педагогіка та спеціальна психологія* : зб. наук. пр. Київ, 2023. Вип. 45. С. 111–117.
2. Шкатова О. В. Дидактична казка як засіб формування зв'язного мовлення дошкільників із загальним недорозвиненням мовлення. *Вісник Сковородинівської академії молодих учених* [Електронне видання] : зб. наук. пр. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди ; редкол.: Ю. Д. Бойчук (голов. ред.) та ін. Харків, 2021. С. 125–129.
3. Боряк О. В. Б 82 Розвиток мовлення молодших школярів з інтелектуальними порушеннями: теорія і практика / О.В.Боряк. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2022. 147 с.

### Марія Кисельова, Катерина Петренко МЕТОДИ ПСИХОКОРЕКЦІЇ ЕМОЦІЙНО-ВОЛЬОВОЇ СФЕРИ У ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*  
e-mail: [kyselova2021.9511828@student.karazin.ua](mailto:kyselova2021.9511828@student.karazin.ua)  
[petrenko2021.9511838@student.karazin.ua](mailto:petrenko2021.9511838@student.karazin.ua)

**Abstract.** This paper explores methods of psycho-correction for the emotional and volitional spheres in children with special educational needs, focusing on those with developmental delays. The need for specialized interventions to enhance emotional maturity and self-regulation is critical, as cognitive development often receives more parental and educational attention. Effective methods, such as play therapy, art therapy, and specific techniques for emotion regulation, provide children with developmental delays essential tools to recognize, express, and manage their emotions constructively. These psycho-correctional approaches aim to foster emotional intelligence, support social integration, and enable children to navigate their educational environment with greater confidence and autonomy.

**Keywords:** *psycho-correction, emotional development, volitional sphere, children with special needs, developmental delays.*

Зростання по всьому світу кількості дітей, які потребують додаткової підтримки в освітньому процесі, вимагає від суспільства активних дій для їхньої інтеграції в соціум та можливості всебічного розвитку. У цьому контексті порушуються питання не лише особливостей розвитку, навчання, виховання та інклюзивної освіти таких дітей, а

й проблема необхідності корекційного впливу на різні сфери їхнього життя. У зв'язку із тим, що діти, які мають затримку психічного розвитку, є найбільш численною групою серед дітей з особливими освітніми потребами, у цій доповіді основну увагу буде присвячено саме їм. На жаль, батьки спрямовують свої сили лише на поліпшення діяльності когнітивної сфери, часто залишаючи поза увагою емоційно-вольові процеси, а такі упущення в подальшому призводять до дисгармонійного розвитку дитини й потребують серйозного психокорекційного втручання спеціаліста [1; 3].

Варто зазначити, що емоції, почуття та воля дітей із затримкою психічного розвитку недостатньо вивчені, однак відомо, що їхні реакції та поведінка відрізняються від емоційних реакцій та поведінки нормотипових однолітків: вони демонструють емоційну незрілість, агресивність, загалом знижений самоконтроль, відсутність усвідомлення соціальних норм, нав'язливість тощо. Спеціаліст має врахувати такі можливі особливості, як стрибкоподібний розвиток, недорозвиненість мовленнєвих і незрілість моторних функцій, несформованість навичок самообслуговування, низький рівень і темп розвитку пізнавальних процесів та ігрової діяльності, швидка втомлюваність тощо, – і провести діагностику, наприклад, за допомогою спостереження чи проєктивних методик. Коли ж індивідуальні особливості, потреби дитини та проблемні зони її емоційно-вольової сфери будуть визначені, психолог може створити програму, обрати методи, прийоми та форми корекційної роботи з дитиною. Основними завданнями можуть виступити: досягнення більшого усвідомлення, здатності до аналізу власних емоцій та емоцій інших людей, здатності до визначення причинно-наслідкових зв'язків між подіями та емоціями, формування довільності та волі. Так, Бойчук Ю., Казачінер О., та Галій А. вважають найефективнішими інструментами психокорекції емоційно-вольової сфери дитини з особливими освітніми потребами, зокрема із затримкою психічного розвитку, ігрову діяльність, різноманітні техніки арт-терапії та спеціальні техніки, спрямовані на покращення управління емоціями та довільною поведінкою [1; 3].

Не варто забувати, що гра є необхідною умовою дозрівання емоційно-вольової складової дошкільнят, від якої залежить психологічна готовність до оволодіння навчальною діяльністю, соціалізація, та яка впливає на усвідомлення соціального статусу, формування ієрархії мотивів та ідентичності, зокрема учнівської. Найвищою формою ігрової діяльності є сюжетно-рольова гра, яка знайомить з виразними невербальними та вербальними елементами, демонструє свою ефективність при корекції різних емоційних станів: агресивності, тривожності, здивуванні, радості, - а також, допомагає знаходити та засвоювати способи конструктивного розв'язання конфліктів й адекватного емоційного реагування на ситуацію. Для цього може використовуватись моделювання різних життєвих, знайомих ситуацій, фантазійні сюжети або розглядатись актуальні проблеми, що виникли в дитини [1; 2; 3].

Крім того, психокорекція емоційно-вольової сфери дитини з затримкою психічного розвитку може здійснюватись шляхом застосування технік арт-терапії, що дозволяє не лише ненав'язливо спостерігати за дитиною під час виявлення спонтанної творчості, відчувати настрій дитини, але й розвивати її внутрішні механізми саморегуляції, відчуття внутрішнього контролю тощо, при цьому вид та зміст творчої діяльності обирає дитина. Узагальнюючі поняття Сухіної І., Середи І., Квітки Н., можемо визначити арт-терапію як багатофункціональний засіб психотерапевтичного, психокорекційного впливу на дітей з особливими освітніми потребами, застосування якого передбачає продуктивну художню творчість щодо різних видів мистецтва, головною метою якої є гармонізація внутрішнього стану дитини. Загалом арт-терапія є доступним, абсолютно безпечним методом, що немає протипоказань та сприяє зняттю напруги, вивільненню емоцій, усвідомленню сильних почуттів, які в повсякденності пригнічуються й можуть бути не поміченими дорослими. Варто зазначити, що в процесі арт-терапії важливим є не продукт творчої діяльності, а процес, який дозволяє

дитині заспокоїтись, глибоко зануритись у власні емоції та безболісно їх пережити [2].

Серед найпоширеніших та найефективніших методів арт-терапії, які застосовуються в роботі з дітьми із затримкою психічного розвитку, можна виділити ізотерапію (малювання), казкотерапію, музикотерапію, пісочну терапію, лялькотерапію та бібліотерапію. За допомогою ізотерапії діти можуть виразити гнів, страх, радість, смуток, що допомагає їм краще розуміти свої емоції та керувати ними. У малюванні слід використовувати різні матеріали для різних цілей (олівці, фломастери, фарби, крейду) та різноманітну тематику. Музикотерапія підсилює психокорекційні ефекти, допомагає регулювати емоційний стан, до того ж підвищує самооцінку та впевненість у собі. Пісочна терапія дозволяє подолати тривогу, хвилювання та стрес, сприяючи розвитку внутрішньої гармонії. Важливим моментом, що підвищує корекційний ефект арт-терапії, є подальший аналіз та обговорення результатів, що додатково сприяє розвитку самопізнання, емпатії, забезпечує взаєморозуміння та надає підтримку [1; 2].

Наостанок розглянемо описані Компанець Н. спеціальні техніки корекції емоційно-вольової сфери дітей із затримкою психічного розвитку. Корекція починається з простих завдань на розпізнавання емоцій: сортування однакових, згодом подібних зображень, далі встановлюється відповідність частин обличчя (очі, рот тощо) певним емоціям (веселі чи сумні очі, злий рот тощо), пізніше дитина вчиться підбирати емоції до різних ситуацій, музики та кольорів за настроєм. Для розширення емоційного словника завдання передбачають знаходження названої емоції, називання емоції, зображеної на картці, а в ускладненому варіанті, за описом ситуації. Далі відбувається перехід до завдань пов'язаних із демонстрацією емоцій та встановлення причинно-наслідкових зв'язків між подіями та емоціями. Не менш цікавою є розроблена американською командою психологів і педагогів техніка "Зони регуляції емоцій", яка базується на ідеї, що емоції можна умовно поділити на чотири зони, кожна з яких має свій колір і відповідає певному рівню збудження та характеру емоцій: сині (низька енергія, смуток), зелені (спокій, бадьорість), жовті (підвищена збудливість, тривога) та червоні (сильний гнів, страх). Дитина вчиться визначати, в якій зоні вона перебуває в даний момент, розуміти, що викликало такий стан, а також вчиться передбачати свої емоції та заздалегідь обирати стратегії, які допомагають перейти з "некомфортної" зони в зелену. Так, дитина засвоює, що емоції – це не риса характеру чи «погана поведінка» – це саме стан, який можна і треба самостійно регулювати. Натомість, послідовність формування та корекція довільної поведінки у дітей з особливими освітніми потребами передбачає розвиток планування, мотивації, оперативного та кінцевого самоконтролю через навчання алгоритмам, використання візуальних підказок та заохочень, а також формування вміння зіставляти свої дії з еталоном (гра в контролера) [3].

Розвиток емоційно-вольової сфери у дітей з особливими освітніми потребами, зокрема із затримкою психічного розвитку, є складним, але досяжним завданням. Незважаючи на численні труднощі, які можуть виникати в процесі корекційної роботи, існують ефективні методи та підходи, які дозволяють досягти значних успіхів.

Ігрова терапія є одним з найефективніших інструментів для розвитку емоційного інтелекту у дітей з особливими потребами. Вона дозволяє дітям виражати свої почуття, вчитися взаємодіяти з іншими людьми та вирішувати конфлікти. Арт-терапія допомагає дітям розслабитися, виразити свої емоції та безболісно пережити важкі хвилювання. Спеціальні техніки навчання розпізнавання емоцій та управління ними, такі як "Зони регуляції емоцій", допомагають дітям розуміти свої емоції та обирати ефективні стратегії для їх регуляції.

Не варто забувати, що кожна дитина є індивідуальністю, тому програма корекційної роботи повинна розроблятися з урахуванням її особливостей та потреб. Проте використання комплексного підходу, що поєднує різноманітні методи і техніки, дозволяє досягти найбільш ефективних результатів.

Перспективу дослідження вбачаємо у визначенні особливостей співпраці

спеціалістів, батьків та дитини як важливої складової корекційної роботи, адже спільними зусиллями можна досягти значних успіхів у розвитку емоційно-вольової сфери дитини та забезпечити їй успішну соціальну адаптацію.

#### Список використаних джерел

1. Бойчук Ю. Д., Казачінер О. С., Галій А. І. Особливості формування емоційно-вольової сфери у дітей із затримкою психічного розвитку. Спеціальна освіта: проблеми та перспективи : Матеріали XIV-ї Міжнар. науково-практ. конф., м. Кам'янець-Подільський, 15–16 квіт. 2021 р. Кам'янець-Подільський, 2021. С. 24–27. URL: <http://surl.li/beahzn>.
2. Ковальова А. П. Арт-терапія як форма розвитку та корекції емоційно-вольової сфери дітей з синдромом дефіциту уваги та гіперактивності. Освіта осіб з особливими потребами в умовах миру і війни : Матеріали IX Міжнар. конгр. зі спец. педагогіки та психології, м. Київ, 25–26 жовт. 2023 р. Київ, 2023. С. 232–236. URL: <http://surl.li/lysfci>.
3. Компанець Н. М. Психолого-педагогічний супровід дітей з порушеннями емоційно-вольової сфери: науково-методичний посібник. Київ : Акт. освіта, 2023. 120 с. URL: <http://surl.li/ysrlwq>.

Софія Кобченко, Наталія Науменко

#### РОЗВИТОК МОВНИХ УЗАГАЛЬНЕНЬ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ НА УРОКАХ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

e-mail: [nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua](mailto:nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua), [sofiak77777@gmail.com](mailto:sofiak77777@gmail.com)

**Abstract.** The article deals with the problem of development of language generalizations in primary schoolchildren with intellectual disabilities in Ukrainian language lessons. The peculiarities of the development of cognitive functions of junior schoolchildren with intellectual disabilities and the development of their speech are revealed. The essence of linguistic generalizations in the process of teaching the mother tongue is determined; innovative ways of mastering Ukrainian grammar and spelling by younger pupils with intellectual disabilities are analyzed, which will allow them to effectively master the skills of free communication.

**Keywords:** *primary school students, intellectual disabilities, intellectual difficulties, speech development, language generalizations.*

Оптимізація розвитку когнітивних здібностей молодших школярів з інтелектуальними порушеннями тісно пов'язана з удосконаленням методів викладання української мови. На сучасному етапі розвитку спеціальної освіти в Україні розробляються інноваційні технології, спрямовані на формування граматичних понять, зокрема, початкових мовних узагальнень у учнів молодших класів з інтелектуальними порушеннями, які базуються на дослідженнях багатьох вчених (А. К. Аксьонова, Н. М. Боярська, Л. С. Вавіна, М. Ф. Гнезділов, С. І. Геращенко, І. В. Дмитрієва, І. Г. Єременко, Н. П. Кравець, В. Г. Петрова, В. М. Синьов, Н. В. Тарасенко та інші).

Спрощення когнітивних функцій та обмежений мовленнєвий досвід у молодших школярів із інтелектуальними порушеннями є факторами, які значною мірою ускладнюють їхнє оволодіння основами рідної мови, формування початкових мовних узагальнень та засвоєння граматичних понять, зокрема, таких як «слова, що означають назву предмета - іменник», «слова, що означають дію предмета - дієслово», «слова, що означають ознаку предмета - прикметник». Це підкреслює необхідність особливої уваги до процесу формування початкових мовних узагальнень у молодших школярів з

інтелектуальними порушеннями в процесі навчання їх української мови та є надзвичайно актуальною педагогічною проблемою.

Загальною ознакою у всіх молодших школярів з інтелектуальними порушеннями виступає недорозвинення психіки з явним переважанням інтелектуальної недостатності, що призводить до ускладнень у засвоєнні змісту шкільного матеріалу та труднощів соціальної адаптації. У структурі психіки такої дитини недорозвинення пізнавальних інтересів і зниження пізнавальної активності обумовлені уповільненням темпу психічних процесів та їхньою слабкою рухливістю. Для дітей з інтелектуальними порушеннями характерні уповільнений темп мислення, слабкість узагальнень, інертність психічних процесів, відсутність можливості переносу засвоєного в процесі навчання способу діяльності в нових умовах, недорозвинення основних пізнавальних процесів, таких як пам'ять, мовлення, увага та уява.

Недорозвиток усіх пізнавальних процесів впливає на особливості розвитку мовлення учнів з ІІІ, на що вказували у своїх працях В. Петрова, Н.Тарасенко та С. Гончаренко. Вони зазначали, що у таких дітей спостерігається запізнення формування всіх етапів мовленнєвої діяльності і, як наслідок, більш пізній розвиток фонематичного слуху; неузгодженість між усіма видами діяльності і мовленням; затримка активного мовлення; порушення фонематичних засобів мовлення, звуковимови. Значними порушеннями характеризуються засоби виразності, спостерігаються непотрібні паузи, повтори слів-паразитів, монотонність; часто зустрічається неправильний розвиток мовленнєвих органів, що іноді навіть потребує хірургічної допомоги [1].

Як показали дослідження М. Гнезділова, Р. Лалаєвої, В. Петрової, Е. Соботович, у школярів з ІІІ спостерігається несформованість граматичної будови мовлення, яка проявляється в аграматизмах, у труднощах виконання багатьох завдань, які вимагають сформованості граматичних узагальнень. Також часто трапляються помилки при утворенні словозмін і словотворенні, у визначенні синтаксичної структури речення. На думку відомих методистів А. Аксьонової та Л. Вавіної, розвиток лексичної сторони мовлення має серйозні недоліки та негативно впливає на розвиток усіх мовленнєвих функцій.

Як зазначав І. Г. Єременко, практична спрямованість у процесі формування початкових мовних узагальнень є підґрунтям для подальшого вивчення граматичних тем «Іменник», «Прикметник», «Дієслово» в старших класах. Засвоєння мовних знань на рівні початкових мовних узагальнень, як вважає А. Аксьонова, повинно базуватися на спостереженнях за навколишньою дійсністю та виконанні практичних граматичних вправ для закріплення і запам'ятовування предметів, дій та ознак.

Проаналізувавши навчальну програму для початкових класів спеціальних загальноосвітніх навчальних закладів для дітей з інтелектуальними порушеннями необхідно зазначити, що дана програма спрямована на засвоєння школярами знань про мову та розробляється з урахуванням того, що в початковому курсі формування в учнів умінь виконувати певні види елементарного мовного аналізу, є пропедевтичним. Процес освоєння мови спрямований на функціональне спілкування, приділяючи перевагу практичним мовним навичкам, необхідним для повсякденного спілкування та самостійного життя. Тому протягом перших чотирьох років навчання в початкових класах проводиться спеціальна цілеспрямована робота з корекції та розвитку цієї системи.

У першому класі з учнями з ІІІ проводиться робота з формування уявлення поняття про тверді й м'які приголосні та розрізнення їх на слух за допомогою таких ігор : «Відлуння», «Диктофон», «Раз, два, три – без помилок повтори». Після проведення вищенаведених ігор вчитель вводить відповідні терміни: [м] – вимовляється твердо, це твердий приголосний; [м'] – вимовляється м'яко, це м'який приголосний. На наступному уроці школярі знайомляться з першим способом позначення м'яких і твердих приголосних на письмі з використанням таких ігор :

«Навпаки» та «Не помилися». Для ефективного формування уявлення про характеристику різних звуків української мови вчитель на уроках надає дітям запитання, які є планом відповіді для учнів («У слові «ряба» перший звук [р'] – м'який чи твердий?»). У початкових класах рекомендується використовувати різні опори, наочні засоби та прийоми для диференціації звуків, які допомагають дітям з інтелектуальними порушеннями краще розібратися в цій темі, а саме: червоний колір для позначення парних дзвінких і синій - для глухих приголосних у «Містечку букв»; картки із дзвіночком і без нього; тактильне відчуття тремтіння гортані; світлофорчики того ж кольору для диференціації опозиційних звуків; прикладання долонь до вух для позначення дзвінких приголосних і спокійне положення рук на парті – для позначення глухих [3].

Вивчення теми «Наголос, наголос і ненаголошені голосні» розпочинається з розбору двоскладових слів, значення яких розрізняється

, школярі мають назвати, які предмети на них зображені та підібрати до кожного малюнка відповідний підпис. Подальша робота здійснюється з використанням ігрових методів навчання, а саме шляхом вимови імен дітей та обігрування ситуації «У лісі», а також у грі «Продавець», в якій учень виконує роль продавця, пропонує свій товар і називає його. Для виконання поставлених завдань також можна провести гру «Знайди помилку і виправ її», в якій учні шукають помилковий наголос у словах.

У початкових класах відбувається ознайомлення з поняттям прийменник та його впровадження у активний словник дитини, яке передбачає виконання таких вправ: складання речень на основі малюнкowego плану з прийменником перед назвою предмета; складання речень на основі предметно-графічної схеми з прийменником перед назвою предмета чи ознаки; складання речень на основі умовно-графічної схеми з прийменником перед назвою предмета чи ознаки; складання речень на основі схем, але прийменник в яких відсутній. При вивченні цієї теми корисно використовувати ігри «Розсипані прийменники» та «Незнайка переплутав», які підкреслюють важливість розуміння прийменника як окремого слова. Використання зазначених прийомів, методів та вправ на уроках української мови розвиває прогностичну діяльність учнів з ПІ, закріплюють вивчені ними конструкції, зближують роботу над темою з граматики з реалізацією основної мети – розвитку мовлення як засобу спілкування.

Тому, підсумовуючи вищесказане, на даному етапі розвитку спеціальної освіти необхідна глобальна реконструкція підходів щодо вивчення української мови та розробки інноваційних шляхів, які незважаючи на труднощі вивчення та засвоєння граматики і правопису української мови для дітей з ПІ, дозволять ефективно опанувати навички вільного спілкування.

### Список використаних джерел

1. Методика навчання української мови в початковій школі : навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів / За наук. ред. М. С. Вашуленка. — К. : Літера ЛТД, 2011. — 364 с.
2. Навчальні програми для підготовчого, 1-4 класів спеціальних загальноосвітніх навчальних закладів для розумово відсталих дітей. Українська мова. Укладач: Висоцька А.М.
3. Психокорекційна педагогіка. Навчальний посібник: Хрестоматія / За ред. В. М. Синьова. – В 2-х томах. Том 1. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017.



**Колеснікова К.М.**  
**КОМПЛЕКС ВПРАВ СЕНСОРНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ МОВЛЕННЯ**  
**ДІТЕЙ З РАС СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*  
*katekolesnikova4532@gmail.com*

**Abstract.** This article presents the results of research on the development of a sensory integration exercise complex aimed at enhancing speech development in preschool-aged children with Autism Spectrum Disorder (ASD). Given the growing recognition of sensory integration's role in cognitive and language development, this study explores specific interventions that target speech skills in children with ASD. The research combines theoretical analysis and practical applications, followed by empirical evaluation, to assess the effectiveness of sensory integration exercises. The findings offer a detailed view of how structured sensory exercises can support and stimulate language development in children with ASD.

**Keywords:** *sensory integration, speech development, Autism Spectrum Disorder, preschool children, speech therapy, cognitive development, sensory exercises, ASD.*

Сенсорна інтеграція є важливим елементом у корекційній роботі з дітьми, які мають порушення мовленнєвого розвитку, зокрема, дітьми з розладами аутистичного спектра (РАС). Неправильна або недостатня обробка сенсорної інформації може негативно впливати на розвиток мовлення, оскільки у таких дітей часто спостерігаються труднощі з концентрацією, розумінням вербальних сигналів та соціальною комунікацією. Комплекс сенсорних вправ сприяє гармонізації процесу сприйняття й обробки сенсорних сигналів, що, у свою чергу, створює основу для успішного формування мовленнєвих навичок.

Підхід до мовленнєвого розвитку через сенсорну інтеграцію дозволяє одночасно працювати над покращенням зорових, слухових, тактильних, вестибулярних та інших відчуттів, які важливі для правильної комунікації. Таким чином, заняття сенсорною інтеграцією надає дітям можливість краще адаптуватися до навколишнього середовища, сприяє зниженню рівня тривожності, покращує їхні мовленнєві та комунікаційні навички.

Ця тема набуває особливої актуальності у зв'язку з поширенням методів сенсорної інтеграції в логопедичній та педагогічній практиці. Вона є перспективною як для досліджень, так і для практичного застосування в освітніх і корекційних програмах, спрямованих на дітей із РАС та іншими порушеннями мовлення.

На дану тему існує багато публікацій, наприклад «Sensory integration and its significance for functioning and developing children speech» Tadeusz Paweł Wasilewski, Ayres, A. J., Robbins, J. A., & Mcatee, S. «Sensory integration and the child: understanding hidden sensory challenges», Baranek, G.T. «Efficacy of sensory and motor interventions for children with autism. Journal of Autism and Developmental Disorder», Case-Smith, J., Weaver, L., & Fristad, M. A. «A systematic review of sensory processing interventions for children with autism spectrum disorders». В моїй роботі я також розгляну вправи сенсорної інтеграції, які можуть допомогти в розвитку мовлення дітей з РАС а також зв'язок сенсорної інтеграції та мовлення.

Метою дослідження є розробка і впровадження комплексу вправ сенсорної інтеграції, спрямованого на поліпшення мовленнєвого розвитку дітей із розладами аутистичного спектра (РАС). Цей комплекс повинен стимулювати розвиток сенсорних систем (тактильну, зорову, слухову, вестибулярну, пропріоцептивну) з урахуванням особливих потреб кожної дитини, щоб створити сприятливі умови для формування комунікативних та мовленнєвих навичок.

Сенсорна інтеграція – це процес, під час якого мозок організовує та інтерпретує інформацію від органів чуття (зору, слуху, дотику, вестибулярної та пропріоцептивної

систем), що дозволяє орієнтуватися в навколишньому середовищі та адекватно реагувати на стимули. Цей процес має вирішальне значення для розвитку мовлення, оскільки сенсорні відчуття, такі як слухове, зорове та тактильне сприйняття, є основою для засвоєння мовленнєвих навичок. У дітей з розладами сенсорної інтеграції можуть виникати труднощі з обробкою цієї інформації, що може призводити до затримки або порушення мовленнєвого розвитку [1].

Зв'язок між сенсорною інтеграцією та мовленням підкріплюється функціями різних сенсорних систем: вестибулярна система сприяє розвитку артикуляційної моторики, пропріоцептивна допомагає дитині контролювати власне тіло, а слухова система забезпечує сприйняття мовленнєвих патернів. Усі ці аспекти критично важливі для здатності дитини сприймати і відтворювати звуки, координувати артикуляційні рухи та розвивати невербальну комунікацію. Отже, стимуляція сенсорних систем через вправи сенсорної інтеграції може значно покращити здатність дітей з порушеннями мовлення до сприйняття і відтворення вербальних та невербальних сигналів, сприяючи їхньому загальному мовленнєвому розвитку.

Сенсорна інтеграція є комплексним процесом, що залучає кілька ключових сенсорних систем — зорову, слухову, тактильну, вестибулярну та пропріоцептивну, — і відіграє вирішальну роль у розвитку мовлення. Кожна з цих систем забезпечує необхідні передумови для мовленнєвої діяльності, допомагаючи дитині не лише розвивати артикуляцію, а й засвоювати правила комунікації.

Зорове сприйняття сприяє розвитку невербальної комунікації та підтриманню зорового контакту, що є важливим для соціальної взаємодії. Слухове сприйняття забезпечує формування фонематичного слуху та впливає на здатність дитини обробляти мовленнєві сигнали. Тактильна стимуляція важлива для артикуляційної моторики, допомагаючи дитині відчувати положення язика, губ і щелепи. Вестибулярна система, відповідальна за рівновагу, впливає на мовленнєву моторну координацію, необхідну для зв'язного мовлення. Пропріоцептивна система допомагає дитині контролювати рухи тіла і мовленнєвих органів, сприяючи чіткості вимови [2].

Отже, гармонійна робота всіх сенсорних систем є важливою передумовою для розвитку мовлення у дітей. Кожен компонент сенсорної інтеграції відіграє свою унікальну роль у формуванні навичок мовленнєвої активності, що робить їх стимуляцію обов'язковою частиною комплексної мовленнєвої терапії для дітей з порушеннями розвитку.

Отже, злагоджена робота всіх сенсорних систем є важливою передумовою для розвитку мовлення у дітей. Кожен компонент сенсорної інтеграції відіграє свою унікальну роль, забезпечуючи необхідні навички для мовленнєвої активності, і його стимуляція має бути обов'язковою частиною комплексної мовленнєвої терапії [3].

### **Сенсорні вправи для стимуляції мовлення:**

Для дітей з аутизмом (РАС) важливо забезпечити комплексний підхід до розвитку мовлення, де кожна сенсорна система отримує відповідну стимуляцію. Нижче наведені три вправи, що спрямовані на зорову, тактильну і слухову сенсорні системи, об'єднані тематикою природи. Ці вправи створені для підтримки мовленнєвої активності у дітей з РАС, використовуючи природні асоціації для стимуляції сенсорних відчуттів і розвитку комунікативних навичок.

1. *Зорова вправа: "Знайди сонечко"*. Мета: розвивати зорове сприйняття та навички концентрації уваги, стимулюючи мовлення через візуальні образи природи. Опис: Перед дитиною розкладають картки або малюнки із зображенням різних елементів природи, наприклад, дерева, хмари, річки, квіти і сонце. Завдання полягає в тому, щоб знайти зображення сонця серед інших елементів. Після того як дитина знайде сонце, вона повинна сказати слово «сонечко» або побудувати просте речення, наприклад, «Це сонечко». Вправа допомагає розвивати концентрацію, зорове сприйняття та стимулює мовленнєву активність.

2. *Тактильна вправа: "Доторкнись до листочка"*. Мета: розвивати тактильне сприйняття та мовленнєву моторику через активну взаємодію з природними

матеріалами. Опис: Логопед або педагог пропонує дитині торкатися до справжніх або штучних листочків різних розмірів і текстур (гладкі, шершаві, м'які). Після цього дитина повинна описати свої відчуття, використовуючи слова чи короткі фрази, наприклад: «Цей листочок м'який» або «Цей листочок шершавий». Важливо заохочувати дитину використовувати різні прикметники для опису текстур. Така тактильна стимуляція не лише покращує мовленнєву активність, але й допомагає дітям з РАС краще усвідомлювати сенсорні відчуття та власне тіло.

3. *Слухова вправа: "Прислухайся до звуків природи"*. Мета: стимулювати слухове сприйняття і мовлення через розпізнавання звуків навколишнього світу. Опис: Використовуючи аудіо-записи звуків природи (птахи, вітер, дощ, шурхіт листя), логопед вмикає один зі звуків і просить дитину слухати та ідентифікувати його. Після прослуховування дитина повинна сказати, що це за звук, наприклад: «Це пташка співає» або «Я чую дощ». Важливо заохочувати дитину до формування речень для опису того, що вона чує. Ця вправа допомагає розвивати фонематичний слух, мовленнєву сприйнятливості і здатність до відтворення почутих звуків.

У даній роботі було розглянуто взаємозв'язок сенсорної інтеграції та розвитку мовлення у дітей з розладами аутистичного спектра (РАС), а також запропоновано конкретні вправи для стимуляції зорової, тактильної та слухової сенсорних систем. Важливість комплексного підходу до мовленнєвої терапії полягає в необхідності розвивати різні сенсорні канали, оскільки вони безпосередньо впливають на здатність дитини сприймати, розуміти та відтворювати мовленнєві сигнали.

Робота підкреслює важливість використання інтегративних методів у мовленнєвій терапії, адже сенсорна інтеграція впливає на всі аспекти комунікації — від артикуляції до розуміння соціальних сигналів. Впровадження сенсорних вправ у процес навчання дозволяє фахівцям ефективніше працювати з дітьми з РАС, враховуючи їхні індивідуальні особливості і потреби. Таким чином, сенсорна інтеграція стає ключовим інструментом у розвитку мовлення, особливо у дітей з порушеннями аутистичного спектра.

### **Список використаних джерел**

1. Е. Як, П. Аквілла, Ш. Саттон, «Будуємо містки за допомогою сенсорної інтеграції», MegaBook: Видавництво, 2023. сс. 171-174.
2. Н. Хігасіда, «Чому я стрибаю», BookChef: Видавництво, 2024. сс. 74-79.
3. Ayres E. Jean. «The child and sensory integration, understanding hidden developmental problems» М.: Terevinf, 2009. - 268 p.

**Комбарова А.О.**  
**ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЯВЛЕННЯ СТАНУ СФОРМОВАНОСТІ ЩОДО**  
**ПРИРОДНИЧИХ ЗНАТЬ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З**  
**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ**

*здобувача другого магістерського рівня спеціальності*

*016 «Спеціальна освіта. Олігофренопедагогіка»*

*Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди*

*e-mail: [anzkom7610@gmail.com](mailto:anzkom7610@gmail.com)*

**Abstract.** In the qualification work, a theoretical analysis of the problem of the formation of natural science knowledge among younger schoolchildren with intellectual disabilities was carried out. The essence of the influence of the use of didactic games on the formation of natural science knowledge among younger schoolchildren with intellectual disabilities has been revealed. Didactic games are considered as a means of forming natural knowledge in younger schoolchildren with intellectual disabilities.

The components, criteria, indicators and levels of formation of science knowledge among younger schoolchildren with intellectual disabilities were determined. Recommendations for the use of didactic games as means of corrective and developmental influence for the formation of natural science knowledge in children of primary school age with impaired intellectual development have been developed.

**Keywords:** *didactic games; students with disabilities of intellectual development, remedial and developmental classes, competences, natural knowledge.*

Актуальним питанням сьогодення є зростання чисельності учнів з порушеннями інтелектуального розвитку, що призвели до необхідності підсилення корекційної спрямованості педагогічного процесу з акцентом на пізнавальну діяльність такої категорії дітей. Для подальшої успішної соціалізації такі учні потребують розроблення інноваційних стратегій навчання, які підготують їх до самостійної життєдіяльності та сформулюють життєву компетентність.

Саме знання про навколишній світ виступають у якості підґрунтя для вирішення першочергових практичних і пізнавальних завдань, що передбачають оперування реальними об'єктами природи.[3]

На сучасному етапі організації досліджень науковцями Г. Блеч, А. Косимовою, Н. Малюховою, А. Міненко, О. Мякушко, Н. Рахуба, С. Трикоз та ін. розглядається проблема формування уявлень про навколишній світ у дітей з інтелектуальними порушеннями у контексті різних аспектів. [1, 2]

У спеціальній педагогіці гра є одним із найефективніших засобів корекції психофізичного розвитку. Тому формування елементарних уявлень про навколишній світ, комунікації та трудової діяльності через дидактичні ігри є необхідною умовою для дітей з інтелектуальними порушеннями для ефективного навчання, соціалізації та інтеграції їх у соціум, відповідно до їх потенційних можливостей.

Таким чином, актуальність проблеми обумовлена не лише необхідністю розроблення дидактичних ігор з метою забезпечення сприятливих умов для розвитку та соціальної адаптації учнів з порушеннями інтелектуального розвитку, а й відсутністю методичної системи, що забезпечує формування уявлень про навколишній світ, як підґрунтя для створення означених умов, у молодших школярів з порушеннями інтелектуального розвитку.

Дослідження про ефективність використання дидактичних ігор для розвитку природничих знань у молодших школярів з легкими та помірними інтелектуальними порушеннями проводилось у 2024 році на базі комунального закладу «Харківської

спеціальної школи I-II ступенів № 3» Харківської обласної ради. В експерименті брали участь 11 школярів 3-А класу: 7 з легкими інтелектуальними порушеннями і 4 з помірними інтелектуальними порушеннями.

З метою вивчення стану сформованості знань про навколишній світ у молодших школярів зазначеної категорії дослідження проводилося у порівняльному плані. Таким чином, результати дослідження являють собою порівняльну характеристику особливостей сформованості уявлень про навколишній світ у молодших школярів з порушеннями інтелектуального розвитку легкого і помірного ступеня.

За підсумком виконання завдання на початку експерименту школярі з легкими інтелектуальними порушеннями показали такі результати: один учень (14%) на низькому рівні, 3 учні (43%) на середньому рівні та 3 учні (43%) на достатньому рівні. Після проведення корекційно-розвиткових занять ми отримали такі результати: на низькому рівні жодного учня, на середньому рівня – 3 учня (43%) та на достатньому рівні – 4 учні (57%). (див. рис.1)

Учні з помірними інтелектуальними порушеннями на початку експерименту допустили більше ніж 2 помилки, а один зовсім не виконав завдання. Тому рівні сформованості знань на констатувальному етапі розподілилися так: на низькому та середньому рівнях по 2 учні (50%). Після проведення корекційних занять, ми отримали такі результати: на низькому рівні 1 учень (25 %) та на середньому рівні - 3 учні (75%).(див. рис.2) Більшість учнів класу виконала це завдання на достатньому та середньому рівнях.

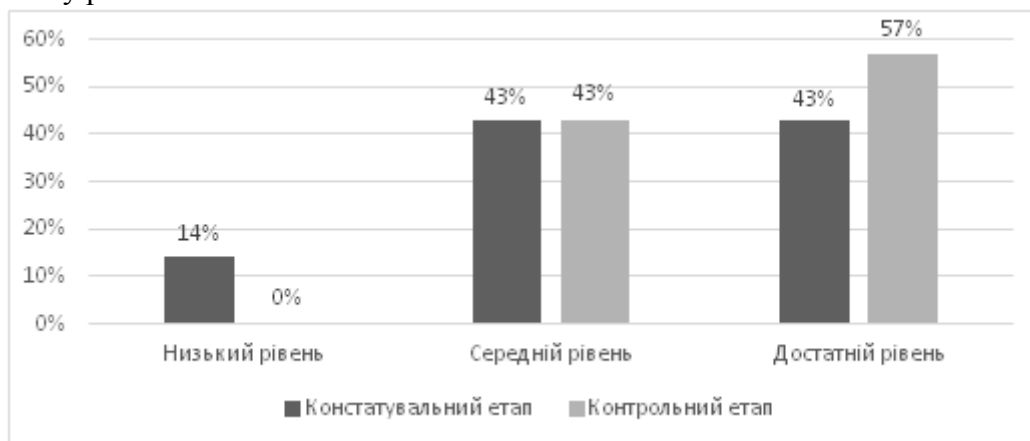


Рис.1 Рівні сформованості уявлень про навколишній світ дітей з інтелектуальними порушеннями легкого ступеня.



Рис.2 Рівні сформованості уявлень про навколишній світ дітей з інтелектуальними порушеннями помірного ступеня.

У процесі констатувального та контрольного етапу дослідження визначені показники дозволили виявити три рівні загальної сформованості уявлень про

навколишній світ у молодших школярів з легкими та помірними порушеннями інтелектуального розвитку (низький, середній, достатній), які засвідчили значущість диференційованого корекційного впливу на розвиток основних компонентів навчальної діяльності.

Отже, виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що молодші школярі з легкими інтелектуальними порушеннями на достатньому та середньому рівні виконали всі завдання, а школярі з помірними інтелектуальними порушеннями на середньому та низькому рівні. Вони не достатньо реагували на поставлене завдання, відволікалися, розмовляли, перемикалися на інші завдання, не розуміли вимог та поставленого завдання.

Діаграма (див. рис.3) наочно демонструє позитивний вплив дидактичних ігор на розвиток природничих компетенцій у дітей з інтелектуальними порушеннями. Я ми бачимо на початку експерименту: 3 учнів класу на низькому рівні (27%), 5 учнів на середньому рівні (46%) та на достатньому рівні 3 учнів (27%). Контрольний етап показав ефективність використання дидактичних ігор у корекційній роботі з дітьми молодшого шкільного віку з інтелектуальними порушеннями: низький рівень 2 учні (18%), середній рівень 5 учнів (46 %) та достатній рівень 4 учні (36%).. Отримані результати підкреслюють ключову роль дидактичних ігор як педагогічного інструменту, який виходить за рамки простої розваги, спрямований на підвищення когнітивної діяльності та сприяння самостійному застосуванню знань у нових контекстах.

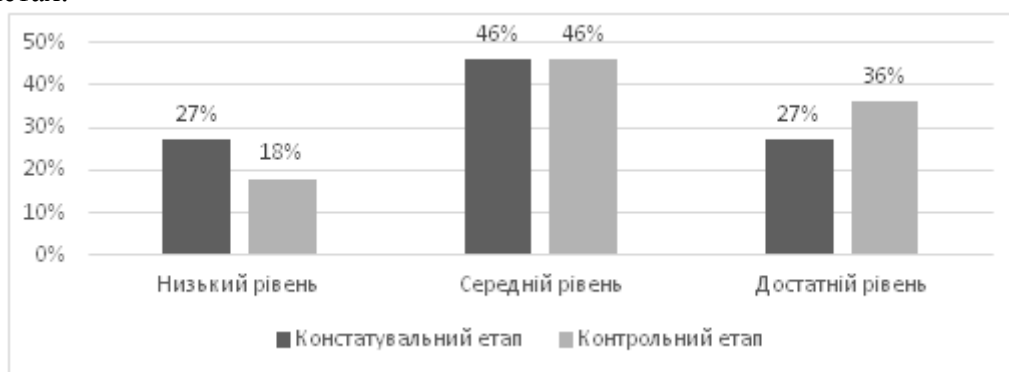


Рис. 3 Порівняння загального стану сформованості уявлень про навколишній світ у молодших школярів з порушеннями інтелектуального розвитку до і після проведеної експериментальної роботи (%).

Кількісний та якісний аналіз обсягу і характеру знань про неживу природу, рослинний і тваринний світ та навколишній світ в цілому надав можливість виявити характерні особливості знань дітей з порушеннями інтелектуального розвитку про навколишній світ, що надалі буде враховано у формуванні знань та удосконаленні змісту, та якості корекційного навчання.

### Список використаних джерел

1. Блеч Г.О. Формування уявлень про навколишнє середовище. Теорія і практика олігофренопедагогіки та спеціальної психології. Зб. наук. праць. Вип. 8 (Лабораторія олігофренопедагогіки. Ін-т спец. педагогіки.). С.49-54.
2. Блеч Г. О. Дидактичні умови забезпечення якості знань з природознавства у розумово відсталих учнів : thesis. 2007. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/712698/1/aref%20Блеч%20Г.О..pdf> (дата звернення: 05.11.2024).
3. Золотоверх В. Ігротерапія як засіб подолання порушень у дітей з особливостями психофізичного розвитку. Дефектологія. – 2004. – № 4. – С. 18 – 22.



**Коновалюк Н.Ю.**

## **ПСИХОЛОГІЧНІ МЕТОДИ РОБОТИ З ДІТЬМИ З ПОРУШЕННЯМИ СЛУХУ**

*Інститут післядипломної освіти*

*Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, Україна*

*e-mail: [mega9911@ukr.net](mailto:mega9911@ukr.net)*

**Abstract.** The article examines psychological methods of working with children who have hearing impairments, emphasizing their critical importance for development, learning and socialization. The authors note that these children face numerous challenges in communication, which negatively affects their self-esteem and social interactions. Effective psychological approaches can significantly alleviate these difficulties and contribute to the integration of children into society. The main topic is the individualization of the educational process, which involves the adaptation of programs to the specific needs of children. The use of visual aids, such as pictures and interactive platforms, helps to better absorb the material. Game methods, in particular mobile and tactile games, contribute to the development of motor skills and communication skills. Non-verbal communication, including sign language and visual cues, is an essential element for effective interaction. Group therapy helps children learn social behavior and cooperation while increasing self-esteem. Art therapy, in turn, allows children to express emotions through creativity, which also contributes to their socialization. Parental support is critical, and trainings for parents help them understand the specifics of hearing disorders and how to support them. In general, the integration of these methods creates a comprehensive approach that takes into account the individual needs of children and provides comprehensive support for their development, adaptation and socialization, which is important for their full life in society.

**Keywords:** *hearing impairment, psychological methods, individualization of education, non-verbal communication, art therapy.*

Психологічні методи роботи з дітьми, які мають порушення слуху, є критично важливими для їхнього розвитку, навчання та соціалізації. Ці діти часто стикаються з численними викликами, пов'язаними з комунікацією, що може впливати на їхню самооцінку та соціальні взаємодії. Ефективні психологічні підходи та методи можуть значно полегшити ці труднощі, сприяючи інтеграції дітей у суспільство та розвитку їхніх потенційних можливостей [1, с.84].

Одним із основних аспектів роботи є індивідуалізація навчального процесу. Це передбачає адаптацію навчальних програм до конкретних потреб дитини. Використання візуальних засобів навчання, таких як картинки, діаграми, відеоматеріали та інтерактивні навчальні платформи, дозволяє дітям з порушеннями слуху краще сприймати та засвоювати інформацію. Наприклад, візуалізація навчального матеріалу може допомогти дітям краще розуміти абстрактні концепції, які вони можуть не сприймати через слух.

Серед ігрових методів особливу роль відіграють ігри на основі руху і тактильних відчуттів. Вони не лише сприяють розвитку моторики, але й дозволяють дітям вчитися через практичний досвід. Ігри, що включають використання жестової мови, можуть також допомогти дітям навчитися спілкуватися в невимушеній обстановці, що зменшує стрес і сприяє розвитку комунікативних навичок.

Невербальна комунікація є ще одним важливим методом. Діти з порушеннями слуху можуть мати труднощі з вербальним спілкуванням, тому використання жестової мови, міміки та візуальних сигналів стає необхідним [2, с.49]. Наприклад, вчителі та психологи можуть використовувати жести, символи та картинки для пояснення нових понять і сприяння більш ефективному спілкуванню. Це не лише допомагає передати інформацію, але й створює простір для емоційного вираження.

Групова терапія є ще одним важливим елементом корекційної роботи з дітьми з порушеннями слуху. У групах діти можуть взаємодіяти один з одним, ділитися досвідом і вчитися соціальній поведінці. Групові заняття створюють можливість для розвитку навичок співпраці, що є важливими для інтеграції в суспільство. Діти мають можливість спостерігати та вчитися у своїх однолітків, що може підвищити їхню самооцінку та впевненість у собі.

Арт-терапія також є важливим методом у роботі з дітьми з порушеннями слуху. Творчі заняття, такі як малювання, ліплення, музика та театр, дозволяють дітям виражати свої емоції та переживання, які можуть бути важкими для вербального висловлення. Арт-терапія допомагає розвивати креативність, покращує емоційний стан дитини та сприяє соціалізації. Використання музичних інструментів, навіть для дітей з порушеннями слуху, може стати способом розвитку відчуття ритму і вміння працювати в команді.

Дуже важливо також забезпечити психологічну підтримку батьків дітей з порушеннями слуху. Батьки відіграють ключову роль у розвитку дитини, тому їхня освіта щодо особливостей слухових розладів, методів підтримки та корекційних підходів є критично важливою. Психологи можуть організовувати тренінги для батьків, на яких вони навчаться основам комунікації з дитиною, розвитку її навичок і створення сприятливого середовища вдома.

Загалом, інтеграція всіх цих методів у практику роботи з дітьми з порушеннями слуху дозволяє створити комплексний підхід, який враховує індивідуальні потреби кожної дитини. Спільна робота психологів, педагогів та батьків забезпечує всебічну підтримку, що сприяє розвитку дітей, їхній адаптації та успішній соціалізації. Це не лише допомагає дітям з порушеннями слуху досягати успіхів у навчанні, але й створює умови для їхнього повноцінного життя в суспільстві.

#### Список використаних джерел

1. Соціальна робота з вразливими сім'ями та дітьми : посіб. у 2-х ч.; Ч. І. Сучасні орієнтири та ключові технології / З. П. Кияниця, Ж. В. Петрочко. – К. : ОБНОВА КОМПАНІ, 2017. – 256 с.
2. Ковалинська І. В. Невербальна комунікація. – К. : Вид-во «Освіта України», 2014. – 289 с.

Лященко В.М.

#### СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІГРОВІ ПРИЙОМИ В КОРЕКЦІЙНІЙ РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ-ЛОГОПЕДА

*Кафедра спеціальної педагогіки*

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

*e-mail: [v.liashchenko55@gmail.com](mailto:v.liashchenko55@gmail.com)*

**Abstract.** The article discusses the use of modern information technologies and game techniques during classes with children with speech disorders. Increasing the effectiveness of corrective speech therapy to eliminate speech disorders in children is currently one of the urgent problems of speech therapy. In the activities of a speech therapist aimed at correctional and developmental work with children, modern information technologies and game techniques are becoming increasingly important in the conditions of distance learning. The search for new technologies, techniques and techniques in speech therapy practice for speech correction has not lost its relevance. Modern information technologies and game techniques for the correction of children's speech correspond to the priority areas of science, are determined by the current state of the problem of the transition of education to the position of

personality-oriented pedagogy. The article analyzes the existing modern information technologies by classification characteristics.

**Keywords:** *information technology, game technologies, children with speech disorders, children with speech development disorders, correctional and speech therapy.*

Використання сучасних інформаційних технологій та ігрових прийомів для корекції мовлення дітей є важливим напрямом у сучасній логопедії та педагогіці, особливо в умовах дистанційного навчання.

Сучасні інформаційні технології та ігрові прийоми відіграють важливу роль у корекційній роботі вчителя-логопеда. Вони не тільки роблять процес навчання більш ефективним, але й забезпечують мотивацію та інтерес у дітей.

Існує безліч програм, які сприяють розвитку мовлення, мовленнєвих навичок та артикуляції. Наприклад, програми для тренування фонематичного слуху, розвитку лексичного запасу та граматики. Ігрові додатки для смартфонів можуть допомогти в розвитку артикуляції та мовленнєвих навичок через інтерактивні вправи. Інтерактивні дошки дозволяють проводити заняття в ігровій формі, залучаючи дітей до активної участі. Завдання можна адаптувати відповідно до потреб учнів

Основними аспектами використання сучасних інформаційних технологій та ігрових прийомів і технологій для корекції мовлення є:

#### 1. Мультимедійні програми для тренування мовленнєвих навичок.

Програми на комп'ютері або планшеті можуть допомагати дітям тренувати артикуляційний апарат. Вони використовують візуальні підказки та аудіозаписи для вправ на правильну вимову звуків та слів.

Спеціалізовані логопедичні додатки, як-от «LogoVoca», «Дизартрія-Плюс», або «Говорун», надають ігрові завдання для стимуляції мовлення, роблять процес навчання захоплюючим.

Інтернет-додаток «Балакунчик» – це програма для альтернативної комунікації – штучний заміник мовлення для людей з мовленнєвими порушеннями; вона містить декілька серій тематичних карток, що відображають повсякденні дії, різні предмети, обираючи які особа з порушеннями мовлення будує речення [1, с.143].

#### 2. Віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR).

Технології VR/AR можуть створювати інтерактивні середовища, де дитина тренує мовленнєві навички в ігровій формі, що підвищує зацікавленість та мотивацію. Наприклад, віртуальні персонажі можуть взаємодіяти з дитиною, даючи завдання на повторення звуків або слів.

