

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВИДАВНИЧИЙ ДІМ «ГЕЛЬВЕТІКА»

ISSN 2786-9113 (Online)

ISSN 2786-9105 (Print)

ПРИРОДНИЧА ОСВІТА ТА НАУКА

Випуск 5, 2024



Видавничий дім
«Гельветика»
2024

УДК 50(37)

Головний редактор:

Грицай Наталія Богданівна, доктор педагогічних наук, професор, Рівненський державний гуманітарний університет

Члени редакційної колегії:

Белікова Наталія Олександрівна, доктор педагогічних наук, професор, Волинський національний університет імені Лесі Українки

Войтович Оксана Петрівна, доктор педагогічних наук, професор, Рівненський державний гуманітарний університет

Володимирець Віталій Олександрович, кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет водного господарства та природокористування

Волошанська Світлана Ярославівна, кандидат біологічних наук, доцент, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Гапон Світлана Василівна, доктор біологічних наук, професор, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Гойванович Наталія Костянтинівна, кандидат біологічних наук, доцент, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Дмитроца Олена Романівна, кандидат біологічних наук, доцент, Волинський національний університет імені Лесі Українки

Іванців Василь Володимирович, кандидат історичних наук, доцент, Луцький національний технічний університет

Калько Андрій Дмитрович, доктор географічних наук, професор, Національний університет водного господарства та природокористування, Рівненський технічний коледж Національного університету водного господарства та природокористування

Кіндрат Вадим Кирилович, кандидат педагогічних наук, доцент, Рівненський державний гуманітарний університет

Кірвель Іван Йосипович (Kirvel Ivan), доктор географічних наук, професор, Поморський університет в Слупську, Польща

Коржик Ольга Василівна, кандидат біологічних наук, Волинський національний університет імені Лесі Українки

Лічко Сергій Михайлович, кандидат сільськогосподарських наук, професор, Рівненський державний гуманітарний університет

Лисиця Андрій Валерійович, доктор біологічних наук, професор, Рівненський державний гуманітарний університет

Мартинюк Віталій Олексійович, кандидат географічних наук, доцент, Рівненський державний гуманітарний університет

Мельник Віра Йосипівна, кандидат географічних наук, професор, Рівненський державний гуманітарний університет

Мотузюк Олександр Петрович, кандидат біологічних наук, доцент, Волинський національний університет імені Лесі Українки

Ольшанський Ігор Григорович, кандидат біологічних наук, Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

Онїпко Валентина Володимирівна, доктор педагогічних наук, професор, Полтавський державний аграрний університет

Радослав Мушкета (Radoslaw Muszkiet), доктор педагогічних наук, професор, Університет Миколи Коперника в Торуні, Польща

Сачук Роман Миколайович, доктор ветеринарних наук, старший дослідник, Рівненський державний гуманітарний університет

Сяська Інна Олексіївна, доктор педагогічних наук, доцент, Рівненський державний гуманітарний університет

Федонюк Віталіна Володимирівна, кандидат географічних наук, доцент, Луцький національний технічний університет

Шейрене Вайда (Šeiriene Vaida), доктор філософії (природничі науки), старший науковий співробітник, Центр природничих досліджень Інституту геології та географії, Вільнюс, Литва

Засновано у 2022 році. Реєстрація суб'єкта у сфері друкованих медіа: Рішення Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення № 1742 від 23.05.2024 року.

Мови розповсюдження: українська, англійська, польська, німецька, французька, італійська, литовська, іспанська, болгарська.

Періодичність видання: 6 разів на рік.

Затверджено до друку та поширення через мережу інтернет відповідно до рішення Вченої ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол від 31.10.2024 р. № 11).

Матеріали друкуються мовою оригіналу. Відповідальність за добір і викладення фактів несуть автори. Редакція не завжди поділяє точку зору авторів публікацій.

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

Фахова реєстрація (категорія «Б»):

Наказ МОН України № 1543 від 20 грудня 2023 року. Наказ МОН України № 220 від 21 лютого 2024 року (спеціальності: 106 Географія, 011 Освітні, педагогічні науки, 017 Фізична культура і спорт, 091 Біологія, 101 Екологія).