#### 3. Ігрові технології.

Гейміфікація процесу навчання допомагає підвищити мотивацію дитини, оскільки завдання подаються в захоплюючій формі. Це можуть бути лексико-граматичні ігри, пазли, завдання на швидкість чи точність вимови.

Діти із задоволенням взаємодіють з ігровими персонажами, а система винагороди (наприклад, отримання балів чи нагород за правильну вимову) заохочує їх старатися більше.

У корекційно-розвитковій роботі важливо використовувати комп'ютерні ігри. У грі дитина використовує свої знання, досвід та враження, які відображаються в соціальних ігрових діях та знаках, що набувають смислу в контексті гри [3, с.90].

#### 4. Біологічний зворотний зв'язок (біофідбек).

Використовується технологія для надання дитині візуальних або аудіальних сигналів про правильність вимови. Спеціальні програми аналізують мовлення та показують результати у вигляді графіків або візуальних образів, що допомагає дитині усвідомити свої помилки та виправити їх.

#### 5. Онлайн-курси та дистанційна логопедична допомога.

Інформаційні технології дозволяють організувати дистанційні заняття з логопедом через відеозв'язок, що особливо актуально для дітей, які не можуть відвідувати заняття особисто. Існують платформи з інтерактивними вправами, що дозволяють працювати з логопедом у реальному часі.

#### 6. Мобільні додатки для розвитку мовлення.

Мобільні додатки стали ефективним інструментом для корекційних занять, оскільки вони доступні в будь-який час та в будь-якому місці. Існують спеціалізовані додатки, які дозволяють батькам працювати з дітьми вдома, наприклад, «Logoritmika», «Артиландія», або «Програма артикуляційної гімнастики».

Ці додатки допомагають дитині працювати над артикуляційними вправами, покращувати координацію мовних м'язів та виконувати дихальні вправи, які часто є важливими для дітей з дизартрією.

#### 7. Інтерактивні дошки та сенсорні панелі.

Використання інтерактивних дошок або сенсорних панелей у логопедичних кабінетах значно покращує процес навчання. Це дозволяє дитині працювати із завданнями, які реагують на її дії, як-от малювання голосом або виконання рухових ігор через сенсорні екрани.

Завдяки взаємодії зі зображеннями або звуками на дошці, діти можуть тренувати правильне вимовляння звуків, слів і речень у цікавій та захоплюючій формі.

#### 8. Інтерактивні казки та аудіокниги.

Ігрові елементи можна впроваджувати через інтерактивні казки або аудіокниги, де дитина не просто слухає текст, а й взаємодіє з ним. Наприклад, у процесі прослуховування казки програма може просити дитину повторити певні слова або виконати звукові завдання, що стимулює мовленнєву активність.

Це не лише тренує артикуляцію, але й покращує мовленнєве розуміння та словниковий запас дитини.

#### 9. Групові онлайн-ігри з елементами соціальної взаємодії.

Соціальна взаємодія важлива для розвитку мовлення, і онлайн-ігри з груповими завданнями можуть цьому сприяти. Ігрові завдання, які вимагають від дитини комунікації з іншими гравцями або персонажами, стимулюють її використовувати мовлення у природних умовах.

Дитина може брати участь у спільних іграх, де необхідно давати вказівки, обговорювати стратегії чи описувати об'єкти, що розвиває мовленнєві навички в інтерактивному середовищі.

#### 10. Використання робототехніки для корекційної роботи.

Логопедичні роботи, такі як LeKa чи Milo, допомагають дітям з мовленнєвими розладами через інтерактивні заняття. Вони можуть реагувати на мову дитини, ставити запитання, пропонувати ігри та надавати зворотний зв'язок у процесі виконання завдань.

Роботи стимулюють дитину до мовленнєвої активності, оскільки вони викликають інтерес і створюють комфортну атмосферу для спілкування.

#### 11. Застосування нейротехнологій.

Існують сучасні дослідження щодо використання нейротехнологій для корекції мовлення. Наприклад, нейросенсори можуть допомагати відстежувати активність мозку під час виконання мовленнєвих завдань та коригувати їх на основі зворотного зв'язку.

Це може стати інноваційним підходом до діагностики та лікування мовленнєвих порушень, у тому числі дизартрії, оскільки дозволяє глибше зрозуміти, які ділянки мозку неактивні або працюють неправильно.

Саме завдяки взаємодії традиційних методик корекції компонентів мовлення з сучасними нейрологокорекційними технологіями, спрямованими на відновлення функціональної системи мови і мовлення в цілому, реалізується функціонально-системний підхід до організації та надання нейрологопедичної допомоги. [2, с.4]

## 12. Використання технологій штучного інтелекту.

Сучасні логопедичні програми все частіше використовують штучний інтелект для аналізу мовлення дітей. Наприклад, деякі програми можуть автоматично розпізнавати помилки у вимові дітей та давати рекомендації для їх виправлення.

Використання штучного інтелекту допомагає проводити точну оцінку мовленнєвих навичок дитини та адаптувати завдання відповідно до її прогресу.

Перевагами використання інформаційних технологій та ігрових прийомів у корекції мовлення є:

- залучення та мотивація: ігровий формат робить заняття цікавими, що сприяє більшій мотивації дітей брати участь у них;
- індивідуальний підхід: програми можна налаштовувати під потреби кожної дитини, адаптуючи рівень складності та тип завдань;
- візуалізація процесу: за допомогою візуальних та аудіо ефектів дитина краще розуміє, що від неї вимагається, та отримує миттєвий зворотний зв'язок;
- систематизація та контроль прогресу: програми автоматично зберігають дані про результати дитини, що дозволяє легко відслідковувати прогрес.

Поєднання сучасних інформаційних технологій та ігрових прийомів створює унікальну можливість для всебічного розвитку дітей з мовленнєвими порушеннями. Цей підхід не лише стимулює мовленнєву активність через інтерес та мотивацію, але й сприяє покращенню когнітивних, моторних та комунікативних навичок.

Сучасні інформаційні технології та ігрові прийоми в корекційній роботі вчителя-логопеда створюють нові можливості для ефективного навчання дітей з мовленнєвими порушеннями. Вони дозволяють зробити процес навчання більш інтерактивним, цікавим і мотивуючим, що позитивно впливає на розвиток мовлення та комунікативних навичок дітей. Використання цих інструментів дозволяє не лише досягти кращих результатів у розвитку мовлення, але й зміцнити мотивацію дітей до навчання.

Таким чином, поєднання інформаційних технологій та ігрових прийомів створює сприятливі умови для ефективного корекції мовленнєвих порушень у дітей з порушенням мовлення.

### Список використаних джерел

1. Ласточкіна О.В. Сучасні програмові розробки, що використовуються на різних етапах логопедичного впливу / Вісник університету імені Альфреда Нобеля ISSN 2522-9133 (online) Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки. 2019. № 2 (18), с.138-144.
2. Лопатинська Н. Нейростимуляційні технології у логопедичній практиці з дітьми дошкільного віку з тяжкими порушеннями мовлення / International Journal of Innovative Technologies in Social Science, 3(24) 2020, с.3-11.
3. Чекан О. Роль комп'ютерних програм у корекційно-розвитковій роботі з дітьми з особливими освітніми потребами / Science and Education, № 2, 2023, с.89-93.

**Мирончук М.С.**  
**ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ З БАТЬКАМИ ДІТЕЙ З**  
**ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ**

*Інститут післядипломної освіти  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, Україна  
e-mail: [qwe1188@ukr.net](mailto:qwe1188@ukr.net)*

**Abstract.** The article examines the emotional, social and psychological challenges faced by parents of children with special educational needs in the context of modern inclusive education. American psychologists, including Judith C. Cartwright, Nancy K. Bartlett, and Linda B. Wolfe, offer valuable guidelines for professionals working with families. Parents often experience emotional difficulties, such as the shock of the child's diagnosis, anxiety about the child's future, and the loss of the ideals of a "normal" childhood. The article highlights the importance of support through groups that allow parents to share experiences and receive emotional support, which reduces feelings of isolation. Interaction between parents and educators is also critical to the successful socialization and learning of children. Regular meetings and an open exchange of information help build trust and create a supportive environment. The authors emphasize the development of adaptive strategies, such as physical activity and participation in hobbies, that help parents cope with stress and emotional challenges. Creating support networks between parents is an important aspect that contributes to their well-being and ability to support their children. In general, the article emphasizes the importance of a comprehensive approach that takes into account the emotional needs of parents, supports them socially and integrates them into the educational process, which positively affects the development of children with special needs.

**Keywords:** *inclusion, emotional challenges, social support, interaction with educators, adaptive strategies, psychological support*

У сучасному світі, де інклюзія стає невід'ємною частиною освітнього процесу, розуміння емоційних, соціальних і психологічних викликів, з якими стикаються батьки, є критично важливим. Американські психологи, такі як Джудіт С. Картрайт, Ненсі К. Бартлетт і Лінда Б. Вулф, досліджували ці аспекти, пропонуючи цінні рекомендації для фахівців, які працюють з родинами:

1. Емоційні виклики батьків. Батьки дітей з особливими освітніми потребами часто стикаються зі значними емоційними викликами, які можуть вплинути на їхнє психічне здоров'я та загальний добробут. Психологи Джеффри А. Кантор, Рут Ф. Кантор у своїй праці «Parents' Guide to Special Needs Schooling: Early Intervention Years» зазначають, що отримання діагнозу дитини може стати шокуючим досвідом. Батьки часто відчують горе, тривогу, провину і навіть ізоляцію, що може призвести до серйозних емоційних криз. Першочерговою реакцією батьків може бути шок, коли вони дізнаються про особливі потреби своєї дитини. Це почуття заперечення може заважати прийняттю реальності та плануванню подальших дій [1].

Крім того, батьки часто переживають втрату уявлень про «нормальне» дитинство, яке вони сподівалися мати. Це може проявлятися у формі суму за ідеалами, які не здійснилися. Безперервна тривога щодо майбутнього дитини та її можливостей може викликати хронічний стрес. Батьки можуть відчувати тиск, щоб забезпечити максимальні можливості для свого чада, що може призвести до емоційного вигорання. Для того щоб впоратися з цими викликами, важливо, щоб батьки отримували належну підтримку. Участь у групах підтримки або консультації з психологом можуть суттєво полегшити емоційний тягар. Спілкування з іншими батьками, які переживають подібний досвід, дозволяє знайти емоційну підтримку та обмінюватися корисними порадами.



Фахівці, які працюють з такими родинами, повинні бути чутливими до емоційних потреб батьків. Важливо створювати безпечне середовище для обговорення їхніх переживань і надавати інформацію про ресурси, які можуть допомогти. Психологічна підтримка має бути інтегрована в стратегії роботи з дітьми, щоб забезпечити комплексний підхід до їхнього розвитку.

2. Соціальна підтримка як важливий фактор. Дослідження, проведене Ненсі К. Бартлетт, показує, що батьки, які мають доступ до груп підтримки, відчувають менший рівень стресу і тривоги. У таких групах батьки можуть ділитися своїм досвідом, обговорювати проблеми і отримувати емоційну підтримку від тих, хто переживає подібні труднощі. Це спілкування створює відчуття приналежності до спільноти, що допомагає зменшити почуття ізоляції, яке часто супроводжує виховання дитини з особливими потребами. Соціальна підтримка не лише покращує емоційний стан батьків, але й сприяє розвитку їхніх навичок вирішення проблем, що виникають у процесі навчання і виховання дітей. Психологи наголошують на важливості створення безпечного середовища, де батьки можуть відкрито висловлювати свої переживання, не побоюючись осуду. Участь у групах підтримки, а також зв'язки з друзями і родичами, можуть стати важливими ресурсами для батьків, допомагаючи їм справлятися з емоційним навантаженням. Таким чином, соціальна підтримка виявляється не лише необхідною для зменшення стресу, але й для зміцнення сімейних зв'язків, що в свою чергу позитивно впливає на розвиток дитини. Забезпечення такої підтримки є важливим завданням для фахівців, які працюють із родинами, оскільки це дозволяє створити більш сприятливе середовище для всіх членів сім'ї, покращуючи їхню якість життя і сприяючи позитивним змінам у розвитку дитини.

3. Взаємодія з освітянами. Взаємодія між батьками дітей з особливими освітніми потребами та освітянами є критично важливим аспектом, який суттєво впливає на успішність навчання та соціалізації дітей. Психологи Луїза Портер, Сьюзен Маккензі у своїй праці «Professional Collaboration with Parents of Children with Disabilities» [2] наголошують на важливості побудови партнерських стосунків, які базуються на відкритій комунікації і взаєморозумінні. Регулярні зустрічі між батьками і вчителями дозволяють обговорювати прогрес дитини, виявляти її потреби та коригувати стратегії навчання. Такі зустрічі сприяють формуванню довіри між батьками і педагогами, що, в свою чергу, позитивно впливає на стосунки в класі і створює підтримуюче середовище для дитини. Взаємодія з освітянами також дозволяє батькам отримувати важливу інформацію про освітні ресурси і методи, які можуть бути корисними для розвитку їхньої дитини. Психологи рекомендують, щоб освітяни активно залучали батьків до процесу навчання, запрошуючи їх до участі в заходах і програмах, що сприяють покращенню навичок дитини. Крім того, важливо забезпечити уважне слухання і врахування думок батьків під час розробки індивідуальних навчальних планів. Це допоможе створити більш адаптовану освітню середу, що враховує особливості кожної дитини.

4. Розвиток адаптивних стратегій є ключовим аспектом, який допомагає батькам дітей з особливими освітніми потребами справлятися з емоційними і практичними викликами, що виникають у процесі виховання. Психолог Сьюзен Левін у своїй праці «Resilience in Parents of Children with Disabilities» наголошує на важливості формування навичок, які дозволяють батькам краще адаптуватися до труднощів. Це включає в себе практики самодопомоги, такі як фізична активність, медитація та участь у хобі, які приносять задоволення. Залучення до активностей, які допомагають зняти стрес, є важливим для емоційного благополуччя батьків, адже це дозволяє відновити ресурси і зосередитися на позитивних аспектах життя. Крім того, батьки можуть виграти від навчання навичкам управління стресом і емоціями, що дозволяє їм краще справлятися з труднощами повсякденного життя. Важливо також, щоб батьки розуміли, що вони не самотні у своїй боротьбі; підтримка з боку інших родин, які проходять через подібні

ситуації, може стати безцінним ресурсом. Психологи рекомендують створювати мережі підтримки, де батьки можуть ділитися досвідом, отримувати поради та обговорювати власні переживання. Таким чином, розвиток адаптивних стратегій не лише покращує психологічний стан батьків, але й позитивно впливає на здатність підтримувати своїх дітей, створюючи сприятливе середовище для їх розвитку і навчання. Зрештою, ці стратегії допомагають батькам відчувати більшу впевненість у своїх силах, що є критично важливим для успішної взаємодії з дітьми і освітянами.

Отже, психологічні аспекти взаємодії з батьками дітей з особливими освітніми потребами є багатограними і потребують уваги з боку фахівців. Розуміння емоційних викликів, підтримка соціальних мереж, якісна взаємодія з освітянами та розвиток адаптивних стратегій є ключовими аспектами, які можуть суттєво полегшити життя батькам і їхнім дітям. Важливо працювати разом над створенням підтримуючого середовища, яке допоможе кожній дитині досягти свого потенціалу.

### Список використаних джерел

1. Джеффри А. Кантор, Рут Ф. Кантор. Посібник для батьків щодо навчання дітей з особливими потребами: роки раннього втручання. Bloomsbury. 1995. 264 с.
2. Louise Porter, Susan McKenzie. Professional Collaboration with Parents of Children with Disabilities. ISBN: 978-1-861-56174-9. October 2000. 224 pages.

Науменко Н.В.<sup>1</sup>, Сущенко Е.М.<sup>2</sup>

### ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНИХ ЦІННОСТЕЙ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ НА УРОКАХ ЛІТЕРАТУРНОГО ЧИТАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

<sup>1</sup>Кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри здоров'я людини, реабілітології і спеціальної психології

<sup>2</sup>Здобувач першого бакалаврського рівня вищої освіти спеціальності 016.02 Спеціальна освіта. Олігофренопедагогіка

e-mail: [nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua](mailto:nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua), [sushenkoeleonora0311@gmail.com](mailto:sushenkoeleonora0311@gmail.com)

**Abstract.** The thesis reveals the importance of forming national and patriotic values in primary school children with intellectual disabilities in literary reading lessons in wartime. The features of conducting literary reading lessons and ways of forming national and patriotic values are analyzed. The general methodological recommendations for the formation of national and patriotic values in primary school children with intellectual disabilities at literary reading lessons are highlighted.

**Keywords:** national-patriotic values, intellectual disabilities, literary reading lessons, primary school children, education.

У період воєнного стану в Україні великого значення набула проблема формування національно-патріотичних цінностей у молодого покоління українців. В останні роки спостерігається зростаюча тенденція культурного просвітництва усіх вікових категорій дітей, але не менш важливим та значущим є формування національно-патріотичних цінностей у дітей молодшого шкільного віку з інтелектуальними порушеннями. Молодші школярі з інтелектуальними порушеннями мають з раннього віку навчитися сприймати себе громадянином своєї держави, розуміти значущість рідної мови, з любов'ю ставитися до рідного краю та культурної спадщини, що, в свою чергу, чинить не тільки виховний вплив на учнів в процесі навчальної та корекційно-розвиткової роботи, а й є важливим аспектом у розвитку емоційно-вольової сфери дитини, формуючи в учнів молодшого шкільного віку з

інтелектуальними порушеннями позитивне ставлення до Батьківщини, відчуття єдності з усіма українцями та відчуття гордості за себе та свою державу.

Теоретичні засади національно-патріотичного виховання, що безпосередньо впливають на формування педагогічного мислення в умовах сучасного розвитку незалежної Української держави, висвітлені у працях Г. Ващенка, О. Духновича, І. Огієнка, С. Русової, Г. Сковороди, В. Сухомлинського, Я. Чепіги й ін. [2, С.154]. Результати досліджень теоретико-методологічних і прикладних аспектів проблеми національно-патріотичного виховання учнів у системі спеціальної освіти мають велике значення для позитивної соціалізації, формування мотиваційної сфери, а також розвитку особистісного потенціалу даної категорії дітей. У своїх працях А. Коваль, Г. Блеч, Н. Коваль, В. Липа, С. Миронова, І. Єременко, В. Синьов висвітлювали особливості та складності національно-громадянського виховання у спеціальних закладах освіти. Здобутки вітчизняних дослідників А. Белкіна, М. Буфетова, О. Вержиховської, А. Висоцької, І. Єременка, Н. Кравець, В. Мачіхіної підтверджують, що становлення особистості дитини з порушеннями інтелектуального розвитку значною мірою залежить від відновлення та стійкого функціонування системи корекційного виховання й моральних орієнтирів, що формують життєві громадянські цінності дітей, їхній патріотизм [3, С.36].

Національно-патріотичне виховання відбувається впродовж усього навчання та виховання дітей молодшого шкільного віку з інтелектуальними порушеннями на всіх предметних уроках відповідно до програми навчальної діяльності у безперервній взаємодії, але найбільш ефективно формування патріотичних цінностей відбувається через навчальну діяльність на уроках літературного читання, де провідну роль відіграють розвиток та формування усвідомлення себе громадянином та патріотом України через ознайомлення з літературною спадщиною народної творчості [1].

На уроках літературного читання діти молодшого шкільного віку з інтелектуальними порушеннями ознайомлюються з українськими прислів'ями та приказками, казками та оповіданнями, віршами та творами українських письменників. Вони ознайомлюються з державною символікою рідного краю, рослинною символікою та тваринним світом Батьківщини, починають усвідомлювати її значимість та безмежний простір творчого краю великих українських митців. Через читання та прослуховування українських казок та віршів, діти починають сприймати себе громадянами України, починають бачити важливість рідної мови. На уроках літературного читання діти молодшого шкільного віку з інтелектуальними порушеннями розвивають пізнавальну сферу але найбільший розвиток має емоційно-вольова сфера дитини.

На межі виникнення перших патріотичних цінностей діти починають відчувати перші емоції гордості та поваги до своєї країни, бачити красу та відчувати любов до природних багатств навколишнього світу, починають перші знайомства з великими українськими постатями та митцями, відчуваючи свою приналежність до великої української нації, що значно впливає на становлення емоційно-вольової сфери дитини, підвищуючи мотиваційні аспекти у виконанні навчальних та повсякденних завдань, якщо дитина ототожнює себе патріотом та носієм патріотичних цінностей упродовж життя.

Важливими елементами у кабінетах вчителів молодших класів є державні символи України, стенди з короткими та зрозумілими дітям з інтелектуальними порушеннями відомостями про Україну, яскраві дидактичні матеріали з прислів'ями та народними приказками, піснями та казками. У поєднанні з матеріалами, які вивчаються згідно типової програми щодо предмету літературного читання, діти глибше починають усвідомлювати національно-патріотичні цінності через взаємодію з оточуючим їх дидактичним матеріалом упродовж навчальної діяльності. У межах дистанційного навчання це може бути реалізовано через надання вчителем молодших класів

спеціальних закладів освіти вихованцям додаткових дидактичних матеріалів на уроках літературного читання, інших предметах та у позаурочний час.

*Висновок.* Через постійні стресові ситуації у повсякденному житті та навчальній діяльності учнів молодшого шкільного віку з інтелектуальними порушеннями, вчителі-дефектологи мають зосереджувати увагу та приділяти велике значення формуванню національно-патріотичних цінностей у своїх вихованців, що успішно реалізується на уроках літературного читання, залишаючись у невід'ємній взаємодії з навчальним, виховним та корекційно-розвитковим процесом у закладах освіти чи на індивідуальних заняттях. Комплексна робота фахівців у забезпеченні в учнів молодшого шкільного віку з інтелектуальними порушеннями становлення перших патріотично-громадянських уявлень позитивно впливає на розвиток емоційної та вольової сфер дитини, сприяє усвідомленню дітьми своїх емоцій та утворенням нових по відношенню до рідного краю. Патріотичні цінності допоможуть дітям з інтелектуальними порушеннями не зосереджуватися на негативізмі через воєнне становище країни, а продемонструють поглиблення позитивних настроїв з вірою у швидку перемогу та допоможуть усвідомити дітям важливу роль у боротьбі за свободу і незалежність героїв, які захищають Україну у наш час.

*Перспективою подальших досліджень* є вивчення позитивної динаміки у розвитку та формуванні емоційно-вольової сфери учнів молодшого шкільного віку з інтелектуальними порушеннями через формування національно-патріотичних цінностей на уроках літературного читання.

#### **Список використаних джерел**

1. Кравець Н. Виховання в учнів з порушеннями інтелекту культури людських взаємин на уроках читання. *Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами*: зб. наук. пр., Київ : Університет "Україна", 2008. С. 246–255
2. Одинченко, Л.К., Дмитрієва, І.В., Іваненко А.С. До проблеми патріотичного виховання учнів із особливими освітніми потребами на уроках географії. *Психолого-педагогічний супровід дітей з інтелектуальними порушеннями в умовах спеціальної та інклюзивної освіти: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю 9 листопада 2022 р.* / за ред. Т.О. Докучиної, відп. секретар О.І. Дмитрієва. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2022. С. 154-156.
3. Омельченко, М.С., Кузнецова, Т. Г., Пасюк, С. П. Психологічні аспекти національно-патріотичного виховання дітей молодшого шкільного віку із порушеннями інтелекту. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова*. 2021. 84(2), С. 36-39.

**Наталія Науменко, Вікторія Скриннік**  
**ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ СПІЛКУВАННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З**  
**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ В УМОВАХ**  
**ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*  
*e-mail: [nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua](mailto:nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua)*

**Abstract.** The article deals with the problem of forming a culture of communication in primary schoolchildren with intellectual disabilities in inclusive education. The essence of the phenomenon of “communication” and the structure of communication culture in the context of its formation in inclusive education are revealed. The necessity of forming communicative skills as one of the aspects of communication culture is analyzed; the problems of their formation in primary schoolchildren with intellectual disabilities are identified.

**Keywords:** *primary schoolchildren, inclusive education, intellectual disabilities, culture of communication, communication skills.*

Проблему організації освітнього процесу в умовах інклюзивного навчання досліджують численні психологи, педагоги та інші фахівці. Вони підкреслюють, що навчання стає інклюзивним лише тоді, коли дитина інтегрована в культуру навчального закладу. Ця культура охоплює культуру навчання (оволодіння знаннями), культуру поведінки (засвоєння соціальних ролей) та культуру спілкування (розвиток комунікативних навичок).

Культура спілкування молодших школярів в умовах інклюзивного освітнього простору набуває дедалі більшої актуальності, особливо в контексті комунікації у початковій школі. Рівень сформованості культури спілкування у молодшого школяра безпосередньо впливає на його здатність будувати міжособистісні стосунки в учнівському колективі, а також взаємодіяти з батьками, вчителями та іншими дорослими. Від культури спілкування учнів залежить і ефективність їхніх навчальних досягнень

Учителю, який працює в інклюзивному середовищі, важливо налагоджувати ефективну комунікацію, залучаючи учнів з інтелектуальними порушеннями до спілкування з однолітками через розвиток їхніх комунікативних навичок. Дослідники, такі як І. Дмитрієва, Л. Прядко, Т. Сак, Н. Софій, О. Федоренко та інші, розглядали особливості організації інклюзивного навчання й підходи до інтеграції дітей з особливими освітніми потребами.

Культура є багатовимірним поняттям, що має різні тлумачення. В результаті аналізу наукових та методичних джерел у рамках нашого дослідження ми розглядаємо культуру як сукупність матеріальних (фізичні об'єкти, створені в процесі людської діяльності, а також природні об'єкти, які використовуються людьми) і духовних цінностей (знання, навички, мова, традиції тощо, що існують у свідомості людини та підтримуються спілкуванням), а також способів діяльності, які стосуються особистісного становлення індивіда. Ці елементи відображають історично досягнутий рівень розвитку як особи, так і суспільства в цілому, втілюючись у результатах продуктивної діяльності.

Феномен «спілкування» має також безліч визначень. Серед іншого, це поняття можна охарактеризувати як особливий вид діяльності, що здійснюється за допомогою мови або сленгу, міміки, пози, рухів тіла, жестів, зображень, символів, звукових сигналів та умовних позначень. Спілкування передбачає активну взаємодію суб'єктів, які впливають один на одного, оцінюють дії та сприймають або не сприймають думки, оцінки й почуття, що адресовані їм. Обмінюючись інформацією, кожен партнер виступає активним учасником спільної діяльності. Якщо один із суб'єктів виявляє

пасивність, спілкування не може відбутися. Дослідниця Т. Чмут визначає культуру спілкування як цілісну систему, що складається з взаємопов'язаних моральних і психологічних компонентів, кожен з яких вносить свій внесок у характеристику цілого.

Тож, культура спілкування включає наступні аспекти: зосередження на спілкуванні, здатність будувати спілкування згідно з поставленою метою, врахування інтересів партнера по спілкуванню.

Аналіз наукових досліджень з проблеми формування культури спілкування у молодших школярів дозволив визначити її психологічний аспект, що включає такі вміння, як: вміння адекватно емоційно реагувати на поведінку та стан інших; вміння обирати відповідний спосіб звернення, який найкраще відповідає індивідуальним особливостям співрозмовників; вміння розуміти інших людей і правильно оцінювати їхню психологію спілкування. Тому структура культури спілкування молодшого школяра охоплює наявність необхідного набору засобів і видів спілкування, здатність будувати спілкування в залежності від поставленої мети, прагнення враховувати не лише власну позицію, а й інтереси партнера по спілкуванню, уміння зосереджуватися на процесі спілкування, удосконалювати його форми та організацію. Все елементи в структурі культури спілкування, перш за все, передбачають формування у партнерів по спілкуванню комунікативних умінь [3].

Інклюзивне середовище школи є ефективним засобом для формування взаємоповаги, комунікації та розуміння між дітьми з ООП та їхніми однолітками. У дослідженнях, присвячених інклюзивному навчанню, наголошується на тому, що дітям з ООП необхідно адаптуватися серед інших учнів, тому вчителям слід приділяти увагу таким аспектам: створення сприятливого клімату в класі, забезпечення комунікації між усіма школярами, налагодження контакту з батьками учня з ООП, а також між батьками учнів.

О. Василенко вважає, що в процесі формування культури спілкування у молодших школярів з ООП в умовах інклюзивного навчання, вчителі повинні сприяти розвитку у дітей в класі навичок співпраці, розуміючи, що лише спільна діяльність і взаємодія можуть формувати позитивні відносини з однокласниками з обмеженими можливостями. Учитель має впроваджувати на заняттях структуровані елементи, спрямовані на розвиток умінь успішної взаємодії серед дітей. На її думку, найефективніше формування культури спілкування відбувається завдяки завданням і іграм, що виконуються групами, до складу яких обов'язково входять діти з обмеженими можливостями [1].

Також дослідники наголошують на важливості комунікативних (мовленнєвих) навичок у формуванні культури спілкування. Так, за словами О. Леонтьєва, повноцінне спілкування можливе лише за умови розвинених мовленнєвих навичок. Саме вони дозволяють людині самостійно висловлювати свої думки, наміри та емоції.

Діти, незалежно від їхніх фізичних, психічних, інтелектуальних та інших особливостей, включені в загальну систему освіти, відвідуючи загальноосвітні школи за місцем проживання разом з нормотиповими однолітками. При цьому враховуються їхні особливі освітні потреби, а також надається спеціальна підтримка. Інклюзивна освіта базується на ідеології, що виключає будь-яку дискримінацію дітей, забезпечуючи рівне ставлення до всіх і створюючи спеціальні умови для дітей з особливими освітніми потребами. Завдяки повазі та прийняттю індивідуальності кожної дитини відбувається формування особистості. У колективі діти навчаються взаємодіяти, будувати стосунки і разом з учителем творчо вирішувати освітні завдання [2].

Отже, комунікативні уміння забезпечують правильну побудову й реалізацію висловлювання. Комунікативні вміння включають кілька компонентів, що визначають рівень їх розвитку. Перш за все, це комунікативні якості: здатність вступати в контакт, звертатися до співрозмовника, вміння слухати, розуміти й приймати іншу точку зору,



орієнтуватися в ситуації спілкування, а також вибирати й оформляти інформацію мовно. Другий компонент це комунікативні дії, які передбачають інтонаційне, емоційне та виразне оформлення мови, а також здатність відчувати настрій співрозмовника. Третій аспект це мовленнєві навички, що включають достатній словниковий запас, засвоєння основних лексичних і граматичних засобів, а також правильну вимову звуків і складів. Важливо зазначити, що розвиток комунікативних умінь має відбуватися у чотирьох взаємопов'язаних напрямках: спілкування вчителя з учнем, взаємодія з іншими учнями, спілкування в малих групах і в класному колективі.

Робота з формування комунікативних умінь повинна бути регулярною і включати всі види діяльності: навчання, гру, працю. Л. Туріщева та О. Малихіна вважають гру основною умовою для успішної соціалізації дитини з особливими освітніми потребами в майбутньому. Саме в процесі ігрової діяльності, завдяки різноманітним іграм, створюються можливості для розвитку комунікативних якостей, формування комунікативних дій та корекції мовленнєвих навичок дитини.

Важливо зазначити, що для молодших школярів з особливими освітніми потребами характерний низький рівень володіння комунікативними засобами та методами взаємодії. Їм складно узгоджувати дії для виконання спільних завдань, організовувати взаємоконтроль і взаємодопомогу. Вони мають недостатньо розвинену мовленнєву ініціативність, здатність аргументувати свою позицію, переконувати, брати участь у дискусії. Такі учні не завжди володіють набором комунікативно-мовних стратегій, необхідних для передання інформації, демонструють труднощі у слуханні й підтримці розмови, відчують складнощі у виборі адекватних мовних засобів. Саме в процесі ігрової діяльності, яка спрямована на розвиток комунікативних умінь, спілкування з дітьми з ООП відбувається частіше, що підвищує рівень толерантності серед однокласників. Тому ігрова діяльність, націлена на розвиток комунікативних навичок, сприяє вдосконаленню комунікативних якостей, дій та мовленнєвих навичок у всіх учнів, незалежно від їхніх потреб.

Отже, у процесі формування культури спілкування молодших школярів з порушенням інтелектуального розвитку в умовах інклюзивного освітнього простору характерними є виникнення соціальних і комунікативних потреб; прагнення до соціальної оцінки та самооцінки; переживання, такі як співчуття, симпатія та прагнення допомагати іншим; розвиток морально-комунікативних якостей, зокрема ввічливості, товариськості, чуйності, емпатійності, щирості, порядності, скромності та комунікабельності; формування комунікативних умінь, таких як вміння говорити й слухати; розвиток перцептивних умінь, що дозволяють відчувати стан інших людей; набуття інтерактивних умінь, включаючи експресивні реакції.

#### **Список використаних джерел**

1. Василенко О. М. Соціально-педагогічні умови адаптації молодших школярів з особливими потребами до навчання в загальноосвітній школі : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.05 / Луган. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. Луганськ, 2010. 20 с.
2. Тараскіна Л. В. Соціалізація дітей з особливими освітніми потребами в загальноосвітньому просторі в умовах упровадження інклюзивної моделі навчання. Дитина з особливими потребами. 2016. № 5. С. 8–11.
3. Яндола Н. В. Формування культури спілкування молодших школярів в умовах інклюзивного освітнього простору : кваліфікаційна робота магістра спеціальності 013 «Початкова освіта» / наук. керівник М. Д. Дяченко. Запоріжжя : ЗНУ, 2023. 64 с.

Носик Ю.С.  
**ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У КОРЕКЦІЙНО-  
РОЗВИВАЛЬНІЙ РОБОТІ З ДІТЬМИ З ОСОБЛИВИМИ  
ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ**

*Факультет початкового навчання  
Харківський національний педагогічний університет  
ім. Г. С. Сковороди, Харків, Україна  
Здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти  
Спеціальність 013 Початкова освіта  
e-mail: [yulianosyk@ukr.net](mailto:yulianosyk@ukr.net)*

**Abstract.** The article examines the use of distance learning technologies in correctional and developmental work with children with special educational needs (SEN). It describes the tools and methods that help adapt the educational process to the individual needs of students, ensuring inclusivity and accessibility.

**Keywords:** *technologies, distance learning, innovations, children with special educational needs.*

У сучасному світі, що швидко змінюється, технології дистанційного навчання стають невід'ємною частиною освітнього процесу, зокрема в контексті НУШ та корекційно-розвивальної роботи з дітьми з ООП.

Ця проблема стала особливо актуальною через сучасні виклики, які постають перед Україною і зокрема системою освіти, COVID-19 та воєнний стан змусили загальноосвітні навчальні заклади адаптувати свої підходи до навчання. Згідно із Законом України “Про освіту”, інклюзивне освітнє середовище – це система умов, методів і засобів, що забезпечують спільне навчання, виховання та розвиток учнів з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей. [2, С.4] Технології дистанційного навчання відкривають для вчителів нові можливості для реалізації інклюзивного підходу, що дозволяє адаптувати освітні програми до індивідуальних потреб учнів.

Аналіз існуючих і пошук нових технологій дистанційного навчання у корекційно-розвивальній роботі з учнями з ООП є важливим етапом у напрямку підвищення ефективності освітнього процесу та забезпечення рівного доступу до освіти для всіх учнів.

Поняттям технологій дистанційного навчання та проблему їх впровадження в освітній процес займалися як вітчизняні, так і зарубіжні науковці, зокрема В. Биков, Д. Даніель, О. Казанічер, Д. Кіген, Ю. Носенко, О. Спирін та ін. Корекційно-розвивальна робота з дітьми з особливими освітніми потребами як складна система впливу досліджується такими вченими, як О. Ганєєв, О. Гаяш, О. Волошина, С. Миронова та ін.

Спираючись на офіційні документи, зокрема на Положення про дистанційне навчання, яке регламентує використання дистанційних технологій для забезпечення освітнього процесу з урахуванням індивідуальних потреб учнів із особливими освітніми потребами, можна стверджувати, що технології дистанційного навчання представляють собою сукупність освітніх методів і засобів, зокрема психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних, що дозволяють організувати та здійснювати дистанційне навчання в навчальних закладах і наукових установах. [1, С.5] Особливу увагу в документі приділено процесу навчання осіб з особливими потребами (дітей із порушеннями зору, слуху, опорно-рухового апарату та психічними розладами), для таких дітей передбачається використання додаткових технологій дистанційного навчання під час проведення всіх етапів підготовки. [1, С.8] Відповідно до Закону

України “Про освіту” в освітні програми може бути включено корекційно-розвитковий компонент для осіб з особливими освітніми потребами. [2, С.37] Тому на законодавчому рівні підкреслюється важливість адаптації освітнього процесу відповідно до індивідуальних потреб учнів, що є ключовим аспектом успішної корекційно-розвивальної роботи у дистанційному форматі.

На основі аналізу робіт вищезгаданих науковців, можна дійти до висновку, що корекційно-розвивальна робота являє собою систему заходів, спрямованих на надання своєчасної допомоги дітям, які стикаються з труднощами у навчанні та адаптації до шкільного середовища. Визначено, що корекційно-розвивальна робота з дітьми з ООП має на меті кілька ключових завдань: подолання труднощів у навчанні, соціальна інтеграція, розвиток фізичних і моторних навичок, індивідуалізація навчання.

Для успішного здійснення завдань корекційно-розвивальної роботи з дітьми з ООП ефективно використовувати численні технології, інструменти та засоби дистанційного навчання, які забезпечують можливість інтерактивної взаємодії та індивідуального підходу до кожного учня. Запропоновані нижче технології та інструменти можуть бути використані для організації освітнього процесу в умовах дистанційного навчання, створення інтерактивних уроків, підтримки розвитку нових знань, умінь та навичок, а також для моніторингу прогресу учнів у режимі реального часу. Практично ці технології можуть забезпечити гнучкий підхід до навчання, зручність для учнів та їхніх батьків, а також полегшення роботи педагогів у процесі дистанційного навчання.

Сервіс Zoom забезпечує можливість проведення відеоконференцій, що може бути доцільним для проведення як індивідуальних, так і групових уроків. Інтерактивна дошка та функції демонстрації екрана дозволяють створювати візуальну підтримку для здобувачів освіти з ООП.

Платформа Classtime дозволяє створювати інтерактивні завдання та відстежувати прогрес учнів, що особливо корисно для корекційної роботи.

Сервіси LearningApps.org і Wordwall надають можливість створювати інтерактивні вправи та креативні завдання. Наприклад, вчитель може створити різноманітні завдання із застосуванням диференційованого підходу і учні можуть проходити тестування, вирішувати кросворди, складати пазли, виконуючи завдання відповідно до своїх індивідуальних можливостей.

У процесі дистанційного навчання учні з ООП можуть використовувати навчальні відеоматеріали для кращого засвоєння інформації. Для забезпечення індивідуального підходу вчителі можуть записувати власні відео, наприклад, за допомогою сервісу Canva або завантажувати їх на YouTube.

Інтерактивні дошки, такі як Google Jamboard, Padlet чи Miro, дозволяють учням працювати спільно в режимі реального часу. Це важливий інструмент для розвитку комунікаційних навичок і спільної роботи, оскільки учні можуть обговорювати та доповнювати матеріали на дошці, що є віртуальним аналогом традиційної класної дошки.

Платформи Kahoot або Mentimeter, сприяють активному залученню дітей з ООП в процес навчання через інтерактивні опитування та змагання, що робить уроки більш захоплюючими та стимулює учнів до активної участі.

Інструменти для створення інфографіки (Canva), коміксів (StoryboardThat), блогів (Blogger) допомагають дітям з ООП демонструвати свою творчість та краще засвоювати матеріал через проєктну діяльність. Це дозволяє учням розкрити свої можливості, демонструючи опанування навчальних тем у зручній для них формі.

Отже, в умовах сьогодення технології дистанційного навчання відіграють важливу роль у корекційно-розвивальній роботі з дітьми з ООП. Законодавче підґрунтя підкреслює важливість таких технологій для забезпечення рівного доступу до освіти. Технології дистанційного навчання забезпечують гнучкість та адаптацію навчальних

програм до індивідуальних потреб учнів, підтримуючи інклюзивний підхід. Інструменти, такі як Zoom, Classtime, LearningApps.org, Canva та інтерактивні платформи, дозволяють ефективно проводити уроки та сприяти результативній корекційно-розвивальній роботі.

### Список використаних джерел

1. Про затвердження Положення про дистанційне навчання : Наказ МОН України від 25.04.2013 № 466 : станом на 23 квіт. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> (дата звернення: 17.10.2024).
2. Про освіту : Закон України від 06.10.2024 року № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 17.10.2024).

Оксана Олійник, Наталія Науменко

### РОЗВИТОК ЕМОЦІЙНОЇ СФЕРИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ЗАСОБАМИ АРТ-ТЕРАПІЇ

Харківський національний університет імені Г.С. Сковороди  
e-mail: [oksanaolijnik266@gmail.com](mailto:oksanaolijnik266@gmail.com), [nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua](mailto:nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua)

**Abstract.** The article deals with the problem of emotional development in primary school children with intellectual disabilities in the context of special educational institutions. The relevance of the study is due to the growing influence of negative factors on the emotional state of children, as well as their social adaptation. The emotional sphere is a critical element that affects the learning process, socialization and adaptation of children to the educational environment. The theoretical analysis of the source base has shown that among the effective methods of correction, art therapy has been identified, which has demonstrated significant potential in the process of supporting and developing the emotional sphere of primary school children with intellectual disabilities.

**Keywords:** *emotional sphere, younger schoolchildren, intellectual disabilities, art therapy, social adaptation.*

У сучасному суспільстві діти молодшого шкільного віку з інтелектуальними порушеннями стикаються з різноманітними негативними впливами, які можуть серйозно позначатися на всіх аспектах їхнього розвитку та життєдіяльності. Особливо вразливою є емоційна сфера, оскільки емоції формують основу соціальної адаптації, навчання та взаємодії з оточенням.

Питання емоційної сфери досліджувалося з давніх часів, і одним із перших вчених, який звернув увагу на цю проблему, був Лев Виготський. Він стверджував, що емоції є невід'ємною складовою психічного розвитку дитини, які формуються у процесі соціальної взаємодії. Виготський підкреслював, що емоційні реакції впливають на когнітивні процеси, навчання та розвиток особистості в цілому. Його дослідження вказують на важливість врахування емоційної сфери у навчальному процесі, адже саме емоції сприяють або перешкоджають успішному засвоєнню знань та соціалізації дітей [1].

Є. Ізард акцентував увагу на структурі емоцій, визначаючи їх як складні феномени, що включають як переживання, так і фізіологічні реакції [2].

Г. Шкуратенюк розглядає емоції як основний елемент психологічного благополуччя дитини, стверджуючи, що їхнє регулювання є необхідним для успішної адаптації в суспільстві. Таким чином, емоції вивчалися з різних аспектів, що свідчить про їхню багатогранність і важливість у розвитку особистості [3].

Молодший шкільний вік є критичним періодом розвитку емоційної сфери, що істотно впливає на когнітивні функції дітей. У цей час активізується інтелектуалізація

психічних процесів, що сприяє усвідомленості та здатності до саморегуляції. Однак діти з інтелектуальними порушеннями демонструють незрілість та обмежену диференційованість емоцій. Їхні переживання поверхневі, нестійкі, часто інертні та неадекватні до зовнішніх стимулів. Дослідження емоційної сфери вказують на нерівномірний розвиток емоційних реакцій: базові емоції можуть залишатися відносно стабільними, тоді як вищі рівні емоцій залишаються недорозвиненими та недостатньо диференційованими.

Як зазначає Л. Шипінцина, переважно проявляються негативні емоційні враження, які спричинені конкретними ситуаціями та діями і мають лише теперішній характер [2].

І. Бажновока вважає, що діти молодшого шкільного віку із порушеннями емоційної сфери не здатні до організації власної діяльності, контролю за ситуацією, прогнозування результатів та подолання труднощів [2].

М. Певзнер зазначає, що учні з порушенням інтелектуального розвитку втрачають диференційованість своїх емоцій. Їхні емоційні стани відзначаються нестабільністю, різкими змінами та поверховістю, що підтверджує необхідність спеціальних підходів у корекції та розвитку емоційної сфери у даної категорії дітей [1].

Порушення в емоційній сфері негативно впливають на всі аспекти діяльності дитини, що робить важливим пошук ефективних методів корекції емоційних і поведінкових розладів для успішного навчання та розвитку самоконтролю. Серед найбільш ефективних підходів — арт-терапевтичні технології, які набули широкого застосування.

О. Мишкулинець підкреслює, що арт-терапія є універсальним методом психокорекції, який позитивно впливає на розвиток дитини, особливо в емоційній сфері [2].

Важливу роль у розвитку арт-терапії як засобу корекції підкреслює Л. Терлецька, яка зазначає, що мистецтво є потужним інструментом для вираження емоцій та почуттів, що сприяє покращенню емоційної сфери дітей з інтелектуальними порушеннями [3].

Впровадження арт-терапевтичних методів призводить до виникнення у дітей позитивних емоцій, підвищення впевненості в собі, подолання апатії та покращення соціальної адаптації. Відзначимо, що позитивні наслідки використання арт-терапії стосуються всіх сфер життя дитини.

Серед напрямків арт-терапії виділяються кілька ключових методів, кожен з яких має своє унікальне вплив на емоційний розвиток дітей:

*Ізотерапія* – надає дітям можливість вільно малювати, що дозволяє їм виражати свої переживання через кольори та форми. Як зазначає Л. Костянтинова, малюнки стають засобом, за допомогою якого педагоги можуть виявити внутрішні переживання дітей і спрямувати свою роботу на корекцію емоційних проблем [3].

*Музикотерапія* – цей метод включає музику як інструмент для емоційного вираження. Дослідник А. Федорова стверджує, що музичні заняття, які можуть включати спів або гру на інструментах, допомагають дітям усвідомлювати та виражати свої емоції, сприяючи загальному розслабленню та полегшенню емоційних переживань [3].

*Пісочна арт-терапія* – за допомогою цього методу діти створюють образи з піску, що дозволяє їм вільно проявляти свою творчість. В. Соловійова підкреслює важливість безпечного середовища, яке створюється під час роботи з піском. Це сприяє відкриттю внутрішнього світу дитини та дозволяє їй виражати свої почуття [2].

*Казкотерапія* – використання казок як інструменту для вираження емоцій допомагає дітям усвідомлювати та приймати свої почуття. Як зазначає О. Овсієнко, казки дають дітям можливість знайти відповіді на свої емоційні запитання, розвиваючи їхнє мислення та уяву [2].

*Лялькотерапія* – цей метод передбачає використання ляльок для вираження емоцій та спілкування. Дослідження М. Певзнер демонструють, що лялькотерапія дозволяє дітям вільно виражати свої думки, що позитивно впливає на розвиток їхніх соціальних навичок та комунікації [2].

Таким чином, розвиток емоційної сфери у дітей молодшого шкільного віку з інтелектуальними порушеннями є критично важливим для їхньої соціальної адаптації та навчальної активності. Враховуючи труднощі в диференціації емоцій і стабільності реакцій, систематичне використання арт-терапії стає ефективним корекційним підходом. Такі методи, як ізотерапія, музикотерапія, казкотерапія та лялькотерапія, сприяють не лише емоційному вираженню, але й розвивають навички саморегуляції та соціальної комунікації. Отже, впровадження цих методик у спеціалізованих закладах є необхідним для успішної інтеграції дітей з особливими освітніми потребами в суспільство.

### Список використаних джерел

1. Виготський Л. С. Гра та її роль в психічному розвитку дитини. Питання психології. 1966. № 6. С. 48–57.
2. Мишкулинець О. О. Використання арт-терапевтичних методик в умовах інклюзивного освітнього середовища. *Психологія: теорія і практика* : зб. наук. пр. / Ін-т психології ім. Г. С. Костюка НАПН України, Мукачев. держ. ун-т ; редкол.: І. О. Корнієнко (голов. ред.) та ін. Мукачево ; Київ, 2018. Вип. 2 (2), С.
3. Терлецька Л. Про методи арт-терапії. Психолог. 2002. № 5. С. 25.

Паргала С.П.

### ДИДАКТИЧНА ГРА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ФОНЕТИКО-ФОНЕМАТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ МОВЛЕННЯ В ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ З ДИСЛАЛІЄЮ

*Комунальний заклад «Заклад дошкільної освіти (ясла-садок) № 429 Харківської міської ради», Харків, Україна  
e-mail: [sophiepart25@gmail.com](mailto:sophiepart25@gmail.com)*

**Abstract.** Theses highlight the significance of the didactic game as a means of forming the phonetic-phonemic component of speech in older preschool children with dyslalia. The concept of dyslalia, its forms, types, causes of occurrence are considered. The advantages of using didactic games are defined, its phenomenon is learning in a game form. Attention is focused on the fact that play is the leading activity in the life of a preschooler, in the process of which the child's gradual and harmonious development takes place. In order to improve speech, namely the phonetic-phonemic component, a list of games was recommended.

**Keywords:** *older preschool children, phonetic-phonemic component of speech, speech, dyslalia, game, didactic game, sounds.*

Недорозвинення фонематичних процесів до яких належать: фонематичний слух, фонематичний аналіз, фонематичний синтез, фонематичне сприймання, фонематичне уявлення тісно пов'язані з появою порушень звуковимови, а ще призводять до порушень писемного мовлення – та негативно впливає на розвиток лексико-граматичної сторони мовлення та зв'язного мовлення дитини.

Різні аспекти даного питання розглядалися у працях таких вчених як, Н.Гаврилова, Е.Данілавічюте, І. Дьоміна, Л. Єфіменкова, Н. Місаренко, Ю.Рібцун, М.Савченко, Є.Соботович, В.Тищенко, Л. Фомічова, М.Шеремет та ін.

Формування вимови є складним процесом, в якому необхідно дитині навчитися розрізняти звуки, розуміти мовлення та вміти керувати органами артикуляційного



апарату. Для опанування цього процесу, дитині необхідно підтримувати активну комунікацію з соціальним оточенням. Якщо цього не дотримуватись, у дитини може виникнути недорозвинення фонематичних процесів до яких належать: фонематичний слух, фонематичний аналіз, фонематичний синтез, фонематичне сприймання, фонематичне уявлення тісно пов'язані з появою порушень звуковимови, а ще призводять до порушень писемного мовлення – та негативно впливає на розвиток лексико-граматичної сторони мовлення та зв'язного мовлення дитини.

У дітей з дислалією – яка відома, як порушення звуковимови при нормальному слуху та іннервації мовленнєвого апарату. Це порушення має дві форми: механічна (органічна), до причин виникнення якої належить: укорочена під'язична вуздечка, аномалії прикусу: прогнатія – верхня щелепа видається вперед, нижні зуби не можуть змикнутися з верхніми; прогенія – протилежне прогнатії, тобто, нижня щелепа виступає вперед; відкритий прикус; боковий відкритий прикус; аномалії росту зубів; також – впливає на звуковимову будова піднебіння: вузьке, «готичне»- надто високе, низьке або плоске, має значення для артикуляції звуків. Важливе значення має рухливість та розміри губ.

До функціональної дислалії належать такі причини – білінгвізм в родині, педагогічна занедбаність, «сюсюкання» з дитиною, бо дорослий є прикладом для дитини, щоб вона мала змогу чіткої звуковимови, невміння дитини утримувати язик у певній позиції у ротовій порожнині під час артикуляції певних звуків. Часто зустрічається у дітей недорозвиток фонематичного слуху, який призводить до ускладнення диференціації звуків, виникають заміни звуків дзвінкі та глухі приголосні, м'які та тверді, свистячі та шиплячі звуки. Згідно з цим, було виділено види дислалії – стигматизм (вади вимови свистячих - [с], [с'], [з], [з'], [ц], [ц'] та шиплячих - [ш], [ж], [ч], [ж]); ротацизм - вада вимови звуків [р], [р']; ламбдацизм - вади вимови звуків [л],[л']. Дефекти вимови піднебінних звуків – каппацизм – [к], [к'], гаммацизм – [г],[г'], хітизм – [х], [х'], йотацизм - [й]; дефекти вимови дзвінких приголосних : [б]-[п], [д]-[т], [в]-[ф], [з]-[с], [ж]-[ш], [г]-[к].

Формування фонетико-фонематичної складової у дітей дошкільного віку з дислалією може бути ускладненим процесом та приділяти більшої уваги для її корекції. Головною метою корекційно-розвивальної роботи з дітьми дошкільного віку полягає у формуванні умінь володіти артикуляційним апаратом, диханням та власним голосом, вмінні чітко вимовляти та розрізняти звуки мовлення, розуміти будову слів, формувати та висловлюватись граматично правильними та зв'язано.

Особливості формування фонетико-фонематичної складової мовлення у дошкільників з дислалією включає: мовленнєва терапія, спрямованість якої є покращення вимови звуків, використання їх у словах та реченнях; вміння розрізняти звуки, для цього використовують спеціальні вправи, наприклад «Спіймай звук», та ігри, наприклад «Що зайве?»; важливим є більша кількість повторення та практики для використання правильної вимови звуків; потреба у розвитку артикуляційного апарату; але головним залишається – індивідуальний підхід, врахування особливостей та потреб дитини.

В свою чергу, гра є провідною діяльністю дітей дошкільного віку. Ігри поділяються на: сюжетно-рольові, дидактичні ігри, рухливі ігри, театралізовані ігри, конструктивно-будівельні, народні ігри, інтелектуальні ігри.

Феномен дидактичної гри полягає у навчанні у ігровій формі. У грі дитина виконує завдання та формує, розвиває та закріплює звуковимову. Дидактична гра має структуру, яка об'єднує: завдання – дидактичні та ігрові, задум, дії, певні правила, зміст гри та результат. Логопед визначає дидактичні завдання згідно з програмою та на меті досягти цілей гри.

Роль дидактичних ігор в логопедичній роботі:

- Гра розвиває мовленнєві навички у дітей;

- Формує вміння правильно вимовляти звуки та слова, що є необхідним для формування фонетико-фонематичної складової мовлення у дошкільників з дислалією;
- Розвиває психічний процес – уяву, мовленнєву творчість, що допомагає збагатити мовлення дитини
- Гра формує у дітей бажання вдосконалити своє мовлення
- Гра дає можливість до розвитку нових навичок, які дитина зможе застосувати у повсякденному житті.

Рекомендуємо наступні ігри з метою покращення мовлення:

- Ігри на розвиток слухової уваги, сприймання « Послухай та назви», необхідна для розрізнення дітям мовних звуків за їх звукочастотними властивостями
- Ігри на розвиток мовного слуху, наприклад « Хто є хто ?», допомагає дитині розрізнити голоси та розуміти зміст, що говорять
- Ігри на розвиток фонематичного слуху «Впіймай звук»
- Ігри з серветкою на розвиток повітряного струменя « Парашут», « Повітряний змій»
- Гра на формування правильної звуковимови звуків, наприклад, звуки [с] – гра « Сердита киця», «Вітаю змія», звук [р] – «Барабан», «Заводимо моторчик»

Використання запропонованих дидактичних ігор при роботі з дітьми дошкільного віку, зможуть покращити звуковимову дитини, але треба пам'ятати, що система робота з формування фонетико-фонематичних процесів, залежить від індивідуального підходу до дитини та систематизації занять.

#### Список використаних джерел

1. Дьоміна І. Й. Розвиток мовлення дитини. Київ: Главник, 2004. 96 с.
2. Мовчан Н. Фонетико-фонематичне недорозвинення мовлення: робота з дітьми старшої логопедичної групи. *Дефектолог*. 2015. № 7. С. 19–31.

Переверзева Г.О.

#### ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ PECS ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ КОМУНІКАЦІЇ

*Інститут післядипломної освіти*

*Київського національного університету імені Тараса Шевченка*

*e-mail: [gvd555@i.ua](mailto:gvd555@i.ua)*

**Abstract.** The article emphasizes that an autism diagnosis should not limit children's ability to communicate, and describes methods to help them develop vocabulary, grammar and speaking skills, including through play-based learning. The authors distinguish three main approaches to the formation of communication skills in children with autism:

Psychoanalytic: considers communication disorders as a manifestation of internal conflicts, emphasizing the development of self-awareness. Behavioral: Focuses on learning conditions and reinforcing behavior, but recognizes the need to adapt skills to real life. Psycholinguistic: examines the ontogenetic development of speech and its relationship with other aspects of mental development. The combination of behavioral and psycholinguistic approaches is implemented through the PECS (Picture Exchange Communication System), which promotes the development of verbal communication in children with autism. The PECS system consists of six stages, starting with teaching the child to present a card to a communication partner to obtain a desired object. At the second stage, the emphasis is on increasing the child's independence in exchanging cards. The article describes these stages in detail, emphasizing the importance of motivation and initiative in the learning process.

**Keywords:** *communication, verbal skills, psychoanalytic approach, autism, PECS.*

Діагноз аутизму не повинен означати втрату можливості спілкування з дитиною. Існують заходи, які допомагають мотивувати дітей у спектрі аутизму розвивати словниковий запас, граматику і мовленнєві навички. Деякі види навчання проходять в формі гри.

Зарубіжними дослідниками розроблені три основні підходи до формування комунікативних навичок у дітей, зокрема, з раннім дитячим аутизмом: психоаналітичний, біхевіористський, психолінгвістичний:

1. прихильники психоаналітичного підходу (М.Малер, Л.Ейзенберг, Ж. Лакан та ін.) розглядають комунікативні порушення при аутизмі як засіб вираження внутрішніх психічних конфліктів. Вони вважають, що недоліки комунікації є наслідком порушення самосвідомості, розвиток комунікативних навичок у дітей з аутизмом здійснюється спонтанно в ході терапевтичної роботи, спрямованої на формування самосвідомості і дозвіл цих конфліктів;

2. прихильники біхевіористського підходу, такі як Ч. Ферстер, І. Ловаас, У. Фокс, зробили перші спроби розвитку мовлення у дітей з аутизмом. У їхніх програмах детально розроблялися умови та контексти навчання, з акцентом на підкріпленні правильних відповідей. Однак не враховувалося, як ці навички можуть переноситися в повсякденне життя. Основною проблемою було те, що діти не могли спонтанно використовувати освоєні навички у природних умовах. Це призвело до змін у програмах, де дослідники почали акцентувати увагу на «функціональності» комунікативних навичок у реальному житті.

3. дослідники психолінгвістичного підходу, такі як Дж. МакДоналд, У. Чейф і К. Маленіс, вивчають онтогенетичний розвиток дітей в нормі та застосовують ці знання для навчання дітей з аутизмом. Вони порівнюють послідовність придбання комунікативних навичок у нормі та при аутизмі, а також розглядають взаємозв'язок мовлення з іншими сферами психічного розвитку, такими як когнітивна та соціальна. Досліджується здатність аутичних дітей використовувати мовлення відповідно до його значення в різних соціальних контекстах [1].

Поєднання біхевіористського і психолінгвістичного підходів забезпечує ефективне формування комунікативних навичок у дітей з аутизмом. Практичною реалізацією є система PECS («Picture Exchange Communication System»), рекомендована асоціацією «Autism Society» для підвищення вербальної комунікації. PECS пов'язує зображення з вербальною комунікацією та навчає дітей ефективному спілкуванню.

Система складається з шести етапів, перший з яких навчає дитину подавати картку комунікативному партнеру для отримання бажаного предмета. На цьому етапі присутні двоє дорослих: «комунікативний партнер», який тримає предмет, і «фея», що фізично направляє руку дитини до картинки. Важливо, щоб дорослі не задавали запитань або не давали інструкцій, а лише спонукали дитину до ініціативи мовчки.

Основна мета – дія подачі картки, а не вибір предметів. Спочатку дитина отримує предмет без картки, щоб підтвердити мотивацію. Наступного разу, коли дитина хоче ще, «фея» допомагає їй простягнути картку. Якщо йдеться про дію, наприклад, гойдалки, дитину спочатку катають, а потім зупиняють, спонукаючи до використання картки з зображенням гойдалки. Другий етап навчання PECS спрямований на підвищення самостійності дитини, з акцентом на закріплення навички подачі картки комунікативному партнеру для отримання бажаного предмета. Перехід до цього етапу можливий, якщо дитина самостійно подає від 10 до 24 карток без фізичних підказок.

На другому етапі, як і на першому, дитині пропонується одна картка та один предмет, без словесних підказок. Однак тут вимагається більш складна реакція. Роботу можна розділити на кілька кроків:

Картка прикріплюється до дошки з липучкою.

Поступово збільшується відстань між дитиною та вчителем.

Збільшується відстань між дитиною та дошкою.

Поступово припиняється використання підказок, щоб дитина сама могла підійти до дошки, взяти картку і передати її комунікативному партнеру.

Другий етап навчання не закінчується; для нових карток слід відпрацьовувати всі варіанти використання. Важливо постійно ускладнювати реакції, навчати дитину переходити з кімнати в кімнату, шукати партнера та звертатися з проханнями до різних людей, включаючи однолітків.

На третьому етапі навчання PECS дитина починає самостійно вибирати потрібні зображення з кількох карток. Після того як вона зрозуміла, що картки допомагають отримати бажане, настав час навчити її розрізняти символи.

Перший крок цього етапу полягає у виборі між двома картками: бажаного предмета та предмета, який дитина не хоче. Якщо дитина вибирає правильну картку, вона отримує бажане, а якщо неправильну — предмет, який не хоче. Важливо постійно міняти картки місцями, щоб дитина була уважною.

Коли дитина навчиться розрізняти бажану картку, переходять до вибору між двома бажаними предметами. Процедура включає: перед дитиною розташовуються два предмети з високою мотивацією та комунікаційна книга з відповідними картками. Дитина простягає картку одного з предметів, і їй надається вибір. Якщо дитина доторкається до правильного предмета, її потрібно похвалити. Якщо вона намагається взяти невідповідний предмет, слід заблокувати це і застосувати корекцію помилки [2, С. 212].

Коли дитина навчилася правильно розрізняти картки та вибирати відповідні предмети, слід підвищити складність, додаючи більше карток для вибору.

На четвертому етапі дитина розміщує картки на смужці для речень з написом «Я хочу» і передає її дорослому. Основна мета — навчити складати речення з кількох карток. Дитина повинна прикріпити картки в правильному порядку та подати смужку комунікативному партнеру. В кінці цього етапу дитина повинна вміти використовувати 20 або більше карток і звертатися до різних партнерів.

Навчання відбувається методом навчання ланцюгом «Від кінця до початку», розбиваючи процес на етапи:

Підійти до книги/дошки. Вибрати символ «Я хочу». Прикріпити символ на смужку. Вибрати картку бажаного предмета. Прикріпити картку на смужку. Взяти смужку. Дати смужку комунікативному партнеру.

На п'ятому етапі мета — навчити дитину реагувати на питання «Що ти хочеш?». Це допоможе дитині висловлювати свої бажання, замість того щоб лише реагувати на запити оточуючих. Важливо, щоб ініціатива дитини була закріплена, адже багато дітей з аутизмом мають труднощі з проявом ініціативи, і навчання може вплинути на подальший розвиток соціальних навичок.

На п'ятому етапі навчання дитина вчиться реагувати на питання «Що ти хочеш?» наступним чином:

Педагог, тримаючи бажаний предмет, запитує дитину та вказує на картку «Я хочу». Дитина прикріплює символ на смужку, додає картку предмета і передає смужку вчителю.

Після того як дитина навчиться робити це без підказок, вчитель задає питання «Що ти хочеш?» і через 1-2 секунди вказує на картку. Дитина повторює той самий процес. Важливо поступово збільшувати час між питанням і жестом, щоб дитина навчилася реагувати на словесний стимул. Слід підтримувати спонтанні реакції дитини, створюючи ситуації, в яких вона проявляє ініціативу без запитів.

На шостому етапі метою є навчити дитину коментувати навколишнє середовище, відповідаючи на питання «Що ти бачиш?». Після того як дитина навчиться розрізняти запитання, можна використовувати різні стратегії для спонтанного коментування.

Коментування виникає під час цікавих подій, тоді як прохання – коли дитина хоче отримати предмет або дію. Важливо заохочувати комунікативні акти відповідно: прохання – наданням предметів і похвалою, коментар – соціальним заохоченням (посмішка, похвала).

Перший етап в навчанні коментування - це вибір відповідних ситуацій і підготовка комунікативної книги. У книзі слід залишити на поверхні тільки картку: «Я бачу ...» і підготувати ті картки, які будуть відповідати предметам, які бачить дитина. Слід показати цей новий предмет дитині (наприклад, натиснути на кнопку і вистрибне зайчик) і запитати «Що ти бачиш?». Дитина повинна взяти картку «Я бачу ...» і картку із зображенням зайчика, приклеїти їх в правильному порядку на смужку і протягнути смужку.

На другому етапі потрібно навчити дитину розрізняти картки «Я хочу...» і «Я бачу...». Слід на поверхню книги викласти ці дві картки, а також додаткові картки мотиваційних предметів. Тепер дитина повинна навчитися правильно складати речення та правильно реагувати на питання «Що ти хочеш?» і «Що ти бачиш?». На наступному етапі потрібно навчити дитину коментувати спонтанно, а не реагувати на питання, а також постійно підтримувати спонтанні прохання предметів або дій.

Основні переваги використання системи PECS:

1) PECS – це програма, яка дозволяє швидко придбати базові функціональні навички комунікації;

2) за допомогою PECS швидше навчити дитину проявляти ініціативу і спонтанно вимовляти слова, ніж за допомогою навчання найменувань предметів або вокальної імітації;

3) за допомогою PECS спілкування для дитини з оточуючими людьми стає більш доступним і можливим до узагальнення набутих вербальних навичок.

### Список використаних джерел

1. Кононова М. М., Єланська Д.В. Особливості формування комунікативних навичок у старших дошкільників з розладами аутистичного спектра: навчально-методичний посібник. Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка. 2020. 75 с.
2. Куценко Т. О. Використання допоміжної альтернативної комунікації при навчанні дітей з розладами аутичного спектра. *Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови*. 2013. Вип. 4(2). С. 209-218.

### Ольга Полікарпова СОЦІАЛІЗАЦІЯ ДІТЕЙ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ЗАСОБАМИ СЮЖЕТНО-РОЛЬОВИХ ІГОР

*Кафедра спеціальної освіти, Університет імені Г.С. Сковороди, Харків  
Зміївський ліцей №2*

*e-mail: [polikarpovao30@gmail.com](mailto:polikarpovao30@gmail.com)*

**Abstract.** The story-role game is an integral component of the formation of social and communicative competence of older preschoolers, has a potential impact on their social development. Story role-playing games are included in the group of educational games that have an impact on the child's development. The child's choice of the story and content of the game gives him the opportunity to express himself and adjust the game environment to his needs and interests. Story-role play is a leading activity in older preschool age, so it is appropriate to develop a child's speech competence in it.

**Keywords:** *socialization, story-role game, intellectual disabilities, preschool age, social-communicative competence.*

Кожна дитина має індивідуальний шлях розвитку, який в свою чергу розподілений на певні етапи, відповідно до вікового періоду життя малюка. Особистість в свою чергу формується завдяки активній діяльності та взаємодії дитини з навколишнім світом. Вміння спілкуватися, знання про своє навколишнє оточення формується через ігрову діяльність. Основним джерелом пізнання світу соціальних стосунків та діяльності у ньому є гра.

Одним з важливих складових соціалізації є соціальна компетентність. А. Мудрик дала визначення цьому поняттю, соціалізація особистості за її словами – це знання людини про соціальний світ та про себе, також про своє місце в цьому світі, сценарії поведінки в різних ситуаціях.

Наукові дослідження В.І. Сельвестрова підтверджують, що сюжетно-рольова гра для дітей з інтелектуальними порушеннями сприяє засвоєнню дітьми соціальних функцій, які в свою чергу входять в систему рольових взаємовідносин між дітьми.

В іграх ефективним методом є застосування різноманітних мовленнєвих ситуацій. Мовленнєва ситуація – це динамічна система взаємовідносин між учасниками процесу, яка базується на відображенні об'єктів та подій зовнішнього світу та несе за собою потребу о цілеспрямованої діяльності у вирішенні поставлених мовленнєвих завдань, підштовхуючи до активної діяльності. [3]

Сюжет самої гри має бути близьким о досвіду та набутих знань дитини. Він визначається трьома рівнями складності:

1. Сюжет, в якому присутній лише один персонаж та чітко визначені предмети-замінники;
2. Сюжет, в якому присутні декілька персонажів та відповідні дії цих персонажів
3. Сюжет, в якому окрім набору дій та зв'язків між персонажами додаються взаємини між персонажами. Ігрова дія є центром перебігу гри, а дитина входячи в свій образ становиться тим, кого вона намагається наслідувати.

Також важливо підкорятися правилам гри, адже без правил не буде досягнуто кінцевого результату.

Також О. Герман вважає, що соціалізація – це вміння особистості входити в соціальні зв'язки, обирати соціальні відносини для себе та вміння брати у них участь, приймати рішення, знаходити свої соціальні групи, тощо.

Діти з порушеннями інтелектуального розвитку мають стійке органічне враження кори головного мозку, яке призводить до недорозвинення психічної та інтелектуальної діяльності особистості, через що діти не здатні засвоїти соціальні знання і навички без спеціально організованого навчання.

Розвиток соціально-комунікативної діяльності у дітей з нормотиповим розвитком зазвичай протікає в ігровій діяльності – у сюжетно-рольовій грі, де дитина може користуватися предметами – замінниками та приміряти на себе різноманітні ролі. Діти ж з інтелектуальними порушеннями не можуть самостійно брати на себе ролі, їх ігрові сюжети однотипні та збіднілі, також вони не вміють користуватися предметами-замінниками. Усе це свідчить про знижений розвиток соціально-когнітивного, соціально-емоційного, соціально-діяльнісного, та соціально-особистісного компонентів та потребує ефективного розвитку та корекції.

Після аналізу літературних джерел, було визначено, що саме сюжетно-рольова гра, як провідна діяльність допомагає дітям з інтелектуальними порушеннями підвищити свій рівень соціального розвитку. В загальному вигляді сюжетно-рольова гра виступає як ланка між особистістю та суспільством, показуючи цей зв'язок дитині на простому прикладі. [1]

При організації та проведенні сюжетно-рольових ігор важливим є підготовка дидактичного матеріалу. Широке використання наочності сприяє збільшенню словникового запасу дітей, розвитку уваги, зорового сприйняття, пам'яті, тощо. Наочний матеріал також робить ігри більш цікавішими та привабливішими для дітей.



Це також стимулює мовлення дитини та подальшу зацікавленість у діях та ролі, яку дитина взяла на себе. [3]

Сюжетно-рольові ігри дійсно по різному впливають на мовленнєвий розвиток дитини. Одні мають вплив на розв'язання суто ігрових завдань, переходу до відображення у грі переходу комунікативних стосунків, інші ж створюють умови для виправлення порушень звуковимови, наприклад при звуконаслідуванні різних тварин. Окремі ігри є корисними для розвитку граматичної сторони мовлення, оскільки забезпечують вживання в мовленні словосполучень, тощо. Майже всі сюжетно-рольові ігри сприяють розвитку діалогічного мовлення.

Важливою складовою та передумовою розвитку активного мовлення дитини, що має інтелектуальні порушення розвитку що є присутньою в сюжетно-рольових іграх є мовленнєва самостійність та мовна творчість, яку діти проявляють в процесі гри.

Для кращої соціалізації дитини з порушеннями інтелектуального розвитку в сюжетно-рольових іграх можна виділити наступні чинники:

1. Толерантне ставлення учасників гри один до одного;
2. Доброзичлива атмосфера у групі;
3. Індивідуальний підхід до кожної дитини;
4. Спільна діяльність вихователя та батьків;
5. Співпраця вихователя з корекційними педагогами. [3]

Використання сюжетно-рольових для дітей дошкільного віку з інтелектуальними порушеннями не лише покращить їх емоційний стан, а й підвищить їх комунікативні навички, зумовить розвиток та збагачення активного словника, виправить наявні помилки в мовленні. Через сюжетно-рольові ігри дитині буде легше комунікувати з однолітками, беручи на себе певні ролі.

Діти покращать свої комунікативні навички та будуть краще орієнтуватися у соціумі, що стане для них у нагоді в побудові соціальних зв'язків в майбутньому.

### Список використаних джерел

1. Агафонова С.В. Значення ігрової діяльності у розвитку дітей з інтелектуальними порушеннями. Формування життєвої компетентності осіб з особливими освітніми потребами в системі позашкільної, спеціальної та інклюзивної освіти: зб. наук. праць. Харків 2023. С. 298-300.
2. Куренкова А.В. Сюжетно-рольові ігри соціального спрямування для дітей з інтелектуальними порушеннями старшого дошкільного віку: метод. посіб. Суми, 2020. 111 с.
3. Холодїй О.М. Соціалізація дітей з інтелектуальними порушеннями засобами сюжетно-рольових ігор: навч. метод. посіб. Черкаси 2014. 125 с.

Ганна Станєва

### ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЛЕКСИЧНОЇ СТОРОНИ МОВЛЕННЯ У ДІТЕЙ З ЗАГАЛЬНИМ НЕДОРОЗВИНЕННЯМ МОВЛЕННЯ

*Кафедра спеціальної педагогіки, Харківський національний педагогічний університет  
імені Г. С. Сковороди, Харків, Україна*

*e-mail: [annastaneva@ukr.net](mailto:annastaneva@ukr.net)*

**Abstract.** The article examines the main features of the development of the lexical aspect of speech in children with general speech underdevelopment (GSU). It describes the key difficulties faced by children with this pathology and suggests effective methods for diagnosis and correction. The role of pedagogical technologies in overcoming lexical impairments and in the formation of both active and passive vocabulary in primary school-aged children is explored.

**Keywords:** *general speech underdevelopment, lexical aspect of speech, children with speech disorders, corrective work, diagnosis of speech disorders.*

Мовлення є одним із ключових чинників розвитку та соціалізації людини. Воно забезпечує обмін інформацією, встановлення зв'язків між людьми, сприяє взаємодії та спільній діяльності. Однак, існує значна кількість людей, які стикаються з різноманітними порушеннями мовленнєвої функції. Причини цих порушень можуть бути досить різноманітними: негативний вплив екологічних факторів, генетична схильність, неправильний спосіб життя батьків, а також педагогічна занедбаність і недостатня увага до раннього розвитку мовлення у дітей. Усі ці фактори можуть суттєво впливати на формування мовленнєвої здатності, ускладнюючи процес комунікації та соціалізації.

Загальне недорозвинення мовлення (ЗНМ) є поширеним порушенням у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку. Це порушення характеризується системними вадами мовлення, що проявляються на всіх рівнях: фонетичному, лексичному, граматичному. Однією з основних складових цих проблем є труднощі в розвитку лексичної сторони мовлення, що має важливе значення для формування комунікативних навичок дитини та її успішної соціалізації. Дана проблема потребує комплексного підходу в діагностиці та корекції. Враховуючи постійне збільшення кількості дошкільників із мовленнєвими порушеннями, питання формування лексичних і граматичних засобів мовлення набуває особливої актуальності в сучасній логопедичній практиці. Проблема розвитку та корекції мовленнєвих навичок стає однією з ключових у контексті наукових досліджень і практичної діяльності, що зумовлює необхідність пошуку та впровадження ефективних методик для їх удосконалення [2].

Ранній етап формування мовлення, включаючи оволодіння словом, глибоко досліджувався у працях таких авторів, як Л. С. Виготський, А. Н. Гвоздев, М. І. Лисіна, Т. Б. Філічева, Г. В. Чиркіна та інші. Значну увагу приділено вивченню психологічних закономірностей розвитку лексичної та граматичної сторін мовлення, що знайшло відображення у дослідженнях П. Блонського, Л. Виготського, А. Захарової, Д. Ельконіна, І. Колобової, О. Леонтєва, О. Лурії, Д. Ніколенка, М. Попової, Є. Соботович, Ф. Сохіна та інших науковців.

Проблема загального недорозвитку мовлення у дітей дошкільного віку привертала увагу багатьох науковців. Вперше наукове обґрунтування цього явища було запропоноване професором Р. Є. Левіною та її колегами в 50-х–60-х роках ХХ століття. З кожним роком зростає кількість досліджень, присвячених вивченню розвитку лексики у дітей, де аналізуються різні аспекти цього процесу: психологічні, психофізіологічні, психолінгвістичні та лінгвістичні підходи.

Лексична складова мовлення є важливим елементом мови, що охоплює як активний, так і пасивний словниковий запас, а також вміння використовувати його в конкретних комунікативних ситуаціях. До структури лексичної сторони мовлення входять різні типи словників: номінативний, предикативний, атрибутивний, а також словники службових частин мови, таких як прислівники, займенники тощо. Розуміння та вміння оперувати цими елементами є ключовими для формування ефективного мовлення у дітей [1].

Неповноцінна мовленнєва діяльність негативно позначається на всіх аспектах особистості дитини. Вона перешкоджає розвитку пізнавальної діяльності, знижує продуктивність пам'яті, ускладнює засвоєння логічних і смислових зв'язків, а також ускладнює процес оволодіння розумовими операціями. У результаті порушуються всі форми спілкування та міжособистісних взаємозв'язків, що істотно гальмує розвиток, який, як і в нормі, має провідну роль у загальному психічному розвитку дитини. Мова відіграє ключову роль у розвитку мислення та діяльності дитини в цілому. Вона слугує

як основою для узагальнення, так і матеріальним носієм і вищим регулятором поведінки. З огляду на тісний зв'язок між мовою та мисленням, проблема недорозвинення мовлення у дітей та розробка науково обґрунтованих змісту і методів корекційної роботи, спрямованих на її подолання, є важливою та складною загальнопедагогічною і психолого-логопедичною проблемою. Тому особливо актуальними є питання раннього виявлення, кваліфікованої діагностики та підбору адекватних методів корекційної роботи з дітьми. Це дозволить не лише покращити мовленнєві навички, а й забезпечити всебічний розвиток особистості дитини, що є необхідною умовою для її успішної адаптації у суспільстві.

Дослідження Є. Соботович виявило, що у дітей з мовленнєвими порушеннями недостатньо розвинене узагальнене лексичне значення ряду груп слів, що негативно впливає на їх здатність співвідносити ці слова з певними логічними категоріями, базуючись на виділенні спільних семантичних ознак. У дітей молодшого та середнього дошкільного віку значення слів ще залишається конкретним, але вони оволодівають найбільш доступними словами, які мають узагальнене значення. Дослідження мовленнєвої діяльності дітей старшого дошкільного віку з мовленнєвими порушеннями виявило специфічні особливості класифікації слів на основі їх семантичних ознак. Наприклад, угруповання семантично далеких слів викликає труднощі у дітей. Коли вони виконують завдання на угруповання семантично близьких слів, це супроводжується значною кількістю помилок (наприклад, у випадку слів «сорока», «метелик» і «шпак» діти можуть вважати «сороку» зайвим словом, оскільки вона, на їхню думку, не літає, а сидить на куші). У деяких випадках діти не виділяють загальну понятійну ознаку, а класифікують слова за спільністю ситуації або функціональним значенням, що характерно для дітей молодшого віку. У відповідях дітей з мовленнєвою патологією відображаються їх нечіткі уявлення про родовидові відносини та неточності в розумінні значень деяких слів. Це свідчить про потребу в більшій увазі до розвитку лексичних навичок у дітей з мовленнєвими порушеннями [4].

Процес оволодіння значеннями слів і їх семантикою у дітей дошкільного віку був детально досліджений Л. С. Виготським, який зазначив, що в міру зміни етапів індивідуального розвитку дитина переходить від випадкових і несуттєвих ознак до більш значущих. Під час переходу на наступний етап вікового розвитку діти починають глибше і точніше відображати у своїй вимові факти, ознаки та зв'язки, що існують у навколишній реальності. Для гармонійного розвитку мовлення необхідні певні умови, зокрема, достатній рівень психічного та соматичного здоров'я, добре розвинені розумові здібності, зір і слух, які відповідають нормі. Окрім цього, важливо, щоб у дитини була мотивація до використання мовленнєвої діяльності у спілкуванні з навколишнім світом, адже це сприяє активному засвоєнню мовленнєвих навичок і розвитку комунікативних здібностей.

Щодо вивчення особливостей словникового запасу, було виявлено, що його обмеженість у дітей із загальним недорозвиненням мовлення (ЗНМ) проявляється в невмінні знати значення багатьох слів, зокрема назв ягід, квітів, риб, диких тварин, птахів, професій, частин тіла та предметів. Значна різниця спостерігається при активізації предикативного словника: діти з ЗНМ мають труднощі з називанням прикметників, які активно використовуються у мовленні їх однолітків з нормальним мовленнєвим розвитком, таких як «вузький», «кислий», «квадратний». У дієслівному словниковому запасі дітей із ЗНМ переважають слова, що позначають дії, які вони щоденно виконують або спостерігають у своєму житті. Характерною рисою словника дітей із ЗНМ є неточність вживання слів, що виявляється у вербальних парафазіях. Прояви неточностей або неправильного вживання слів можуть мати різний характер: в деяких випадках слова вживаються занадто широко, а в інших — проявляється надто вузьке розуміння їх значення. Іноді діти використовують певне слово лише в специфічній ситуації, не здатні застосувати його у інших мовленнєвих контекстах. Це

підкреслює важливість корекційної роботи для розширення словникового запасу та покращення мовленнєвих навичок дітей із ЗНМ [3].

Розширення словникового запасу дітей є одним із ключових завдань виховання. Уточнення та збільшення словникового запасу відіграють важливу роль у розвитку логічного мислення: чим багатший словниковий запас дитини, тим точніше вона може формулювати свої думки, що, у свою чергу, позитивно впливає на розвиток її мовлення. Логічно багата мова слугує запорукою успіху в багатьох сферах знань, адже вона забезпечує чіткість і зрозумілість висловлювань. Оволодіння словниковим запасом у дошкільному віці є надзвичайно важливим для подальшого успішного навчання в школі. Тому чим раніше фахівці зможуть виявити та виправити невідповідний розвиток мовлення у дитини, тим більша ймовірність, що вона зможе успішно адаптуватися до навчального процесу. Зусилля, спрямовані на покращення лексичної сторони мовлення, повинні включати індивідуалізований підхід, активні методи навчання та залучення дітей у різноманітні комунікативні ситуації. Це не лише підвищить їхній словниковий запас, але й сприятиме формуванню впевненості у власних комунікативних навичках, що в подальшому забезпечить їх успішну адаптацію у суспільстві.

Отже, розвиток лексичної сторони мовлення у дітей з ЗНМ потребує комплексного підходу, що передбачає співпрацю між педагогами, логопедами та батьками для створення оптимальних умов для мовленнєвого розвитку.

#### Список використаних джерел

1. Безрукова С. А. До питання про формування лексико засобів мовлення у дошкільнят з ЗНМ. Логопед в дитячому садку. № 6. 2017. С. 56-61.
2. Брушневська І. М., Рібцун Ю. В. Формування комунікативного компонента мовленнєвої діяльності дітей п'ятого року життя із загальним недорозвитком мовлення. Педагогічний часопис Волині. 2016. №2(3). С.109-114.
3. Дитина: Освітня програма для дітей від двох до семи років. Київ: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка. 2020. 304 с.

**Тараб К.Х.**

#### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЗНАЧЕННЯ СЕНСОРНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ МОВЛЕННЄВИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ ІЗ ЗАТРИМКОЮ ПСИХІЧНОГО РОЗВИТКУ

*Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди  
Jönköping University  
e-mail: [katerynatarab@gmail.com](mailto:katerynatarab@gmail.com)*

*Науковий керівник: Луценко О.В., кандидат медичних наук,  
доцент кафедри здоров'я людини, реабілітології і спеціальної психології  
Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

**Abstract.** The significant attention in pedagogical researches is given to the developmental challenges faced by children with delayed mental development (DMD), which presents both scientific and practical interest. DMD is characterized by a slower maturation of various mental functions in children.

The relevance of this article stems from the growing interest in addressing the developmental issues of children with DMD and seeking effective correctional methods. The researchers make a literature study using different databases to find the connection between sensory integration and speech development in DMD interventions.

**Keywords:** *sensory intergation, speech development, delayed mental development, sensory disorder, early intervention.*

Актуальність даної статті полягає у зростаючому інтересі до проблем розвитку дітей із ЗПР та пошуку ефективних методів їх корекції. У сучасному соціокультурному контексті важливість цієї теми підсилюється тим, що діти з ЗПР стикаються із значними труднощами у різних сферах життя, зокрема в розвитку мовлення.

Кількість досліджень впливу сенсорної інтеграції на розвиток мовлення дітей із ЗПР сильно обмежена через нерозвиненість цього наукового напрямку.

Сенсорна інтеграція є важливим етапом для розвитку мовлення. Ця стаття може внести внесок у педагогічну (дефектологічну) практику, сприяючи вдосконаленню методів роботи з дітьми, які потребують спеціального підходу у розвитку мовлення через призму сенсорної інтеграції. Результати дослідження можуть послужити основою для розробки ефективних програм інтервенції та підвищення якості життя цієї категорії дітей. Також, враховуючи сучасні тенденції в області дитячої спеціальної психології та педагогіки, стаття може зацікавити фахівців, науковців, вчителів та батьків, які займаються питаннями розвитку дітей із спеціальними потребами.

Мета дослідження: Визначення теоретичних засад значення сенсорної інтеграції для формування мовленнєвих функцій у дітей із затримкою психофізичного розвитку.

Завдання дослідження:

1. Аналіз літературних джерел для визначення поточного стану досліджень у галузі сенсорної інтеграції та мовленнєвого розвитку дітей із затримкою психофізичного розвитку.

2. Вивчення теоретичних аспектів сенсорної інтеграції та її впливу на мовленнєвий розвиток у дітей із затримкою психофізичного розвитку.

3. Аналіз отриманих результатів для встановлення зв'язків між сенсорною інтеграцією та розвитком мовлення у даній групі дітей.

Об'єкт дослідження: діти із затримкою психофізичного розвитку.

Предмет дослідження: взаємозв'язок між сенсорною інтеграцією та розвитком мовлення у дітей із затримкою психофізичного розвитку.

Мовленнєві порушення у дітей із затримкою психофізичного розвитку можуть виявлятися у різних аспектах, таких як імпресивне (розуміння) і експресивне (вираження) мовлення. Мовлення за своєю природою є насамперед нейропсихофізіологічним проявом (П.К.Анохін, Т.В.Ахутіна, Н.А.Бернштейн, В.М.Бехтерев, Н.П.Бехтерева, О.С.Виноградова, М.М.Кольцова, О.Р.Лурія, Б.Ф.Поршнєв, І.М.Сеченов, Т.М.Ушакова, Є.Д.Хомська, Л.О.Шварц) [1]. У головному мозку виділяють дві ключові зони, що відповідають за різні аспекти мовлення: сенсорний, який відповідає за сприйняття та розуміння мовлення, і моторний, який відповідає за вироблення мовленнєвих виразів, таких як говоріння та письмо. Центр сенсорного мовлення, який часто асоціюється із зоною Ернста Верніке, взаємодіє з нервовими зв'язками, створюючи звукові комбінації, які враховують сенсорні відчуття та формуються у слова. Зона моторного мовлення, відома як зона Поля Брока, контролює діяльність артикуляторних органів. Ці органи, узявши участь в процесі, забезпечують процес мовлення, активуючи дихальний апарат і м'язи брюшного пресу. Таким чином, взаємодія цих двох зон головного мозку визначає різні етапи мовленнєвого процесу, від сприйняття звуків до їхнього конкретного висловлення.

Відповідно до В.О. Сухомлинського, активність пальців може призвести до активізації роботи мовленнєвих центрів головного мозку та сприяти підсилению координації мовленнєвих зон, що і є областю цього наукового дослідження. Розвиток інтелекту напряму пов'язаний із формуванням півкуль головного мозку та їх взаємодією. Враховуючи це, важливо ефективно використовувати цю інноваційну

технологію на практиці, щоб забезпечити доступ до тренування "мозку" дітям дошкільного та шкільного віку, а також для дітей з особливими освітніми потребами.

Сенсорна інтеграція – це складний нейрофізіологічний процес, що відбувається в мозку і дозволяє організму об'єднувати та обробляти інформацію, отриману через різні сенсорні канали. Цей процес включає в себе обробку інформації від сенсорних систем, таких як зорова, слухова, вестибулярна, кінестетична та тактильна, з метою створення єдиної та цілісної картини навколишнього світу [2].

Взаємодія між сенсорною інтеграцією та мовленнєвим розвитком у дітей є значущою для розуміння процесів комунікації та удосконалення мовлення. Сенсорна інтеграція впливає на мовленнєвий прогрес через декілька ключових аспектів, таких як сприйняття мовлення, його вираз та використання в різних сферах [3].

Варіанти використання їжі та напоїв різної консистенції, температури і маніпуляції з ними (облизнути, розгристи, смоктати) можуть застосовуватись у логопедичній та сенсорно-інтеграційній роботі як для сенсорного розвитку, так і для покращення роботи артикуляційних м'язів.

Під час занять з використанням елементів сенсорної інтеграції, діти демонструють підвищений інтерес до корекційно-розвивального процесу, маючи змогу бути інтерактивно залученими до освітнього процесу. Залучаються зорові, слухові, тактильні, кінестетичні, нюхові і температурні сенсорні системи, що особливо приваблює дітей із гіпочутливістю якогось сенсорного відчуття, але вимагає диференційованого підходу, особливої уваги і обережності у роботі з дітьми, що демонструють гіперчутливість. Одночасно використання цієї технології сприяє формуванню у дітей конкретних уявлень про предмети і явища навколишнього середовища, розширюючи їх розуміння оточуючого світу. Усі ці позитивні враження сприяють гармонійному розвитку дітей в цілому, сприяючи розвитку їхніх когнітивних та емоційних сфер [1], а також підвищує можливість подальшої участі у повсякденному житті, де відбувається постійний контакт із різними сенсорними подразниками.

Розуміння цих механізмів порушення мовлення важливе для розробки ефективних стратегій та інтервенцій для поліпшення мовленнєвого розвитку у дітей із затримкою психофізичного розвитку і підкреслює необхідність подальших досліджень впливу сенсорної інтеграції на мовленнєвий розвиток дітей з різними нозологіями, в анамнезі яких спостерігається порушення мовлення різного ступеню.

### Список використаної літератури

1. Стахова, Л., & Мороз, Л. (2021). Застосування елементів сенсорної інтеграції в логопедичній роботі з дітьми дошкільного віку. *Acta Paedagogica Volynienses*, 4, 151–156.
2. Баренек, Дж. Т., & Ліндсі, М. (2017). *Сенсорна інтеграція: Від теорії до практики* (3-є вид.). Філадельфія, Пенсільванія: Wolters Kluwer.
3. Трофименко, В. (2023). Розвиток зв'язного мовлення у дітей з інтелектуальними порушеннями легкого ступеню засобами сенсорної інтеграції. *Особлива дитина: навчання і виховання*, 111(3), 131–150.



Наталія Толок<sup>1</sup>, Людмила Дрожик<sup>2</sup>  
**КЛЮЧОВІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ЕМОЦІЙНОЇ СФЕРИ МОЛОДШИХ  
ШКОЛЯРІВ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ**

<sup>1</sup>*Кафедра здоров'я людини, реабілітології та спеціальної психології,  
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна*

<sup>2</sup>*Кафедра здоров'я людини, реабілітології і спеціальної психології, Харківський  
національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна  
e-mail: [liudmyladrozhyk@hnpu.edu.ua](mailto:liudmyladrozhyk@hnpu.edu.ua)*

**Abstract.** The article defines the key directions of work on the development of the emotional sphere of younger schoolchildren with intellectual disabilities. Methods of corrective influence on the development of the emotional sphere of children of this category were analyzed. Features of the use of effective methods for the development of the emotional sphere of children of primary school age with intellectual disabilities are described.

**Keywords:** *emotional sphere, younger schoolchildren with intellectual disabilities, methods, directions of work.*

Емоційна сфера молодших школярів з інтелектуальними порушеннями виконує важливу роль у становленні їх особистості, адже діти сприймають інформацію та проживають події через емоційні реакції та переживання.

Істотний деструктивний вплив на розвиток емоційної сфери дітей з порушеннями інтелекту має наявний органічний дефект, який призводить до її розбалансування. Тому актуальною проблемою є визначення ефективних шляхів розвитку емоційної сфери, враховуючи особливості дітей з інтелектуальними порушеннями.

Мета даної статті – визначити та проаналізувати ключові напрямки роботи з розвитку емоційної сфери молодших школярів з інтелектуальними порушеннями.

Розвиток емоційної сфери дітей молодшого шкільного віку відбувається протягом шкільної діяльності та в позаурочний час. Розуміння педагогом особливостей емоційного ставлення дітей до подій навколишньої дійсності - важлива умова корекційного впливу на емоційну сферу молодших школярів з інтелектуальними порушеннями.

Під час уроків формування почуттів та емоцій дітей даної категорії відбувається через їх залучення до ігрової, навчальної, трудової, громадської діяльності.

Слід зазначити, що взаємовідносини дітей з батьками є важливим аспектом для формування емоційної сфери молодших школярів з порушеннями інтелекту. Саме стиль виховання в сім'ї істотно впливає на емоційний стан дитини. Тому консультування батьків щодо налагодження емоційно сприятливої атмосфери у сім'ї сприяє запобіганню негативних емоційних реакцій дітей: агресії, тривожності, страхів, сорому, та допомагає формуванню психологічного комфорту дитини в сім'ї [2].

Серед ефективних шляхів розвитку емоційної сфери молодших школярів з інтелектуальними порушеннями слід також виділити педагогічну технологію «Створення ситуацій успіху». Особливістю цієї технології є використання прийомів та створення ситуацій радості, за допомогою яких діти в результаті виконання діяльності відчують задоволення від власних результатів.

Враховуючи вікові особливості дітей молодшого шкільного віку з порушеннями інтелекту, слід виокремити один з ключових шляхів розвитку емоційної сфери - метод ігрової терапії. Ігрова терапія є одним з найпоширеніших ефективних методів роботи з дітьми.

Цінність гри як методу розвитку емоційної сфери молодших школярів з інтелектуальними порушеннями полягає у виконанні таких функцій: гра сприяє

кращому розумінню дитини свого внутрішнього стану; гра розвиває вміння розпізнавати емоції та проживати їх, коригує негативні емоційні стани; гра допомагає дитині набувати емоційний досвід для подальшого розвитку її особистості [1].

Одним з ефективних шляхів розвитку емоційної сфери дітей молодшого шкільного віку з порушеннями інтелекту є метод арт-терапії, який має широкий спектр можливостей для використання, адже його можна включати як одну із вправ на уроках, так і у позаурочний час.

Арт-терапія виконує ряд важливих функцій щодо розвитку емоційної сфери молодших школярів з інтелектуальними порушеннями:

- допомагає самовираженню та самопізнанню дітей;
- дозволяє зануритись у свій внутрішній світ;
- сприяє розумінню, вираженню та корегуванню емоційних станів;
- вчить стабілізувати негативні емоційні стани та керувати ними.

Цікавими та цінними у практичній роботі є такі напрямки арт-терапії, як: ізотерапія, лялькотерапія, пісочна терапія, казкотерапія, музикотерапія, танцювальна терапія.

Варто звернути увагу на використання у роботі із зниження негативних емоційних станів та формуванні регуляторної функції емоційної сфери дітей молодшого шкільного віку з порушеннями інтелекту психогімнастики, дихальних практик та релаксації. Дані методи допомагають знімати психоемоційну напругу, стабілізувати емоційний стан.

Одним із актуальних та сучасних методів розвитку емоційної сфери молодших школярів з інтелектуальними порушеннями є інтерактивні технології. Їх особливість полягає у тому, що вони допомагають формуванню доброзичливого спілкування, обміну знаннями та емоціями у комфортній атмосфері.

Форми роботи з розвитку емоційної сфери в початкових класах можуть бути різними:

- індивідуальна;
- у парах;
- групова.

Працюючи у парах, групах, граючи у рольові ігри, діти вчаться упевнено виражати емоції, висловлювати думки, ділитися враженнями та переживаннями [3].

Для розвитку емоційної сфери дітей 1 класу рекомендується проводити роботу по ознайомленню дітей з базовими емоціями: сором, радість, смуток, страх, гнів.

Робота з розвитку емоційної сфери дітей у 2 класі полягає у виконанні таких завдань: розширення та поглиблення знань дітей про емоційні стани та їх особливості, формування вміння керувати проявами емоцій та почуттів.

Основними напрямками роботи з розвитку емоційної сфери молодших школярів з інтелектуальними порушеннями у 3 класі є: узагальнення, поглиблення, закріплення знань дітей про основні емоції, їх значення, розвиток уміння володіти власними емоціями та враховувати емоції іншої людини.

Розвиток емоційної сфери дітей у 4 класі спрямований переважно на розгляд сутності та особливостей емоцій та почуттів.

Таким чином, розвиток емоційної сфери молодших школярів з інтелектуальними порушеннями потребує використання ефективних практичних напрямків, методів та прийомів роботи.

Систематичне застосування у педагогічній та корекційно-розвивальній роботі ефективних методів та способів розвитку емоційної сфери молодших школярів з інтелектуальними порушеннями у комплексі дасть позитивний результат у зазначеному напрямку розвитку особистості дитини та, зокрема, сприятиме формуванню її емоційної сфери.

## Список використаних джерел

1. Лисенкова І. П. Розвиток емоційної сфери молодших школярів з порушеннями розумових функцій засобами арт-терапії. URL: <https://www.spp.org.ua/index.php/journal/article/view/72/67>
2. Нагорна О. Б. Особливості корекційно-виховної роботи з дітьми з особливими освітніми потребами: навчально-методичний посібник. Рівне, 2016. 141 с.
3. Чеботарьова О. В., Гладченко І. В. Учні початкових класів із порушеннями інтелектуального розвитку: навчання та розвиток : навч.-метод. посібник. Харків : Вид-во «Ранок», 2020. 128 с.

Чернишова І.Г.