Офіційний сайт видання:
<https://journals.rshu.rivne.ua/index.php/natural>

ЗМІСТ

ПРИРОДНИЧА ОСВІТА**Освітні науки***Богайчук В. О.*

ЛІДЕРСТВО ТА УПРАВЛІННЯ КОМАНДАМИ..... 5

*Грицай Н. Б., Ойцусь Л. В., Попельницька О. В., Мельник К. І.*РІЗНОМАНІТНІСТЬ ФОРМ І ВИДІВ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ З ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ
У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....8*Дунаєвська О. Ф., Сокульський І. М., Луцак І. В., Зубрицька Т. Р.*ВИБІРКОВІ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ДОПОМІЖНИЙ ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ
ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ЕКОЛОГІЧНОГО СВІТОГЛЯДУ.....13*Коцун Л. О., Дмитроца О. Р., Коцун Б. Б.*АДАПТАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ФАКУЛЬТЕТУ БІОЛОГІЇ ТА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА
ВОЛИНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
ДО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ19*Мороз Л. В., Ясногурська Л. М., Масло І. А., Мічуда Н. М.*МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАРКОВАНИХ ОДИНИЦЬ..... 24*Павелків К. М.*

ЛАТИНСЬКА МОВА У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФІЗИЧНИХ ТЕРАПЕВТІВ.....29

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ**Біологія і біохімія***Гапон С. В., Гапон Ю. В., Пархоменко Н. О.*ДВОРІЧНІ КВІТНИКОВО-ДЕКОРАТИВНІ КУЛЬТУРИ КВІТНИКІВ М. ПОЛТАВИ
ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ.....36*Oitsius L. V., Popelnyska O. V.*INTRODUCTIONS IN THE COMPOSITION OF THE ADVENTIV FRACTION OF THE FLORA
OF VOLYN POLISSYA 41*Сяська І. О.*

ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ТА ФАКТОРИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ОЖИРІННЯ В ПІДЛІТКОВОМУ ВІСЦІ...46

*Чернік І. В.*ФОТОСИНТЕТИЧНІ ПІГМЕНТИ ЛИСТКІВ CICER ARIETINUM L. СОРТУ БУДЖАК
ЗА ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ МІКРОБНИМИ ПРЕПАРАТАМИ..... 51**Екологія***Біла А. А.*ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СЛІДУ ЗДОБУВАЧАМИ
ВИЩОЇ ОСВІТИ В ПЕРІОД ВОЄННОГО ЧАСУ.....57*Валерко Р. А., Герасимчук Л. О., Пацева І. Г., Бондарчук В. М., Войналович І. М.*СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯК МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ СТРАТЕГІЧНОЇ
МОДЕЛІ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СІЛЬСЬКОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ..... 62*Лисиця А. В., Лико Д. В., Портухай О. І., Логвиненко І. П., Лико С. М.*ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТРАНСКОРДОННОЇ РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ
ЗА ВМІСТОМ СПОЛУК НІТРОГЕНУ.....67*Мельник В. Й.*ДОМІНАНТНІ І СУБДОМІНАНТНІ АСОЦІАЦІЇ РОСЛИННИХ УГРУПУВАНЬ
ВОДИ РІЧКИ СТИР У МЕЖАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....75*Руденко С. С., Каспрук М. О.*НАТУРАЛЬНІ БАРВНИКИ З КОРИ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ – ПЕРСПЕКТИВНА
ЕКОЛОГІЧНА АЛЬТЕРНАТИВА.....81**Географія***Запотоцький С. П., Тищенко С. В.*

ОСОБЛИВОСТІ ПОКОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТУРИСТСЬКО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....87

CONTENTS

NATURAL SCIENCES EDUCATION

Educational sciences

Bogaychuk V. O.

LEADERSHIP AND TEAM MANAGEMENT.....	5
<i>Hrytsai N. B., Oitsius L. V., Popeplnytska O. V., Melnyk K. I.</i>	
DIVERSITY OF FORMS AND TYPES OF EXTRACURRICULAR WORK ON NATURAL SCIENCES IN INSTITUTIONS OF GENERAL AND SECONDARY EDUCATION	8
<i>Dunaievska O. F., Sokulsky I. M., Lutsak I. V., Zubrytska T. R.</i>	
ELECTIVE DISCIPLINES AS AN AUXILIARY TOOL FOR THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES AND OF AN ENVIRONMENTAL POINT OF VIEW.....	13
<i>Kocun L. O., Dmytrotsa O. R., Kocun B. B.</i>	
ADAPTATION OF STUDENTS OF THE FACULTY OF BIOLOGY AND FORESTRY OF LESIA UKRAINKA VOLYN NATIONAL UNIVERSITY TO STUDY IN MARTIAL LAW CONDITIONS.....	19
<i>Moroz L. V., Yasnohurska L. M., Maslo S. A., Mschuda N. M.</i>	
METHODS OF ORGANIZING THE PROCESS OF LEARNING ENGLISH LEARNING DURING THE STUDY OF NATURALLY LABELED UNITS.....	24
<i>Pavelkiv K. M.</i>	
LATIN IN THE TRAINING OF FUTURE PHYSICAL THERAPISTS.....	29

NATURAL SCIENCES RESEARCH

Biology and biochemistry

Hapon S. V., Hapon J. V. Parkhomenko N. O.