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РОБОТІ З ДІТЬМИ В ІНКЛЮЗИВНО-РЕСУРСНОМУ ЦЕНТРІ

Факультет природничої, спеціальної і здоров'язбережувальної освіти  
e-mail: [chernyhovairina@gmail.com](mailto:chernyhovairina@gmail.com)

**Abstract.** The master's work examines the peculiarities of the use of health-saving technologies in the activities of inclusive resource centers (IRC). The relevance of the topic is due to the increase in the number of children with special educational needs (SEN) and the need to implement effective approaches to preserving their physical and psycho-emotional health in the educational process.

The work examines the impact of physical, psychotherapeutic and social health-saving technologies on the development of children with SEN. The paper analyzes the theoretical approaches and practical results of the implementation of these technologies in the IRC on the basis of modern scientific research.

**Keywords:** *health-saving technologies, inclusive resource center, children with special educational needs, psycho-emotional support, physical rehabilitation.*

За останні роки спостерігається збільшення кількості дітей з різними формами інтелектуальних порушень. Це вимагає розробки та впровадження спеціальних технологій, які забезпечать якісну освіту та розвиток таких дітей.

Інклюзивна освіта спрямована на створення умов для спільного навчання дітей з особливими потребами та їхніх здорових однолітків. Здоров'язбережувальні технології сприяють створенню сприятливого середовища для інтеграції таких дітей, забезпечуючи їхній фізичний та психологічний комфорт.

Діти з інтелектуальними порушеннями потребують спеціальних підходів у навчанні, які враховують їхні індивідуальні особливості. Здоров'язбережувальні технології допомагають адаптувати навчальні матеріали та методики, що сприяє ефективному засвоєнню знань. Використання здоров'язбережувальних технологій допомагає зберегти та покращити фізичний та психічний стан дітей з інтелектуальними порушеннями, що є ключовим фактором для їхнього подальшого розвитку та навчання.

Сучасні умови вимагають від педагогів нових знань і вмінь у сфері здоров'язбережувальних технологій. Підвищення кваліфікації фахівців, які працюють з дітьми з інтелектуальними порушеннями, є важливим аспектом забезпечення якісної освіти та виховання.

Інклюзивно-ресурсні центри є важливими установами, що забезпечують комплексний підхід до навчання та розвитку дітей з особливими потребами. Впровадження здоров'язбережувальних технологій в їх роботу дозволяє підвищити ефективність надання освітніх послуг та реабілітаційних заходів.

Ефективне використання здоров'язбережувальних технологій у роботі з дітьми з інтелектуальними порушеннями в інклюзивно-ресурсному центрі має велике значення

для їхнього фізичного, емоційного та соціального розвитку. Діти з інтелектуальними порушеннями можуть потребувати додаткової підтримки та спеціалізованого підходу для досягнення свого повного потенціалу.

Однією з ключових складових ефективної роботи з цією категорією дітей є індивідуалізований підхід до навчання та розвитку. Здоров'язбережувальні технології можуть бути використані для створення індивідуальних навчальних програм, які враховують потреби та можливості кожної дитини. Наприклад, цифрові навчальні програми та ігри можуть бути адаптовані для різних рівнів інтелектуального розвитку, що дозволяє дітям з інтелектуальними порушеннями вивчати матеріал на своєму власному рівні.

Додатково, здоров'язбережувальні технології можуть сприяти фізичному здоров'ю дітей з інтелектуальними порушеннями. Вони можуть включати спеціалізовані програми для фізичної реабілітації та занять спортом, які сприяють зміцненню м'язів, покращенню координації та підвищенню рівня фізичної активності.

Крім того, здоров'язбережувальні технології можуть використовуватися для підтримки емоційного та соціального розвитку дітей з інтелектуальними порушеннями. Інтерактивні програми та веб-платформи можуть надавати можливості для спілкування, спільної гри та співпраці з однолітками, що сприяє формуванню соціальних навичок та позитивних взаємин.

Здоров'я дітей з особливими освітніми потребами є пріоритетним завданням інклюзивної освіти, і його збереження значною мірою залежить від правильно впроваджених здоров'язбережувальних технологій. ІРЦ відіграють ключову роль у цьому процесі, оскільки вони забезпечують комплексну підтримку таких дітей [1, с. 13].

Впровадження здоров'язбережувальних технологій є невід'ємною частиною інклюзивної освіти та впливає на всі аспекти розвитку дитини, від фізичного до соціально-емоційного. Здоров'язбережувальні технології в освіті дітей з ООП мають на меті збереження та підтримку їх здоров'я під час навчання. Ці технології включають у себе методи фізичної реабілітації, психоемоційної підтримки та корекційної роботи. Важливою умовою є індивідуалізація підходів до кожної дитини, зважаючи на її особливі потреби [2, с. 38].

Фізичне здоров'я є важливим аспектом розвитку дитини з ООП. Одним із ключових підходів є лікувальна фізкультура (ЛФК), що спрямована на відновлення рухових функцій та розвиток моторики. Застосування ЛФК у роботі з дітьми допомагає поліпшити їх фізичну активність і сприяє інтеграції в соціум [3, с. 25].

Здоров'язбережувальні технології також охоплюють психоемоційну підтримку, яка відіграє ключову роль для дітей з особливими освітніми потребами. У сучасних інклюзивно-ресурсних центрах активно застосовують такі методи, як арт-терапія, музична терапія та сенсорна інтеграція. Ці підходи спрямовані на зниження тривожності, підвищення самооцінки та полегшення адаптації до соціуму. Крім того, важливою частиною психоемоційної підтримки є робота з батьками та педагогами, що допомагає створювати сприятливі умови для розвитку дитини.

Використання здоров'язбережувальних технологій у роботі з дітьми в інклюзивно-ресурсних центрах є ключовим засобом для підтримки їх фізичного, психоемоційного та соціального благополуччя. Індивідуальний підхід, поєднаний з програмами фізичної реабілітації та психоемоційної підтримки, створює оптимальні умови для розвитку та соціальної адаптації дітей. Результати наукових досліджень підтверджують високу ефективність цих підходів у підтримці здоров'я дітей з особливими освітніми потребами.

## Список використаних джерел

1. Василенко Н. О. Здоров'язбережувальні технології у контексті інклюзивної освіти *.Наукові праці педагогічних університетів України*. 2020. № 3. С. 12–18.
2. Богдан І. П. Лікувальна фізкультура як засіб реабілітації дітей з особливими освітніми потребами. *Педагогіка і психологія здоров'я*. 2020. № 2. С. 34–42.
3. Коваль О. В. Методи фізичної реабілітації у дітей з ООП в інклюзивно-ресурсних центрах. *Фізична культура і спорт в умовах інклюзії*. 2019. № 1. С. 22–29.

**Чуракова Ю.С.**

### **КОРЕКЦІЙНИЙ ВПЛИВ ЗАСОБІВ ГРИ НА ПІЗНАВАЛЬНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ**

*Здобувача другого магістерського рівня спеціальності 016 «Спеціальна освіта. Олігофренопедагогіка» Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди*  
*e-mail: [ulacurakova64@gmail.com](mailto:ulacurakova64@gmail.com)*

Як свідчить світовий та вітчизняний досвід, кількість дітей з відхиленнями у розвитку велика і неухильно зростає. Цьому є низка причин: дестабілізація суспільства та окремих сімей, відсутність у ряді випадків нормальних гігієнічних, економічних, екологічних умов для майбутніх матерів та дітей різних вікових груп. У багатьох дітей виникають: психічна, пізнавальна депривація, недостатність задоволення сенсорних та емоційних контактів та потреб. Ці та багато інших патологічних факторів призводять до різних захворювань та відхилень у розвитку. Спеціальна освіта дітей з порушеннями розвитку є невід'ємною частиною єдиної системи освіти України і покликана забезпечити освітні потреби осіб з особливими освітніми потребами, які перешкоджають засвоєнню освітніх програм без створення спеціальних для цього умов. Створення оптимальних умов навчання, виховання, успішної корекції порушень, психолого-педагогічної реабілітації, соціальної адаптації сприймається як пріоритетне завдання української системи спеціальної освіти [1].

Дослідники ігрової діяльності підкреслюють її унікальні можливості у фізичному та моральному вихованні школярів, особливо у розвитку пізнавальних інтересів, виробленні волі та характеру, формуванні вміння орієнтуватися у навколишній дійсності, вихованні колективізму. Тому вибір корекційно-розвивальних ігор для дітей з відхиленнями інтелекту потребує особливої уваги. І здорові діти, і діти аномального розвитку грають в одні і ті ж ігри, але розумово відстала дитина ніяк не може бути прирівняна до дитини, що нормально розвивається, навіть молодшого віку [2].

Використання ігрової діяльності заснованої на інформаційно-комунікаційних технологіях у роботі зі школярами, що мають інтелектуальні порушення має корекційний вплив на розвиток пізнавальної діяльності цієї категорії учнів, а також матеріали, які представлені в роботі, можуть бути використані студентами, що навчаються за напрямком підготовки «дошкільна та початкова освіта», педагогами дошкільних та початкових навчальних закладів, вихователями, педагогами тощо.

Особлива увага при організації освітньої діяльності у сучасній школі приділяється інформаційно-комунікаційним технологіям (далі – ІКТ). ІКТ проникли у всі сфери життя сучасної людини, у тому числі й у освітню діяльність. Вони суттєво розширюють можливості освітнього середовища, дозволяють максимально повно реалізувати системно-діяльний підхід у навчанні, організувати самостійну діяльність учнів, індивідуалізувати та диференціювати хід навчання. Дедалі ширше

використовуються ІКТ й у системі спеціальної освіти, зокрема під час навчання дітей із інтелектуальними порушеннями [3].

Ми вважаємо, що при корекційному впливі засобів гри із застосуванням ІКТ-технологій в роботі з молодшими школярами з інтелектуальними порушеннями можуть бути сформовані психічні процеси, які лежать в основі пізнавальної діяльності та можуть бути сформовані навички конструктивної взаємодії з оточуючими; дбайливі та дружні відносини між дітьми у їхній спільній взаємодії у групі; сприятлива психологічна атмосфера.

Вивчення стану пізнавальної діяльності молодших школярів з інтелектуальними порушеннями проводили у комунальному закладі «Ізмаїльський навчально-реабілітаційний центр Одеської обласної ради».

У дослідженні прийняло участь 10 молодших школярів з інтелектуальними порушеннями.

Діагностика проводилася за трьома методиками:

1. Методика «Перелік улюблених занять»;
2. Методика «Визначення сили комунікативної потреби. Молодший шкільний вік»;
3. Методика «Комунікативна активність молодшого школяра».

Визначили методи та методики визначення стану пізнавальної діяльності дітей з інтелектуальними порушеннями та провели констатуючий експеримент.

Дійшли висновків, що більшість дітей за двома методиками має низький рівень сформованості пізнавальної діяльності, цю частку становлять семеро дітей – це складає 70% від усіх респондентів.

До числа респондентів, які відповідають середньому рівню сформованості пізнавальної діяльності увійшло троє дітей, що складає 30% від числа школярів, які приймали участь у дослідженні. Це мала частина дітей, які при виникненні труднощів не кидали почате, а зверталися за допомогою до педагога, ставили багато питань для уточнення, а коли отримували допомогу, виконували завдання до кінця, це говорить про те, що у дітей є інтерес до навчання і вони здатні до навчання, але поки що за допомогою корекційного педагога. З високим рівнем сформованості пізнавальної діяльності на констатуючому етапі у цій групі дітей не виявлено. Що свідчить про необхідність додаткової роботи над формуванням пізнавальної діяльності у дітей з інтелектуальними порушеннями.

А за методикою «Визначення практичного компоненту рівня розвитку самостійності та пізнавальної активності» діти розподілились між рівнями обізнаності: низький, середній і високий, відповідно - п'ятеро, четверо і один учень, що складає - 50, 40 і 10% від числа респондентів. Діти, які потрапили в групу з низьким рівнем, не виявляють допитливість і інтерес до предмету, що вивчається. На уроках найчастіше пасивні і не ставлять пізнавальних питань. При виконанні завдань швидко втрачають інтерес до них і залишають роботу незавершеною. Якщо завдання їм виявлялося надто складним, то могли виявляти ознаки агресії, дратівливості чи прикросі. Для них характерна повна відсутність самостійності, була потрібна постійна допомога вчителя в поетапному поясненні, показі та іншій роботі.

На формуючому етапі експерименту ми описали використання ігрової діяльності заснованої на інформаційно-комунікаційних технологіях у позаурочній роботі зі школярами, що мають інтелектуальні порушення. Формуючий експеримент проведено за програмою позаурочної роботи по формуванню компонентів пізнавальної діяльності. Ми використовували ІКТ у двох напрямках: для подання учням тематичної інформації; для засвоєння базових навичок роботи на комп'ютері, знайомства із можливостями цифрових технологій (створення гри). Тривалість одного заняття становила 40 хвилин, вони влаштовувалися двічі на тиждень. Було підготовлено та проведено 12 теоретичних занять та індивідуальні практичні заняття, що включали знайомство з персональним



комп'ютером та реалізацію індивідуального програми клумби. З кожним учнем було проведено щонайменше три індивідуальні заняття. Таким чином, загальна тривалість програми склала 8 тижнів, що комп'ютерна технологія та її використання це свого роду гра для учнів. Чуттєве і емоційне занурення граючих у процес гри формує об'ємно - художній інтерактивний простір, що посилює його вплив на граючих: впливає на модель поведінки гравців усередині цієї системи і живий відгук з приводу мистецтва, який формуються у часі.

Проаналізувавши переваги інтерактивної гри, завершити яку можна тільки за взаємної згоди та вірних покрокових діях кожного, необхідно визначити, що в результаті взаємодії школярі отримують привід вчитися безконфліктному та доброзичливому спілкуванню, будувати відносини взаєморозуміння з оточуючими, створювати настрій собі та іншим. Школярі з порушенням інтелекту неусвідомлено вивчають правила життя в суспільстві, отримують можливість стати більш терпимими, уважними, частково подолати свої страхи, не почуватися самотніми. Але насамперед знаходять потребу дивитися і милуватися, слухати і чути, хотіти знати більше. Про це свідчить їхнє бажання грати ще й ще раз. Після закінчення гри в ході рефлексії під керівництвом педагога учні набувають здатності оцінювати подію як з позиції її учасника, так і з погляду спостерігача. Процедура аналізу починається з концентрації уваги на емоціях, почуттях, які вони відчували в ході гри та по закінченні її, і продовжується щодо змістовного аспекту та отриманого результату.

Важливо підкреслити, що при виявленні рівня розвитку пізнавальної діяльності у школярів з інтелектуальними порушеннями в ході експерименту ми вдавалися до критеріїв, оскільки при її розвитку у дітей цієї категорії дуже важливо враховувати фактор довільного регулювання діяльності. Як критерії, виходячи з яких можна будувати висновки про динаміку рівня активності у пізнанні, використовувалися такі чинники:

- наявність пізнавального інтересу; сформованість мотивації у пізнанні;
- інтенсивність ігрового процесу (навчальної роботи);
- здатність концентрувати, перемикає увагу процесі виконання ігрових процесів (навчальних завдань);
- прояв пізнавальної самостійності і під час дій.

Було розроблено презентації з аудіо-супроводом, використовувалися комп'ютерні ігри, відеоролики, навчальні програми, що відповідають віковим особливостям та освітнім потребам учнів. Провели аналіз ефективності використання ігрової діяльності заснованої на інформаційно-комунікаційних технологіях. Зробили висновки, що результати контрольного етапу вищі, ніж на констатуючому етапі експерименту.

З низьким рівнем залишилося троє дітей, а це - 30% учнів, які приймали участь у експерименті, зазвичай, ці діти часто пропускали заняття по причині хвороби, та їх результати не зазнали змін. Динаміка покращення показників становила 40%.

На середньому рівні сформованості пізнавального інтересу опинилось шість учнів, що склало 60% респондентів, таким чином свій рівень підвищили троє дітей, що складає 30%. Ці діти стали активнішими і частіше виявляють інтерес до навчальної діяльності.

А один учень підвищив свій рівень до високого, що становило 10% від загальної кількості учнів, які приймали участь у експерименті. Ця дитина перестала відволікатися, коли вагалася при виконанні завдань, а виявила свою завзятість і працю в досягненні результату, яким у подальшому була задоволена і рада, що справлялася з цим самостійно.

Таким чином, ми можемо зробити висновок, що складена нами програма є ефективним засобом у формуванні пізнавального інтересу у молодших школярів із інтелектуальними порушеннями, оскільки порівняльні результати показали суттєві

зміни пізнавальної сфери таких дітей. Звичайно, зміни, що відбулися, складно назвати значними, проте важливо враховувати, що у учнів з інтелектуальними порушеннями будь-які зміни відбуваються повільно, тому, щоб досягти стійкого позитивного результату, необхідна досить тривала робота. Однак отримані дані дозволяють констатувати, що використання ІКТ позитивно впливає на розвиток комунікації та мотивації молодших школярів із інтелектуальними порушеннями.

### Список використаних джерел

1. Колупаєва А. А., Наконечна Л. В. Сучасна інклюзивна парадигма в освіті дітей з особливими потребами. Педагогіка і психологія. 2017. № 1. С. 57-63.
2. Богуш А. М. Педагогічні виміри Василя Сухомлинського в сучасному освітньому просторі : монографія. Кам'янець-Подільський : «Друкарня «Рута», 2018. 392 с.
3. Гладченко І.В. Комплекс програмно-методичного забезпечення «Зміст корекційно-спрямованого навчання і виховання розумово відсталих дітей у спеціальних дошкільних закладах» (програма з ігрової діяльності, методичні рекомендації, дидактичні матеріали). К.: 2012. 110 с.

Шиленко А.Є.

### ФОРМУВАННЯ САМООЦІНКИ У ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ

*Інститут післядипломної освіти*

*Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, Україна*

*e-mail: [shilenko.a@i.ua](mailto:shilenko.a@i.ua)*

**Abstract.** The article examines the formation of self-esteem in children with special educational needs, emphasizing its critical importance for socialization, emotional well-being, and academic achievement. The authors indicate that low self-esteem often arises due to negative experiences in the educational environment, stigmatization and lack of support from adults. Teachers and psychologists should create conditions for the development of positive self-esteem, which increases motivation and promotes social integration. Children with special needs often feel isolated, which can lead to psycho-emotional problems such as anxiety and depression. The article emphasizes the importance of an individual approach to learning, taking into account the specific needs of children. Key recommendations include creating a safe and supportive environment, active social interaction, and the use of inclusive curricula. In addition, the authors emphasize the role of parents in the formation of self-esteem, pointing to the importance of positive interaction and active participation in the educational process. In general, the article emphasizes that maintaining self-esteem in children with special needs is a key aspect of their comprehensive development and integration into society.

**Keywords:** *self-esteem, children with special needs, socialization, emotional state, inclusive programs, psychological support.*

Формування самооцінки у дітей з особливими освітніми потребами є важливим аспектом їхнього розвитку, оскільки самооцінка впливає на соціалізацію, емоційний стан і навчальні досягнення. Діти з особливими потребами часто стикаються з низькою самооцінкою внаслідок різноманітних факторів, включаючи негативний досвід в освітньому середовищі, стигматизацію з боку однолітків і недостатню підтримку з боку дорослих. Важливою метою педагогів і психологів є створення умов для розвитку позитивної самооцінки, що сприятиме підвищенню мотивації до навчання та соціальної інтеграції.

Однією з основних причин низької самооцінки у дітей з особливими потребами є їхнє відчуття відмінності від однолітків. Це може призводити до почуття ізоляції, яке, в свою чергу, негативно впливає на їхнє психоемоційне здоров'я. Дослідження показують, що діти, які відчувають себе відокремленими від соціуму, мають вищий ризик розвитку тривожності та депресії. Саме тому важливо забезпечити дітям можливості для соціальної інтеграції та позитивних взаємодій з однолітками.

У процесі формування самооцінки у дітей з особливими освітніми потребами важливо враховувати індивідуальні особливості кожної дитини. Дослідження показують, що діти з різними формами інвалідності можуть мати різні потреби в підтримці. Наприклад, діти з порушеннями слуху можуть потребувати додаткових засобів комунікації, тоді як діти з розладами аутистичного спектра можуть вигравати від структурованих навчальних середовищ. Педагоги повинні бути готовими адаптувати свої методи навчання відповідно до потреб кожної дитини [1].

Першим кроком у формуванні позитивної самооцінки є створення безпечного і підтримуючого середовища. Діти повинні відчувати, що їхні зусилля цінуються, незалежно від їхніх навчальних досягнень. Важливо, щоб педагоги та батьки акцентували увагу на сильних сторонах дитини, заохочували її до самостійності та підтримували у подоланні труднощів. Відзначення навіть найменших успіхів може суттєво підвищити рівень самооцінки та мотивації дитини. Наприклад, заохочення участі в групових проектах або спільних іграх може дати дитині відчуття приналежності і важливості.

Соціальна взаємодія є ще одним важливим фактором формування самооцінки. Діти з особливими освітніми потребами часто відчувають ізоляцію, тому важливо забезпечити їм можливості для взаємодії з однолітками. Інклюзивні навчальні програми, які передбачають спільні заняття для дітей з особливими потребами та їхніми однолітками, можуть допомогти зменшити стигматизацію і підвищити самооцінку. Дослідження показують, що діти, які навчаються в інклюзивних класах, мають вищий рівень самооцінки порівняно з тими, хто навчається в спеціальних закладах. Інклюзія сприяє розвитку емпатії у здорових дітей, а також допомагає дітям з особливими потребами відчути себе частиною спільноти.

Методи навчання також відіграють важливу роль у формуванні самооцінки. Використання активних методів навчання, таких як проектна діяльність, групова робота та ігрові технології, може підвищити зацікавленість дітей у навчанні і допомогти їм відчути свою значимість у групі. Коли діти бачать, що їхні зусилля призводять до успіху, це позитивно впливає на їхню самооцінку. Наприклад, реалізація проектів, в яких діти можуть вносити свої ідеї та бачити результат спільної праці, може суттєво підвищити їхню впевненість у собі.

Крім того, психологи можуть застосовувати спеціальні методики, спрямовані на розвиток самооцінки. Наприклад, техніки когнітивно-поведінкової терапії можуть бути корисними для зміни негативних переконань, які заважають дітям розвивати позитивну самооцінку. Ці методи допомагають дітям усвідомити свої думки, емоції та поведінку, а також навчитися управляти ними. Психологи можуть навчати дітей технік саморегуляції, що дозволяє їм краще справлятися зі стресом та емоційними труднощами. Такі практики, як ведення щоденника успіху, можуть допомогти дітям фіксувати свої досягнення і позитивні зміни в їхньому житті.

Дослідження свідчать, що батьки також відіграють важливу роль у формуванні самооцінки своїх дітей. Взаємодія батьків з дітьми, підтримка їхніх інтересів та активна участь у навчальному процесі можуть суттєво вплинути на розвиток позитивної самооцінки. Батькам рекомендується використовувати позитивні підкріплення, активно заохочувати успіхи дитини і бути чутливими до її потреб. Дослідження показують, що діти, чий батьки активно залучені в їхнє життя, мають вищий рівень самооцінки і впевненості в собі [2].

Крім того, важливо, щоб батьки і педагоги спільно працювали над формуванням позитивного іміджу дитини в її оточенні. Заохочення участі дитини в різноманітних позакласних заходах, таких як спортивні команди, художні гуртки або наукові клуби, може суттєво вплинути на її самооцінку. Діти, які мають можливість проявити свої таланти і здібності в різних сферах, швидше формують позитивне ставлення до себе.

Отже, формування самооцінки у дітей з особливими освітніми потребами є складним і багатогранним процесом, що вимагає комплексного підходу. Важливо забезпечити підтримку на всіх рівнях: від сім'ї та школи до суспільства в цілому. Інклюзивні практики, індивідуалізовані методи навчання, активна соціальна взаємодія та психологічна підтримка можуть значно підвищити рівень самооцінки дітей з особливими потребами, сприяючи їхньому успішному розвитку та соціалізації. Створення сприятливого середовища для формування позитивної самооцінки є запорукою успішного майбутнього таких дітей, що дозволить їм реалізувати свій потенціал і знайти своє місце в суспільстві. Психологічна підтримка, якщо вона буде надана своєчасно та комплексно, може стати потужним інструментом у розвитку самооцінки дітей з особливими освітніми потребами, допомагаючи їм долати труднощі та досягати успіхів у житті.

#### Список використаних джерел

1. Мартинчук О. В., Маруненко І. М., Луцько К. В. Спеціальна педагогіка : навчальний посібник. Київ : університет ім. Бориса Грінченка, 2017. 364 с.
2. Szymborowski K. Zakochani we własnej wartości. «Charaktery», nr 5, 2007. 42 s.

**Тетяна Якобану, Наталія Науменко**  
**РОЗВИТОК КУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ**  
**З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ЗАСОБАМИ РІЗНИХ**  
**ВИДІВ МИСТЕЦТВ**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

e-mail: [nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua](mailto:nataliia.naumenko@hnpu.edu.ua)  
[ykobany@ukr.net](mailto:ykobany@ukr.net)

**Abstract.** The article deals with the problem of developing the cultural competence of junior schoolchildren with intellectual disabilities through various types of art. The importance of art as an important means of prevention and correction of a number of disorders in children with special needs is revealed. The possibilities of art for activation of cognitive activity, development of social and communication skills, emotional and sensory and motor-motor spheres of junior schoolchildren are revealed.

**Keyword:** *primary school age, intellectual disabilities, artistic means, cultural competence.*

Розробка інноваційних стратегій навчання школярів з інтелектуальними порушеннями, формування у них культурної компетентності для подальшої успішної соціальної адаптації, до самостійної життєдіяльності є актуальним питанням сьогодення.

Сучасне суспільство спрямоване на вихованні ініціативної, самостійної відповідальної людини, яка здатна швидко та ефективно взаємодіяти у виконанні будь-яких завдань, чи то економічних, чи то соціальних. І відповідно цьому, гостро стоїть проблема творчого розвитку особистості. Кожна цивілізована країна дбає про творчий потенціал людини і суспільства загалом. Посилюється увага до розвитку творчих здібностей та надання можливості проявити їх.

Метою початкової освіти дітей із порушеннями інтелектуального розвитку є особистісне становлення учнів, розвиток їхніх пізнавальних здібностей, компетентностей та наскрізних умінь відповідно до вікових та індивідуальних психофізіологічних особливостей і потреб. Розвиток їхньої самостійності та формування цінностей, творчості, пізнавальної активності, забезпечить їм комфортніші та покращенні умови життя, успішної соціалізації.

Незалежно від своїх здібностей і рівня розвитку кожна дитина має право на успіх у житті, максимальне розкриття власних здібностей. Найважливішим завданням початкової освіти молодших школярів із порушеннями інтелектуального розвитку є всебічний розвиток та виховання особистості шляхом формування загальноосвітніх, соціально-адаптивних, умінь та навичок

В час, коли в Україні, як власно і в усьому світі, зростає кількість дітей з певними порушеннями розвитку, що потребують спеціальної допомоги з боку педагогів як спеціальних, так і загальноосвітніх та позашкільних закладів, питання пошуку нових форм, методів і засобів навчання та виховання таких дітей стають життєво необхідними.

Актуальність порушеної проблеми, недостатня розробленість її теоретично-практичного аспекту, а також нагальна необхідність у використанні мистецтва у розвитку культурної компетентності зумовили вибір теми дослідження: «Розвиток культурної компетентності молодших школярів з інтелектуальними порушеннями засобами різних видів мистецтва».

І в цьому процесі значне місце належить мистецтву. Мистецтво – це важливий засіб профілактики та корекції ряду порушень у дітей з особливими потребами. Воно позитивно впливає на розвиток усіх сенсорних систем, пам'яті та психоемоційної сфери.

Через мистецтво дитина з відхиленнями в інтелектуальному розвитку освоює дійсність, виражену в музично-художніх образах, пізнає загальнолюдські цінності, пов'язані з природою, людиною, предметами навколишнього світу, відображені в творах.

Традиційно мистецтво розглядається як фактор емоційного, творчого, естетичного і морального розвитку дітей. Музика є найпотужнішим засобом виховного впливу. Під впливом музики розвивається естетичне сприйняття дитини, багатшими стають її переживання, її емоційне сприйняття дійсності. Результати вивчення особливостей розвитку дітей з порушенням інтелекту показали, що мистецтво є одним з найважливіших шляхів корекційного впливу на дітей даної категорії. Музика, як найемоційніший з усіх видів мистецтв, близька вразливій натурі дитини, і у цьому полягає сила її виховного впливу.

Інклюзивна мистецька освіта – це система освітніх послуг, що ґрунтується на принципі забезпечення основного права дітей на освіту та права здобувати її за місцем проживання, що передбачає навчання дитини з особливими освітніми потребами, зокрема, в умовах мистецької школи.

Метою навчання мистецтва є художньо-естетичний розвиток школярів, формування в них емоційно-ціннісного ставлення до мистецтва у процесі сприймання, розуміння та відтворення художніх образів, плекання пошани до культурних цінностей, формування основ загальнокультурної компетентності.

Головним завданням мистецької освітньої галузі у початковій школі для дітей з інтелектуальними порушеннями є багато розвиткових та формувальних етапів, в основі яких лежить: засвоєння елементарних основ музичного мистецтва; корекція недоліків пізнавальної діяльності учнів шляхом систематичного, цілеспрямованого розвитку умінь слухати і визначати джерела музичних звуків, музичні інструменти, типи, жанри і форми музики тощо; розвиток різних функцій мовлення дитини, засобом наспівування та повторення тексту; активність моторно – рухової діяльності у процесі виконання

рухів; розвиток емоційно – естетичного ставлення дітей під час сприймання , розуміння та відтворення творів музичного мистецтва; виховання моральних та комунікативних якостей особистості.

На нашу думку, заняття з мистецтва передбачають активізацію пізнавальної діяльності, розвиток емоційно-чуттєвої та моторно-рухової сфери школярів, створення на уроці особливої атмосфери творчості і радості. Працюючи в сфері мистецтва у дітей формується розвиток соціальних навичок, поєднуючи соціальний, емоційний та когнітивний розвиток кожного учня.

Можна вважати, саме в процесі музичних, художньо-ритмічних занять і занять образотворчим мистецтвом дитина може виявляти ті індивідуальні можливості, які не знаходять свого вираження під час інших занять в рамках корекційно-розвивального навчання. Позитивна обстановка і образність виразних засобів на заняттях естетичного циклу дозволяють створювати умови для регуляції дитячої поведінки і спілкування, сприяють накопиченню у дітей власного досвіду успіхів і досягнень. Наприклад, вплив музики на емоційно-вольову сферу полягає в тому, що вона заспокоює (емоційно), активізує, спонукає до діяльності (наприклад, малювання під музику), об'єднує (під час будь-якої спільної діяльності, в танцях), розслаблює (фізично), концентрує.

На основі теоретичного аналізу проблеми формування та розвитку культурної компетентності молодших школярів з порушеннями інтелектуального розвитку , можемо стверджувати, що мистецтво – це важливий засіб профілактики та корекції ряду порушень у дітей з особливими потребами. Воно позитивно впливає на розвиток усіх сенсорних систем, пам'яті та психоемоційної сфери. Різні види мистецтва в початковій школі сприяють її розвитку, розвитку пізнавальної та емоційно – вольової сфери дитини, а також покращують її комунікаційні навички. Використання різних видів засобів мистецтва позитивно впливає на розвиток культурної компетентності молодших школярів з інтелектуальними порушеннями, формуючи у них розвиток загальнолюдських цінностей: милосердя, чуйності, доброзичливості, вихованню поваги до ближнього і бажання бути кращим. Результати цих досліджень будуть висвітлені у наступних роботах.

#### **Список використаних джерел**

1. Бочковський В., Казмірук О. Робота з дітьми з особливими освітніми потребами. Психологічна компетентність педагогів: шляхи розвитку // Психолог. – 2011. - №25.
2. Інтеграція дітей з освітніми потребами у загальноосвітньому навчальному закладі / Т. Ілляшенко // Психолог, 2009. – №10. – С.14-18.
3. Левчук С., Штундер А., Ярова Т. Діти з особливими освітніми потребами. Соціально-психологічний супровід // Психолог. – 2012. - №10.



СЕКЦІЯ «МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У  
СЕРЕДНІЙ ТА ВИЩІЙ ШКОЛІ»

Lisetska Iryna

PECULIARITIES OF FORMING STUDENTS' COMMUNICATIVE  
COMPETENCES IN THE STUDY OF DENTAL DISEASE PREVENTION

*Ivano-Frankivsk National Medical University*

[lisecka9@gmail.com](mailto:lisecka9@gmail.com)

**Abstract.** The paper considers the relevance of the formation of communication competencies among students in the process of studying the prevention of dental diseases. The importance of communication as one of the key components of effective preventive activities in the field of dentistry is highlighted. Particular attention is paid to the use of interactive teaching methods, interdisciplinary approach and simulation technologies that contribute to the development of the ability to communicate professionally, active listening and convincing presentation of information.

**Keywords:** *students, communication competences, prevention of dental diseases.*

Modern world standards in the field of higher medical education provide for the training of highly qualified specialists of a new formation, capable of integrating theoretical knowledge and practical skills into a holistic system, possessing the latest technologies, competent, capable of effective work at the level of international standards, ready for continuous professional growth, etc. In addition, the development of communication skills remains an important component of the formation of the professional competence of the future dentist, namely the ability to establish interpersonal relationships, choose the necessary style of communication in accordance with the situation arising during professional activity, and master the methods of verbal and non-verbal communication. Nowadays, both abroad and in our country, when forming the professional competence of future specialists, much attention is paid to the development of 'soft skills', which include communication skills.

It is known that the formation of communicative competences of future specialists, including dentists, becomes more effective if in the process of studying the student receives creative tasks that help him/her to master such components of communicative competence as: forecasting and programming of the communicative situation; knowledge and erudition; means of communication (verbal and non-verbal); management of the communicative situation; speech competence, etc. In the third year of study, future dentists study the discipline 'Prevention of Dental Diseases', which provides ample opportunities for the development of communication competencies, as it requires the student to communicate not only with the teacher and other students, but also with children of different ages and their parents. One of the tasks of preventing dental diseases is to motivate people to maintain their dental health. Sanitary and educational work is an important method of prevention, which includes hygienic education of the population, dissemination of knowledge about a healthy lifestyle, instilling skills in caring for the oral cavity and keeping them healthy. As part of the study of the discipline 'Prevention of Dental Diseases', third-year students under the guidance of teachers of the Department of Paediatric Dentistry conduct 'Health Lessons' in educational institutions of the city, during which they teach children to properly care for the oral cavity, talk about healthy eating and bad habits in a way that is accessible to each age group. During such classes, future professionals have the opportunity to develop communication competencies with children of different ages, temperaments, behaviours, and development. Thus, the development of communication competences is an important component of the professional training of dental students.

Андрєєв В. О.  
**ДИСКУСІЯ ЯК ОДИН З ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ  
СТУДЕНТІВ НА ЗАНЯТТЯХ З ГЕОГРАФІЇ**

*Відокремлений структурний підрозділ «Машинобудівний фаховий коледж  
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара» м. Дніпро, Україна  
e-mail: [149023@ukr.net](mailto:149023@ukr.net)*

**Abstract.** Discussion is one of the most active learning methods that encourages students to engage in the study of geography. In modern education, discussion is viewed not only as a way to exchange ideas but also as an important tool for developing critical thinking and communicative skills.

**Keywords:** *discussion, geography, active learning methods, communicative skills.*

Дискусія є одним з інтерактивних методів групової взаємодії, яка має унікальні можливості для навчання, розвитку та формування професійних якостей студентів. Цей метод сприяє активному залученню студентів до процесу пошуку істини, створюючи умови для вільного висловлення своїх думок, позицій і ставлення до обговорюваної теми. Крім того, дискусія має суттєвий вплив на установки учасників, що сприяє глибокій взаємодії в рамках студентської групи.

Дискусія (від латин. *discussion* – розгляд) – це широке публічне обговорення якогось спірного питання [1, с. 40].

Дискусія як метод розвитку комунікативних навичок та інтерактивного навчання в різних аспектах досліджували Ю. Біднова, Н. Волкова, О. Волошина, Н. Годованець, Л. Доценко, І. Каряка, Н. Кукса, О. Коптева, В. Леган, О. Мудрик, С. Муравська, Т. Москаль, Л. Штохман, Л. Шкільняк та ін.

Дискусія є ефективною формою освітнього процесу, яка націлена на виявлення різноманітних точок зору учасників щодо певної теми, а також на детальний аналіз цих думок за потреби. Цей формат занять активно сприяє розвитку основних комунікаційних вмінь. В цілому, дискусія стимулює мислення та покращує навички усного спілкування, дає можливість студентам розвивати ораторські здібності та освоювати техніку аргументованого обговорення, що, в свою чергу, підвищує їх зацікавленість у навчальному матеріалі.

За допомогою дискусії можна навчити студентів логічно формулювати свої думки, а також дати їм можливість доказово відстоювати свій погляд у відвертому спорі, обґрунтовувати істинність своїх думок, що значно покращує засвоєння та розуміння навчального матеріалу [2, с. 192].

Тип географічної дискусії залежить від цілей, які визначає викладач для підготовки до заняття. При викладанні навчального предмету «Географія» за 10 та 11 класи в фаховому коледжі основними формами дискусійної активності студентів є круглий стіл, форум, симпозіум, дебати, судове засідання, «акваріум» тощо.

За характером проведення виділяють такі типи дискусій з географії:

1. Імперативний (авторитарний) тип дискусії характеризується тим, що:
  - основну роль у дискусії відіграє одна особа, яка нав'язує свої думки та ідеї;
  - учасники не заохочуються до вільного обміну думками, а їхня роль обмежена слуханням;
  - основна мета – досягти конкретного рішення чи висновку, часто без урахування думок інших;
  - інші учасники можуть відчувати себе невпевнено або не мати можливості висловитися;
  - один з учасників контролює хід дискусії, визначаючи, що є прийнятним, а що – ні.

2. Конфронтаційний (суперечливий) тип дискусії характеризується тим, що:
- учасники активно висловлюють протилежні погляди, що призводить до конфлікту думок;
  - обговорення часто супроводжується емоційними спалахами, запереченнями та навіть агресією;
  - учасники не готові йти на компроміси та прагнуть довести свою позицію до кінця;
  - хоча дискусія може бути напруженою, вона також може призводити до глибшого аналізу проблеми та пошуку нових рішень;
  - усі учасники активно залучені до процесу обговорення, оскільки їхні думки і аргументи мають велике значення.

3. Інформаційний (довідковий) тип дискусії характеризується тим, що:
- учасники діляться фактами, даними та інформацією без спроби конфлікту або суперечки;
  - обговорення відбувається в конструктивному ключі, без емоційних загострень;
  - основною метою є отримання нових знань або роз'яснення певних питань, а не переконання один одного;
  - усі учасники мають можливість висловлювати свої думки та ставити запитання;
  - зазвичай є певна структура або порядок обговорення, що сприяє чіткому обміну інформацією.

Проведення географічної дискусії – це процес обговорення, який дозволяє студентам висловлювати особисті думки, аргументувати позиції та шукати спільні рішення.

Пропонуємо три етапи проведення географічних дискусій:

- I. Етап організації географічної дискусії:
- визначення теми заняття (чітко сформульовані питання для обговорення, щоб усі студенти розуміли, про що йдеться);
  - підготовка студентів до дискусії (надається можливість студентам підготуватися, ознайомитися з матеріалами або провести власні дослідження щодо теми заняття);
  - встановлення правил проведення дискусії (обговорюються основні правила дискусії, такі як повага до інших, обмеження часу на виступи та порядок висловлення думки).
- II. Етап проведення географічної дискусії:
- вступне слово (викладач розпочинає дискусію, озвучує тему та представляє учасників);
  - основна частина (студенти висловлюють свої думки, наводять аргументи та контраргументи, а модератор стежить за дотриманням правил та регулює обговорення);
  - запитання та відповіді (відводиться час для запитань від учасників дискусії, щоб поглибити обговорення і з'ясувати незрозумілі моменти).
- III. Етап завершення географічної дискусії:
- підсумовування результатів (після завершення основної частини модератор підсумовує відповідно до основних точок зору дискусії, оприлюднює озвучені рішення або нез'ясовані та суперечливі питання);
  - закриття дискусії (оголошується подяка учасникам за їхній внесок у розв'язання дискусійних питань та з'ясовуються подальші кроки щодо дій).

Отже, застосування дискусії як інтерактивного методу навчання дає змогу активізувати навчальну роботу зі студентами, розвивати їх критичне мислення та комунікаційні навички, а також поглиблювати знання з географії через обмін особистими думками та точками зору.

## Список використаних джерел

1. Волкова Н. П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі : навчально-методичний посібник. Дніпро : Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.
2. Шкільняк Л. І. Дискусія як метод інтерактивного навчання у вищій медичній школі. Вісник Вінницького національного медичного університету. 2015. № 1. Т. 19. С. 189-192.

Бичко М.В.

## ЗНАЙОМСТВО МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ З МОЖЛИВОСТЯМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ГАЛУЗІ МЕДИЦИНИ

Полтавський державний медичний університет,  
[bastet090687@gmail.com](mailto:bastet090687@gmail.com)

**Abstract.** The experience and process of using the Symptomate medical application in practical classes in the discipline «Medical and Biological Physics. Modern Information Technologies in Medicine» in order to familiarize future doctors with artificial intelligence, its features and capabilities in the field of healthcare.

**Keywords:** *artificial intelligence, diagnostics, Symptomate, future doctors, higher education institution, modern information technologies.*

В умовах сьогодення, напевно, не існує галузі де б за певних визначених умов не використовували б можливості, що пропонує споживачу штучний інтелект.

Досить стрімкий розвиток штучного інтелекту не оминув і систему охорони здоров'я, де сьогодні з великим успіхом застосовують масу програм, платформ та медичних додатків на його основі.

На сучасному етапі розвитку технології штучного інтелекту, в галузі медицини його все частіше використовують для забезпечення точної, ефективної та високоякісної діагностики. На відміну від людини штучний інтелект може аналізувати колосальні обсяги різного роду даних та при цьому виявляти закономірності, які лікар, за тих чи інших умов, може пропустити чи не врахувати.

Знайомство майбутніх лікарів зі штучним інтелектом, так само як і для більшості молоді в Україні, сьогодні починається із «Chat GPT». Нажаль, за відсутності розуміння того, як влаштована дана технологія, більшість людей покладають на чат-бот вселенські надії у вирішенні що не кожного питання, яке постає перед ними в житті. Принагідно варто зазначити, що Chat GPT, перш за все, є мовною моделлю штучного інтелекту, яка працює на основі коректно сформованих запитів та у процесі відповіді на поставлене питання може сама генерувати текст. При цьому результат не завжди є істинним, що було неодноразово доведено. Саме тому Chat GPT це точно не та програма на основі штучного інтелекту, можливості якої варто вивчати та обговорювати з майбутніми лікарями.

У циклі практичних робіт навчальної дисципліни «Медична і біологічна фізика. Сучасні інформаційні технології в медицині» у Полтавському державному медичному університеті однією з тем практичного заняття є тема «Використання штучного інтелекту для діагностики, лікування та управління в медицині». В якості практичної роботи майбутнім лікарям пропонується ознайомлення та взаємодія з Symptomate. Як стверджує розробник, Symptomate – це медичний додаток на основі штучного інтелекту, взаємодіючи з яким, користувач може самостійно (не турбуючи зайвий раз лікаря) перевірити про що свідчать наявні симптоми хвороби. Також розробник зауважує, що інформація, яку пацієнт надає під час взаємодії з додатком, буде завжди знаходитися в безпеці та не буде розголошена стороннім особам. При цьому в результатах обстеження будуть висвітлені можливі причини симптомів та конкретні

рекомендації щодо того, які подальші дії варто здійснити і як, за потреби підготуватися до візиту лікаря. Також розробник зазначає, що Symptomate створений та перевірений кваліфікованими лікарями, а результати, що видає додаток, клінічно перевірені на реальних випадках з пацієнтами. Сам додаток відноситься до медичних пристроїв I класу в країнах Європейського союзу.

Зазначимо, що процес діагностики за допомогою Symptomate поділено на 6 етапів. Чотири з шести етапів містять блоки запитань, в яких кожне наступне питання генерується додатком після отримання та обробки ним відповіді, що була отримана на попереднє. Відповідно, Symptomate працює за злагодженою структурою, детально аналізуючи попередньо отриману від пацієнта інформацію.

На першому етапі (Вступ) пацієнт може отримати інформацію про те, для чого саме створений цей додаток та ознайомитися з умовами його використання (рис. 1).

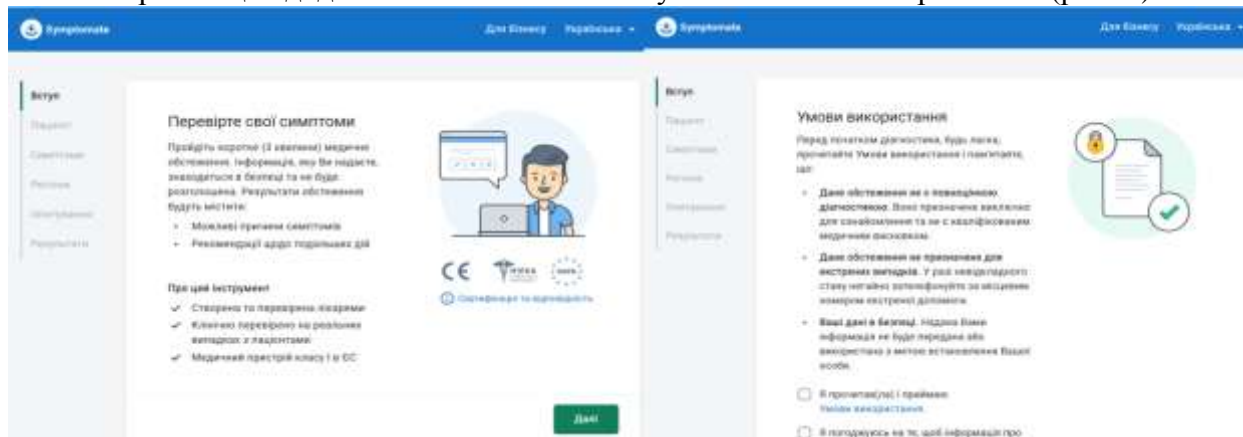


Рис. 1. Перший етап діагностики з Symptomate

На другому етапі (Пацієнт) необхідно вибрати вікову категорію пацієнта та стать, а також відповісти на декілька питань, що стосуються способу життя, наявності можливих спадкових захворювань тощо (рис. 2).

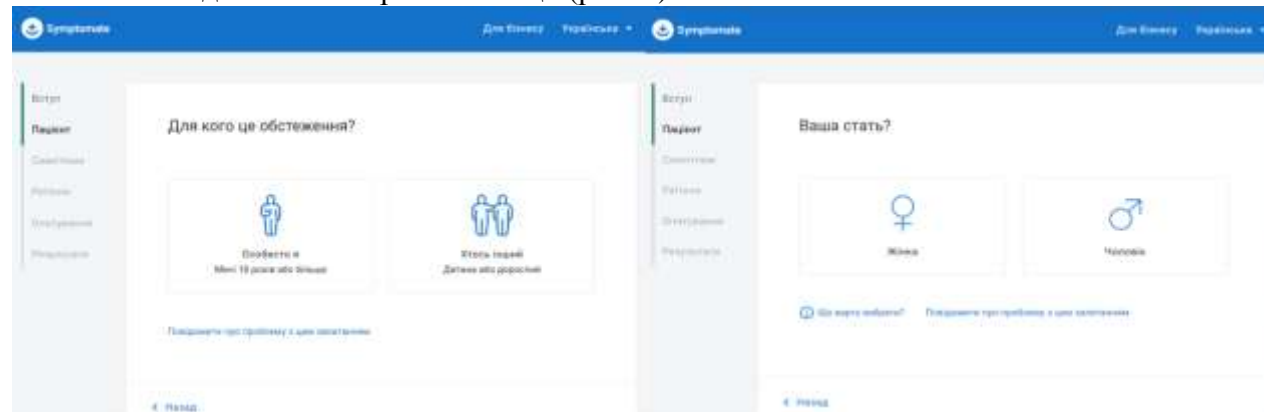


Рис. 2. Другий етап діагностики з Symptomate

На третьому етапі (Симптоми) пацієнту пропонують зазначити всі наявні симптоми, висвітлення яких (або приховування) може суттєво вплинути на процес діагностики (рис. 3). Симптоми можна прописувати як вручну, так і вибирати серед переліку вже наявних, починаючи прописувати їх у полі пошуку. Другий варіант, суб'єктивно, є кращим, так-як серед переліку симптомів, що з'являються у пошуку, можуть виявитися ті, які пацієнт забув зазначити.

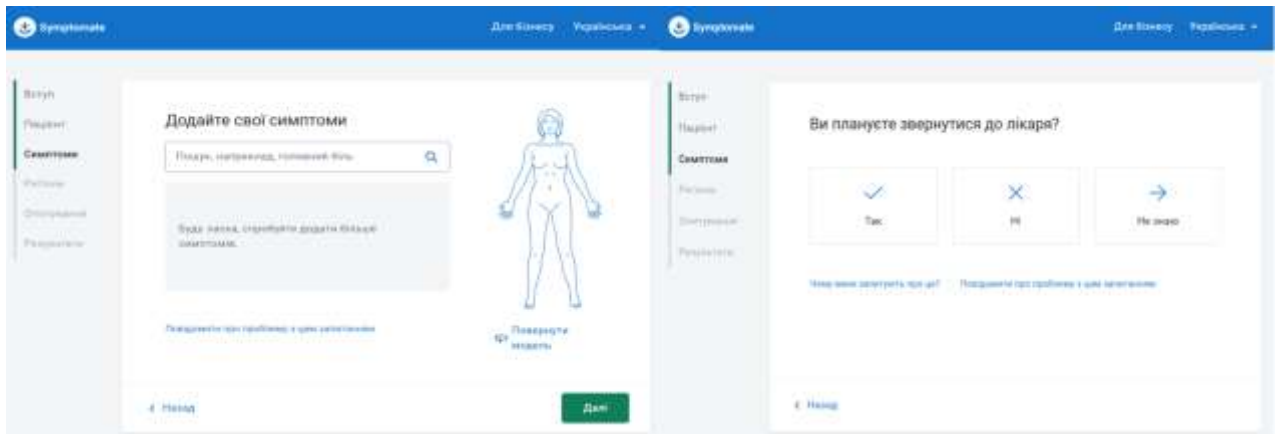


Рис. 3. Третій етап діагностики з Symptomate

Четвертий етап (Регіони) має на меті отримати інформацію про місце проживання пацієнта або місця, які він відвідував за останні 3 місяці (рис. 4). Дана інформація необхідна додатку, щоб мати можливість визначати потенційні ризики захворювань, що є характерними для певних місцевостей.

П'ятий етап (Опитування) – передостанній важливий крок процесу діагностики (рис. 4). Саме на цьому етапі здійснюється опитування пацієнта на основі якого буде сформовано результати діагностики.

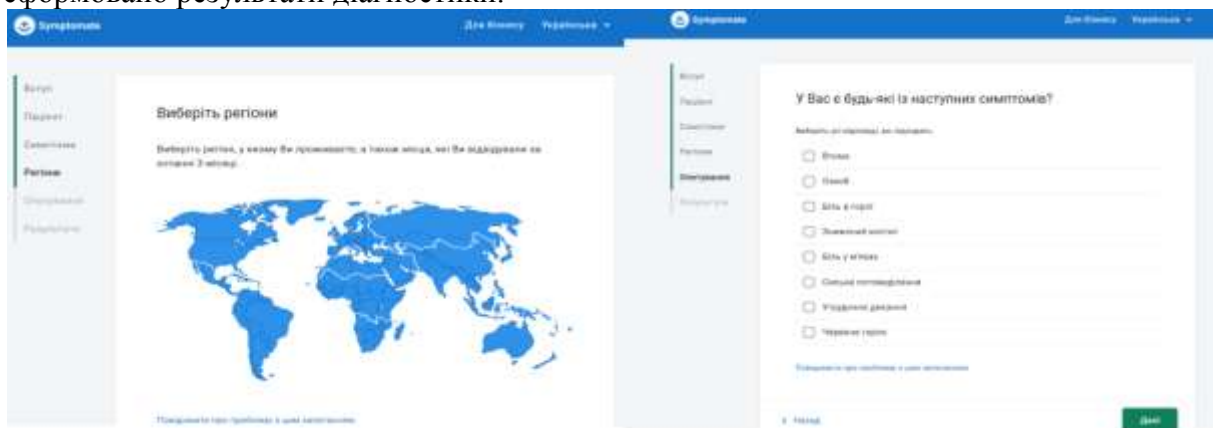


Рис. 4. Четвертий та п'ятий етапи діагностики з Symptomate

На шостому етапі (Результати) пацієнт отримує рекомендації щодо того варто йому звертатися до лікаря, й до якого саме, чи продовжити лікування самостійно та інформацію про можливі захворювання, згідно наданих пацієнтом даних для діагностики (рис. 5).

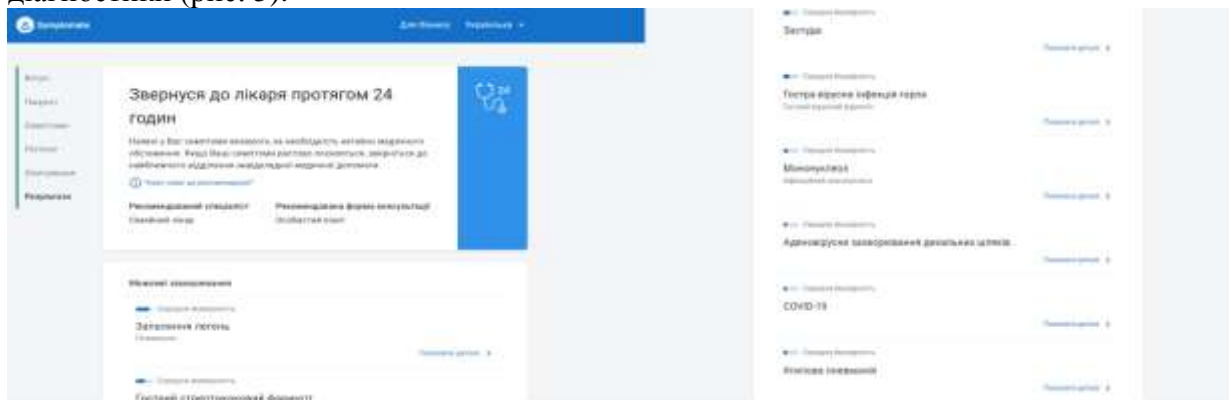


Рис. 5. Шостий етап діагностики з Symptomate

Також варто зазначити, що на шостому етапі у пацієнта є можливість завантажити звіт з результатами діагностики у форматі PDF, що є вельми зручно та практично (рис. 6).



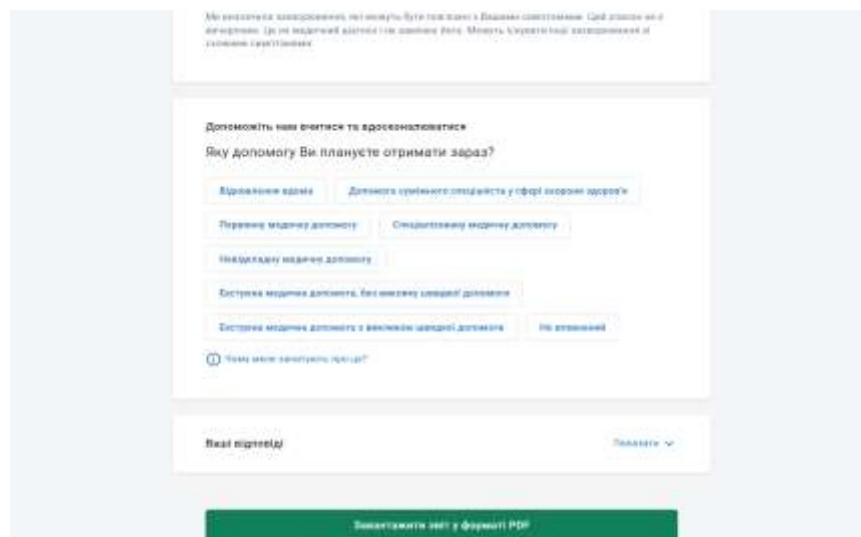


Рис. 6. Завантаження результатів діагностики з Symptomate

Отже, використання додатку Symptomate є простим та доступним способом ознайомлення зі штучним інтелектом та його можливостями в галузі охорони здоров'я.

**БілоуськоТ.Ю.**

**АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «БІОЕКОНОМІКА»  
ЗДОБУВАЧАМ ЕКОНОМІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ**

*Кафедра економіки та бізнесу,  
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна  
e-mail: [tbilousko@ukr.net](mailto:tbilousko@ukr.net)*

**Abstract.** The article consider the relevance of the concept of bioeconomy, its main principles and directions for the economy of the region, conservation of biodiversity, reduction of climate change and awareness and acceptance of social responsibility. The priority is given to the development and growth rate of the biotechnology market in general and the market of agricultural biotechnology in general. The need for future specialists in economics to obtain modern knowledge of bioeconomy is indicated.

**Keywords:** *bioeconomics, biotechnology, biotechnology market, biodiversity, economics, education, social responsibility.*

Поняття біоекономіки, окреслення її змісту та сутності, визначення заходів щодо становлення та розвитку все частіше визнаються одними з найбільш актуальних для наукових досліджень а також стають визначальним питанням при формуванні соціально-економічної політики країн у всьому світі.

Появленню цього поняття передували вельми суттєві та загрозливі проблеми глобального рівня, серед яких зміна клімату, вичерпність сировинних ресурсів, погіршення екології, стану навколишнього середовища, зменшення родючості ґрунтів та багато інших, що й обумовило необхідність консолідації зусиль науковців, дослідників та практиків з метою їх вирішення. Результатом прийнятих зусиль стало те, що за останні десять років у більш, ніж 50 країнах світу розроблено концепції розвитку біоекономіки та запроваджено відповідні стратегії [1].

Перехід до біоекономіки сприятиме досягненню цілей сталого розвитку суспільства і економіки, адже у сучасному світі концепція сталого розвитку виступає як основа для формування політик і практик, що сприяють забезпеченню економічної, соціальної та екологічної стабільності [1]. Сталий розвиток пов'язаний з певними обмеженнями стосовно використання природних ресурсів, перешкоджає задіянню

руйнівних наслідків для навколишнього середовища та приводить до оптимального поєднання різних галузей економіки та науки на основі використання біотехнологій на інноваційно-інвестиційних засадах. Відповідно, біоекономіка, яку можна визначати як економічну систему, що базується на використанні відновлюваних біоресурсів та застосуванні біотехнологій, охоплює всі галузі економічної діяльності, а саме: сільськогосподарську промислову діяльність, а також усі галузі виробництва, які займаються розробленням, виготовленням, обробленням, переробленням або використанням у будь-якій формі біологічних ресурсів (рослин, тварин та мікроорганізмів), тобто до сфер використання можна додати лісове господарство, садівництво, рибне господарство (аквакультуру), рослинництво і тваринництво, харчову, деревообробну, паперову, шкіряну, текстильну, хімічну, фармацевтичну промисловості та енергетику [2].

Разом галузі розвивають рослини, мікроорганізми, генну інженерію а також технологічні процеси для виробництва кормів, ліків, засобів біозахисту рослин, продуктів харчування, енергії, палива та іншої продукції. Це означає поглиблення знань щодо того, як улаштовані біологічні системи, як вони працюють і як взаємодіють. Біоекономіка покликана розробці ефективнішого застосування цих знань на практиці та поширення у суспільстві.

Економічна складова біоекономіки дозволяє нам зробити висновок про поширення біотехнологій та збільшення ринку біотехнологій та продуктів, отриманих за їх допомогою. Так, обсяг світового ринку біотехнологій у 2024 році становив 1,55 трлн дол. США, а до 2034 року очікується, що він досягне приблизно 4,61 трлн дол. США, збільшуючись на 11,5% у середньому з 2024 по 2034 рік [3]. Ринок сільськогосподарських біотехнологій не є однорідним, його можна класифікувати:

- за сферою застосування (розробка антибіотиків, харчових добавок, розробка вакцин, трансгенні сільськогосподарські культури та тварини, вирощування квітів, біопаливо);
- за типом організмів (тварини, рослини, мікроби);
- за видом (біодобрива, біопестициди, гібридне насіння, трансгенні культури);
- за технологіями (генна інженерія, культура тканин, соматична гібридизація, молекулярна діагностика, порятунк ембріонів).

Цей ринок є також перспективним. Так, у 2023 р. обсяг світового ринку сільськогосподарських біотехнологій становив 116,0 млрд дол США, а в 2024 р. - 126,21 млрд дол США. За прогнозами експертів очікується зростання ринку до 293,35 млрд дол США до 2034 р., із середньорічним темпом зростання 8,8% в рік [3].

Враховуючі актуальність вищезазначеного, ми вважаємо за необхідне озброювати майбутніх фахівців знаннями щодо сутності та змісту біоекономіки, основних принципів та завдань науки, її ролі та значення в сучасній економіці та впливу на розвиток соціально відповідального суспільства.

Дисципліна «Біоекономіка» є обов'язковою в освітньо-професійній програмі підготовці економістів підприємства. Метою вивчення дисципліни «Біоекономіка» визначено формування у майбутніх фахівців сучасного економічного мислення і системи спеціальних знань про основні поняття щодо господарської діяльності, яка базується на пов'язаному із біологічними процесами виробництві, відповідальному використанні природних ресурсів, потребує мінімальних обсягів енергії та не забруднює довкілля а також розуміння змісту окремих напрямів цієї діяльності, їх взаємозв'язку та системи показників, що її характеризують.

В процесі навчання важливо сформувати компетентності та гнучкі навички у здобувачів, завдяки яким вони, як майбутні фахівці адаптувалися б до постійно змінних умов середовища, могли вірно прогнозувати сучасні тренди розвитку економіки, здійснювати оцінку зовнішнього середовища, розробляти інноваційні проекти та продовжували би навчатися та розвиватися в умовах трансформаційної економіки.

Дуже важливим є формування у здобувачів відчуття соціальної відповідальності за майбутнє суспільства та всього людства. Вивчення принципів та основ біоекономіки сприятиме ощадливому природокористуванню в майбутній господарській діяльності, відповідальному ставленню до навколишнього середовища та розумному споживанню ресурсів.

Таким чином, ми можемо зазначити, що формування основ наукового світогляду на біоекономіку, засвоєння основних термінів та понять господарської діяльності на принципах біорізноманіття та екологічності а також здобуття навичок та застосування їх у практичній діяльності слугуватиме підвищенню конкурентоспроможності майбутніх фахівців та повоєнному відновленню економіки країни.

### Список використаних джерел

1. Білоусько Т., Білоусько Р. Розвиток біоекономіки як передумова підвищення конкурентоспроможності національної економіки на міжнародних ринках. (2024). *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, 328(2), 131-139. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-328-20>
2. Гонта Д., Кирилук Є., Прощаликіна А., Риженко Н. Формування складників національної біоекономіки в умовах прискорення науково – технічного прогресу: монографія. Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2020. 233 с.
3. Biotechnology Market Size. Share and Trends 2024 to 2034. URL: <https://www.precedenceresearch.com/biotechnology-market> (дата звернення 23.10.2024)

**Бондаренко Ю. А.**

### ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

*Краматорська загальноосвітня школа I-III ступенів №31*  
*e-mail: [juli\\_bond@ukr.net](mailto:juli_bond@ukr.net)*

Однією з найважливіших цілей сучасної освіти є формування пізнавальної активності учнів, що досягається завдяки використанню інноваційних методів навчання. Інтерактивні методи — це ефективний інструмент, що дозволяє забезпечити активну участь учнів у навчальному процесі, сприяючи розвитку критичного мислення, комунікативних умінь та підвищенню рівня засвоєння знань.

До основних інтерактивних методів належать: дискусії, рольові ігри, моделювання ситуацій, робота в малих групах, метод проєктів. Їх застосування у викладанні природничих дисциплін стимулює учнів до самостійного пошуку відповідей, аналізу явищ та процесів, формування власних суджень. Зокрема, метод проєктів є потужним засобом розвитку дослідницьких навичок, оскільки передбачає поетапне виконання завдань із застосуванням теоретичних знань на практиці.

При використанні інтерактивних методів варто враховувати вікові особливості учнів, рівень їхньої підготовки та тематику занять. Також важливо підтримувати баланс між інтерактивними та традиційними формами навчання, щоб уникнути надмірної ігрової активності, яка може знизити ефективність засвоєння матеріалу.

Таким чином, інтерактивні методи навчання є дієвим засобом формування пізнавальної активності учнів, забезпечуючи не лише глибоке засвоєння знань, а й розвиток важливих соціальних навичок. Це робить їх використання доцільним та ефективним на уроках природничих дисциплін.

### Список використаних джерел

1. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання.

2. Сухомлинський В.О. Педагогічні ідеї та інновації // Педагогічний альманах. – 2015. – № 8. – С. 45-50.
3. Горбунова Л.В. Інтерактивні методи навчання у сучасній школі. – Київ: Освіта, 2018. – 240 с.

**Вербна Ганна , Висоцька Ольга**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ ЯК СПОСІБ ФОРМУВАННЯ**  
**ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ ЗА УМОВ**  
**ДИСТАНЦІЙНОЇ ТА ЗМІШАНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ**

*КЗВО «Дніпровська академія неперервної освіти» ДОР», Дніпро, Україна*  
*e-mail: [ganna1994pav@gmail.com](mailto:ganna1994pav@gmail.com), [vyssolga@gmail.com](mailto:vyssolga@gmail.com)*

**Abstract.** The formation of environmental competence is an important component of the education of a comprehensively developed and capable of critical thinking personality, which will become the driving force of the economy development in the 21<sup>st</sup> century. The student research projects method contributes the formation of this competence. It also provides the environmental knowledge dissemination among the participants of the educational process. Air quality research is an easy to organize school project that can be completed even by students on distance education.

**Keywords:** *school education, ecological competence, student projects, air quality.*

Впродовж останніх десятиліть проблеми навколишнього середовища викликають серйозне занепокоєння у багатьох людей на планеті, але вжитих заходів, спрямованих на послаблення та усунення впливу різних шкідливих факторів, очевидно недостатньо для повноцінного вирішення проблем. Це, зокрема, пов'язано з недостатнім рівнем екологічної компетентності у пересічних громадян. Сучасний стан екологічної культури на думку деяких вчених, наприклад І. Ваховської, став результатом того, що екологічна освіта обмежена лише повідомленням певних знань та фактів, але не залучає мотиваційно-споживчу сферу особистості [1, с. 18]. Тим не менш екологічна освіта дуже важлива для сталого розвитку, адже спрямована на «навчання дітей, молоді, дорослих управлінню якістю життя, формування екологічно-безпечної та екологічно-врівноваженої поведінки з метою збереження та покращення умов життя нинішніх і майбутніх поколінь» [2, с. 144], що є необхідним у вихованні всебічно розвиненої та здатної до критичного мислення особистості. Саме тому формування екологічної компетентності серед здобувачів освіти усіх рівнів є одним з пріоритетних напрямків.

Пандемія Covid-19 та початок повномасштабного вторгнення змусили нашу систему освіти пристосовуватися до нестандартних умов роботи, організувати навчальний процес дистанційно або за змішаною формою, з постійними перервами через повітряну тривогу та наступним пошуком шляхів подолання освітніх втрат. Природно, що подібні умови навчання не сприяють покращенню засвоєння навчальної програми. Діти більше часу проводять за гаджетами, спілкуючись в соціальних мережах та граючи у відео-ігри. Учні старших класів дещо більш самоорганізовані. Вони у більшості випадків знають, що планують робити і де навчатися після отримання свідоцтва про повну середню освіту, тому більше часу приділяють навчанню, цілеспрямовано займаються потрібними їм у майбутньому дисциплінами. Але це зазвичай ніяк не сприяє розвитку екологічної культури серед молоді.

Тому виникає потреба у пошуку шляхів покращення рівня екологічних знань серед молоді, формуванні екологічно свідомої особистості. І одним з можливих шляхів вирішення цієї проблеми є організація учнівських дослідницьких проєктів відповідної тематики, виконання яких не потребує постійного нагляду вчителя і можливе за умов

дистанційного навчання, коли дитина знаходиться далеко від навчального закладу (наприклад, за кордоном).

Ми пропонуємо доволі легкий в організації дослідницький проєкт на тему «Моніторинг якості повітря в різних районах ... (Ваш населений пункт)». Чому саме така тема? Якість повітря – актуальна проблема для багатьох промислових регіонів та окремих населених пунктів. Сьогодні до наших послуг багато інформаційних ресурсів, які щоденно публікують дані про рівні забруднення певними компонентами, радіації та ін. Наприклад, SaveEcoBot, де доступна інформація про більшість територій України.

Даний проєкт може бути як індивідуальним, так і груповим (в такому випадку учні моніторять різні, попередньо узгоджені, точки); його можна запропонувати учням, які навчаються як за НУШ, так і за старою програмою (нині це 8-11 класи). Крім того, в залежності від форми навчання та рівня підготовки учнів, вчитель може коригувати рівень складності та обсяг завдань.

Необхідні матеріали та обладнання для цього проєкту - блокнот і ручка/олівець для нотаток, смартфон або інший пристрій для отримання актуальних даних про рівень забруднення. Якщо є можливість співпрацювати з місцевими екологічними організаціями, можна з їх допомогою провести й додаткові дослідження (використання мобільних детекторів якості повітря, зняття інших показників тощо). Але для виконання даного проєкту це не є обов'язковим.

Завдання можуть бути наступні:

1. Вибір дослідної ділянки та її характеристика (координати, клімат, наявна флора з зазначенням панівних видів, тип ґрунту та ін.). Рівень складності завдання буде залежати від рівня підготовки дітей. Також можливий розподіл обов'язків у випадку великої або різновікової групи дітей.
2. Моніторинг рівня забруднення в зазначений час впродовж тижня чи довше.

Досліджувані параметри (варіативно):

- Температура.
- Вологість.
- Дрібнодисперсний пил (PM2.5 та PM10).

Дрібнодисперсний пил – основний забруднювач повітря. Глибоко проникає в легені. Спричиняє проблеми з дихальною системою людей та тварин [3, с. 82]. Саме про його вміст в повітрі можна дізнатися на сайтах багатьох екологічних проєктів та організацій.

Час моніторингу залежить від року навчання, супутніх завдань і визначається вчителем, який організовує дослідження та консультує дітей. Моніторинг можна організувати, використовуючи дані екологічних організацій, систем моніторингу. Або ж вступити в колаборацію з місцевими екологічними організаціями, екологічними службами, науковими установами, які мають потрібні ресурси (спеціальне устаткування, витратні матеріали тощо).

3. Аналіз літератури.

Може виконуватися паралельно з завданням 1. Діти збирають інформацію про стан повітря в регіоні, типи забруднювачів, джерела забруднення. Також шукають дані про вплив даних забруднювачів на стан живих організмів.

4. Біоіндикація прилеглих територій, де проводиться оцінка якості повітря.

Проводиться за попереднього інструктажу вчителем про рослин- і тварин-біоіндикаторів. Або, якщо дослідження проводять учні 8-11 класів, можна перед ним дати завдання дітям самостійно шукати потрібну для цього інформацію.

Це завдання є варіативним в залежності від року навчання дітей та умов під час виконання експерименту. За відсутності поблизу безпечних місць для укриття дане завдання не є доцільним, доки триває повномасштабна війна.

5. Аналіз викидів промислових підприємств, розташованих поблизу точки моніторингу.

Дане завдання є варіативним. Для учнів 5-6 класів цілком достатньо буде пошукати інформацію про діючі об'єкти промисловості в районі. Для учнів 7-9 класів доцільно буде провести аналітичний огляд щодо потенційного впливу викидів підприємств на навколишнє середовище, можливого складу даних викидів. Для учнів старшої школи, особливо зацікавлених екологічною ситуацією у місті (селищі) та світі загалом, можна організувати додаткові дослідження у співпраці з місцевими природоохоронними організаціями для детального аналізу обсягів забруднення, наявності порушення норм викидів, моніторингу активності даних підприємств (наприклад, коли викиди в атмосферу найінтенсивніші).

#### 6. Демонстрація результатів дослідження.

Після виконання досліджень та аналізу отриманих даних діти можуть презентувати результати своєї роботи перед класами, іншими членами шкільних гуртків або клубів, на конкурсах, які постійно організовуються (наприклад, Малою академією наук) тощо. Це сприятиме покращенню аналітичних навичок молодих дослідників та розвитку їх критичного мислення, а також поширенню екологічних знань серед здобувачів освіти, що і є кінцевою метою цього та подібних учнівських проєктів.

Таким чином, описаний проєкт дослідження якості повітря є прикладом ефективного способу формування екологічної компетентності учнів середньої школи як за умов дистанційної, так і змішаної форм навчання. Він також дозволяє розвинути цілий комплекс дослідницьких умінь та гнучких навичок, сформувати цінності та екологічну культуру в інтересах сталого розвитку.

### Список використаних джерел

1. Вахоцька І. Формування екологічної свідомості молоді. *Сучасні тренінгові технології для розвитку особистості: еко-тренінг: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Умань-Київ, 25-26 квітня 2023 р./ Уманський державний педагогічний університет ім. П. Тичини, Умань; Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України, Київ, 2023. С. 18-20.*
2. Висоцька О.Є. Випереджаюча освіта для сталого розвитку: методологія, методика, технології: навчально-методичний посібник. Дніпропетровськ: Видавництво «Акцент ПП», 2012. 292 с.
3. Кулаковська А. І., Чуприна Ю.Ю.. Дрібнодисперсний пил: невидима загроза. *Сучасні проблеми екології: матеріали XV Всеукраїнської наукової on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнародною участю, м. Житомир, 28 березня 2019 р. / Житомирський державний технологічний університет, Житомир, 2019. С. 82.*

**Гирман Дар'я**  
**МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНИХ**  
**КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ**  
**ДИСЦИПЛІН УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ**

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка*

*e-mail: [girmandara02@gmail.com](mailto:girmandara02@gmail.com)*

**Abstract.** This paper aims to reveal the theoretical foundations and practical aspects of developing health-preserving competencies in high school students within the context of studying natural sciences. The relevance of this research is driven by the growing need to prepare young people for a healthy lifestyle and conscious health preservation. Natural sciences offer broad opportunities for fostering students understanding of human anatomy, physiological functions, and environmental influences, as well as for developing practical



health-oriented skills. The objective of this paper is to design and substantiate a methodology for cultivating health-preserving competencies in high school students through natural sciences. The scientific novelty lies in creating a comprehensive methodology that integrates health-preservation topics across biology, chemistry, and physics, and considers the psychological characteristics of high school students.

**Keywords:** *health-preserving competencies, natural sciences, high school, teaching methodology, health.*

У сучасному світі, де темп життя стрімко зростає, а інформаційний простір переповнений, питання збереження здоров'я набуває першочергового значення. Освіта, як один із найважливіших інструментів формування особистості, має не лише передавати знання, а й виховувати в учнів відповідальне ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших. Саме тому формування здоров'язбережувальних компетентностей стає ключовим завданням сучасної школи.

Аналіз сучасного стану проблеми свідчить про зростаючий інтерес до здоров'язбереження серед суспільства, освітян та батьків. Хоча здоров'язбереження інтегрується у навчальні програми, його реалізація часто формальна. Недостатньо наукових досліджень, присвячених саме формуванню здоров'язбережувальних компетентностей через природничі дисципліни, а також відсутність єдиної методики ускладнюють ефективну реалізацію таких програм. Серед основних проблем – недостатня підготовка вчителів, брак матеріально-технічної бази та низька мотивація учнів.

Ключовою особливістю уроків з природничих дисциплін є формування в учнів старшої школи практичних навичок, які вони можуть використовувати в повсякденному житті [3, С. 109]. Щоб ці навички стали міцними, їх потрібно регулярно повторювати в різних ситуаціях, імітуючи реальні життєві події. Такий підхід дозволяє виробити в учнів звичку дотримуватися правил безпеки та здорового способу життя.

Здоров'язбережувальна компетентність – це комплексний набір знань, умінь, навичок та цінностей, який дозволяє учневі усвідомлено обирати здоровий спосіб життя, приймати обґрунтовані рішення щодо свого здоров'я та активно діяти для його збереження та зміцнення. Це не просто теоретичні знання, а практична здатність застосовувати їх у повсякденному житті [1, С. 84-89].

Природничі науки, зокрема біологія, хімія та фізика, пропонують унікальну платформу для досягнення цієї мети. Вивчаючи будову та функції організму людини, учні отримують глибоке розуміння процесів, що відбуваються в їхньому тілі. Знання про вплив різних факторів на здоров'я, таких як харчування, фізична активність, екологія, дозволяють учням усвідомлено обирати здоровий спосіб життя. Крім того, природничі науки розвивають критичне мислення, що допомагає учням оцінювати інформацію про здоров'я та приймати обґрунтовані рішення [2, С. 77].

Нижче наведено детальніший опис методики, що поєднує теоретичні знання та практичні завдання.

1. Інтеграція здоров'язбережувальних тем у навчальний план. Ми пропонуємо об'єднати знання з біології, хімії та фізики, щоб створити цілісне уявлення про здоров'я людини. Наприклад, вивчаючи харчування, ми зможемо розглянути не лише біологічну цінність продуктів, а й хімічні процеси, що відбуваються в організмі під час їхнього перетравлення, та навіть фізичні властивості їжі, які впливають на наше здоров'я. Завдяки таким міжпредметним зв'язкам учні отримують більш глибоке розуміння процесів, що відбуваються в їхньому організмі.

2. Практичні заняття та експерименти. Ми пропонуємо учням не просто вивчати теорію, а й проводити власні дослідження. Наприклад, вони можуть вимірювати пульс після різних фізичних вправ, аналізувати склад продуктів у лабораторії або

досліджувати якість води у водоймах поблизу школи. Такий практичний підхід допоможе учням краще зрозуміти, як наукові знання пов'язані зі здоров'ям.

3. Формування навичок здорового способу життя. Пропонуємо включити в уроки фізкультури різноманітні фізичні активності, такі як фітнес, йога та розминки, щоб зміцнити здоров'я та покращити самопочуття. Організуємо тренінги, де кожен учень може навчитися надавати першу допомогу в різних ситуаціях, а також отримати корисні знання про здорове харчування та управління стресом.

4. Співпраця з іншими фахівцями. Різноманітні експерти – різноманітні знання: потрібна співпрацювати з різними фахівцями, щоб отримати максимально повну інформацію про здоров'я.

Очікуваними результатами методики формування здоров'язбережувальних компетентностей у процесі вивчення природничих дисциплін учнів старшої школи є підвищення рівня обізнаності учнів про здоров'я; формування навичок здорового способу життя; розвиток критичного мислення та вміння приймати обґрунтовані рішення щодо здоров'я; збільшення мотивації до збереження власного здоров'я.

Формування здоров'язбережувальних компетентностей учнів старшої школи в процесі вивчення природничих дисциплін є актуальним і багатограним завданням сучасної освіти. Проведене дослідження дозволило зробити такі висновки. Інтеграція здоров'язбережувальних аспектів у природничі дисципліни є ефективним засобом формування у школярів ціннісного ставлення до здоров'я. Залучення знань з біології, хімії, фізики та інших наук до обґрунтування здорового способу життя сприяє глибшому розумінню учнями взаємозв'язку між природними процесами та станом здоров'я людини. Використання різноманітних методів і прийомів навчання (проекти, дослідження, моделювання, дискусії) активізує пізнавальну діяльність учнів та сприяє розвитку їхньої критичного мислення. Завдання, пов'язані зі здоров'ям, роблять навчання більш цікавим і значущим для учнів. Співпраця вчителя з батьками та медичними працівниками є важливою умовою успішного формування здоров'язбережувальних компетентностей. Спільні зусилля всіх учасників освітнього процесу дозволяють створити єдиний освітній простір, спрямований на формування здорового способу життя учнів. Важливу роль у формуванні здоров'язбережувальних компетентностей відіграє створення здоров'язбережувального освітнього середовища. Це передбачає не тільки обладнання кабінетів, але й організацію позакласних заходів, спрямованих на пропаганду здорового способу життя. Результати дослідження свідчать про те, що систематична робота з формування здоров'язбережувальних компетентностей учнів у процесі вивчення природничих дисциплін призводить до позитивних змін у їхній свідомості та поведінці. Учні демонструють більш високий рівень знань про здоров'я, здорові звички та більш відповідальне ставлення до свого організму.

Отже, формування здоров'язбережувальних компетентностей учнів – це складний і багатоаспектний процес, який вимагає системного підходу та залучення різних учасників освітнього процесу. Результати дослідження підтверджують, що інтеграція здоров'язбережувальних аспектів у природничі дисципліни є ефективним інструментом для формування у молоді ціннісного ставлення до здоров'я та сприяє їхньому повноцінному розвитку.

#### **Список використаних джерел**

1. Бойченко Т. Підвищення рівня здоров'язбережувальної компетентності як чинник розвитку творчого потенціалу керівних кадрів освіти. Вісник Інституту розвитку дитини. Сер.: Філософія, педагогіка, психологія. 2013. Вип. 28. С. 84–89

2. Ващенко О. М., Бережна Т. І. Формування здоров'язбережувального середовища загальноосвітнього навчального закладу: теоретичний аспект. Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді. 2016. Вип. 20(1). С. 77–89
3. Кочерга Є. В. Можливості використання здоров'язбережувальних технологій при викладанні дисциплін природничого циклу. Компетентісно-орієнтований підхід до освіти: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 04 грудня 2014 року. Харків: ФОП Шейніна О.В., 2014. С. 109–111

Грачова Н.В., Макєєв С.Ю.

## ВПЛИВ ДОМАШНЬОГО ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА РІВЕНЬ СФОРМОВАНОСТІ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди  
e-mail: [ximichka39@gmail.com](mailto:ximichka39@gmail.com)

**Abstract.** The paper considers the special place of home experiment in the system of chemistry extracurricular activities. Proposed the criteria for assessing the level of research competency formation when implementing a home chemical experiment. Discussed the importance of using home chemical experiments for students' research competency formation.

**Keywords:** *home chemistry experiment, extracurricular activity, online platforms, research competency.*

Дослідницька компетентність є однією з ключових компетентностей сучасного учня, що сприяє його розвитку в умовах постійно змінюваного інформаційного простору. Впровадження домашніх хімічних експериментів у навчальний процес має значний вплив на розвиток дослідницької компетентності учнів. У сучасних умовах, коли онлайн та змішане навчання стають звичайною практикою, важливо адаптувати методи викладання для забезпечення активної участі учнів у навчальному процесі. Саме домашній експеримент збагачує учнів новими вміннями, навичками, формує і розвиває спостережливість, допитливість, винахідливість, дозволяє більш повно здійснити зв'язок з життям. Отже, домашні хімічні експерименти не лише сприяють кращому засвоєнню теоретичних знань, але й розвивають у школярів критичне мислення, навички планування та аналізу.

Впровадження домашнього хімічного експерименту дозволяє визначити критерії оцінки рівня дослідницької компетентності, серед яких:

1. мотивація до проведення експериментів – бажання учнів брати участь у дослідницькій діяльності;
2. рівень знань і розуміння матеріалу – як учні оцінюють свої знання до початку експериментів;
3. очікування від експерименту – які результати і досвід учні очікують отримати;
4. відчуття безпеки – наскільки учні почувалися впевнено щодо виконання хімічних експериментів вдома;
5. інтерес до хімії як науки – загальне ставлення до предмету до та після проведення дослідів;
6. оцінка власних результатів – як учні оцінюють свій успіх у проведенні експериментів після їх завершення [2].
7. Під час самостійної роботи учні вчаться самостійно одержувати знання через оволодіння специфічною системою дій та операцій: бачити проблему та висувати гіпотезу її вирішення; планувати і проводити експерименти; рефлексувати та оцінювати свою діяльність.

Сучасні методи організації та проведення домашніх хімічних експериментів дозволяють враховувати специфіку дистанційного навчання і розробляти систему завдань, які сприяють розвитку дослідницьких навичок.

Перспективи використання домашніх хімічних експериментів у навчальному процесі пов'язані з інтеграцією цифрових технологій, які дозволяють розширити можливості для проведення експериментів. Наприклад, використання віртуальних лабораторій та онлайн-платформ, таких як Science Buddies, дозволяє значно розширити спектр доступних експериментів та забезпечити їх безпеку та доступність [3].

Використання домашніх хімічних експериментів дійсно сприяє значному підвищенню рівня сформованості дослідницької компетентності учнів. Зокрема це проявляється у:

1. самостійному пошуку та використанні навчальної, довідкової і додаткової літератури;
2. здійсненні підбору матеріалів для проведення експерименту;
3. прояві дослідницьких здібностей учня і розвитку експериментальних умінь завдяки індивідуальному виконанню експерименту;
4. самостійному плануванню учнями своєї діяльності, самостійному формуванню висновків, що викликає інтенсивний розвиток когнітивних здібностей;
5. упевненому вмінні учнів проведення експериментів, кращому розумінні хімічних процесів та навичках аналізу отриманих результатів [1].

Формування дослідницької компетентності через домашні хімічні експерименти є ефективним засобом розвитку навичок критичного мислення, аналізу і синтезу знань. Домашні хімічні експерименти не тільки сприяють формуванню наукового мислення, але й мають практичне значення для повсякденного життя.

Таким чином, впровадження домашнього хімічного експерименту в навчальний процес позитивно впливає на розуміння теоретичних матеріалів, мотивацію до вивчення хімії та розвиток практичних навичок, а також формує основні компоненти дослідницької компетентності учнів для забезпечення більш ефективної навчальної діяльності.

#### Список використаних джерел

1. Жалій Б.О., Куленко О.А. Домашній експеримент у вивченні хімії учнями закладів загальної середньої освіти. // XVI Менделєєвські читання: зб. наук. праць Всеукр. наук.-практ. конф., (м. Полтава, 14–15 березня 2023 р.). Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка. 2023. С. 98-100. URL: <http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/20704>
2. Стрижак Д., Шиян Н., Стрижак С., Криворучко А. Формування дослідницької компетентності учнів при вивченні хімії. *Наукові записки ВДПУ імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук.* 2023. № 4. С. 154-164. <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2023-4-154-164>
3. Science Buddies – Практичні наукові ресурси для дому та школи. URL: <https://www.sciencebuddies.org/>

**Гришко Світлана, Непша Олександр**  
**ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ**  
**УЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПІД ЧАС**  
**НАВЧАЛЬНИХ ПРАКТИК**

*Кафедра географії та туризму, Мелітопольський державний педагогічний  
університет імені Богдана Хмельницького, Запоріжжя, Україна  
e-mail: [gryshko245@gmail.com](mailto:gryshko245@gmail.com)*

**Abstract.** The paper deals with the peculiarities of forming the research competence of future geography teachers through project activities in educational practices. As a result of the study, it can be concluded that project activity in the process of conducting educational practices in the disciplines of the physical and geographical cycle contributes to the practice-oriented training of geography students, forms the skills of working with information sources, as well as the necessary professional competencies, among which research competence is important.

**Keywords:** *research competence, future geography teachers, project activity of higher education students, educational practice.*

Майбутньому вчителю географії під час навчання у вищому педагогічному навчальному закладі необхідно набути ґрунтовні теоретичні знання та вміння застосовувати їх у дослідницькій роботі, оволодіти навичками та вміннями, що складають дослідницьку компетентність вчителя.

Під дослідницькою компетентністю студента-географа в процесі опанування дисциплін фізико-географічного циклу ми розуміємо здатність майбутніх учителів до самостійного проведення дослідження в рамках проекту з даної дисципліни. У процесі проектної роботи студент ставить мету дослідження, формулює гіпотезу, обирає методи дослідження відповідно до проведеного дослідження, проводить спостереження та представляє результати дослідження.

Використання проектної діяльності як методу навчання є основою формування дослідницького інтересу та дослідницьких здібностей у процесі підготовки кваліфікованих учителів географії. На першому та другому курсах навчання студенти спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія) у межах дисциплін фізико-географічного циклу «Геологія з навчальною практикою», «Землезнавство з навчальною практикою та курсовою роботою», «Географія ґрунтів з навчальною практикою» удосконалюють дослідницькі вміння при виконанні практичних робіт, знайомляться з методами географічних досліджень, працюють з різними науковими джерелами. Практичні навички розвиваються під час виконання практичних робіт, де необхідно використовувати спеціальні методи географічних і геологічних досліджень. Дана робота слугує підготовчою до виконання дослідницької проектної діяльності студентів-географів у процесі навчальних практик з фізико-географічних дисциплін.

Теоретичні знання, отримані на лекційних і практичних заняттях, продовжують закріплюватися під час навчальних практик з геології, гідрології, метеорології, геоморфології та географії ґрунтів.

У процесі навчальних практик продовжує формуватися дослідницька компетентність майбутніх учителів географії за допомогою проектної діяльності. Навчальна практика включає в себе організацію загальногрупових занять, що проводяться в польових умовах, і виконання індивідуального завдання, що являє собою короткочасний дослідницький проект, розрахований на період практики. Індивідуальне завдання – це самостійне спостереження за певними географічними та геологічними процесами і явищами. Обов'язковим етапом виконання роботи є порівняння отриманих результатів з інформацією, викладеною в науковій літературі. На підставі проведеного порівняння формуються висновки про регіональну специфіку географічних і

геологічних процесів і явищ. Врахування регіональної специфіки слугує особливістю проектної діяльності студентів-географів у процесі проходження навчальних практик з геології, метеорології, гідрології, географії ґрунтів. За наявності специфіки необхідно знайти пояснення її виникненню. Результатами проекту можуть бути підготовка виставки, відеосюжету, публікація роботи, виступ на конференції, науково-методичному семінарі тощо. Виконаний самостійно проект додається до загального звіту з практики [1,2].

Можна зробити висновок про те, що проектна діяльність у процесі проведення навчальних практик з дисциплін фізико-географічного циклу сприяє практико-орієнтованому навчанню студентів-географів, формує вміння та навички роботи з інформаційними джерелами, а також необхідні професійні компетенції, серед яких важливою є дослідницька компетентність. Застосування проектної технології сприяє усуненню проблеми, пов'язаної з невмінням застосувати теоретичні знання в практичній діяльності. Важливою умовою розвитку дослідницької компетенції є наступність у використанні методу проектів під час вивчення фізико-географічних дисциплін і в процесі навчальних практик. Виконання щорічних індивідуальних дослідницьких проектів у період навчальної практики дає змогу накопичувати бази даних про географію та геологію свого регіону, готує студентів-географів до більш серйозних наукових досліджень під час написання курсових і дипломних робіт. Працюючи над проектом, студент проходить всі етапи наукового пізнання, що сприяє розвитку наукового мислення майбутнього вчителя географії.

#### Список використаних джерел

1. Дудка І.Г. Формування дослідницьких умінь майбутніх учителів географії під час вивчення курсу «Основи ландшафтознавства». *Освітологічний дискурс*. 2014. № 2 (6). С.41-50.
2. Кудла М. Формування дослідницької компетентності майбутніх учителів у контексті вимог сучасності. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2020. №4. С. 84-90.

Доценко С.С., Арабаджи-Тіпенко Л.І.

#### ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «ПЕРЕВЕРНУТИЙ КЛАС» НА ЗАНЯТТЯХ З БІОЛОГІЇ

Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького, м. Запоріжжя, Україна

e-mail: [safiaal2002al@gmail.com](mailto:safiaal2002al@gmail.com), [arabadzhy-tipenko\\_liudmyla@mspu.edu.ua](mailto:arabadzhy-tipenko_liudmyla@mspu.edu.ua)

**Abstract.** The article discusses the effectiveness of the use of the “flipped classroom” technology in biology lessons at an educational institution. A pedagogical experiment was conducted and data were obtained that indicate the high efficiency of the implemented “flipped classroom” technology.

**Keywords:** *«flipped classroom technology», education, biology.*

Швидкий прогрес технологій змінює всі аспекти життя людини. Значні трансформації відбулися і в освітній системі, адже тепер кожен має змогу отримати доступ до будь-якої інформації в будь-який час і з будь-якого місця завдяки своїм гаджетам. У зв'язку з цим, процеси навчання та викладання адаптувалися до нових умов. Така ситуація безумовно вимагає оновлення та вдосконалення технологій і способів подачі навчального матеріалу на заняттях, а також модернізації форм навчання в цілому. Одним із можливих рішень цієї проблеми є технологія «перевернутий клас».



Дослідженням різних аспектів проблеми «перевернутого навчання» займалися різні науковці: С. Попадюк, О. Нетрибійчук, О. Слушний, Н. Кононенко, І. Сальник [2], Al-Said et al. [3], І. Трускавецька, В. Дубінець, Н. Грицай [1] та ін.

«Перевернуте навчання» – це інноваційний підхід до освіти. Його головна особливість у порівнянні з традиційними методами полягає в тому, що учні самостійно вивчають теоретичний матеріал перед початком заняття, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології (відеолекції, інтерактивні ресурси, презентації). Звільнений час на занятті присвячується вирішенню проблем, співпраці, взаємодії, застосуванню знань і навичок у нових контекстах, а також створенню нових навчальних продуктів учнями [1-3].

Технологія «перевернутого навчання» є актуальною для навчання біології, оскільки цей освітній предмет сфокусований не лише на засвоєнні теоретичного матеріалу, але й на формуванні практичних умінь і навичок. З поняттям «перевернуте навчання» тісно пов'язані поняття «перевернутий урок» та «перевернутий клас». «Перевернутий урок» біології – це урок, на якому реалізуються компетентнісний та діяльнісний підходи. Крім того, вагомою перевагою «перевернутого уроку» є те, що учні можуть кожен у своєму режимі засвоювати матеріал (кілька разів подивитися відео, прочитати текст параграфа відповідно до своїх потреб). «Перевернутий урок» зацікавлює учнів, активізує їхню пізнавальну діяльність і дає змогу збільшити частку самостійності у здобуванні знань. [1]. Технологія «перевернутого класу» легше інтегрується в традиційну освітню систему в порівнянні з іншими підходами. Використання терміну «перевернутий» пов'язане з місцем і часом вивчення матеріалу: те, що зазвичай викладається педагогом на занятті, учні вивчають вдома, а в класі відбувається обробка та закріплення отриманих знань [2].

Оцінка ефективності застосування технології «перевернутий клас» для формування знань з біології була проведена за допомогою педагогічного експерименту на базі Плужненського ліцею імені Р. Й. Бортника Плужненської сільської ради (с. Плужне, Хмельницька область). Дані про ефективність впроваджуваної технології «перевернутого класу» наведено у рисунку 1.

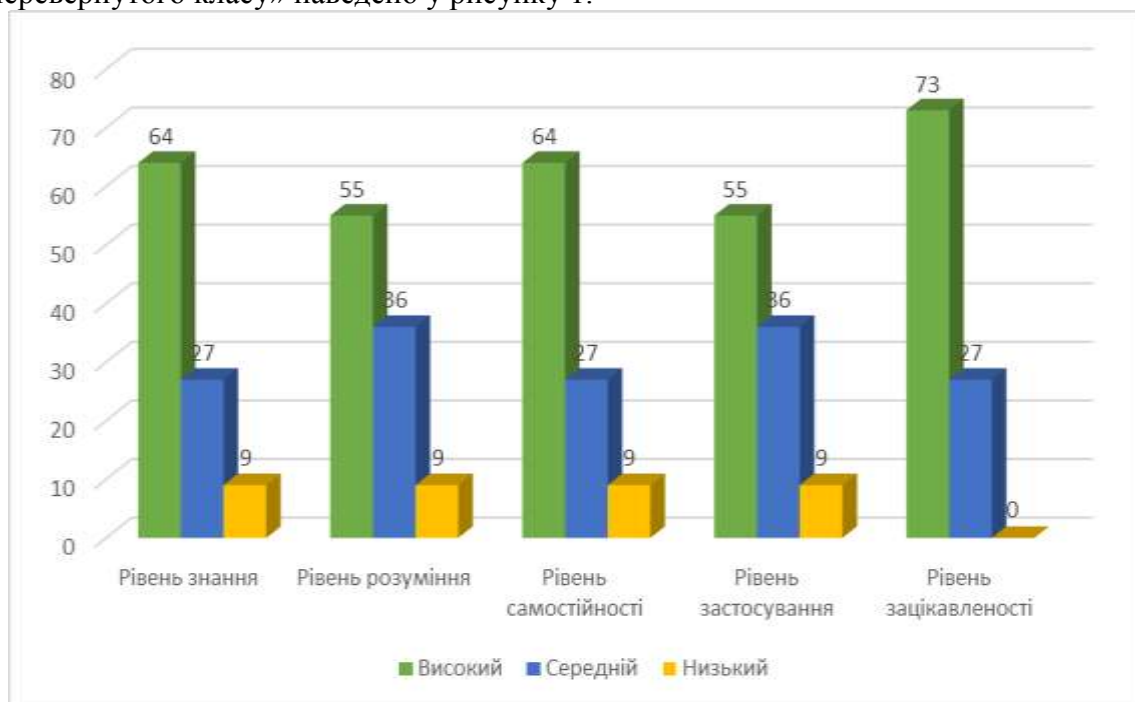


Рис. 1. Результати опрацювання даних контрольного експерименту з оцінювання ефективності процесу навчання біології серед учнів експериментального класу, у %.

Отримані результати контрольного етапу експерименту, свідчать про високу ефективність впровадженої технології «перевернутого класу». Це підтверджується тим, що в експериментальному класі спостерігалось значне домінування високого рівня прояву зазначених критеріїв. Таким чином, технологія «перевернутого класу» є ефективною технологією, що вимагає відповідальності при підготовці як від педагога, так і від самих учнів. Вона підвищує інтерес до процесу навчання, стимулює активність учнів, підвищує їхню самостійність та зацікавленість, що ще більше сприяє їхній пізнавальній активності.

З урахуванням усіх цих аспектів, можна з упевненістю стверджувати, що технологія «перевернутого класу» є ефективною для вивчення біології.

### Список використаних джерел

1. Дубінець, В.М. Грицай, Н.Б. Технологія «перевернутого навчання» на уроках біології та основ здоров'я. Теоретичні та прикладні аспекти вивчення, збереження та збагачення фіторізноманіття у науково-дослідних установах та навчальних закладах України ( присвячена 10-річчю заснування Хорольського ботанічного саду) : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. (м.Хорол, 12 жовтня 2023 р.). Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2023. С. 96-71.
2. Кононенко Н., Сальник І. Використання перевернутого навчання в освітньому процесі з фізики. Наукові записки молодих учених. 2021. № 7. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1796/1802> (дата звернення: 29.10.2024)
3. Al-Said, K., Krapotkina, I., Gazizova, F. et al. Distance learning: studying the efficiency of implementing flipped classroom technology in the educational system. Educ Inf Technol 28, 13689–13712 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11711-x> (дата звернення: 29.10.2024)

Дубова О.В., Решетняк К.В.

### ПІДТРИМКА МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ STEM-ПРОЄКТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В УМОВАХ ЗМІШАНОГО ТА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Запорізький національний університет, кафедра генетики та природних ресурсів  
e-mail [edubova17@gmail.com](mailto:edubova17@gmail.com)

**Abstract.** Three years of distance learning in Zaporizhzhia had a negative impact on students' interest in biology. The transition to a blended learning environment and the implementation of STEM projects has significantly increased motivation and learning efficiency, as shown by the soil research project at Lyceum №105. STEM education helps students solve real-world problems and challenges, attracting even those who have not previously shown interest in science.

**Keywords:** *STEM education, the soil research, biology.*

Три роки учні шкіл Запоріжжя навчалися дистанційно, що мало негативний вплив на їх інтерес до біології та засвоєння матеріалу. Зараз вони вийшли на змішану форму навчання. Значно підвищити мотивацію учнів та повернути їх до активного процесу навчання можуть виконання STEM-проектів. Нами в ліцеї №105 м.Запоріжжя на уроках біології в 10-х класах у 2023/2024 навчальному році для підвищення ефективності навчання виконувався STEM-проект «Дослідження фізико-хімічних показників якості ґрунтів м. Запоріжжя». STEM-освіта сьогодні є ключовим трендом в інноваційному навчанні, в яке вкладаються великі сподівання. Ціль STEM-освіти полягає в розвитку наукової компетентності учнів, яка визначає їхню здатність

вирішувати типові завдання та проблеми, що виникають у реальному житті. Виконуючи STEM-проекти, учні мали можливість не тільки теоретично вивчати, наприклад, склад та властивості ґрунтів, але й випробувати це на практиці [1]. Саме такий підхід дозволяє зацікавити наукою навіть тих учнів, які раніше вважали, що не мають до неї жодного хисту. Шкільний проєкт «Дослідження фізико-хімічних показників якості ґрунтів м. Запоріжжя» був успішно реалізований учнями 10-х класів запорізького ліцею №105 за методичною підтримкою викладачів біологічного факультету Запорізького національного університету. Учні проводили дослідження якості ґрунтів з різних районів міста Запоріжжя в лабораторіях ліцею та біологічного факультету ЗНУ.

Актуальність і перспективність проєкту обумовлені кількома факторами. По-перше, забруднення ґрунтів є серйозною проблемою для багатьох міст у всьому світі, і Запоріжжя не є винятком. Забруднення ґрунтів може негативно впливати на здоров'я людей, рослинний та тваринний світ. По-друге, ґрунти вивчаються в різних предметах природничого циклу: географії, хімії, біології, екології з різних аспектів, а виконання проєкту допоможе учням поєднати всі отримані знання. STEM об'єднує всі природничо-математичні науки в єдине ціле. [1]. Таким чином, дослідницький навчальний проєкт міжпредметного спрямування, особливо екологічної тематики, мотивує отримати знання, уміння і навички з усіх перелічених вище галузей освіти. [1]. А отже, є елементом і одним зі шляхів реалізації STEM-освіти.

#### Список використаних джерел

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти).: Матеріали конференції «STEM-школа – 2021» / уклад.: Н. І. Гущина, І. П. Василашко, О. О. Патрикеева, О. В. Коршунова, Л. Г. Булавська . К.: Видавничий дім «Освіта», 2021. 155 с. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-koncepciyi-rozvitku-a960r>

Дьячкова К.Г., Дефорж Г.В.

#### РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ТА ТВОРЧОЇ АКТИВНОСТІ В УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ

*Кафедра природничих наук і методик їхнього навчання, Центральнoукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, Україна  
e-mail: [deforzhav@gmail.com](mailto:deforzhav@gmail.com)*

**Abstract.** The topic of theses is devoted to the analysis of known methods of creative learning in order to introduce them to the educational process of institutions of general secondary education. The purpose of the work is to highlight methods and techniques of learning that can contribute to the development of the student's creative abilities and his further creative activity in the process of learning biology. Mastering the material through a creative approach showed a good result – the motivation of students to study increased, the inclusion of all students in the educational process, the quality of knowledge acquisition.

**Keywords:** *creative activity, creative abilities, scientific creativity, project learning, biology teaching methodology.*

Питання винайдення нових більш актуальних для сьогодення та аналіз вже відомих методів навчання гостро стоїть в сучасному світі. Застарілі методи навчання не дають оптимальних результатів серед сучасної молоді. З огляду на складність навчального матеріалу, виникає потреба впровадження інноваційних методів, що сприяють формуванню творчого мислення і стимулюванню творчої активності. Це є особливо актуальним через значні емоційні навантаження, які школярі сьогодні переживають через соціальні й зовнішні фактори. Завданням сьогоденішнього педагога є

не тільки передача знань та навичок учням, а й виховання творчої свідомої особистості. Організація уроку з використанням сучасних педагогічних технологій, акцентуючи увагу на творчі здібності учня – необхідний інструмент формування свідомого суспільства.

Головною метою роботи є дослідження й аналіз методів розвитку творчості для ефективного введення їх в структуру навчання біології в старшій школі.

Конкретизуючи поняття «творчість», психологи вважають, що це психічний процес, за якого особистість має виходити за межі своїх уявлень, знань, створюючи нематеріальні або матеріальні продукти – результати творчості. В навчальному посібнику Ю.Г. Черножука «Психологія творчості» зазначено, що коли творчість має мету, вона набуває форми творчої діяльності, яка спрямована на вирішення творчого завдання [1].

З досвіду зарубіжних колег актуальним методом розвитку творчої активності є перевернута лекція. Делегуючи опрацювання теоретичного матеріалу на самостійну роботу учнів вдома, вчитель спонукає включення до вивчення теми всіх учасників освітнього процесу й подальшого творчого обговорення та виконання практичної частини на уроці. Під час обговорення в класі часто застосовуються інтерактивні прийоми навчання для покращення загального пізнання та включення творчої активності всіх учнів [3].

Для підкреслення та розвитку творчих здібностей використовується поєднання мистецтва з наукою: фото- і відеоспостереження, навчальний малюнок, кейс-навчання, проєктне навчання, деякі наочні підходи. В Україні й у світі набуває щораз більшої популярності метод проєктів, котрий можна адаптувати під різні теми та дисципліни, його інтерпретація може мати різні прояви. Проєктами вважають творче опрацювання матеріалу, який можна виразити медіа-презентаціями, фотоальбомом, гербарієм, об'ємною моделлю. Мистецтво фотографії використовують майже в усіх розділах біології, воно може бути адаптоване під різні теми й інтерпретоване в різних варіаціях, як наприклад, фото-щоденник пророщення рослини або фотоальбом з фотокартками представників місцевої фауни [2].

Виявлено, що проєктні методи та інтерактивні техніки суттєво стримують творчий потенціал учнів. Наприклад, метод портфоліо, який охоплює різні аспекти морфології та анатомії тварин, завдяки якому учні краще засвоюють матеріал, поглиблюючи інтерес до предмету та викладаючи опрацьований матеріал найзручнішим для них способом, використовуючи при цьому свої творчі здібності.

Застосування творчих підходів у викладанні біології допомагає підвищити зацікавленість учнів, розвинути критичне мислення та поліпшити їхні навчальні результати. Ці методи можна використовувати для урізноманітнення навчального процесу й під час викладання інших навчальних предметів.

### Список використаних джерел

1. Черножук Ю.Г. Психологія творчості: навч. посіб. Одеса, 2010. 182 с.
2. Alicja Walosik, Marek Guzik. Fotografia w nauczaniu zoologii. *Póltrocznik EBiŚ*. №1 (75). Kraków, 2021. S. 67-89.
3. Joanna Słupczyńska. Zastosowanie metody odwróconej lekcji na zajęciach biologii w klasie piątej. *Uczę się biologii*. Nowa era, 2021.

**Єсікова Ірина**  
**ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ПРИ ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ**

*Кафедра освітології та інноваційної педагогіки, ХНПУ імені Г.С.Сковороди*

*e-mail: [i.yesikova@hnpu.edu.ua](mailto:i.yesikova@hnpu.edu.ua)*

**Abstract.** This article highlights the main innovative technologies in teaching chemistry, such as: virtual laboratories, augmented reality, interactive simulations, video lessons, gamification, mobile applications.

**Keywords:** *innovative technologies, virtual chemical laboratories, chemistry.*

У сучасному світі, де цифрові технології стрімко інтегруються в усі сфери життя, інноваційні підходи виступають як ефективний спосіб поєднання традиційних офлайн методів навчання з онлайн інструментами та ресурсами. Цей етап розвитку освіти потребує від вчителя компетентності у всіх сферах, вміння використовувати інтелектуальний потенціал та інноваційні педагогічні технології. Інноваційні педагогічні технології є однією з домінуючих тенденцій розвитку людства. Нині існує безліч педагогічних технологій. В епоху цифровізації, бути педагогічно грамотним спеціалістом неможливо без знання безмежного арсеналу інноваційних освітніх технологій.

Інноваційні технології розглядають не тільки як налаштованість на сприйняття і застосування нового, а насамперед як відкритість. Вони забезпечують умови розвитку особистості, здійснення її права на індивідуальний творчий внесок, на особистісну ініціативу, на свободу саморозвитку.

Істотний внесок в розкритті інноваційних підходів при викладанні хімії зробили такі вчені як: О. Анічкіна, В. Биков, Л. Величко, А. Грабовий, Т. Грановська, Н. Гусарук, Г. Давидова [1; 2; 3]. Аналіз технологій мобільного навчання представлений у роботах таких українських вчених як Триус Ю.В., Рашевська Н.В. Сутність та зміст мобільного навчання висвітлювали Бугайчук К.Л., Семеріков С.О. Зокрема Ткачук Г.В. наголошує, що мобільні технології дають змогу проводити нові форми організації навчання, що передбачають взаємодію суб'єктів навчання між собою не тільки під час заняття, але й поза ним.

У нинішніх умовах значні труднощі у дітей викликає виконання хімічного експерименту онлайн, відсутність дидактичного забезпечення, індивідуальні особливості розвитку та недостатню розвиненість мисленневих операцій (аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення). Знання, які здобуваються в практичній діяльності є основою для практичного застосування програмних засобів на уроках хімії. Дитині нічого не залишається, як запам'ятовувати все це та діяти продемонстрованим способом. При такому розкритті предмету є велика небезпека втрати інтерес до нього. Коли, ми організуємо навчання засобами ІКТ та інноваційними методами, даємо можливість за допомогою віртуальних лабораторій, симуляторів, гейміфікації, відеоуроків доєднатись до експериментального світу хімії, де кожен учень матиме змогу спираючись на теоретичні знання, самостійно експериментувати, вивчати певні явища, тоді навчальна діяльність набуває для нього творчого характеру, і тим самим викликає у нього інтерес до вивчення предмета.

З огляду на вищесказане, під час вивчення хімії досить складно обмежитися виключно традиційними методами навчання, вчителі активно використовують сучасні активні та інтерактивні методи. Оскільки сучасне покоління дітей потребує заміни традиційного навчання та активного використання інноваційних технологій в освіті, перш за все хочемо виділити:

- Віртуальні лабораторії, котрі замінили офлайн експеримент і дозволяють учням проводити хімічні дослідження у безпечному віртуальному, дистанційному

середовищі. З допомогою ВХЛ учні мають можливість змішувати різні хімічні речовини, спостерігати за реакціями та аналізувати результати без ризику для здоров'я.

- Інноваційна технологія доповнена реальність (AR) дозволяє учням візуалізувати молекулярні структури у тривимірному просторі. Вони можуть розглядати молекули з різних ракурсів, вивчати їх будову та взаємодію. Це робить вивчення хімії більш наочним та захоплюючим.
- Інтерактивні симуляції дозволяють учням моделювати хімічні процеси, такі як розчинення, реакції кислот і основ, окисно-відновні реакції тощо. Учні можуть експериментувати з різними параметрами і спостерігати за результатами, що допомагає краще зрозуміти хімічні концепції.
- Відеоуроки з хімії дозволяють учням вивчати складні теми у зручний для них час. Онлайн-курси можуть включати лекції, демонстрації експериментів, інтерактивні завдання та тести, що сприяє глибокому засвоєнню матеріалу.

Гейміфікація включає використання ігрових елементів у навчанні хімії. Учні можуть заробляти бали за виконання завдань, брати участь у хімічних квестах або змагатися у наукових вікторинах. Це підвищує мотивацію та зацікавленість у навчанні.

- Мобільні додатки з хімії можуть включати інтерактивні завдання, хімічні симуляції та 3D-моделі молекул. Учні можуть використовувати додатки для самостійного навчання, підготовки до іспитів та виконання домашніх завдань.

Коли ми організовуємо навчання інноваційними методами, даємо можливість за допомогою ВХЛ, симуляторів доєднатись до експериментального світу хімії, де кожен учень самостійно експериментувати, вивчати певні явища, тоді навчальна діяльність набуває для нього творчого характеру та викликає інтерес до вивчення предмету.

Отже, даний перелік інноваційних технологій дає можливість урізноманітнити та унаочнити уроки хімії, зробити їх більш зрозумілими та доступними та дати можливість усім дітям навчатися разом, комунікувати та взаємодіяти з друзями, однокласниками та вчителем. Їх здатність адаптуватися до індивідуальних потреб кожного, забезпечуючи при цьому високий рівень залученості та інтерактивності, робить цей підхід особливо актуальним для сучасної освіти. Таким чином, їх використання на основі хімічних знань дасть змогу вивчати властивості окремих речовин і процеси цікаво, актуально, досить наочно, активно, спільно, інтенсивно, з орієнтацією на розвиток, організовуючи навчання із користю. Саме використання інноваційних технологій на уроках хімії дає можливість дітям навчатися в такий непростий час, експериментувати, досліджують хімічні явища і закономірності, на практиці переконуючись в їх достовірності та більш усвідомлено розуміти навчальний матеріал.

### Список використаних джерел

1. Анічкіна А. М. Формування вмінь проведення хімічного експерименту в школі майбутніми вчителями природничих дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання / Житомир. держ. ун-т ім. І. Франка. Житомир, 2016. 308 с. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/22514>
2. Биков В. Ю. Відкрита освіта в Єдиному інформаційному освітньому просторі. Педагогічний дискурс : зб. наук. пр. / Ін-т педагогіки Нац. акад. пед. наук України, Хмельн. гуманіт.-пед. акад. ; редкол.: І. М. Шоробура та ін. Хмельницький : ХГПА, 2010. Вип. 7. С. 30–35. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/peddysk\\_2010\\_7\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/peddysk_2010_7_7)
3. Грановська Т. Я. Формування пізнавальної самостійності учнів 7–9 класів засобами мобільних технологій в освітньому процесі з природничих дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09. Харків, 2020. 360 с.



**Котляр Вікторія**  
**ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ**

*Кафедра ботаніки, екології та методики навчання біології, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, Полтава, Україна*  
*e-mail: [kotlyar341@gmail.com](mailto:kotlyar341@gmail.com)*

**Abstract.** The article reveals the concept of creative abilities of a personality and focuses on the peculiarities of their development. The approaches to understanding the creativity and creative abilities of a person are analyzed. It is proved that creative abilities are a combination of personal features and characterological properties of a person.

**Keywords:** *personality, creativity, abilities creative abilities, components of creative abilities of a personality.*

Одним з найважливіших завдань педагогічної науки на сучасному етапі розвитку є вирішення проблеми формування творчої особистості, адже розвиток у людей творчого способу мислення давно перетворився у соціальну необхідність. Нові умови і перспективи розвитку суспільства, загальні тенденції науково-технічного й економічного прогресу висувають все нові й нові вимоги до сучасної особистості, що стане в майбутньому запорукою успішного існування людської спільноти. Проте між розумінням проблеми і практичним втіленням у навчальному процесі спеціалізованих програм з розвитку творчих здібностей виникають складнощі, пов'язані насамперед з недостатньою визначеністю теоретичних питань, що врешті викликає значну кількість практичних ускладнень.

Сутність і зміст понять «творчі здібності», «креативність» досліджувалися у працях Б. Ананьєва, Д. Богоявленської, Дж. Гілфорда, Н. Лейтеса, О. Леонтьєва, К. Платонова, В. Рибалки, С. Сисоевої, Б. Теплова, Е. Торренса та інших. Низка дослідників розглядають творчість як основу і механізм розвитку психіки, зокрема В. Дружинін, Я. Пономарьов та інші. У роботах Дж. Гілфорда, С. Тейлора, Е. Торренса та С. Медніка досліджуються взаємозв'язки між креативністю, інтелектом, когнітивними здібностями і реальними досягненнями. Зокрема, розкрито вплив інтелектуальних пізнавальних характеристик на здатність продукувати нові ідеї.

Отже, соціальна значущість проблеми зумовила вибір мети дослідження, яка полягає в аналізі проблеми розвитку творчих здібностей особистості.

Творчість — це розумова і практична діяльність, результатом якої є створення оригінальних, неповторних цінностей, виявлення нових фактів, властивостей, закономірностей, а також методів дослідження і перетворення матеріального світу або духовної культури; якщо ж він новий лише для його автора, то новизна суб'єктивна і не має суспільного значення. Український учений В.О. Моляко, розкриваючи сутність творчості з позицій психології, зазначає, що під творчістю розуміють процес створення чогось нового для даного суб'єкта. Тому зрозуміло, що творчість у тій чи іншій формі не є талантом «вибраних», вона доступна кожному. І школяр, який засвоює нові знання, розв'язує нову, незнайому задачу, і робітник, який виконує нове технічне завдання, і комбайнер, якому потрібно в процесі збирання врожаю врахувати вологість колосся, напрямку вітру — всі вони займаються творчістю, розв'язують творчі задачі [3].

У сучасній психолого-педагогічній науці немає однозначної думки щодо природи творчості та творчих здібностей. Одні дослідники вважають, що здатність до творчості є вродженою, інші стверджують, що здібності та креативність можливо і необхідно розвивати. Загалом усі підходи до розуміння творчості можна умовно розбити на чотири групи [1]:

- дослідження продуктів творчої діяльності (Т. Амабайл, Ф. Баррон, Р. Вайсберг, Х. Грубер, Х. Гарднер, В. Дружинін, Ф. Джексон і С. Мессік, Н. Перкінс, К. Сімонтон, К. Тейлор, Е. Торренс, Д. Фельдман та інші);
- дослідження впливу зовнішніх умов, насамперед соціальних (С. Бірюков, А. Воронін, Е. Григоренко, В. Кочубей, Р. Ніколс, Т. Тихомирова, В. Тютюнник, Д. Ушаков, Н. Хазратова та інші);
- дослідження творчого процесу (О. Губенко, К. Джорджтаун, Д. Дьюї, В. Козленко, П. Ленглі та Р. Джонс, В. Моляко, Я. Пономарьов, Т. Третяк, З. Фрейд, Дж. Уоллес, П. Енгельмейер, П. Якобсон та інші);
- вивчення особистості творця: залежність творчої продуктивності від інтелекту в цілому (Г. Айзенк, Д. Векслер, Р. Стернберг, Л. Термен, У. Уайсберг та інші); від рис особистості, їх своєрідного набору і поєднання (Т. Амабайл і М. Коллінз, Г. Альтшуллер і І. Верткін, П. Вайнцвайг, Ж. Желад, К. Мартиндейл, Д. Маккинон, В. Освальд, І. Павлов, Р. Стернберг, Ф. Фарні, К. Юнг, Х. Швет та інші); дослідження зв'язку образу «Я» з креативністю (Г. Айзенк, Ф. Баррон, Х. Гоу, Р. Кеттелл та інші);
- дослідження творчості як важливої характеристики самоактуалізації (А. Адлер, А. Маслоу, К. Роджерс, В. Сатир та інші).

Проблема розвитку творчих здібностей особистості не зводиться до вироблення конкретних завдань, а має розглядатися у площині «особистість — соціальне оточення» [1]. У зв'язку з цим дуже важливим є аналіз соціальної ситуації розвитку — місця особистості в системі соціальних відносин. Система соціальних взаємозв'язків тільки тоді стає ситуацією розвитку, коли її вимоги сприймаються особистістю як актуальні саме для неї. Соціальна ситуація розвитку впливає на формування не тільки творчих здібностей, а й ціннісних орієнтацій, певних знань, умінь, навичок.

На основі аналізу праць вітчизняних та зарубіжних вчених (В. Андреев, Д. Богоявленська, В. Дружинін, В. Моляко, Я. Пономарьов та інші) [1; 2] можна підкреслити, що прояв і становлення творчих здібностей є невіддільними від розвитку і розвиненості інших ознак особистості, серед яких дослідники виділяють: сміливість, незалежність суджень, схильність до заперечення звичного, оригінальність, розумову відкритість, чутливість до нового та незвичного, високу толерантність до невизначених ситуацій, ініціативність, інтенсивну пошукову мотивацію, схильність до самоактуалізації. У цьому контексті творчі здібності розглядаються як постійна і впевнена готовність особистості до самостійної пошукової діяльності, до прийняття самостійних рішень у невизначених чи складних ситуаціях, позитивна пізнавальна активність.

Якщо проаналізувати основні підходи до трактування природи і детермінації творчих здібностей, то можна зазначити, що виділяють сім підходів: містичний, комерційний, психоаналітичний, психометричний, пізнавальний, соціально-особистісний і інтегральний [2].

Крім цих напрямків, у дослідженні природи і детермінації творчості традиційними є наступні: *біологізаторський* (В. Бехтерев, В. Вільчек, Г. Гутман, Я. Парандовський та інші); *психологічні теорії природи творчості* (А. Адлер, С. Аріеті, З. Фрейд, Е. Кріс, Л. Кубі, Р. Мей, Т. Рібо, А. Ротенберг та інші); *геіштальтський* (М. Вертгеймер та інші); *гуманістичний* (Ш. Бюллер, А. Маслоу, Дж. Олпорт, К. Роджерс, Е. Фромм та інші) [1].

На підставі проаналізованих досліджень можна стверджувати, що здібності — це стійкі індивідуально-психологічні властивості особистості, які є необхідною внутрішньою умовою її успішної діяльності. Задатки як анатомо-фізіологічні особливості мозку і нервової системи є природною основою виникнення й функціонування здібностей, але з поняттям «здібності» не ототожнюються [1].

Творчість розглядається як продуктивна людська діяльність, здатна породжувати якісно нові матеріальні та духовні цінності, як діяльність, спрямована на самовираження і самоактуалізацію особистості, як взаємодія — джерело будь-якого розвитку тощо [2].

Синтез понять «здібності» і «творчість» зумовив робоче визначення творчих здібностей як комплексу індивідуально-психологічних властивостей особистості, що є суб'єктивними умовами успішного виконання творчої діяльності.

Аналіз теоретичних досліджень дозволив визначити розуміння інтегративного характеру творчих здібностей, в якому переплітаються мотиваційні, когнітивні, евристичні, операційні та інші чинники.

Щоб діагностувати і систематично формувати творчу особистість у процесі навчання, треба знати її властивості, творчі риси її характеру. Вчені-дослідники виділяють такі основні властивості творчої особистості: сміливість думки, схильність до ризику; фантазія; уявлення та уява; проблемне бачення; вміння долати інерцію мислення; здатність виявляти суперечності; вміння переносити знання і досвід у нові ситуації; незалежність; альтернативність; гнучкість мислення; здатність до самоуправління [1; 2].

Стосовно навчально-творчої діяльності у психолого-педагогічній науці виділені такі компоненти творчих здібностей особистості: 1) Мотиваційно-творча активність і спрямованість особистості; 2) Інтелектуально-логічні здібності; 3) Інтелектуально-евристичні, інтуїтивні здібності; 4) Світоглядні властивості особистості; 5) Моральні якості, які сприяють успішній навчально-творчій діяльності; 6) Естетичні якості; 7) Комунікативно-творчі здібності [2].

Здібності до самоуправління особистості своєю навчально-творчою діяльністю.

Виділяють ще такі властивості творчої особистості: виникнення спрямованого інтересу до певної галузі знань ще в дитячі роки; зосередження на творчій роботі, спрямованість на обраний напрям діяльності; велика працездатність; підпорядкованість творчості духовній мотивації; стійкість, непоступливість у творчості, навіть упертість; захоплення роботою [3].

В. Моляко вважає однією з основних якостей творчої особистості прагнення до оригінальності, до нового, заперечення звичного, а також високий рівень знань, умінь аналізувати явища, порівнювати їх, стійкий інтерес до певної роботи, порівняно швидке і легке засвоєння теоретичних і практичних знань у цій галузі, систематичність і самостійність у роботі [2].

Звідси слідує, що творчі здібності особистості — це синтез її властивостей і рис характеру, які характеризують ступінь їх відповідності вимогам певного виду навчально-творчої діяльності і які зумовлюють рівень результативності цієї діяльності. Творчі здібності самі по собі не гарантують творчих здобутків. Для їх досягнення необхідний «двигун», який запустив би в роботу механізм мислення, тобто необхідні бажання і воля, потрібна мотиваційна основа [2].

Отже, як показує аналіз проблеми творчих здібностей особистості, дане питання не знайшло однозначного трактування у психолого-педагогічній науці, оскільки природа творчих здібностей розглядається з позицій різних підходів. Проте вчені доходять однозначного висновку, що творчі здібності є поєднанням особистісних властивостей та характерологічних властивостей людини.

### Список використаних джерел

1. Гергель Є.Л. Сучасний стан вивчення проблеми креативності в зарубіжній та вітчизняній психології. *Вісник Харківського університету*. 2001. № 517. С. 26-31.
2. Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень / За ред. В.О. Моляко, О.Л. Музики. Житомир: Вид-во Рута, 2006. 320 с.

3. Катюжинська О.М., Хващевська О.О. Педагогічні умови розвитку творчих здібностей учнів початкової школи. *Пошуки і знахідки: збірник наукових праць ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»*. 2023. № 23. С. 88-96.

**Котюк Т.В., Макєєв С.Ю.**  
**ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕСТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ХІМІЇ  
ДЛЯ РОЗВИТКУ КОГНІТИВНИХ НАВИЧОК В УЧНІВ**

*Харківський національний педагогічний університет  
імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна  
e-mail: [tatisimcanim@gmail.com](mailto:tatisimcanim@gmail.com), [s.j.makeev@hnpu.edu.ua](mailto:s.j.makeev@hnpu.edu.ua)*

**Abstract.** The article presents the methods of implementing modern test technologies in chemistry lessons. The most appropriate are pedagogical tests. It is also noted that the tasks in the test form stimulate the development of cognitive skills in students in chemistry lessons.

**Keywords:** *test technologies, cognitive skills, pedagogical test, testology.*

Зміни, що відбуваються в сучасному суспільстві, також суттєво впливають на освіту. Модернізацію системи освіти перш за все пов'язують із впровадженням в освітнє середовище інноваційних технологій, в основу яких покладені цілісні моделі навчально-виховного процесу, засновані на діалектичній єдності методології та засобів їх здійснення. Викладання хімії в закладах освіти підпорядковується загальній меті сучасної школи, а саме, формуванню наукового світогляду учнів, вихованню здатності до навчання протягом життя. Створення динамічного навчального простору для учнів сприяє розвитку та реалізації їхніх здібностей, відкриває широкі можливості для їх об'єктивного оцінювання і рівня засвоєння навчального матеріалу, що значною мірою посилює мотивацію до вивчення хімії, стимулює розвиток когнітивних навичок, забезпечує індивідуалізацію та інтенсифікацію процесу навчання. [1].

Метою роботи було вивчення методів впровадження сучасних тестових технологій на уроках хімії, зокрема педагогічних тестів для стимулювання розвитку когнітивних навичок в учнів на уроках хімії у закладах загальної середньої освіти, як основних форм оцінювання, зокрема, формувального, підсумкового, семестрового.

Предметом досліджень було вивчення оптимальних типів тестових завдань за характером структурних компонентів, що є об'єктами контролю умінь і навичок під час вивчення предмету – хімія в закладах загальної середньої освіти.

Актуальність даної теми підтверджує аналіз наукових статей і публікацій, в яких вивчаються методики впровадження тестових технологій в навчальний процес. Це свідчить про доцільність створення і застосування різних форм контролю знань в умовах постійного і систематичного оцінювання великої кількості учнів з дотриманням принципу об'єктивності. Робота учнів з тестовими завданнями стимулює розвиток їхніх когнітивних навичок, які є невід'ємною складовою особистості для отримання наскрізних вмінь і компетентностей в галузі природничих наук [2].

У світовій педагогічній практиці використання тестів надійно увійшло в освітній процес. В Україні цей процес також набуває все більш широкого застосування: розвиваються уявлення про призначення та педагогічні можливості тестів, форми тестів, формати запитань, методи обробки результатів тестування та їх інтерпретації. За допомогою сформованих тестів, які відповідають науково-методичним умовам дидактичної науки – тестології можна визначити рівень знань, оцінити ступінь засвоєння навчального курсу, стимулювати активність і пізнавальну здатність учнів [3]. В узагальненому вигляді вимоги до педагогічних тестів полягають у наступних компонентах: відповідність до програми навчальної дисципліни, з максимальним охопленням змісту затверджених тем з базовими навчальними елементами відповідної

теми; кількість тестових завдань, із яких формується тест, що відповідає об'єму розділів і тем навчальної дисципліни, їх складності для засвоєння та відповідної «довжини тесту»; оновлення й поповнення банку тест-завдань із метою збереження та відображення змін, що відбуваються в теорії та практиці навчальних дисциплін; відповідність кількості завдань у тесті, що в середньому дорівнює числовому значенню тривалості їх виконання в хвилинах; оригінальний за стилем і цікавий зміст тест-завдань, що відображає знання, уміння, навички, які необхідно контролювати в навчальний період із дисципліни, що відповідає рекомендованим джерелам інформації; різні форми, типи, види й категорії складності (прості, оптимальні, складні) тест-завдання, які при повторному тестуванні дають надійний і адекватний результат якості знань і умінь [1, 2].

В ході досліджень було визначено, що технології вдосконалення тестового контролю на уроках хімії тісно пов'язані з методологією та створенням професійно грамотних дидактичних тестових завдань для розробки яких необхідно дотримуватись певних технологічних прийомів під час їх створення та аналізу, наприклад, складання специфікації тесту, експертизи тестових матеріалів, розрахунку оптимального часу на виконання завдань тощо. Слід відмітити, і важливість перевірки якості тестів як загалом, так і окремих тестових завдань, що зобов'язує перевіряти тести на валідність та надійність, а також розраховувати коефіцієнти складності і дискримінативності тестових завдань. Педагогічні тести за методологічними ознаками виявились найбільш оптимальними для застосування в навчальному процесі в закладах загальної середньої освіти, тому що дають можливість учням не тільки перевірити свій рівень, але й визначити прогалини у знаннях, систематизувати, структурувати вивчений матеріал [2, 3].

#### Список використаних джерел

1. Білецька Н.Я., Федчишин О.М. Використання тестових технологій для оцінювання знань учнів в умовах дистанційного навчання //Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог НУШ : збірник тез доповідей III Міжнар. наук-практ. конф., м. Тернопіль, 20 травня 2021 р. Тернопіль, 2021. С. 197-199
2. Гузенко О. М., Рахлицька О. М., Чеботарьов О. М. Сучасні технології навчання хімії : метод. вказівки. Одеса : 2021. 42 с.
3. Ляшенко О. І., Жука Ю. О. Тестові технології оцінювання компетентностей учнів : навч. посіб / К. : Педагогічна думка, 2015. 181 с.

Марчук І.А.

#### ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЇ НА ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ ТА ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ»

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба  
e-mail: [tokareva.irina.5@gmail.com](mailto:tokareva.irina.5@gmail.com)

**Abstract.** Analogy method is a powerful tool for teachers which can serve as a bridge between the fresh abstract concepts and the concepts that the students already possess. On the example of the discipline "Chemistry, and Fuels and Lubricants" it has been shown, that analogies to be effective, teachers should use well-understood source analogs and give a full explanation of correspondences.

**Keywords:** *analogy method; analogies; Chemistry, and Fuels and Lubricants; students.*

У педагогічній практиці метод аналогії використовують у різних дисциплінах, зокрема природничих науках, особливо при вивченні тем, які мають теоретичний характер і вимагають від здобувача освіти абстрактного мислення, розуміння

абстрактних понять, явищ, тощо. Аналогія – один із засобів керування розумовою діяльністю людини, що має за мету привести здобувачів освіти до теоретичного пізнання явища або об'єкта.

Існує думка, що створення ідеалізованих об'єктів, яких немає в об'єктивній дійсності, але які мають певні прообрази в реальному світі допомагає в процесі навчання у першому наближенні дійти до істини. В основі аналогії є порівняння, а саме порівняння об'єктів і явищ, які не є ні повністю схожими, ні повністю різними. Суть методу аналогії полягає в тому, що якщо якийсь нове складне явище (поняття або процес) спробувати пов'язати зі звичайним, відомим, зрозумілим для здобувача освіти явищем (поняттям або процесом), то нова інформація, що здавалась складною, стає вже більш зрозумілою, краще сприймається і легко запам'ятовується.

З використанням методу аналогії на уроках хімії учні зустрічаються ще в шкільній програмі. Наприклад, класичним є пояснення будови атома через порівняння його з Сонячною системою: «електрони, подібно до планет, обертаються навколо ядра, яке асоціюється із Сонцем». Для пояснення поняття валентності – число хімічних зв'язків, які сполучають атом даного елемента з іншими атомами, часто наводять аналогію щодо можливостей людини утворювати певну кількість зв'язків (відповідно дві руки утворюють два зв'язки).

На підставі загальних принципів і правил створення аналогій (пояснення невідомого через відоме) розроблені методичні матеріали, що впроваджені в освітній процес дисципліни «Хімія та паливно-мастильні матеріали». Наведемо деякі приклади використання аналогій:

1. Процеси окиснення, що відбуваються з часом у паливно-мастильних матеріалах, можна порівняти з утворенням іржі на металі. Аналогічно залізу, яке іржавіє при контакті з киснем, оливи зазнають змін через взаємодію з повітрям, що призводить до їх поступового псування, знижує ефективність роботи та експлуатаційну надійність техніки.

2. Синерезис у пластичних мастилах – явище стиснення каркасу мастила під дією навантажень і виділення на його поверхні рідкої оливи. В результаті мастило стає густішим ніж вимагає стандарт, робота механізмів ускладнюється, тому мастила, які під час зберігання піддалися синерезису, в авіаційній техніці не застосовують. Для цього явища можна навести аналогію на прикладі сметани. Якщо вона зберігається тривалий час, то з її об'єму на поверхні виділяється рідина, оскільки довгі молекули білків і жирів утворюють структурний каркас сметани, у порожнинах якого знаходиться рідина, подібно до того, як у пластичних мастилах існує не дуже міцний каркас загусника, пустоти якого заповнені оливою. Під дією власної ваги каркас стискається, виділяючи на поверхню певну частку рідини.

Методом анкетування визначено позитивне ставлення студентів до впровадження методу аналогії на заняттях з дисципліни «Хімія та паливно-мастильні матеріали». Студенти зазначили, що аналогії допомагали їм зрозуміти новий матеріал і робили заняття більш цікавими.

Результати дослідження можуть стати основою для вдосконалення наявного і створення нового навчально-методичного забезпечення. Розробка методичних матеріалів фахових дисциплін з впровадженням аналогій є актуальним напрямом в освіті та потребує проведення подальших системних досліджень.



**Маслова Н. М., Мирза-Сіденко В. М.**  
**ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ**

*Кафедра природничих наук і методик їхнього навчання,  
Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка  
e-mail: [maslnatnic@ukr.net](mailto:maslnatnic@ukr.net), [vmirzasidenko@gmail.com](mailto:vmirzasidenko@gmail.com)*

**Abstract.** The publication is devoted to the use of immersive technologies for the purpose of visualizing educational material in geography lessons. The main types of immersive technologies in education, their advantages and didactic possibilities are briefly described. The circle of digital tools of virtual and augmented reality that can be used in the process of teaching geography is outlined.

**Keywords:** *geography learning process, immersive learning technologies, virtual reality, augmented reality, geo-information technologies, etc.*

На етапі інформаційного розвитку в освіті з'являються нові можливості для візуалізації навчального матеріалу. Дуже ефективними в цьому плані є імерсивні технології навчання. Наразі в методичній літературі детально розкрито суть поняття “імерсивні технології”, “віртуальна реальність”, виокремлено її типи, описано можливі шляхи використання різних типів віртуальної реальності в освітньому процесі тощо. Втім, методика застосування імерсивних технологій в процесі навчання географії недостатньо розкрита.

*Імерсивні технології* – це технології повного або часткового занурення у віртуальний світ [1]. Ця група технологій включає технології віртуальної (virtual reality, VR), доповненої (augmented reality, AR) та змішаної (mixed reality, MR) реальності.

*Віртуальна реальність* – це повне занурення у цифровий світ (відтворення звуків, штучного середовища, копіювання рухів користувача). Відмінною рисою середовища віртуальної реальності є зміна зображень в режимі реального часу і переживання ефекту присутності за допомогою зору, слуху, дотику, інших почуттів. *Доповнена реальність* подає зображення реального світу, доповнюючи його віртуальними елементами [2].

До основних переваг імерсивних технологій відносять наочність (можливість розглянути об'єкти та явища, які важко або неможливо побачити в реальності), зосередженість (відсутність відволікань у процесі навчання), залучення (можливість гейміфікації освітнього процесу), безпека (відсутність у віртуальному середовищі можливості щось пошкодити без можливості відновлення), ефективність тощо [2].

Занурення у віртуальний світ за допомогою імерсивних технологій дозволяє комбінувати віртуальні об'єкти з реальним середовищем або створювати новий штучний світ.

Віртуальні технології дозволяють не тільки візуалізувати складні процеси або явища, а й додають ефект присутності, виходячи за межі однієї країни, мови, культури [2]. На уроках географії такі технології дозволяють проводити віртуальні екскурсії з інтерактивним, анімаційним, голосовим, музичним, графічним супроводом тощо

На сьогодні існують такі види віртуальної реальності:

1. *Технології віртуальної реальності з ефектом повного занурення*, використання яких передбачає наявність спеціалізованого обладнання (окуляри, шоломи, рукавиці, костюми віртуальної реальності, кімнати віртуальної реальності, акустичні системи, джойстики тощо), потужного комп'ютера та спеціального програмного забезпечення.

2. *Технології віртуальної реальності без ефекту занурення*, які передбачають демонстрації та симуляції на екрані із зображенням та звуком (наприклад, віртуальні лабораторії, комп'ютерні ігри тощо).

3. *Технології віртуальної реальності зі спільною інфраструктурою*, які являють собою тривимірний віртуальний світ з елементами соціальної мережі [3].

В процесі навчання географії імерсивні технології дають змогу: використовувати віртуальні подорожі в інші країни, на інші планети; вивчати різні ландшафти; спостерігати за кліматичними явищами, геологічними процесами, поведінкою тварин чи ростом рослин; реконструювати історію географічних відкриттів та досліджень тощо. Ці технології дозволяють формувати в учнів чіткі, кольорові та об'ємні уявлення про географічні процеси та території, не виходячи з класу.

Із засобів віртуальної реальності ефективним інструментом на уроках географії є *додаток NYT VR*, який дозволяє учням переноситися на різні території як на земній поверхні, так і в глибини океану. Якщо в класі є можливість застосувати окуляри віртуальної реальності, то для віртуальних подорожей можна запропонувати учням спробувати застосунок *Orbulus*, який демонструє реалістичні уявлення про найвідоміші туристичні об'єкти світу та України.

З-поміж засобів доповненої реальності на уроках географії можна застосовувати додаток *Aurasma*, який схожий з технологією розпізнавання QR кодів. Додаток використовує камеру телефону, GPS, Bluetooth, Wi-Fi, акселерометр для ідентифікації різних об'єктів з навколишнього простору. Надалі ці об'єкти транслюються на екрані пристрою з накладеними поверх відео, картинками чи фотографіями.

Найпростіше та найдоступніше з імерсивних технологій, що з легкістю може використовувати на уроках кожен вчитель географії, це різні відео 360°. *Відеоконтент 360°* – це повне панорамне відео або фотографічне зображення реального оточення, яке можна переглядати за допомогою гарнітури або персонального комп'ютера. Такі системи взаємодіють з окулярами віртуальної реальності та переводять 2D-зображення і відео в 3D-формат, створюючи зображення, що ніби охоплюють учня. Наприклад, на уроці учні, надівши шолом віртуальної реальності, легко можуть перенестися в Перу і побувати в Мачу-Пікчу або відвідати Лувр у Франції чи Букінгемський палац у Великій Британії. Застосування таких засобів доповненої реальності при вивченні регіонів та країн світу у 10 класі дозволяє перетворити уроки в захопливі подорожі територією та туристичними принадами країн, які вивчаються. З цією ж метою можна також використовувати платформу *My Way VR*, каталог якої містить близько п'ятдесяти високоякісних відеороликів.

Широкі дидактичні можливості забезпечує також використання на уроках географії *геоінформаційних технологій* та *3D моделювання*. Тривимірне моделювання – це комп'ютерне середовище, яке занурює учня в середовище навчання з ефектом присутності та дозволяє переміщатися в ньому за допомогою миші та клавіатури. Використання зображень в поєднанні з технологіями 3D дає можливість відтворювати будь-яку реальність. Знімки та зображення, отримані методом дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), забезпечують основу для точного моделювання реалістичних форм і текстур. За допомогою *геоінформаційних технологій* та *3D моделювання* створюються точні, інтерактивні тривимірні карти, які являють собою максимально наближену до реальності візуалізацію земної поверхні на будь-якому рівні, від глобального (весь світ) до локального (наприклад, інтер'єри окремих будівель). Перевагою таких моделей є те, що вони також дають змогу аналізувати об'ємні форми (наприклад, форми рельєфу). Одним із таких сервісів є програма *ArcGIS*, яка дозволяє учням повністю зануритися у віртуальний тривимірний, найчастіше недосяжний для них світ за допомогою супутникових зображень і ГС-даних. Це можуть бути історичні карти в глобальному масштабі або невеликий маршрут віртуальної екскурсії окремо

взятою історичною будівлею. Ще однією програмою для 3D моделювання є *Terra-Tex* – віртуальний простір для моделювання як природних чи техногенних об'єктів, так і географічних процесів чи явищ на основі даних космічних знімків. В цій програмі передбачено можливість як демонстрації вже завантажених 3D моделей різноманітних ландшафтів, так і створення власного віртуального контенту.

Отже, використання імерсивних технологій є новою сходинкою в методиці навчання географії. Вони дозволяють зробити уроки більш наочними, захоплюючими та цікавими як для учнів, так і для вчителів. На нашу думку, найбільш доцільним використанням подібних технологій буде з метою вивчення різних типів ландшафтів; моделювання географічних явищ і процесів; візуалізації статистичних даних; віртуального відвідування різних територій та географічних об'єктів; вивчення населення світу, різних етнічних спільнот та їх культури тощо. Українська освіта лише робить перші кроки в напрямку використання технологій віртуальної та доповненої реальності в освітньому процесі і стикається на цьому шляху з низкою проблем. Адже для застосування імерсивних технологій у закладах загальної середньої освіти потрібні великі витрати на технічне оснащення та регулярну модернізацію, оскільки головною складовою стає освітній контент, який постійно оновлюється і доповнюється. І хоча, наразі Google Play та App Store пропонують велику кількість мобільних застосунків з доповненою реальністю, а в магазинах представлено широкий вибір VR-пристроїв, в цій сфері поки недостатньо україномовного контенту. Попри всі перелічені проблеми, увага до використання імерсивних технологій в процесі навчання буде зростати, зважаючи на тенденцію до цифровізації освіти.

#### Список використаних джерел

1. Освіторія. Імерсивні технології. Віртуальна та доповнена реальність: як нові технології надихають вчитися. URL: <https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovnena-realnist-yakoyu-mozhe-butysuchasna-osvita/>
2. Тимчина В., Тимчина Н. Нові перспективи освітнього процесу: віртуальна та доповнена реальність. *New pedagogical thought*. 2020. Т. 101. № 1. С. 42–46.
3. Скрипка Г. В. Впровадження технології віртуальної реальності в умовах дистанційного та змішаного навчання сучасної школи. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2023. С. 201-208.

Мелікян Сабіна<sup>1</sup>, Андрієнко Катерина<sup>2</sup>

#### ІНТЕРАКТИВНА ПЛАТФОРМА PHET I LEARNINGAPPS ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ.

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди  
Іздобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності  
014 Середня освіта (Математика)*

[andrienkokata7@gmail.com](mailto:andrienkokata7@gmail.com)

*Здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності  
014 Середня освіта (Інформатика)*

[melikyan2246@gmail.com](mailto:melikyan2246@gmail.com)

Мета дослідження: Визначити потенціал використання інтерактивних платформ PhET Interactive Simulation та LearningApps у навчанні біології та хімії для підвищення пізнавальної активності та мотивації учнів до навчання, розвитку навичок самостійних досліджень та критичного мислення. Показати, як ці платформи можуть допомогти вчителям створювати інтерактивні та візуальні завдання, що полегшують вивчення

складних тем, таких як електроліз, будова атома, фотосинтез і поділ клітин, а також адаптувати матеріал до індивідуальних потреб учнів.

Анотація. У статті розглядається використання інтерактивної платформи PhET для підвищення пізнавальної активності учнів на уроках біології та хімії. Описуються переваги інтерактивних симуляцій у формуванні глибокого розуміння наукових концепцій. Наводяться приклади успішного застосування PhET для пояснення складних тем. Висвітлюються перспективи інтеграції PhET у навчальний процес для покращення результатів навчання.

Ключові слова. Інклюзивна освіта, хімія, біологія, освітній процес, розвиток, технології, PhET, LearningApps..

Інтерактивні технології відіграють все більш важливу роль у сучасній освіті, оскільки вони допомагають підвищити пізнавальну активність студентів. Серед таких технологій виділяються платформи PhET Interactive Simulation та LearningApps, які надають безкоштовні інструменти для створення інтерактивних навчальних матеріалів [1, 2]. Використання обох платформ у курсах біології та хімії може значно мотивувати учнів до навчання та надати можливість залучити їх до навчального процесу через ігри та взаємодію [1].

Інтерактивне моделювання PhET – це безкоштовна платформа для інтерактивного моделювання наукових експериментів. Вона призначена для забезпечення науково точних і візуально привабливих симуляцій з різних предметів, включаючи фізику, хімію та біологію [2]. Симуляції PhET є інтерактивними, що дозволяє студентам змінювати параметри і бачити, як ці зміни впливають на модельований процес. Учні можуть візуалізувати абстрактні процеси і явища, такі як хімічні реакції, рух молекул і процеси фотосинтезу, що значно полегшує навчання [2]. Для вивчення хімії PhET пропонує симуляції на такі теми, як будова атома, іонний та ковалентний зв'язок, електроліз та енергетика хімічних реакцій. Наприклад, ви можете візуалізувати, як молекули розпадаються на іони при електролізі, і спостерігати, як змінюється енергія системи під час реакції. У біології PhET дозволяє вивчати такі теми, як структура ДНК, мутації, фотосинтез і поділ клітин, а також спостерігати, як змінюється структура клітин і молекул під час життєвих процесів. PhET також дозволяє проводити експерименти, які важко виконати в класі через брак обладнання або небезпеку [2]. Кожен учень може працювати над експериментом у власному темпі та з різними параметрами.

LearningApps – це онлайн-платформа, яка дозволяє вчителям та учням створювати інтерактивні завдання, такі як вікторини, тести, картки та ігри [3]. Використання LearningApps на курсах біології та хімії може підвищити пізнавальну активність учнів завдяки інтерактивному навчанню [1]. Платформа дозволяє вчителям створювати вправи з хімії на такі теми, як визначення властивостей кислот і основ, складання рівнянь реакцій та ідентифікація речовин за фізичними властивостями, які візуально закріплюють вивчене. З біології учні можуть створювати завдання на визначення типів організмів, будови тваринних і рослинних клітин, функцій органів і систем організму. Можливість створювати завдання різного рівня складності дозволяє вчителям адаптувати навчальний матеріал до індивідуальних потреб своїх учнів [3]. Інтерактивні елементи, такі як ігри та вікторини, мотивують до навчання, заохочують учнів змагатися та досягати кращих результатів [3].

Обидві платформи пропонують унікальні можливості для вивчення природничих наук і мають багато спільного з точки зору викладання: PhET дає змогу глибше зрозуміти складні поняття через моделювання, тоді як LearningApps дозволяє створювати низку інтерактивних вправ [1, 2]. Обидва інструменти пропонують диференційований підхід, що дозволяє вчителям адаптувати навчальні матеріали до рівня своїх учнів [1, 3]. Інтерактивні елементи підвищують інтерес учнів до навчання та сприяють глибшому розумінню знань.

Інтерактивні платформи PhET та LearningApps – це потужні інструменти для підвищення пізнавальної активності учнів на уроках біології та хімії [2, 3]. Вони не тільки роблять навчання більш цікавим та наочним, але й допомагають розвивати такі навички, як самостійний пошук, критичне мислення та практичне застосування знань [1]. Використання таких технологій у навчальному процесі відповідає вимогам сучасної освіти та підвищує її якість [2, 3].

### Список використаних джерел

1. Анічкіна О., Авдєєва О. Використання інтерактивного моделювання при викладанні хімії в закладах вищої освіти. Інноваційна педагогіка. 2022. Т. 1, № 48. С. 38–41. URL: [http://eprints.zu.edu.ua/34401/1/48-1\\_2022\\_Innov\\_ped.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/34401/1/48-1_2022_Innov_ped.pdf) (дата звернення: 19.09.2024).
2. PhET Інтерактивне моделювання. *PhET*. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/> (дата звернення: 19.09.2024).
3. LearningApps. URL: <https://learningapps.org/> (дата звернення: 19.09.2024).

Найдовська М. В.

### ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З ЕКОЛОГІЇ

*Комунальний заклад «Дніпропетровський фаховий мистецько-художній коледж культури» Дніпропетровської обласної ради» м. Дніпро, Україна  
e-mail: [mn1963@ukr.net](mailto:mn1963@ukr.net)*

**Abstract.** In the modern educational process, interactive technologies play a key role in enhancing student engagement and the effectiveness of learning. The use of contemporary digital resources and active teaching methods in ecology classes fosters the development of systemic thinking and practical skills among students.

**Keywords:** *interactive technologies, ecology, education, digital resources, active methods.*

Сучасна освіта ставить перед собою завдання не лише передати знання, але й формувати у студентів екологічну свідомість та відповідальність за навколишнє середовище. Інтерактивні технології навчання сприяють цьому, залучаючи студентів у процес навчання, стимулюючи їхню активність і зацікавленість.

Велику увагу питанням і перспективам впровадження інтерактивних технологій в навчання приділяли В. Андрєєв, О. Беляєва, Т. Вахрушева, Н. Волкова, С. Засланська, С. Кожушко, Ю. Пасмор, О. Пометун, Л. Пироженко, А. Нікуліна, П. Матвєєв, Ю. Максименко, А. Старєва, С. Сисоєва, Т. Скрипнікова, І. Шпонтанк, Т. Хміль та ін.

Питання щодо інтерактивних технологій при вивченні екології висвітлено в наукових працях Н. Авраменко, Н. Вахняк, Є. Желібо, О. Негрій, Т. Матвієнко, Я. Логвінової, Т. Пятничук, А. Сваричевської, Т. Романько, С. Хурсенко та ін.

Слово «інтерактив» походить з англійської від слова «interact», де «inter» – взаємний і «act» – діяти. Таким чином, інтерактивний – здатний до взаємодії, діалогу [3, с. 186].

В контексті використання інтерактивних технологій навчання Н. Волкова вказує, що «Відмінність інтерактивного навчання від будь-якого іншого, більш традиційно, полягає в тому, що забезпечується навчальна взаємодія не лише між викладачем та студентами. Самі студенти також активно взаємодіють між собою у пошуках і створенні нового знання або в процесі формування та розвитку нових навичок і вмінь» [2, с. 5].

Надалі розглянемо деякі інтерактивні технології навчання, їх застосування на навчальних заняттях з екології та результати, які можна досягти завдяки їх використанню.

Групові обговорення дозволяють студентам ділитися своїми думками та ідеями, формуючи власні погляди на екологічні проблеми у формі діалогу, диспуту або бесіди. Цей метод сприяє розвитку критичного мислення та вмінню аргументувати свою позицію.

Проектна діяльність передбачає виконання студентами реальних завдань, що стосуються екології. Це може бути дослідження екологічного стану місцевості, розробка пропозицій щодо покращення екологічної ситуації тощо. Такі проекти заохочують студентів до практичного застосування отриманих знань.

Рольові ігри допомагають студентам зрозуміти різні перспективи у розв'язанні екологічних проблем. Наприклад, студенти можуть виконати ролі представників різних зацікавлених сторін (уряд, бізнес, екологічні організації) і розробити спільні рішення для конкретної екологічної проблеми.

Квести є формою навчання, що поєднує дослідження інформації в Інтернеті з вирішенням практичних завдань. Це сприяє розвитку інформаційної грамотності та навичок самостійного навчання.

Під час проведення зазначених інтерактивних технологій на навчальних заняттях з екології викладач досягає триєдиної мети: освітньої, розвивальної та виховної.

1. Освітня мета полягає у наданні студентам знань про екологічні системи, біорізноманіття, екологічні проблеми та стратегії їх вирішення; формуванні вміння аналізувати екологічні дані, досліджувати причини та наслідки екологічних змін.

2. Розвивальна мета націлена на розвиток командної роботи через групові проекти та інтерактивні обговорення; сприяння креативності студентів у розробці екологічних ініціатив та рішень.

3. Виховна мета спрямована на формування відповідального ставлення до природи та усвідомлення важливості охорони навколишнього середовища; виховування у студентів розуміння принципів сталого розвитку та важливості дій на користь планети.

Усі різновиди інтерактивних технологій характеризуються спільними рисами. Вони активізують пізнавальні процеси; збільшують швидкість збору та опрацювання інформації; розвивають уміння аналізувати фахові проблеми; формують основу для прийняття компетентного рішення [3, с. 188].

Під час проведення занять з використанням інтерактивних технологій і залежно від цілей навчання застосовуються такі тактики поведінки щодо взаємодії студентів в групі:

1. співробітництво – така форма взаємодії, при якій обидва партнери по спілкуванню сприяють одне одному в досягненні індивідуальних за загальних цілей спільної діяльності;
2. протиборство – партнери протидіють одне одному в досягненні індивідуальних цілей, орієнтуючись тільки на свої цілі без урахування цілей партнера;
3. компромісна взаємодія – партнери по спілкуванню в чомусь сприяють, а в чомусь протидіють одне одному;
4. відхід від взаємодії – партнери намагаються уникати активної взаємодії, ідуть від контактів, ідуть на ризик недосягнення власних цілей;
5. контрастна взаємодія – один із партнерів намагається сприяти іншому, а той активно протидіє йому;
6. односпрямована взаємодія – один із партнерів приносить в жертву власні цілі і сприяє досягненню цілей іншого, який ухиляється від співпраці [1, с. 53-59].



Використання інтерактивних технологій навчання на заняттях з екології має ряд переваг:

- підвищення мотивації студентів;
- можливість практичного застосування знань;
- розвиток навичок критичного мислення та співпраці.

Отже, інтерактивні методи навчання, включаючи активні методи та цифрові ресурси, мають величезний потенціал для покращення викладання екології. Вони не лише сприяють кращому засвоєнню знань, але й формують екологічну свідомість у студентів, що є важливим у сучасному світі. Подальше впровадження цих методів в освітній процес може суттєво підвищити якість навчання та підготувати студентів до викликів щодо реальних проблем, які склалися в екології.

### Список використаних джерел

1. Андреев В. О. Професійно-педагогічне спілкування як взаємодія викладачів коледжу. Вісник Запорізького національного університету. Вип. «Педагогічні науки». № 2 (29). 2017. С. 53-59.
2. Волкова Н. П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі : навчально-методичний посібник. Дніпро : Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.
3. Кожушко С. П. Інтерактивні технології навчання в підготовці майбутніх фахівців до професійної взаємодії. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2013. Вип. 30. С. 185-191.

Петрашенко А.Ю.

### «ХІМІЯ НА КІНЧИКАХ ПАЛЬЦІВ: ІНТЕРАКТИВНІ АРКУШІ ЯК ІНСТРУМЕНТ НАВЧАННЯ В СТАРШІЙ ШКОЛІ»

Полтавський національний педагогічний університет  
імені В.Г.Короленка, м. Полтава, Україна  
e-mail: [petrashenko1982@gmail.com](mailto:petrashenko1982@gmail.com)

**Abstract.** This article explores the potential of interactive worksheets in high school chemistry education , justifying their ability to promote deeper learning through the involvement of Bloom's taxonomy, health-saving learning technologies (stereo images), which will significantly improve and facilitate the learning process.

**Keywords:** *interactive technologies, worksheets, Bloom's taxonomy, stereo images, health-saving learning technologies.*

Навчання хімії в закладах загальної середньої освіти має чимало проблем, включаючи незалученість учнів, отже існує потреба у пошуці нових форм, підходів та стилів навчання , а також необхідність інноваційних методів навчання, особливо у час коли активно впроваджуються гібридні форми навчання.

Інтерактивні аркуші представляють собою перспективне рішення, яке інтегрує сучасні освітні теорії та технології.

**1. Роль інтерактивних аркушів у навчанні хімії.** Інтерактивні аркуші – це цифрові або друковані ресурси, які дозволяють учням активно вивчати хімію. Вони можуть включати різні мультимедійні елементи, такі як анімація, відео та інтерактивні вікторини, створюючи динамічне навчальне середовище.

**1.1 Підвищення залучення.** Інтерактивні аркуші можуть значно підвищити залученість студентів, надаючи миттєвий зворотний зв'язок і дозволяючи самостійно навчатися. Наприклад, студенти можуть маніпулювати змінами в хімічних рівнях або спостерігати вплив різних умов на реакцію за допомогою моделювання.

**1.2 Підтримка різноманітних стилів навчання.** Пропонуючи різні формати, інтерактивні аркуші задовольняють різні навчальні уподобання — візуальні, аудіальні та кінетичні. Студент, якому важко навчатися за традиційним підручником, може процвітати, коли використовує інтерактивні елементи, які візуально представляють поняття.

**2. Таксономія Блума та інтерактивне навчання.**[1]. Таксономія Блума забезпечує основу для розуміння когнітивних процесів у навчанні. Інтерактивна природа цих аркушів полегшує рух по рівнях піраміди, від запам'ятовування та розуміння до застосування, аналізу, оцінювання та створення.

**2.1 Застосування рівнів Блума - Запам'ятовування:** прості тести, вбудовані в аркуші, можуть допомогти учням пригадати хімічні формули або дати остаточної таблиці. - **Розуміння:** інтерактивні діаграми, що ілюструють хімічні структури, можуть учням легше сприймати складні поняття. - **Застосування:** учні можуть вирішувати реальні проблеми, використовуючи принципи хімії разом в інтерактивному аркуші. - **Аналіз:** порівнюючи різні хімічні реакції за допомогою інтерактивних моделей, учні можуть розвинути аналітичні навички. - **Оцінка та створення:** розширені інтерактивні аркуші дозволяють учням розробляти свої експерименти чи гіпотези, сприяючи творчості та критичному мисленню.

**3. Здоров'язберігаючі технології навчання.** Впровадження здоров'язберігаючих технологій навчання в хімічній освіті є життєво важливим місцем для сприяння благополуччю учнів. Інтерактивні аркуші можуть бути розроблені таким чином, щоб мінімізувати когнітивні перевантаження та зменшити стрес, пов'язаний із традиційними методами навчання.

**3.1 Змінення когнітивного навантаження** Інтерактивні аркуші можуть розбивати складну інформацію на керованих фрагментах, створюючи каркас, який підтримує навчання, не перевантажуючи учнів. Такий підхід може призвести до кращого утримання та розуміння.

**3.2 Сприяння здоровому навчальному середовищу.** Завдяки функціям, які заохочують до фізичної активності, наприклад інтерактивним груповим заняттям або експериментам, ці аркуші можуть сприяти здоровішому середовищу в класі. Наприклад, здобувачі освіти можуть проводити експерименти поза уроком, сприяючи як навчанню, так і фізичній активності.

**4. Використання стереозображень для зору** [3] Стереозображення забезпечує тривимірне виявлення об'єктів живої та неживої природи, а також сприяє покращенню зору. стереокартинки – це чудовий спосіб зняти зайву напругу та тренувати зір. Ви можете навіть таке зображення поставити на заставку на робочому комп'ютері. Таке п'ятихвилинне заняття не потребує особливих зусиль, проте є цікавою та водночас корисною вправою для зору. Отже, інтерактивні аркуші виконуватимуть ще й здоров'язберезувальну функцію.

**5. Інтерактивні 3D-моделі.** Включення 3D-моделей в інтерактивні аркуші дозволяє учням маніпулювати структурами, забезпечуючи практичний досвід, що покращує їхнє розуміння складних хімічних концепцій.



Рис 1. Піраміда Блума



Рис 2. Стереокартинка для

Інтеграція інтерактивних аркушів у середню шкільну хімічну освіту пропонує трансформаційний підхід до навчання. Дотримуючись таксономії Блума, впроваджуючи здоров'язберігаючі технології та використовуючи стереозображення, вчителі можуть створити більш привабливе, ефективне та безпечне для здоров'я навчальне середовище. Майбутні дослідження мають бути зосереджені на оцінці довгострокового впливу цих інструментів на результати навчання та залучення здобувачів освіти.

Інвестувати в розробку високоякісних інтерактивних аркушів, адаптованих до навчальної програми з хімії для середньої школи.

Заохочувати вчителів включати ці інструменти у свій план уроків, щоб сприяти активному навчанню.

Дослідити партнерство з розробниками технологій для створення інноваційних ресурсів, які покращують хімічну освіту.

### Список використаних джерел

1. Андерсон, Л.В., Кратвіль, Д.Р. (ред.). Таксономія для навчання, викладання та оцінки: Перегляд таксономії Блума освітніх цілей. Бостон, Массачусетс: Аллін і Бекон. -С.15, 2001
2. Шмідт, Г. Г. та Моуст, Дж. Х. К. "Проблемне навчання: вступ". – С.23, 2013
3. Режим доступу: <http://astravisus.rv.ua/article/stereokartinki-dlya-trenuvannya-zoru-96.html>

Письменна О. О.

### ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ЗДОРОВ'Я УЧНІВ ЗАСОБАМИ БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
e-mail: [pysmenna@gsuite.pnpu.edu.ua](mailto:pysmenna@gsuite.pnpu.edu.ua)*

**Abstract.** This research explores a comprehensive methodology for cultivating health-preserving competencies among high school students through biology lessons. Recognizing the essential role of health education in today's school curriculum, this study emphasizes the need to empower students with knowledge, skills, and attitudes that promote lifelong health and well-being. By integrating interactive, student-centered approaches in biology, the study seeks to deepen students' understanding of health-related concepts, such as physical fitness, mental wellness, and disease prevention, making them relevant and applicable to their everyday lives. The research also considers various pedagogical techniques, including problem-solving, project-based learning, and collaboration, to foster a culture of wellness, support informed decision-making, and encourage active participation in health-promoting activities. Overall, this work aims to establish a framework that teachers can adopt to nurture a generation of health-conscious individuals prepared to lead healthy, responsible lives.

**Keywords:** *health-preserving competencies, high school biology, health education, student-centered methodology, wellness culture, interactive learning, health awareness, biology curriculum, lifelong health, pedagogy, student wellness, practical application.*

В нашій країні спостерігається значне погіршення стану здоров'я дітей, пов'язане в основному зі збільшенням обсягу і складності характеру навчального навантаження, ускладненням характеру взаємовідносин учень-учитель і міжособистісних відносин у класі, недостатня фізична активність, неправильне харчування учнів, недотримання гігієнічних вимог при організації навчального процесу, відсутність у учнів елементарних знань про те, як бути здоровими.

У зв'язку з цим не випадково одним із напрямків діяльності сучасної школи є збереження здоров'я підростаючого покоління. Для цього використовуються здоров'язберігаючі технології, які передбачають поєднання педагогічних, психологічних і медичних впливів, спрямованих на охорону і забезпечення здоров'я, формування ціннісного ставлення до нього.

Мета здоров'язберігаючих освітніх технологій – надати учневі можливість зберегти здоров'я в період навчання в школі, сформуванню в нього необхідні знання, уміння та навички здорового способу життя, навчити використовувати набуті знання в повсякденному житті.

Для досягнення цієї мети велику роль відіграє предмет біологія, викладання якого дозволяє органічно вписати принципи здоров'язбереження в теми уроків, у різноманітні завдання як на уроках, так і під час виконання домашніх завдань.

Біологія справді дивовижна, бо це наука про життя і, отже, предмет, який торкається кожної людини. Біологія досліджує чудеса життя, такі як народження людини, зростання та розвиток, але також привертає увагу до небезпек таких шкідливих речовин, як забруднювачі, алкоголь, наркотики, і пояснює їх вплив на організм.

Тому біологія – дуже корисний предмет про людське тіло, як воно функціонує і як його захистити. На уроках біології учні не лише дізнаються про анатомію людини, вони також краще зрозуміють наше місце у навколишньому середовищі, дізнаються, як організми залежать один від одного, щоб співіснувати на нашій планеті, та дізнаються про природний харчовий ланцюг.

Крім того, біологія викладає учням багато основних уроків про життя, наприклад, як дотримуватись особистої гігієни, як тіло змінюється з віком, що відбувається з частинами тіла при зловживанні наркотиками або алкоголем і багато іншого.

Біотехнології також охоплюють виробництво продуктів, які покращують наше життя, запобігаючи захворюванням, наприклад, за допомогою вакцин, щеплень від алергії та тестів для перевірки донорів крові на наявність інфекційних агентів [2].

На уроках біології використовують такі здоров'язберігаючі технології:

1. Техніка безпеки життєдіяльності:

2. Здоров'язберігаючі освітні технології:

А) організаційно-педагогічні технології

– побудова уроків відповідно до вимог методики та технології їх проведення, сприяючи попередженню стану перевтоми, гіподинамії та інших дезадаптивних станів;

Б) психолого-педагогічні технології (ППТ), пов'язані з безпосередньою роботою вчителя на уроці, впливом, який він справляє на своїх учнів:

– врахування індивідуальних психофізичних особливостей учнів; створення доброзичливого психологічного мікроклімату в учнівському колективі

– релаксаційні паузи.

В) освітньо-виховні технології (ОВТ), що включають питання навчання учнів дбайливому ставленню до свого здоров'я та формуванню культури здоров'я, мотивації до здорового способу життя, попередженню шкідливих звичок:

– технологія співпраці,

– групові технології,

– інтерактивні ігрові технології,

– технологія особистісно орієнтованого навчання,

– педагогічні методи та прийоми оптимізації та індивідуалізації навчально-виховного процесу.

Г) соціально-адаптивні та особистісно-розвивальні технології, у тому числі технології, що забезпечують формування та зміцнення психологічного здоров'я учнів, підвищення ресурсів психологічної адаптації особистості:

– соціально-психологічні тренінги,  
– програми соціальної та сімейної педагогіки, до яких доцільно залучати не лише школярів, а й їхніх батьків та вчителів;

Д) медико-оздоровчі технології

– фізкультхвилинки

– зміна діяльності

– аерація повітря

– вправи для очей.

3. Екологічні здоров'язберігаючі технології (ЕЗТ), спрямовані на створення екологічно чистих , екологічно оптимальних умов життя і діяльності учнів , гармонійних стосунків з природою:

– благоустрій території школи,

– зелені рослини в класі,

– живий куточок,

– участь у природоохоронній діяльності [3].

Величезну роль у зміцненні здоров'я учнів відіграє і екологічний простір: провітрювання, озеленення, освітлення класу. Благотворно впливають на здоров'я і настрої запахи, найкращим джерелом яких є рослини. Крім того , вирішується виховна задача: діти, які займаються доглядом за рослинами, навчаються дбайливого ставлення до них, до всього живого, отримують основи екологічного виховання [1].

Таким чином, здоровий спосіб життя ще не посідає перше місце в ієрархії людських потреб і цінностей нашого суспільства. Але якщо ми змалечку навчаємо дітей цінувати, берегти і зміцнювати своє здоров'я, якщо особистим прикладом демонструвати здоровий спосіб життя, то тільки в цьому випадку можна сподіватися, що майбутні покоління будуть здоровими і розвиненими не тільки особистісно, інтелектуально, духовно, а й фізично. Саме в цьому ефективно допомагають засоби біологічної освіти.

### Список використаних джерел

1. Важливість вивчення біології як науки про життя. URL:<https://www.superprof.com.ua/blog/biologiya-u-pobuti/>
2. Воробцова М.Ю. Формування здоров'язберігаючих компетентностей на уроках біології. URL: <https://naurok.com.ua/tema-dosvidu-formuvannya-zdorov-yazberigayuchih-kompetentnostey-na-urokah-biologi-27824.html>
3. Здоров'язберігаючі технології навчання на уроках біології та екології. URL: [https://chornobaj-biolo.ucoz.ua/load/biologija/pozaklasna\\_robota/zdorov\\_jazberigajuchi\\_tekhnologiji\\_navchannya\\_na\\_urokakh\\_biologiji\\_ta\\_ekologiji/4-1-0-17](https://chornobaj-biolo.ucoz.ua/load/biologija/pozaklasna_robota/zdorov_jazberigajuchi_tekhnologiji_navchannya_na_urokakh_biologiji_ta_ekologiji/4-1-0-17)

### Сігіда Іван , Четвертак Тетяна ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАСОБАМИ ТВОРЧИХ ПРОЕКТІВ

*Кафедра хімії та хімічної освіти  
Мелітопольський державний педагогічний університет,  
Мелітополь – Запоріжжя, Україна  
e-mail: [shafranskaja@ukr.net](mailto:shafranskaja@ukr.net)*

**Abstract.** The active use of creative projects has a positive effect on the formation of complex reflective, communicative, research skills of higher education students during the study of natural sciences.

**Keywords:** *creative projects, research skills, natural sciences.*

Успішне формування професійно-важливих якостей здобувачів вищої освіти, зокрема: цілеспрямованості, креативності, відповідальності, адаптивності, вдало реалізується в рамках активного впровадження в освітньому процесі проектної діяльності. Творчі проекти, що використовуються під час вивчення хімії навколишнього середовища, забезпечують поглиблене сприйняття інформації екологічного змісту та міжпредметні зв'язки природничих дисциплін, спонукають до вирішення складних міждисциплінарних задач, дають змогу студентам закладів вищої освіти поглиблено вивчати окремі теми освітнього компоненту засобами активізації пізнавальної діяльності. Систематичне застосування творчих проектів на заняттях з природничих дисциплін, зокрема практичних з хімії навколишнього середовища, виявило наступні позитивні зміни, а саме: розкриття творчих здібностей, стимуляція до проявів креативності, загострення критичного мислення, посилення уяви та фантазії, збільшення точності та чіткості виконання поставлених професійно-орієнтованих задач [1]. В ході педагогічного експерименту студенти в цікавій ігровій формі проаналізували глобальні процеси, які відбуваються у навколишньому середовищі, виявили природні або антропогенні чинники впливу на довкілля, в ході групової роботи систематизували отримані знання щодо процесів у біогеохімічних циклах. Студенто-орієнтованість освітнього процесу дозволило шляхом власного вибору обрати напрям проектної діяльності. Серед найбільш вживаних тематичних напрямів, обраних здобувачами, творчі проекти присвячені: питанням екологічних чинників навколишнього середовища, типам реакцій хімічних речовин у природному та техногенному кругообігу, фізико-хімічним методам моніторингу хімічного забруднення довкілля, хімії навколишнього середовища атмосфери, гідросфери та літосфери. За результатами анкетування здобувачів вищої освіти факультету природничих наук Мелітопольського державного педагогічного університету, творчі проекти обрано найбільш цікавим та захоплюючим видом проектної діяльності серед студентства (41% респондентів), в той час, як педагогічна спільнота визнала найбільш дієвим інструментом проектної діяльності – дослідницькі проекти (37% респондентів). Перспективи подальших досліджень вбачаємо у підготовці методичних рекомендацій до самостійної роботи з дисципліни хімія навколишнього середовища засобами творчих проектів.

#### **Список використаних джерел**

1. Проектні технології навчання: довідник / [Глуценко О. В., Романов Л. А., Пашенко Т. М., Пятничук Т. В., Шимановський М. М.]. Житомир: Полісся, 2019. 126 с.

**Смик А. С. Фіщук О. С.**

#### **ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ, ЯК ДІЄВИЙ МЕТОД АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ**

*Кафедра ботаніки та методики викладання природничих наук*  
[stasia2917@gmail.com](mailto:stasia2917@gmail.com)

Сучасний освітній процес вимагає інноваційних підходів до навчання, які б сприяли підвищенню пізнавальної активності учнів. Необхідно гармонійно поєднувати навчальну діяльність з творчою та дослідницькою, що буде сприяти розвитку індивідуальних здібностей учнів, здатності вирішувати нестандартні завдання. В контексті біології та екології, де розуміння процесів та явищ вимагає глибокого аналізу та критичного мислення, традиційні методи часто виявляються неефективними. Альтернативою їм стає метод проектів.



Проектна технологія передбачає використання педагогом сукупності дослідницьких, пошукових, творчих за своєю суттю методів, прийомів, засобів [1, с. 173].

Проектна діяльність набуває особливого значення у навчальному процесі. Їй присвячені праці сучасних українських дослідників (І. Єрмакова, О. Коберника, С. Яшука та ін.), дослідників з близького зарубіжжя (П. Лернер, Е. Полат, Т. Гречухіна) та зарубіжних вчених (П. Фрейр, Д. Хопкінс та ін.) [2].

Дослідження історії методу проекту проводив І. Ворончихіна, М. Нолл, В. Штернберг та ін. Одне з найбільш детальних досліджень на сьогодні в історії методу проекту, на нашу думку, було проведено В. Штернберг у своїй дисертації «Теорія та практика методу проектів у педагогіці ХХ століття» [3].

Існує багато класифікацій проектів. На практиці доводиться мати справу зі змішаними типами проектів. На уроках біології частіше використовуються індивідуальні, інтегровані, довготривалі, прикладні проекти екологічної направленості. В системі екологічного виховання учнів ліцею, використовуємо проектну методичку навчання і виховання.

Основною метою дослідження є аналіз ефективності проектної діяльності як методу навчання, що сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів на уроках біології та екології, а також проаналізувати науково-педагогічну, методичну та біологічну літературу з метою визначення рівня дослідження проблеми впровадження проектів при вивченні біології і екології у старшій школі. Оцінити рівень засвоєння знань здобувачами освіти біологічних тем за допомогою проектних технологій та традиційних методів навчання на уроках біології і екології в Постійненському ліцеї.

Результати дослідження ефективності проектної діяльності в освіті з біології та екології виявилися обнадійливими. Учні, які брали участь у проектах, показали значне поліпшення у розумінні навчального матеріалу. Вони не тільки активніше брали участь у дискусіях та інших формах колективної роботи, але й демонстрували краще засвоєння знань. Учні вчилися працювати в команді, що є важливою навичкою не тільки в академічному середовищі, але й у майбутньому професійному житті. Проекти дозволяли дітям застосовувати теоретичні знання на практиці, що підвищувало їхнє розуміння предмету. Стимулювали інтерес до певних екологічних та глобальних проблем. Також нами було проведено анкетування учнів, як вони вважають, чи допомагає проектна діяльність краще засвоїти знання на уроках біології та екології. Результати анкетування представлені у вигляді таблиці.

Проектна діяльність може бути рекомендована як ефективний метод навчання, що сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів на уроках біології та екології. Цей метод дозволяє учням краще розуміти складні концепції та розвивати навички критичного мислення. Завдяки проектному методу навчання учні усвідомлюють усю технологію розв'язання задач – від постановки проблеми до отримання результату. Так досягається зв'язок теоретичних знань із практичними вміннями. Матеріали дослідження та результати можуть бути використані на уроках біології та позакласній роботі у Постійненському ліцеї.

#### **Список використаних джерел**

1. Сергеева Л.Н. Проект як форма реалізації життєтворчості. Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати. К.: Департамент. 2003. С.171-174.
2. Рудишин С. Нова українська школа : проблеми і перспективи підготовки вчителів-предметників. Біологія і хімія в рідній школі. 2018. № 1. С. 38 - 39
3. Бритикова Г. В. Метод проектів як сучасна педагогічна технологія. Управління школою. 2008. №7. С.26-28.

Старченко В.С., Макєєв С.Ю.  
ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ  
ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРАКТИВНОГО СИМУЛЯТОРА PhET

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*  
e-mail: [yovastarchenko@gmail.com](mailto:yovastarchenko@gmail.com)

**Abstract.** The theoretical and practical aspects of using the interactive online simulator PhET in chemistry lessons are considered. A methodology for forming the concept of pH scale using online experiments conducted on the PhET simulator is proposed. The importance of using virtual laboratories in teaching chemistry and their advantages over traditional visualisation tools are discussed.

**Keywords:** *virtual chemistry laboratories, interactive PhET simulations, students research activities, information and communication competency.*

У сучасній освіті інтеграція технологій у навчальний процес стала ключовим фактором для забезпечення залучення та розуміння учнів, особливо в таких галузях, як хімія. Одним з таких технологічних інструментів, який революціонізував підхід учнів до наукових концепцій, є інтерактивні симуляції PhET. Проект PhET, розроблений Університетом Колорадо в Боулдері, пропонує серію дослідницьких інтерактивних комп'ютерних симуляцій, спрямованих на покращення навчання та розуміння природничих наук. Ці симуляції забезпечують інтуїтивно зрозуміле і наочне навчальне середовище, яке відображає реальні явища, дозволяючи учням активно досліджувати наукові концепції, перевіряти гіпотези і розуміти основні принципи, що керують фізичними, хімічними, біологічними і математичними процесами [2].

Користь симуляцій PhET у навчальному процесі надзвичайно велика, особливо в такому предметі, як хімія, де абстрактні поняття часто викликають труднощі в учнів. Хімія за своєю природою є експериментальною наукою, і лабораторні та практичні роботи необхідні для глибшого розуміння хімічних реакцій, речовин та їхніх властивостей. Однак традиційні лабораторії вимагають значних ресурсів, включаючи хімічні реактиви, обладнання та час, а також пов'язані з питаннями безпеки. Віртуальні лабораторії, такі як PhET, пропонують переконливе рішення, забезпечуючи безпечну, економічно ефективну та гнучку платформу для проведення експериментів [1].

Хімія, як предмет, вимагає від учнів взаємодії зі складними ідеями, такими як будова атома, іони, молекули, водневий показник рН та механізми хімічних реакцій. Традиційно учні значною мірою поклалися на підручники та хімічні експерименти, щоб зрозуміти ці поняття. Однак багато аспектів хімії, особливо на молекулярному рівні, невидимі неозброєним оком, що ускладнює розуміння учнями основних процесів. Саме тут симуляції PhET стають у нагоді, пропонуючи анімовані, інтерактивні моделі, які роблять ці невидимі процеси видимими. Платформа підкреслює зв'язок між явищами реального світу та науковою теорією, допомагаючи учням зрозуміти фундаментальні концепції через дослідження та експерименти [3].

Щоб виконати онлайн-дослід з використанням симулятора PhET наприклад «рН-шкала» учні мають дотримуватися інструкції, яка відображає алгоритм проведення реального лабораторного експерименту. Симулятор пропонує віртуальне середовище, де учні можуть вимірювати значення рН, додавати різні речовини до розчину і розраховувати концентрацію водню ( $H^+$ ) та гідроксид-іонів ( $OH^-$ ). Розглянемо експеримент який передбачає вимірювання рН чистої води, додавання кислот або лугів і спостереження за зміною рН у результаті.

Для проведення онлайн-дослід учням необхідно слідувати інструкції. Необхідно відкрити інтерактивний симулятор PhET «Шкала рН» і відкрити вкладку «Макро» (рис. 1, рис. 2).

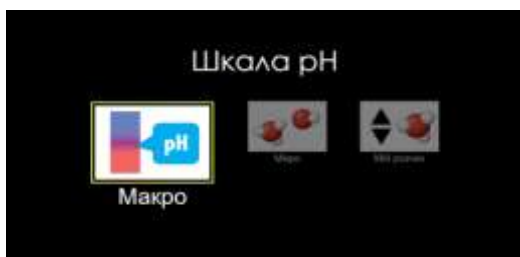


Рис. 1 Демонстрація вкладки «Макро»

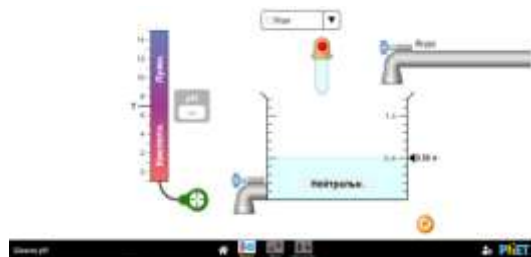


Рис. 2 Вміст вкладки «Макро»

Вода в даному випадку є базовим розчинником, для початку необхідно виміряти її рН за допомогою індикатора, який необхідно перетягнути в розчин та зафіксувати отримане значення в таблиці. Наступним кроком необхідно додати до води різні речовини (кислоти або луги) за допомогою інтерактивного симулятора, наприклад (засіб для очищення труб, мило, апельсиновий сік тощо) та виміряти рН кожного розчину, фіксуючі ці дані у таблиці. Для кожного розчину визначається концентрація іонів  $H^+$  та  $OH^-$  (вони будуть змінюватися залежно від рН та кількості розчиненої речовини в розчині), для цього необхідно виконати розрахунки для кожного розчину скориставшись формулою для розрахунку концентрації  $H^+$  та  $OH^-$  іонів:

- для обчислення іонів  $OH^-$  при відомому рН:  $[OH^-] = 10^{-14} / [H^+]$  ;
- для обчислення іонів  $H^+$  при відомому рН:  $[H^+] = 10^{-pH}$  .

Заключним етапом роботи є аналіз отриманих результатів, як змінюється концентрація при додаванні кислот і лугів до води. Чи відповідають проведені розрахунки значенням концентрації іонів. Для самоперевірки правильності результатів можна скористатися цією ж симуляцією але використовуючи іншу вкладку «Мікро» (рис. 3, рис. 4).



Рис. 3 Демонстрація вкладки «Мікро»

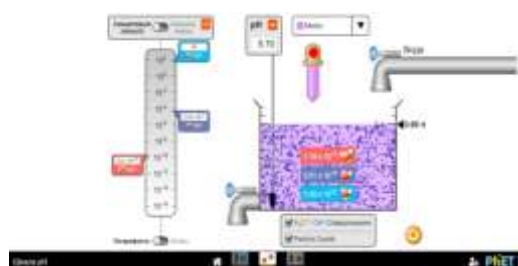


Рис. 4 Вміст вкладки «Мікро»

Вказавши правильне співвідношення розчинника і розчиненої речовини в розчині з проведених дослідів, симулятор автоматично розрахує концентрацію іонів  $H^+$  та  $OH^-$ . Отримані результати треба звірити із власними розрахунками в таблиці.

Проведення даного дослідження надасть учням можливість сформулювати висновки щодо впливу різних речовин на рівень рН розчину, дослідити як змінюється рН при додаванні кислот та лугів та як впливає рН на властивості розчинів у повсякденному житті.

Онлайн-платформа PhET є безцінним ресурсом для організації дослідницької діяльності на уроках хімії. Він дозволяє учням проводити експерименти в безпечному та контрольованому віртуальному середовищі, поглиблюючи розуміння складних хімічних понять, таких як водневий показник рН, концентрація іонів, поведінка кислот та лугів у розчині. Інтерактивна природа симуляцій PhET сприяє формуванню інформаційно-комунікаційної компетентності учнів, активному навчанню, критичному мисленню та навичкам вирішення проблем, що робить їх ефективним інструментом сучасної природничо-наукової освіти.

Імітуючи реальні лабораторні експерименти, PhET дозволяє учням досліджувати наукові концепції без обмежень традиційних лабораторних умов. Описаний експеримент демонструє, як симуляцію «рН-шкала» PhET можна використовувати для дослідження впливу різних речовин на водневий показник рН і концентрацію іонів,

надаючи учням всебічне розуміння кислотного та лужного середовища. Оскільки технології продовжують розвиватися, такі платформи, як PhET, відіграватимуть все більш важливу роль у формуванні майбутнього освіти, пропонуючи учням інноваційні способи залучення до наукової діяльності і розвиваючи навички, необхідні для досягнення успіху в 21 столітті.

### Список використаних джерел

1. Анічкіна О.В., Авдєєва О.Ю. Використання інтерактивного моделювання при викладанні хімії в закладах вищої освіти. *Інноваційна педагогіка*, 2022. № 48. С. 38-41.  
URL: <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/48.1.7> (дата звернення: 25.09.2024).
2. Окрепка Г. Використання віртуальних тренажерів PhET–Interactive Simulation при викладанні загальної хімії фармацевтам у закладах вищої освіти. *Освітологічний дискурс*, 2020. № 3. С. 206-219.  
URL: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2020.3.12> (дата звернення: 21.09.2024).
3. Слободяник О.В. Виконання домашніх експериментальних завдань з використанням PhET-симуляцій. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія Педагогічна*, 2014. № 20. С. 165-168.  
URL: <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2014-20.165-168> (дата звернення: 19.09.2024).

Твердоступ В.П., Дефорж Г.В.

### ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

*Кафедра природничих наук і методик їхнього навчання,  
Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка,  
Кропивницький, Україна  
e-mail: [deforzhav@gmail.com](mailto:deforzhav@gmail.com)*

**Abstract.** The article is devoted to an important and urgent problem of modern education – increasing the cognitive interest of students in the process of studying biology. The purpose of the study is to investigate the development of cognitive processes in children when using different methods in biology lessons. The tasks include determining the essence and pedagogical significance of the use of teaching methods to increase students' cognitive interest; studying the impact of various methods, exercises and techniques on the activation of students' cognitive activity in biology lessons; analyzing the dynamics of high school students' performance in biology using interactive, game methods. The results of the study confirm the positive impact of the use of various methods, exercises and teaching techniques to increase students' cognitive interest in biology lessons.

**Keywords:** *cognitive activity, methods, exercises, and techniques to enhance cognitive activity, biology.*

Сучасні вимоги до освіти акцентують увагу на активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках. Це стосується й уроків біології, де важливо не лише дати знання, а й навчити учнів самостійно досліджувати, аналізувати, робити висновки, творчо мислити.

Підвищення пізнавальної активності учнів на уроках біології є важливою проблемою сучасної освіти. Це зумовлено низкою факторів:

- *зміна соціальних запитів*: суспільству потрібні люди, які володіють не лише знаннями, а й вміють їх застосовувати, критично мислити, приймати самостійні рішення.

- *розвиток інформаційних технологій*: учні мають доступ до великої кількості інформації, тому завдання вчителя не просто дати їм знання, а й навчити їх орієнтуватися в цій інформації, відбирати й аналізувати її.

- *зміна психологічних особливостей учнів*: сучасні учні більш активні, допитливі, прагнуть до самостійності, тому їм не цікаво просто сидіти й слухати лекції.

Освіта та навчання є важливими аспектами формування особистості кожної людини. Особливо важливою є роль біологічної освіти, яка дозволяє учням краще розуміти природу, її закономірності та взаємозв'язки. Проте, для того щоб стимулювати інтерес учнів до вивчення біології, важливо використовувати ефективні методи, вправи та прийоми [1].

Правильно організована пізнавальна робота учнів на уроці сприяє значному підвищенню ефективності навчання, активізації пізнавальної діяльності. Мобілізуючи активність школярів, слід враховувати їхні вікові особливості. Найвищий ступінь активності й самостійності учнів проявляється в умінні розв'язувати творчі пошукові завдання проблемного характеру.

Завдання для активізації пізнавального інтересу учнів на уроках біології в школі включають завдання та вправи, основним призначенням яких є навчити учнів систематизувати, узагальнювати матеріал і виділяти головне з великого обсягу матеріалу, сприяти розвитку логічного та критичного мислення; застосовуючи різні цікаві форми роботи, досягти якісного засвоєння знань [2].

Постановка на уроці перед учнями проблемних питань, самостійне вирішення пізнавальних задач, формування у школярів уміння доводити і обґрунтовувати свої думки все це сприяє активізації розумової, дослідницької діяльності, що обумовлює розвиток пізнавального інтересу до біології.

Щоб викликати в учнів пізнавальний інтерес до нового навчального матеріалу, потрібно використовувати різноманітні методичні прийоми: створення проблемної ситуації, прийом новизни, значущості, динамічності, дослідницький прийом та інше. Усі вони збуджують допитливість, пізнавальний інтерес і можуть бути використані на всіх етапах вивчення навчального матеріалу. Залучення школярів до різноманітних форм роботи при вивченні теми дозволяє розширити їх можливості та сприяє правильному визначенню власних знань, умінь і здібностей.

Пізнавальні завдання, розроблені відповідно до вікових особливостей з урахуванням індивідуальних здібностей учнів, з часом мають поступово ускладнюватися і спонукати до підвищення розумової діяльності учнів [3].

#### Список використаних джерел

1. Лозова В.І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів. Харків: ОВС, 2000. 164 с.
2. Діденко В, Дефорж Г. Інтерактивні методи навчання, як засіб розвитку пізнавальної активності учнів на уроках природничих наук. *Наукові записки молодих учених*. № 12 (2023). Кропивницький. С. 1-8. Режим доступу : <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/2028/pdf>
3. Богданова О.К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі. Харків: Основа, 2003. 80 с.



**Тур Микола, Журавльова Інта**  
**ПРОВЕДЕННЯ ЕКСКУРСІЙ В УМОВАХ МІСТА**

*Кафедра ботаніки, ХНПУ імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна*  
*e-mail: [mykolatur@ukr.net](mailto:mykolatur@ukr.net), [i0660088587@gmail.com](mailto:i0660088587@gmail.com)*

**Abstract.** The theoretical and methodological aspects of nature field excursions are considered. Taking into account the military situation in Ukraine and the fact that most natural areas are currently unsafe to visit, it is suggested to use city parks for excursions in city conditions. The methodical rules of field trips are analyzed, the aspects to which the teacher needs to pay attention when self-analyzing the conducted field trip are indicated.

**Keywords:** *excursion, methodology and rules of conducting excursions, excursion information, educational process, route, safety equipment.*

Без правильно організованої екскурсії знайомство з визначними місцями перетворюється на хаотичний огляд об'єктів. Навіть найкращий путівник не в змозі замінити живе спілкування з учителем, здатним правильно презентувати екскурсійний об'єкт, розповісти про нього, створити навколо нього позитивний емоційний фон, перетворити знайомство з культурою, історією та природою на справжню подію. Саме тому учитель-екскурсовод є ключовою фігурою екскурсії. Основою його діяльності виступає спілкування з групою учнів-еккурсантів. Головною метою такого спілкування стає пізнання екскурсантами чогось нового, поява в їх свідомості власних думок та оцінок, розширення коло знань про оточуючий світ, подальший розвиток особистості в процесі пізнання та емоційного сприйняття. Будь-яка екскурсія має низку ознак, які надають усі підстави стверджувати, що вона являє собою педагогічний процес. І такими ознаками є: суб'єкт-суб'єктний характер кожної екскурсії; наявність теми, мети та завдань серед яких виділяють дидактичне та виховне завдання; слідування певній методиці підготовки та проведення екскурсії, використання в ній педагогічних методів та пізнавального компоненту діяльності вчителя-екскурсовода; умотивованість дій учителя-екскурсовода та учнів; визначальна роль інтересу в мотивації пізнання; організована колективна та пізнавальна діяльність, організаційний компонент у діяльності вчителя-екскурсовода; визначена структура екскурсії; форма прямого спілкування, комунікативний компонент діяльності вчителя-екскурсовода і застосування вербальних та невербальних засобів спілкування; індивідуальний підхід; диференціація методів проведення екскурсій, диференційований відбір інформації, а також врахування вікових особливостей і конструктивний компонент діяльності вчителя-екскурсовода; активність суб'єктів екскурсії; врахування психічних процесів; емоційна насиченість; високі вимоги до особистості вчителя-екскурсовода. Екскурсія є складним педагогічним процесом. Її успіх залежить не лише від інтересу, що його представляє тема екскурсії та екскурсійна інформація. Існує і система чинників, які впливають на успіх екскурсії та дозволяють будувати її як педагогічний процес.[1]

Враховуючи військовий стан в Україні, ми не маємо можливості проводити екскурсії у природних умовах, через те, що більшість з них наразі є небезпечними для відвідування. Виходячи з цього, проводити екскурсію доцільно на території міста, використовуючи міські парки як базу для проведення ботанічних екскурсій. Зазвичай екскурсія проводиться маршрутно-експедиційним методом, в комфортних погодних умовах у весняний та осінній сезон. Для проведення екскурсії учитель має чітко визначити тему, мету, маршрут, об'єкти та завдання екскурсії, скласти план-конспект екскурсії. Учні на етапі підготовки повинні опрацювати теоретичний матеріал, екскурсійне обладнання, одяг, тощо. Перед початком екскурсії учитель повинен провести бесіду з техніки безпеки та правил поведінки під час екскурсії. Під час безпосередньо проведення екскурсії учитель повинен оголосити тему, мету та завдання



екскурсії; ознайомити учнів з маршрутом екскурсії; об'єднати учнів у групи і пояснити як виконувати завдання для самостійної роботи; провести спостереження та зібрати навчально-практичний матеріал.[2]

Після екскурсії учителю для себе необхідно провести аналіз проведеної екскурсії, при цьому слід звернути увагу на доцільність теми екскурсії, раціональність мети і завдань екскурсії, рівень теоретичної підготовки учнів до екскурсії, науково-методичну доцільність та раціональність проходження маршруту, продуманість правил поведінки та техніки безпеки під час екскурсії, рівень організації спостережень та індивідуальної чи групової роботи, ефективність використання екскурсійного обладнання, рівень зацікавленості учнів, якість оформлення матеріалів екскурсії та можливість їх подальшого використання, результативність навчальної екскурсії (розширення кола наукових знань, почуття задоволення, радості від побаченого та усвідомленого).[2]

Екскурсія як форма організації навчального процесу є важливим доповненням уроку, тому основна увага повинна бути спрямована на те, що не можна показати учителем у класі. В основі будь-якої екскурсії перш за все, повинно бути прагнення учителя навчити учнів бачити та відчувати природу, аналізувати і пояснювати сутність біологічних процесів. Основні правила проведення навчальних екскурсій були сформульовані науковцями-методистами і нині відомі як: «Десять заповідей екскурсійної справи»:

1. Екскурсія не прогулянка, а частина навчальних занять.
2. Вивчи місце екскурсії, визнач тему, склади план.
3. Витримуй тему екскурсії, не відволікайся випадковими питаннями.
4. Розповідай на екскурсії лише про те, що можна показати.
5. Уникай довгих пояснень.
6. Не лишай екскурсантів тільки слухачами, застав їх активно працювати.
7. Не обтяжуй екскурсантів багатьма назвами; вони їх забудуть.
8. Умій правильно демонструвати об'єкти і навчи правильно вивчати їх; усім все має бути видно.
9. Не втомлює екскурсантів, вони перестануть тебе слухати.
10. Закріпи екскурсію в пам'яті учнів наступним опрацюванням матеріалів.[2]

Отже, як стверджував видатний український педагог Василь Сухомлинський, найважливішим завданням виховання – навчити дитину бачити в красі навколишнього світу духовне благородство, доброту, сердечність, і на основі цього утверджувати прекрасне у собі.[3]

### Список використаних джерел

1. Торяник В., Хрідочкін А., Джинджоян В. Екскурсіологія : підручник / ред. В. Негодченко. Дніпро : ДГУ, 2022. 370 с.
2. Пришкільна навчально-дослідна земельна ділянка : навч.-метод. посіб. для студентів природн. ф-ту / Т.О. Гринченко, Л.С. Іллічева, Л.Г. Кудряшова, О.О. Пінський. Харків : ХНПУ ім. Г.С. Сковороди, 2013. 71 с.
3. Сухомлинський В. Сто порад учителям. Київ : Рад. шк., 1988. 304 с.

**Трускавецька Ірина**  
**МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ**  
**ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я**

*Кафедра природничих дисциплін і методики навчання,  
Університет Григорія Сковороди в Переяславі  
e-mail: [irina-truskaveckaya@ukr.net](mailto:irina-truskaveckaya@ukr.net)*

**Abstract.** The article analyzes the issue of using project-based technology in the educational process for training future biology teachers based on an activity-based approach. Key stages of project activity are defined (actualization, objectives and tasks, planning, implementation, reflection), which contribute to the formation of professional competencies in students. Examples of project implementation are provided, illustrating the practical application of the activity-based approach within the educational professional program "Secondary Education (Biology and Human Health)" at both the first (bachelor's) and second (master's) levels of higher education at Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav.

**Keywords:** *educational process, biology teachers, project technology, activity approach.*

У сучасній освіті проєктна технологія є важливим складником природничої галузі, упровадження якої сприяє формуванню фахових компетентностей і розвитку критичного мислення у здобувачів освіти, забезпечує інтеграцію теоретичних знань із практичними навичками, формуючи вміння аналізувати, синтезувати, експериментувати, приймати відповідні рішення тощо.

Організація освітнього процесу відповідно до модельних навчальних програм із біології (7-9 клас) передбачає упровадження діяльнісного підходу, що орієнтований на формування умінь розв'язувати проблемні завдання, працювати в команді та самостійно досліджувати явища й процеси. Зазначений підхід інтегрує різні форми роботи, такі як проєктна діяльність, лабораторні роботи, STEM-активність тощо.

Проблему проєктного навчання засобами діяльнісного підходу досліджували сучасні науковці-педагоги, а саме: В. Аніщенко, Н. Грицай, Т. Вороненко, Т. Засєкіна, І. Карташова, Н. Матяш, Ю. Маліношевська, І. Мироненко, А. Шіба, Г. Ягенська та ін.

За твердженням І. Карташової, навчання у рамках проєкту трансформує навчальну діяльність учнівства і концентрується на участі в проведенні спостережень, експериментів, дослідів тощо [3, с. 86]. Застосування методу проєктів в освітньому процесі реалізується на таких педагогічних принципах, як співпраця здобувачів освіти з педагогом, самостійність, врахування індивідуальних і вікових особливостей, актуалізація суб'єктної позиції особистості в освітньому процесі, діяльнісний підхід, взаємозв'язок педагогічного процесу з навколишнім середовищем тощо. На думку В. Аніщенко, основною метою проєктного навчання є створення умов для розкриття творчого потенціалу учнівства та реалізації їхніх внутрішніх ресурсів [1, с. 28].

В. Балан, автор модельної навчальної програми з біології (7-9 клас), виокремлює такі типи проєктів: *інформаційно-пошуковий, науково-дослідницький, ігровий, творчий та практико-орієнтований* [2], кожен із яких має свої особливості та переваги в освітньому процесі, зокрема: *інформаційно-пошуковий* - спрямований на аналіз і синтез інформації, в той час як науково-дослідницький акцентує увагу на проведенні експериментів і отриманні нових знань шляхом систематичного підходу; *науково-дослідницький* – це систематична діяльність, спрямована на розв'язання конкретної наукової проблеми або питання шляхом збору, аналізу та інтерпретації даних, що передбачає формулювання гіпотез, використання наукових методів, обґрунтування отриманих результатів тощо; *ігровий* – забезпечує інтерактивність навчання, дозволяючи здобувачам освіти вивчати матеріал у формі гри, що робить освітній

процес більш захоплюючим і розвивальним; *творчий* – надає можливість для самовираження, де учні можуть реалізувати свої ідеї в різних формах (написання есе, створення лепбуку тощо); *практико-орієнтований* – фокусується на прикладні знання у реальному житті, що дозволяє учнівству розв’язувати актуальні проблеми та розвивати практичні навички (створення буклетів, колажу тощо).

Виділимо основні етапи роботи за методом проектів (табл.1).

Таблиця 1

**Етапи роботи за методом проектів**

<b>Етапи</b>	<b>Опис</b>
<b>Актуалізація</b>	На цьому етапі формується первинний мотив до проектної діяльності, під час якого здобувач освіти усвідомлює проблему та надає їй особистісного значення
<b>Мета та завдання</b>	На цьому етапі проблема трансформується в особисте значення мети, яка набуває форми очікуваного результату
<b>Планування</b>	Визначаються етапи, ресурси та інструменти, які необхідні для реалізації проекту
<b>Реалізація</b>	Забезпечується практичне втілення проекту, під час якого він набуває чіткої структури та цілеспрямованості.
<b>Рефлексія</b>	Завершальний етап, де автор аналізує отриманий результат, порівнюючи його з початковими планами та очікуваними результатами. Обговорюється критичний розгляд помилок і труднощів, які виникли під час роботи, а також оцінка досягнень та особистих відчуттів, отриманих у процесі виконання проекту.

Наведемо приклади використання науково-дослідницьких проектів на засадах діяльнісного підходу в процесі професійної підготовки вчителя біології за освітньою професійною програмою «Середня освіта (Біологія та здоров’я людини)» першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів вищої освіти Університету Григорія Сковороди в Переяславі.

Виконання проекту «Вивчення екологічного стану місцевих екосистем» у рамках освітніх компонентів «Енвайроментальна освіта», «Екологія», «Збереження біорізноманіття», «Заповідна справа», «Зоологія. Екологія та філогенія безхребетних» тощо) спрямований на формування екологічної компетентності в здобувачів освіти, розвиток уміння аналізувати екологічні взаємозв’язки, виховання екологічної свідомості тощо. Ключовими завданнями пропонованого проекту є: дослідити природні та антропогенно змінені екосистеми регіону (ліси, парки, луки); визначати ступінь антропогенного впливу на довкілля; ідентифікувати основні чинники та джерела забруднення тощо. Особлива увага приділяється аналізу взаємодії живих організмів із кліматичними умовами та антропогенним впливом.

Після завершення дослідження, здобувачі освіти презентують свої результати, де обґрунтовують використані методи дослідження (спостереження, біоіндикація, облік чисельності видів і визначення показників біорізноманітності), аналізують виявлені екологічні проблеми та пропонують можливі шляхи їх розв’язання. Водночас, підтримується зворотний зв’язок від викладачів і колег, що дозволяє виявити сильні та слабкі сторони дослідження і сформулювати нові ідеї для подальших проектів.

Проект на тему: «Дослідження впливу температури на швидкість розмноження бактеріальної йогуртової культури» спрямований на формування умінь учнів працювати з мікробіологічними матеріалами, культивуванням мікроорганізмів та аналізом експериментальних даних. Зазначений проект реалізується у рамках освітніх курсів «Stem-технології у навчанні біології», «Мікробіологія», «Хімія», «Біохімія» і є практичним доповненням навчальної програми з біології для учнів 7 класу, де

здобувачі освіти досліджують вплив температури на швидкість розмноження бактерій у йогуртовій культурі, порівнюють швидкість ферментації за різних температур, визначають за яких умов активність бактерій може бути найбільшою тощо. Аналіз отриманих результатів занотовують у відповідну таблицю (табл.2).

Таблиця 2

### Уплив температури на швидкість розмноження бактерій

Максимальна температура	Зміна консистенції	Час ферментації	Мікроскопічні спостереження
20°C			
30°C			
37°C			
45°C			

Проект «*Біологія здоров'я: дослідження ризику чинників*»: спрямований на вивчення впливу різних чинників на здоров'я людини, зокрема екологічних, соціальних, поведінкових тощо. У рамках проекту досліджують фактори навколишнього середовища (забруднення повітря, води) та їхній вплив на фізичний стан; вплив харчових звичок, рівень фізичної активності, раціон харчування та інші аспекти, які можуть вплинути на здоров'я; роль генетичних факторів у розвитку різних захворювань, аналізуючи, як спадковість може вплинути на ризик виникнення певних захворювань.

У ході проекту пропонується розробити анкету для учасників і провести серед них опитування, зокрема:

- харчові звички (наприклад, кількість порцій овочів і фруктів, вживання фаст-фуду);
- рівень фізичної активності (частота зайнятися спортом, типи активності);
- використання гаджетів (щоденний час використання, типи активностей).

Зазначений проект доповнить навчальні теми шкільного курсу «Біологія» розділу «Людина та її життєдіяльність», сприяючи формуванню в учнів свідомого ставлення до здорового способу життя і розвитку здоров'язбережувальної компетентності. На етапі рефлексії учасники аналізують результати свого дослідження, порівнюючи отримані дані з науковими джерелами та практичними рекомендаціями у формі буклетів або презентацій. Це дає змогу визначити, які чинники найбільше впливають на здоров'я у їхній спільноті та розробити стратегії для покращення ситуації. Учасники також обговорюють свої досягнення і труднощі, що виникли під час виконання проекту, формуючи усвідомлення про важливість інтердисциплінарного підходу в дослідженнях, які стосуються здоров'я.

Отже, використання проектної технології у підготовці майбутніх учителів біології формує розвиток дослідницьких умінь і навичок в учасників освітнього процесу, креативного мислення, пізнавальної активності, підвищення мотивації до навчання тощо. Зазначений підхід забезпечує інтеграцію теоретичних знань із реальними завданнями, сприяє становленню фахівця, здатного творчо підходити до освітнього процесу, враховувати індивідуальні потреби учнівства та гнучко адаптуватися до викликів сучасної освіти.

### Список використаних джерел

1. Аніщенко В. М., Артюшина М. В., Герлянд Т. М. Теорія і практика проектного навчання у професійно-технічних навчальних закладах: монографія. Житомир: «Полісся», 2019. 208 с.

2. Балан П., О. Кулініч. Модельна програма з біології для учнів 7-9 класів закладів загальної середньої освіти. Режим доступу: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/90172/>
3. Карташова І. І. Метод проєктів у навчанні біології за новою програмою. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія. Педагогічні науки : реалії та перспективи. Вип.47. 2014. С. 8 – 90 [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/hxhbw>.

**Федорчук Оксана, Осип Марія**

## **ГРУПОВА РОБОТА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ЗНАТЬ**

*Комунальний заклад вищої освіти «Луцький педагогічний коледж»*

*Волинської обласної ради*

*e-mail: [ofedorchuk@lpc.ukr.education](mailto:ofedorchuk@lpc.ukr.education)*

**Abstract.** The study describes forms and methods of using group work during the teaching of natural cycle disciplines. It has been established that collective and group work contributes to the activation and effectiveness of education, the cultivation of tolerant relationships between participants in the educational process, independence, the ability to prove and defend one's opinion, as well as to listen to the opinions of others, culture and dialogue, responsibility for the results of one's work. Group work has an effective impact on increasing the level of assimilation of students' natural knowledge. However, not all natural topics are adapted to such an interactive form of studying.

**Keywords:** *natural knowledge, group work, students.*

Формування у здобувачів освіти природничої компетентності повинно здійснюватися на основі поєднання освітніх програм та дидактичного матеріалу з різних освітніх компонентів. Сьогодні дуже гостро перед молодим поколінням стоїть питання про необхідність змінити власне ставлення до збереження природи, що повинно забезпечити високий рівень екологічного виховання. Екологічне виховання, яке передбачає систематичну педагогічну діяльність, спрямовану на розвиток у здобувачів освіти екологічної природничої культури, забезпечує осмислення природничих явищ, вміння робити висновки про стан природи та розумно взаємодіяти з нею.

Процес навчання за сучасних умов не можливий тільки з використанням традиційних технологій. Необхідні кардинальні зміни ефективності, активізації й результативності навчання учасників освітнього процесу, вихованню гуманних стосунків між ними, самостійності, умінню доводити і відстоювати власну думку. Одним із перспективних напрямків успішного розв'язання цієї проблеми може виступити вдосконалення освітнього процесу із використанням технології організації групової навчальної діяльності здобувачів освіти [1].

Групова робота полягає у спільних зусиллях здобувачів освіти щодо вирішення поставлених педагогом завдань. Вони здійснюють планування, обговорення і вибір способів вирішення навчально-пізнавальних завдань, взаємоконтроль і самооцінку. За групової форми навчальної діяльності учні та студенти впродовж одного і того самого часу виконують значно більший обсяг роботи, ніж за інших форм, виявляють високу результативність у засвоєнні знань і формуванні вмінь, передусім уміння співпрацювати. Більш продуктивними є формування мотивів навчання, розвиток гуманних стосунків між учнями та студентами, а також таких елементів освітньої діяльності, як планування, рефлексія, самоконтроль, взаємоконтроль. Найбільш ефективною групова форма організації навчання є на етапах закріплення, поглиблення і систематизації знань. Вона дозволяє здобувачам освіти за короткий час актуалізувати

теоретичні знання, оперативно перевірити засвоєння навчального матеріалу кожним членом групи, здійснити систематизацію знань [2].

Головною метою колективних і групових робіт є розвиток мислення здобувачів освіти, можливість правильного трактування та обміну думок, вміння вислухати інших. Для досягнення цієї мети у моделях, які доцільно застосовувати для вивчення освітніх компонентів природничого циклу, використовуються навчальні інтерактивні технології, а саме: робота у парах, ротаційні (змінні) трійки, два/чотири – всі разом, карусель, робота в малих групах.

Використовуючи групову роботу на заняттях з природничих навчальних дисциплін, рекомендується створювати команду з 3-5 здобувачів освіти з різним рівнем успішності. У такому випадку вони зможуть обмінюватися своїми думками та ідеями, навчати один одного, дивитися на проблему з різних сторін, давати поради та разом вирішувати групові проблеми та завдання. Важливими елементами групової роботи є опрацювання змісту і подання результатів колективної діяльності. Залежно від змісту та мети навчання можливі різні варіанти організації роботи груп: «діалог», «синтез думок», «спільний проект», «пошук інформації», «коло ідей» тощо [3].

Таким чином, колективна і групова робота є ефективним інструментом формування природничих знань, сприяє активізації і результативності навчання учасників освітнього процесу, вихованню толерантних взаємин між ними, самостійності, умінню доводити та відстоювати свою точку зору, а також прислухатися до думки інших, культурі і ведення діалогу, відповідальності за результати своєї роботи. Ефективність організації групової роботи, передусім, залежить від емоційного клімату та психічного стану здобувачів освіти, що сприяє взаєморозумінню спільної діяльності й пов'язана із зацікавленістю та довірою всіх учасників взаємодії.

#### Список використаних джерел

1. Власюк Т. Г. Грицай Н. Б. Використання інтерактивних технологій навчання на уроках біології. *Наука, освіта, суспільство очима молодих: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих науковців*. Рівне: РВВ РДГУ. 2019. С. 26-28.
2. Пісковенко А, Шульженко А. Дієві Інтернет-сервіси як інструменти організації роботи в групах в умовах дистанційного навчання. *Scientific collection «Interconf»*. 2022. №135. С. 141-147.
3. Ярош Н. Групові методи роботи на уроках у початковій школі. *Початкова школа*. 2018. №6. С. 43-45.

**Чернюк Г.В., Касіяник І.П.**

#### **МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ**

*Кафедра географії та методики її викладання  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: [cherniuk@kpnpu.edu.ua](mailto:cherniuk@kpnpu.edu.ua), [heography@kpnpu.edu.ua](mailto:heography@kpnpu.edu.ua)*

**Abstract.** The main goal of practical classes is to involve all students in active work. Professional orientation to the school textbook on physical geography is of great importance. Various techniques were used during the survey: 1) opinions of other students; 2) work in trios "controller-teacher-student", using the opinions of all students on controversial issues; 3) survey of all students and control of each other; 4) various options for working with thematic crosswords, which were solved with the help of the atlas and without it, individual and paired solving, team competitions, 5) survey of the nomenclature on the map by the teacher.

**Keywords:** *practical lessons, physical geography, active work, students.*



Найвищим рівнем творчості у діяльності вчителя є побудова принципово нових високоефективних систем та удосконалення існуючих методик навчання і виховання. Рівні творчості різноманітні: нестандартний підхід до вирішення проблеми, розробка нових методів і прийомів та їх оригінального сполучення, ефективне використання наявного досвіду в нових умовах, уміння бачити варіанти у вирішенні проблеми, удосконалення відомого відповідно до типу завдання та інші. Базовою основою творчості є компетентність, глибокі знання, особистий досвід та досвід колег.

Опираючись на наведені правила виникла необхідність удосконалити роботу студентів очного та заочного відділення на практичних заняттях з фізичної географії материків і океанів, фізичної географії України та загальної фізичної географії. Сприятливим фактором є вихід даних курсів безпосередньо на сферу майбутньої професійної діяльності вчителя географії. Велике значення при підготовці вчителів географії має вивчення номенклатури на фізичних картах. Вчитель географії повинен вільно володіти певним об'ємом географічних назв на їх місцезнаходження. Карта дає можливість бачити просторові закономірності положення природних компонентів та географічних комплексів. По картах здобувають інформацію про розміщення та абсолютні і відносні висоти, розміри і конфігурацію географічних об'єктів, засвоюють назви, просторові та морфометричні характеристики. Об'єм географічних назв і термінів поступово зростає відповідно до детальності їх вивчення в різних дисциплінах. Певна кількість головних назв повторюється, що сприяє їх твердому засвоєнню і формуванню необхідного рівня знань. Найбільшу детальність має ознайомлення з одиницями фізико-географічного районування України: зон, підзон, провінцій, областей і районів. У таблиці показано поступове збільшення кількості географічних назв у курсах фізичної географії вузу порівняно зі школою (таблиця 1).

Таблиця 1.

Кількість географічних назв в різних курсах фізичної географії (приблизно).

Географічні об'єкти	Шкільна фізична географія	Загальне землезнавство	Фізична географія материків і океанів	Фізична географія Євразії	Фізична географія України
Моря	18	43	68	40	5
Затоки	17	77	182	132	26
Протоки	13	46	90	65	3
Півострови, миси	23	87	150	80	24
Острови	33	113	240	175	8
Гори, плато, плоскогір'я	54	130	470	320	92
Рівнини, низовини	21	27	120	118	56
Пустелі	2	22	36	18	-
Ріки	52	145	452	325	212
Озера	34	73	160	85	58
Всього	261	799	1960	1358	484

Основна мета практичних занять – залучення всіх студентів до активної роботи, усунення байдужості. Крім того ставилось завдання - опитати якомога більшість студентів, створення практичної зацікавленості, урізноманітнення методики перевірки вивчення картографічної номенклатури. Для вирішення поставлених завдань використовувались різні методи. При вивченні перших розділів велике значення має професійне орієнтування на шкільний підручник з фізичної географії, спонування до самостійної роботи над курсом. Одночасно висвітлюється одна з проблем шкільного підручника: спрощення тексту і складність картографічних матеріалів, зрозуміти які

можна тільки за допомогою вчителя. Протилежною виглядає ситуація для студентів при складності і великому об'ємі змісту вузівських підручників, або наявності чисельних підручників, кожен з яких не містить повної інформації (зокрема наприклад, по фізичній географії материка Євразії), або при відсутності перевиданих підручників з нових дисциплін.

При вивченні географічної номенклатури студенти користуються, як правило, фізичними картами з атласів, а також настінними і електронними. Доцільно вивчати географічні назви за допомогою Географічного атласу світу для вчителів, навчальних атласів, Національного атласу України, картографічних матеріалів Української географічної енциклопедії, Фізико-географічного атласу світу, електронних атласів.

При опитуванні студентів використовувались різні прийоми: 1) під час відповіді заслуховувались думки інших студентів стосовно правильності наведених доказів; 2) робота трійками «контролер-учитель-учень», з використанням думок всіх студентів на суперечні питання; 3) при проведенні першої частини заняття у формі семінарського з індивідуальними завданнями теж використовувався метод роботи трійками; 4) опитування всіх студентів і контроль один одного; 5) різноманітні варіанти роботи з тематичними кросвордами, які розв'язуються з допомогою атласу і без нього, індивідуальне і парне розгадування, змагання команд, 6) опитування номенклатури по карті викладачем за атласом (вибірково); 7) опитування засобом гри КВК та інші.

Досвід роботи показав, що кожен прийом має свої переваги і недоліки. Успішність методів залежить від психологічного стану колективу і викладача. Деякі прийоми до того ж не однаково спрацьовують на різних курсах та в різних групах. Окремим студентам важко компенсувати знання, запущені на перших курсах навчання.

#### **Список використаних джерел**

1. Методичні рекомендації до вивчення номенклатури географічних назв з фізичної географії України та Євразії. / Г. Чернюк. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2023. – 48 с.
2. Основи фізичної географії. Навчальний посібник для студентів. / Г.В. Чернюк, Р.Д. Бойко. – К.: ІСДО, 2020. - 240с.
3. Зміст, форми і методи самостійної роботи студентів. Тези обласної наук.-практ. конференції, Тернопіль 5-6 лютого 1990. С. 229-250.

**Шостак К. О.**

#### **ВИКОРИСТАННЯ НАУКОВИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ФОТОСИНТЕЗУ У ШКОЛЯРІВ: ДОСВІД ТА РЕЗУЛЬТАТИ**

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка*

*e-mail: [karinapasnicenko@gmail.com](mailto:karinapasnicenko@gmail.com)*

**Abstract.** Photosynthesis is a crucial process that sustains life on Earth, as it underlies the conversion of solar energy into chemical energy in the form of organic compounds necessary for plant growth and development. For school students, studying photosynthesis is not only an important component of biological education but also an excellent opportunity to understand the interconnectedness between living organisms and the environment. One of the most effective methods for teaching photosynthesis is conducting scientific experiments. A practical approach helps students better understand the processes occurring in plant cells, enhances critical thinking, observation skills, and fosters research abilities. This paper discusses various experiments that allow students to investigate how factors such as light and leaf pigmentation affect the rate of photosynthesis, thereby facilitating interactive and hands-on learning.

**Keywords:** *Photosynthesis, scientific experiments, biological education, practical learning, photosynthetic processes, environmental awareness.*

Фотосинтез – це життєво важливий процес, який забезпечує існування життя на Землі. Він лежить в основі перетворення енергії сонячного світла на хімічну енергію у формі органічних сполук, необхідних для зростання та розвитку рослин. Для школярів вивчення фотосинтезу є не лише важливим елементом біологічної освіти, але й чудовою можливістю досягнути взаємозв'язок живих організмів та довкілля.

Одним із найефективніших методів навчання фотосинтезу є проведення наукових експериментів. Практичний підхід дозволяє учням краще зрозуміти процеси, що відбуваються в клітинах рослин, сприяє розвитку критичного мислення, спостережливості та навичок наукового дослідження.

У наукових джерелах виділяється біологічна компетентність, яка має на меті сформуванню у школярів необхідні знання та вміння. Зокрема, це включає проведення різноманітних біологічних досліджень з використанням спеціальних приладів і обладнання; розв'язання задач та вправ з молекулярної біології, генетики, екології, а також з обміну речовин і фотосинтезу; порівняння біологічних процесів на клітинному, організмовому та надорганізмовому рівнях; пояснення взаємодії між організмами та зв'язків в екосистемах; обґрунтування використання результатів біологічних досліджень у медицині, сільському господарстві та промисловості; опис і аналіз біологічних систем з погляду структурно-функціонального та еволюційного підходів [1, с. 107].

Шкільна програма з біології зазвичай охоплює теоретичні аспекти фотосинтезу, але для багатьох учнів такий підхід може здатися абстрактним. Щоб допомогти школярам краще зрозуміти цей складний процес, важливо залучати їх до практичних експериментів, які наочно демонструють ключові моменти. Тут варто згадати про важливість інтерактивного навчання, яке передбачає форму організації пізнавальної діяльності, що спрямована на створення комфортних умов для учнів, де кожен відчуває свою успішність і здатність. Основна ідея полягає в активній взаємодії учнів, а вчитель виступає організатором процесу. Інтерактивне навчання включає моделювання життєвих ситуацій, рольові ігри та спільне вирішення завдань, що сприяє розвитку навичок, співпраці та взаємодії [3, с. 66].

Щоб сформуванню біологічні навички на уроках, вчителю потрібно використовувати різні підходи: лекції, розповіді, бесіди, читання книг, спостереження, експерименти, роботу з мікроскопом, перегляд навчальних фільмів і практичні завдання. Останнім часом популярними стали методи моделювання – створення уявних моделей і математичних розрахунків. Практичне моделювання теж дуже важливе, наприклад, створення моделей клітини або водорості. Важливо комбінувати різні методи, наприклад, при вивченні фотосинтезу показувати досліди, які демонструють, як рослини на світлі поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень [1, с. 108].

Практичні заняття з фотосинтезу можуть бути організовані різними способами. Основна мета полягає у тому, щоб учні самостійно провели дослідження й побачили, як впливають різні фактори на швидкість фотосинтезу.

Дослідами, які можна використати на уроках біології за цією темою, на онлайн-платформі “На урок” поділилася педагог Мартинець Ольга Святославівна. Вона розробила позакласний захід з біології: “Експериментальна біологія”, що дає можливість формувати вміння застосовувати теоретичні знання учнів на практиці [2].

Дослід 1: Чи відбувається фотосинтез у всіх листках?

Мета: Показати, що фотосинтез проходить у листках будь-якого забарвлення.

Обладнання: окріп, бордовий листок бегонії, прозора ємність.

Хід експерименту:

Опускаємо листок у киплячу воду на 5 хвилин. Після цього розглядаємо його – листок стає зеленим, а вода змінює колір. Це доводить, що фотосинтез відбувається у листках будь-якого кольору [2].

Дослід 2: «Чи відбувається фотосинтез у рослини вночі?»

Мета: Підтвердити, що фотосинтез відбувається лише за наявності світла.

Обладнання: листок, спирт, йод, щільний папір.

Хід експерименту:

Для цього експерименту ми використали рослину з широким листям китайську троянду (гібіскус). Частину листка накрили щільним папером, що не пропускає світло, і залишили рослину на світлі на тиждень. Сьогодні ми знімаємо папір і кладемо листок спочатку в спиртовий розчин, а потім у йод. Видно, що частина листка, закрита папером, не змінила свого кольору, що доводить: фотосинтез і утворення органічних речовин відбувається тільки на світлі, тобто вдень, а вночі цей процес не проходить [2].

Проведення наукових експериментів для вивчення фотосинтезу сприяє не тільки кращому розумінню теоретичного матеріалу, але й формуванню важливих навичок у школярів. Учні набувають вміння працювати з обладнанням, проводити точні вимірювання, формулювати гіпотези та перевіряти їх на практиці. Такі завдання розвивають логічне мислення та здатність до аналізу. Спостерігаючи за реальними процесами, школярі бачать наочні приклади того, як працює природа, що підвищує їхню зацікавленість у навчанні та науці загалом.

Таким чином, використання наукових експериментів у школах є важливим доповненням до теоретичного навчання та сприяє підвищенню якості освіти. Це забезпечує формування всебічно розвинених особистостей, готових до подальшого вивчення наукових дисциплін і застосування отриманих знань у реальному житті.

#### Список використаних джерел

1. Шапіро Г.П.; Зубко Н. І. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках біології через упровадження активних та інтерактивних технологій навчання. ВІСНИК ОСВІТИ, 2003. С. 65 – 72.
2. На урок. Режим доступу [Електронний ресурс]: <https://naurok.com.ua/pozaklasniy-zahid-esperimentalna-biologiya-52088.html>
3. Локшина О. Наступність у формуванні біологічної компетентності учнів основної школи. *Рекомендовано до друку Вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 3 від 26 жовтня 2018 р.)*, 2018, С. 106 – 109.

#### Щербак Лілія, Довгопола Людмила ГЕЙМІФІКАЦІЯ НАВЧАННЯ У ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНІЙ ОСВІТНІЙ ГАЛУЗІ

Університет Григорія Сковороди в Переяславі  
e-mail: [ljudmyladovghopola@gmail.com](mailto:ljudmyladovghopola@gmail.com)

**Abstract.** The article reveals the relevance of the problem of gamification of learning in the health care education field as a necessary condition for increasing the level of activation of students' cognitive activity. Pedagogical goals of game technology are singled out and its classification clarified. It is suggested to use the author's group quest game «Open the Country of Health!» while studying the «Human Health» chapter on «Healthy Lifestyle and Safe Environment».

**Keywords:** gamification, game technology, educational process, students, basics of health.

Сучасна освіта постійно еволюціонує і потребує постійних вдосконалень, щоб відповідати потребам сучасного світу і новому поколінню учнів, яке формується в умовах, технологічного прогресу й інформаційного перенасичення. Особливого значення під час військового стану в Україні набуває навчання основ здоров'я здобувачів середньої освіти, яке має на меті сформувати в них не лише знання про правила здорового способу життя, а й навички та вміння за для його збереження і підтримання упродовж життя.

Одним із інноваційних підходів навчання, які можуть зробити уроки основ здоров'я більш цікавими та ефективними, є використання ігор в освітньому процесі. Гейміфікація навчання учнів із здоров'язбережувальної освітньої галузі стає актуальною і перспективною стратегією дидактики сьогодення, що все частіше привертає увагу освітян. Вона надає можливість не лише зробити навчання цікавішим, але й активізувати пізнавальну діяльність учнів, сприяючи кращому засвоєнню ними програмного матеріалу і формуванню навичок, необхідних для збереження і підтримання власного здоров'я.

Проблему використання ігор в освітньому процесі, їхнє дидактичне значення було вивчено когортою учених, а саме: В. Андроновим, І. Бехом, Л. Виготським, С. Гончаренком, А. Ібрагімовою, В. Коваленком, Г. Костюком, С. Москаленко, Л. Оніщенко, Р. Жуковською, П. Підкасистим, І. Якіманською та ін. У своїх доробках вони зазначали, що використання ігор у роботі з дітьми обумовлено віковими та індивідуальними особливостями вихованців, тенденціями їхнього розвитку, взаєминами дітей, бажанням бути самостійними тощо. Різноманітні аспекти використання ігор та ігрових технологій в освітньому процесі розглядали Н. Бібік, Б. Друзь, Б. Нікітін, О. Савченко, Г. Селевко та ін. Також значний вклад у теорію і методіку дидактичних ігор у викладанні інтегрованого курсу «Основи здоров'я» зробили наступні педагоги: А. Дрізуль, Л. Ващенко, Т. Бойченко та ін.

Гейміфікація передбачає використання ігрових елементів і технологій в інших неігрових контекстах, зокрема у навчанні. Вона передбачає виконання поставлених завдань, здорової конкуренції між учнями, нагородження й інших аспектів, які зазвичай властиві грі, з метою підвищення їх зацікавленості та мотивації. Вони мають унікальну можливість без втручання дорослих розподіляти ролі, наглядати та керувати одним, спостерігати за алгоритмом виконання різноманітних завдань. У процесі гри учні можуть помилятися, експериментувати в певних ситуаціях за умови безпечного середовища.

Якщо ігри ретельно розроблені, вони можуть стати важливою й ефективною частиною навчальної програми для здобувачів середньої освіти. Так, американський педагог, професор когнітивної психології Ховард Гарднер пропонує ідею використання ігор у навчанні як ефективний метод стимулювання розвитку інтелекту і навичок в учнів [1]. П. Щербань зазначає, що «...будь-яка гра є засобом розвитку уваги, спостережливості, кмітливості молоді. Вона підвищує їх інтерес до матеріалу, що вивчається, стимулює пізнавальну активність [3].

Основною метою навчальної гри є створення сприятливого та ефективного середовища для навчання та розвитку учнів, в якому вони можуть здобувати нові знання, розвивати навички та вміння, а також спілкуватися і співпрацювати з однолітками. Гра може бути корисною для досягнення різних педагогічних цілей, таких як: *залучення уваги та мотивація до навчання учнів* (гра може бути цікавою і захоплюючою формою навчання, що стимулює учнів до активної участі в освітньому процесі та самостійного навчання); *удосконалення знань і навичок* (гра дозволяє учням відтворювати та використовувати знання у практичних ситуаціях, що сприяє їх глибшому засвоєнню та розвитку навичок); *розвиток критичного мислення і прийняття рішень у нестандартних ситуаціях* (гра може включати завдання і ситуації, що вимагають від учнів аналізу й оцінки інформації, прийняття обґрунтованих власних

рішень і розв'язання проблем); *сприяння співпраці та комунікації між здобувачами середньої освіти* (участь у грі може стимулювати співпрацю і комунікацію між учнями, що допомагає розвивати навички спільної роботи та ефективного спілкування між ними); *стимулювання творчості та інноваційного мислення* (гра може надихати учнів до творчих рішень і пошуку нових шляхів розв'язання проблем).

А. Дрізуль зазначає що «...специфічною ознакою дидактичних ігор є поєднання умовного ігрового плану діяльності учнів з її навчальною спрямованістю (наявність наміру, плану, навчальної мети і передбачуваного результату). Дидактичні ігри, як правило, обмежені у часі, ігрові дії підпорядковані фіксованим правилам. В межах дидактичних ігор мети навчання досягаються через вирішення ігрових завдань» [2].

Науковцями було розроблено класифікацію ігрових освітніх технологій: імітаційні, рольові, ділові, настільні, комп'ютерні тощо. Є також адаптовані ігри для дітей з особливими освітніми потребами – сенсорні, розвиваючі (логіка, мова, рухливість, спілкування), ігри для зняття стресу і розвантаження (рухливі ігри, масажні техніки, музичні ігри) тощо.

Базуючись на власному практичному досвіді викладання інтегрованого курсу «Основи здоров'я» на базі Золотоніської загальноосвітньої школи I-III ступенів №6, вимогах навчальної програми, принципах здоров'язберігаючого навчання рекомендуємо використовувати на уроках із означеного предмету наступні дидактичні ігри, зокрема: колективні (створюється «ситуація успіху», яка формує сприятливе освітнє середовище); групові (елементи змагань сприяють розвитку пізнавальної активності в здобувачів середньої освіти, спонукають до їх самовдосконалення, вчать працювати у команді); розвивальні (цілеспрямовані на розвиток особистості здобувача середньої освіти); рухливі (як невід'ємна складова здоров'язбереження); рольові (моделювання життєвих ситуацій); ігри-подорожі, ігри-змагання; онлайн ігри (сучасне покоління нерозривно пов'язане з цифровими ресурсами та гаджетами).

Так, наприклад, у 7 класі, під час вивчення розділу «Здоров'я людини» на тему «Здоровий спосіб життя та безпечне середовище» пропонуємо провести зі здобувачами середньої освіти групову квест-гру «Відкрий країну Здоров'я!». Вона вміщує 10 пунктів-зупинок: «Здоров'я – наш путівник до щасливого життя», «Весела подорож у світ Здоров'я», харчовий квест – «Уникнути отруєння!», «Турбота про себе та своє тіло», «Вітамінна веселка», «Відкриваючи таємниці режиму дня», «Зарядка для енергійного дня», загартувальний марафон – «Випробування на міцність», «Корисні звички – шлях до змін» і «Мозаїка настрою».

#### **Пункт-зупинка №1. «Здоров'я – наш путівник до щасливого життя»**

*Мета.* Надати учням інформацію про здоровий спосіб життя, включаючи правильне харчування, фізичну активність, гігієнічні звички та методи подолання стресу. Виховати життєву потребу бути завжди здоровим і гарним.

*Правила:* гра проводиться з учнями сьомого класу (15-20 осіб), вчитель ведучий.

*Хід гри:* гра складається із 4 вправ-рівнів, на кожному із яких учні дають відповіді на проблемні питання, розгадують кросворди, загадки та дізнаються щось нове про здоров'я, а саме:

- 1) скласти вислів про здоровий спосіб життя із емоджі («Здоров'я – наша сила, наша радість, наше багатство»);
- 2) розгадати кросворд (цікаві факти про збереження і зміцнення здоров'я);
- 3) відповідати на запитання ТАК/НІ (вислови пов'язані з чинниками, які позитивно/негативно впливають на здоров'я);
- 4) повторити декілька разів девіз здоров'я: «Хто здоровий, той сміється, все йому в житті вдається. Він долає всі вершини, це ж чудово для людини!».

#### **Пункт-зупинка №2. «Весела подорож у світ Здоров'я»**

*Мета.* Сформувати в учнів свідоме ставлення до власного здоров'я, стимулювати підвищення їх мотивації до здорового способу життя, навчити їх



практичним навичкам, які допоможуть їм розвиватися гармонійно як фізично, так і психологічно.

*Обладнання:* картки з роздрукованими завданнями, картинками. Бали для команд у вигляді похвальних записок, нагород тощо.

*Правила:* учні об'єднуються в 3-4 команди. Кожна команда вигадує собі назву.

*Хід гри:* Гра складається із декількох раундів, а саме: «Харчування», «Психологічне здоров'я», «Фізична активність», «Перша допомога».

«Харчування» – команда отримує картку із зображенням певного продукту харчування. Учасники за певний час мають назвати корисні властивості цього продукту, та чому важливо його включити до раціону. «Психологічне здоров'я» – команди відповідають на запитання про способи зняття стресу, підтримки позитивного настрою, важливості відпочинку і сну. «Фізична активність» – для кожної команди зображено на картках фізичні вправи. Учні мають виконати всі вправи упродовж визначеного часу. «Перша допомога» – команда розглядає надзвичайну ситуацію (поріз, опік, подряпину, укуси комах), у процесі розв'язання якої учні повинні скласти алгоритм надання домедичної допомоги потерпілому.

Після закінчення кожного раунду відмічається найспритніша команда та отримує нагороди.

#### Пункт-зупинка №10. «Мозаїка настрою»

*Мета.* Обговорення учнями власних почуттів і емоцій. Навчити здобувачів середньої освіти розуміти взаємозв'язок між кольорами та настроєм.

*Обладнання:* кольорові картки.

*Правила та хід гри:* учні об'єднуються у групи по 5-6 осіб та отримують кольорові картки, де кожний колір означає певний настрій (червоний – радість, енергія; синій – спокій, релаксація, жовтий – оптимізм, веселощі, зелений – зосередженість, гармонія з природою, чорний – сум, стрес тощо).

Кожна група має охарактеризувати певну ситуацію кольоровими картками. Ситуації можуть бути такими: перше підняття у гори; день іспитів; перший день у школі після літніх канікул тощо). Потім зібрати мозаїку, використовуючи кольорові картки та представити свою роботу й охарактеризувати емоційний стан. Також можна обговорити, як кольори можуть впливати на настрій людини та як можна використовувати ці знання для підтримки позитивного настрою.

Отже, використання ігрових технологій у навчанні шкільного предмету «Основи здоров'я» може значно збагатити його та створити сприятливе навчальне середовище для кращого засвоєння учнями знань, умінь і навичок. Означена технологія навчання сприяє: підвищенню мотивації у здобувачів середньої освіти до вивчення основ здоров'я; створенню позитивної і стимулюючої атмосфери в класі; свідомому ставленню учнів до свого життя і здоров'я; підвищує якість навчання, а також формує у них гнучкість мислення й уміння застосовувати набуту інформацію у різних життєвих ситуаціях.

#### Список використаних джерел

1. Венгер Л. А. Гра як вид діяльності. *Записки психолога*. № 3. 2008. С. 26.
2. Дрізуль А. В. Використання дидактичних ігор у викладанні інтегрованого курсу «Основи здоров'я». *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. №4. 2010. 25–28.
3. Щербань П. М. Навчально-педагогічні ігри у вищих навчальних закладах: Навч. посібник для студентів вищ. навч. закл. Київ: Вища школа, 2004. 206 с.

**Юрченко О. В.**  
**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ**  
**ОЦІНЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ ШКОЛЯРІВ**

*Полтавський національний педагогічний університет*  
*імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна*  
[yurchenkosashaaa14@gmail.com](mailto:yurchenkosashaaa14@gmail.com)

**Abstract.** This article examines the increasing role of digital technologies in modern education, particularly in Ukraine. It highlights the government's initiative to fully digitize the education system and the subsequent integration of digital platforms into the classroom. The text delves into the benefits of using digital tools in teaching biology, such as increased student engagement and accessibility to educational resources. By analyzing the Ukrainian educational landscape, the article underscores the importance of adapting to the digital age and the potential of digital platforms to enhance the learning experience.

**Keywords:** *digital technologies, education, biology, information and communication technologies (ICT).*

У ХХІ столітті відбулося багато бурхливих науково-технічних перетворень, незважаючи на те, що на початку ХХ століття наука та технології розвивалися повільно, а вже до кінця сторіччя вони стрімко зросли. Цифровий простір та його постійні зміни приводять до змін у самому суспільстві. Від членів сучасного суспільства вимагається не лише мати теоретичні знання, а й певні навички та вміння застосовувати їх протягом життя. Зміни в цифровому просторі торкнулися й шкільного життя [1, с. 8].

У Новій українській школі передбачається, що кожен вчитель буде широко використовувати цифрові платформи. Це має оновити та інформатизувати нашу національну систему освіти. Напрями інновацій зазначено в низці нормативних документів, передусім в Законі України «Про освіту», Державному стандарті базової середньої освіти і Концепції Нової української школи. В цих документах визначено цифрову компетентність як один з основних аспектів навчання з усіх предметів. Як зазначається в документі «Державний стандарт базової середньої освіти», «Інформаційно-комунікаційна компетентність включає оволодіння основами цифрової грамотності для розвитку та спілкування, а також уміння безпечно та етично використовувати інформаційно-комунікаційні навички в навчанні та інших життєвих ситуаціях» [с. 2]. Тому вчителі повинні враховувати сучасні тенденції в освіті та використовувати цифрові технології навчання в процесі викладання [2, с. 2–3].

У вересні 2019 року уряд вирішив створити Міністерство цифрової трансформації України, яке спрямоване на повну цифровізацію держави на всіх рівнях, включаючи систему освіти [1, с. 13].

Зараз існує багато понять визначення «Цифрові технології». Відразу цей термін стосувався технології, що використовує двійковий код. Проте, через стрімке розповсюдження комп'ютерів, смартфонів, ноутбуків, слово «цифровий» набув широкого поширення, яке згодом стало синонімом термінів «електронний» і «комп'ютерний». Цифрові технології – це великий вибір інструментів та ресурсів, в яких інформація надається у різних форматах, на базі ноутбуків, комп'ютерів та телефонах [3, с. 195–196].

Цифрові платформи є важливим інструментом цифрової трансформації, що дозволяє обмінюватися інформацією та здійснювати транзакції між великою кількістю користувачів. Їхнє основне завдання – це об'єднати користувачів і полегшити обмін інформацією між ними, створюючи зручне користування для всіх учасників [3, с. 17].

Необхідність використання цифрових платформ навчання у вивченні біології зумовлені особливостями та потребами сучасних учнів. Сучасні учні швидко втрачають інтерес до традиційних методів навчання і більше цікавляться практичними аспектами та інтерактивністю сучасних технологій [1, с. 20]. На думку Л. Заціпанюк використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі з біології робить зміст предмета більш доступним для учнів, створює зручний доступ, швидко отримання та доцільне використання навчальних матеріалів [2, с. 4].

#### Список використаних джерел

1. Близнюк, Т., (2021). Цифрові інструменти для онлайн і оффлайн навчання: навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 64 с.
2. Заціпанюк Л. В., (2019). Дидактичні особливості інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні біології у середніх класах загальноосвітнього навчального закладу. Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 11(І), 154–161.
3. Черненко, А. В., (2020). Цифрові технології у процесі навчання майбутніх учителів іноземних мов. Педагогіка та психологія, 61, 193–200. URL: <https://doi.org/10.34142/2312-2471.2019.61.20>.

Ярис Олена<sup>1</sup>, Єрецький Віталій<sup>2</sup>

#### ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЄКТНОГО ТА ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ У КОНТЕКСТІ БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ В РАМКАХ НУШ

<sup>1</sup>Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

<sup>1</sup>Комунальний заклад «Лиманський ліцей» Слобожанської селищної ради  
Чугуївського району Харківської області

<sup>2</sup>Комунальний заклад «Харківський ліцей № 68 Харківської міської ради»  
email: [lena.chebitko.95@ukr.net](mailto:lena.chebitko.95@ukr.net)

**Abstract.** The study focuses on the implementation of project-based and problem-based learning in the educational process of the New Ukrainian School to develop students' environmental awareness and research skills.

**Keywords:** biology, chemistry, students, projects, project-based learning, problem-based learning, NUSH.

Із зростанням глобальних екологічних проблем, пов'язаних із забрудненням довкілля, зміною клімату та втратою біорізноманіття (Yagys, Chaplygina, 2022), існує нагальна потреба викладати біологію та хімію в інтегративному контексті. Деякі з цих глобальних викликів включають збільшення забруднення води, відсутність продовольчої безпеки для громадян світу, експлуатацію ґрунтових ресурсів, нераціональне використання водних ресурсів та зміну клімату, що загрожує існуванню майбутніх поколінь (Muruganandam et al., 2023).

Концепція Нової української школи (НУШ) акцентує увагу на екологічній компетентності як одній з ключових для формування сучасних учнів. У цьому контексті проєктне та проблемне навчання постають як ефективні підходи, що орієнтуються на учня і дозволяють вчителям залучати їх до вирішення складних екологічних викликів реального життя [2]. Залучення учнів до дослідження актуальних екологічних проблем через проєктне навчання стає потужним інструментом у викладанні біології та хімії в рамках НУШ. Учні отримують можливість досліджувати вплив забруднення води на екосистеми, вивчати причини відсутності продовольчої безпеки та аналізувати нераціональне використання природних ресурсів. У свою чергу,

проблемне навчання сприяє розвитку критичного мислення та навичок командної роботи, що дозволяє учням знаходити практичні рішення для реальних екологічних викликів.

Метою нашого дослідження є оцінка ефективності проєктного та проблемного навчання для розвитку екологічної свідомості учнів та формування їхніх дослідницьких навичок у контексті біології та хімії в рамках НУШ. Ми прагнемо продемонструвати, як проєкти можуть допомагати учням використовувати теоретичні знання для розв'язання реальних екологічних проблем, підвищуючи їхню зацікавленість у навчанні. Крім того, дослідження має на меті з'ясувати, яким чином участь у проєктах сприяє розвитку критичного мислення, навичок співпраці та комунікації серед учнів.

Ми провели аналіз літератури, що стосується інтеграції біології та хімії в рамках НУШ (Щербак та ін., 2023), щоб визначити можливості реалізації проєктів, спрямованих на дослідження та вирішення екологічних проблем, важливих для місцевих громад. На основі вивчення модельних навчальних програм ми визначили, які проєкти можна додатково впровадити в навчальний процес на тематичних тижнях, у рамках гурткової, позакласної роботи, на уроках узагальнення та систематизації знань, у кінці або на початку семестру, наприклад:

- «Вплив забруднення повітря на ріст і розвиток рослин» дозволяє учням експериментально досліджувати, як різні типи забруднювачів повітря впливають на біологічні процеси у рослинах, зокрема на фотосинтез і розвиток тканин;
- «Вивчення природних барвників, їх хімічного складу та біологічної ролі» сприяє кращому розумінню хімічної структури природних пігментів і їхнього значення для рослинних організмів, що може знайти практичне застосування, зокрема у створенні екологічно чистих продуктів;
- «Екосистема в пляшці» передбачає моделювання замкненої екосистеми, в якій учні можуть вивчати круговорот речовин і роль мікроорганізмів у підтриманні екологічної рівноваги;
- «Як зробити біопластик з кукурудзяного крохмалю?» спрямований на практичне ознайомлення з концепцією стійких матеріалів і хімічними процесами їх виробництва;
- «Оцінка екологічного стану шкільного подвір'я» спрямований на проведення моніторингу рослинності та забрудненості в шкільному дворі. У рамках цього проєкту учні досліджують стан навколишнього середовища, аналізуючи наявність різних рослин, їх здоров'я та вплив забруднюючих факторів. Вони можуть пропонувати заходи для покращення екологічного стану двору, наприклад, створення клумб або озеленення території;
- «Виготовлення пташиних годівниць з екологічних матеріалів» спрямований на виховання у учнів екологічної свідомості та відповідальності за довкілля. У ході роботи над проєктом учні використовують перероблені та екологічно чисті матеріали для створення годівниць, що не лише зменшує кількість відходів, але й робить внесок у захист птахів;
- Проєкт «Залучення запилювачів» сприятиме розвитку екологічної свідомості та розумінню ролі комах-запилювачів у природних і сільськогосподарських екосистемах. Учні дізнаються, як певні рослини та середовище приваблюють комах, таких як бджоли та метелики, що важливі для запилення та підтримки біорізноманіття. Проєкт формує усвідомлення необхідності збереження природних запилювачів, а також вчить учнів екологічним підходом у вирощуванні рослин, що сприяють захисту та залученню корисних комах.

Таким чином, ми акцентуємо увагу на тому, що дані проєкти можуть сприяти розвитку навичок постановки питань, формулювання гіпотез і пошуку практичних рішень. Комбінування цих підходів допомагає учням глибше розуміти екологічні

процеси, робить навчання практичним та корисним для життя, а також готує до участі в екологічних ініціативах як у громаді, так і поза її межами.

#### Список використаних джерел

1. Щербак, Р. А., Онищук, О. О., Онищук, І. П., & Камінський, О. М. (2023). Інтеграція хімії та біології в умовах реалізації концепції нуш на уроках хімії 10 класу. III Всеукраїнська інтернет-конференція молодих вчених «Перспективи хімії в сучасному світі», 22 листопада 2023 року, Житомир, Україна. С. 156-157.
2. Muruganandam, M., Rajamanickam, S., Sivarethinamohan, S., Gaddam, M. K. R., Velusamy, P., Gomathi, R., Muniasamy, Ravindiran G., & Gurugubelli R. T., S. K. (2023). Impact of climate change and anthropogenic activities on aquatic ecosystem—A review. *Environmental Research*, 238, 117233.
3. Yarys, O. O., Chaplygina A. B. (2022). The role of artificial nesting boxes and birds' nests in maintaining vital activity of the Vespidae and Apidae families. *Studia Biologica*. 16. P. 13–26.

Наукове видання

Збірник наукових праць

**IV Міжнародна науково-практична конференція  
«Природничі науки та освіта: сучасний стан і перспективи розвитку»  
7-8 листопада, 2024 р.**

Збірник тез

**Відповідальний за випуск:**

Комісова Т.Є.

**Комп'ютерна верстка:**

Винник О.Ф.

**Коректор:**

Мамотенко А.В.

**Відповідальність за дотримання вимог академічної доброчесності несуть автори**

Харківський національний педагогічний  
університет імені Г. С. Сковороди  
Україна, 61002, м. Харків, вул. Алчевських, 29