BIENNIAL ORNAMENTAL PLANTS IN THE FLOWER BEDS OF POLTAVA.....	36
<i>Oitsius L. V., Popelnytska O. V.</i>	
INTRODUCTIONS IN THE COMPOSITION OF THE ADVENTIV FRACTION OF THE FLORA OF VOLYN POLISSYA.....	41
<i>Siaska I. O.</i>	
PHYSIOLOGICAL MECHANISMS AND RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF OBESITY IN ADOLESCENCE.....	46
<i>Chernik I. V.</i>	
PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS OF CICER ARIETINUM L. LEAVES OF THE VARIETY BUDZHAK UNDER SEED INOCULATION WITH MICROBIAL PREPARATIONS.....	51

Ecology

Bila A. A.

DETERMINING THE ECOLOGICAL FOOTPRINT OF HIGHER EDUCATION PROVIDERS DURING WARTIME.....	57
<i>Valerko R. A., Herasymchuk L. O., Patseva I. G., Bondarchuk V. M., Voinalovych I. M.</i>	
SYSTEM ANALYSIS AS A METHODOLOGICAL APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF A STRATEGIC MODEL FOR IMPROVING THE ENVIRONMENTAL SECURITY OF RURAL WATER SUPPLY.....	62
<i>Lysytsya A. V., Lyko D. V., Portukhai O. I., Lohvynenko I. P., Lyko S. M.</i>	
ASSESSMENT OF THE SURFACE WATER QUALITY OF THE TRANSBOUNDARY RIVER WESTERN BUG BY THE CONTENT OF NITROGEN COMPOUNDS	67
<i>Melnyk V. Y.</i>	
DOMINANT AND SUBDOMINANT ASSOCIATIONS OF PLANT GROUPINGS IN THE WATERS OF THE RIVERSTYR WITHIN THE BORDERS OF RIVNE REGION.....	75
<i>Rudenko S. S., Kaspruk M. O.</i>	
NATURAL DYES FROM THE BARK OF FRUIT TREES – A PROSPECTIVE ECOLOGICAL ALTERNATIVE.....	81

Geography

Zapototskyi S. P., Tyshchenko S. V.

PECULIARITIES OF THE COMPONENT WAREHOUSE OF THE TOURIST AND RECREATIONAL SYSTEM...	87
--	----

ПРИРОДНИЧА ОСВІТА

Освітні науки

УДК 316.46:331.108.26

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.01>

ЛІДЕРСТВО ТА УПРАВЛІННЯ КОМАНДАМИ

Богайчук Валентин Олександрович

викладач кафедри іноземних мов

Одеського національного економічного університету

ORCID ID: 0009-0006-8318-5435

У сучасних умовах команда визнається як та група, яка забезпечує організації, підприємству конкурентну перевагу.

Робота в будь-якому колективі має на увазі особисту відповідальність перед кожним працівником. Вона полягає як у правильному ставленні до спільної справи, так і в енергії, яка витрачається людиною на досягнення мети. Колективи, що працюють на підйомі, спрямовують всю свою енергію на досягнення командних цілей – так вони стають згуртованішими. Така концентрація сил на загальній справі допомагає долати перешкоди, що виникають у будь-якої команди. Почуття єднання, яке дає загальна мета, позитивно впливає на людину як на командного гравця і на здатність колективу працювати як єдиний діючий організм.

Команда виступає як особлива форма організації людей, що спирається на продумане позиціонування учасників, які мають загальне бачення ситуації та стратегічних цілей і володіють відпрацьованими процедурами взаємодії.

Критерієм сформованої команди є здатність групи аналізувати свою діяльність і знаходити внутрішні ресурси для розвитку та подолання труднощів. Невід'ємною складовою частиною команди є лідер, який наділений владою ухвалювати рішення стосовно інших людей, групи, установи і несе відповідальність за наслідки будь-яких своїх рішень.

Справжній лідер повинен володіти розвинутими комунікативними навичками. Лідер повинен вміти не тільки чітко і ясно висловлювати свої думки, а й володіти вмінням зацікавити своєю мовою присутніх, об'єднати всіх під загальною основою. Ще одна якість, без якої справжній лідер просто немислимий – це впевненість у собі, своїх діях. Витривалість – це та якість, якою повинен бути наділений справжній лідер.

Перелік потрібних для лідера навичок мають визначати специфічні можливості та потреби підприємства, готовність колективу до змін тощо, адже дуже складно примусити лідера бути відповідальним, якщо він сам чітко не розуміє своїх функцій та обов'язків. Неодноразово доводиться стикатися з випадками, коли люди, які потрапляють на керівну посаду, зовсім не розуміють, чого від них очікують.

Ключові слова: лідер, команда, менеджмент, керівник, колектив, підприємство, конкурентні переваги.

Bogaychuk V. O. Leadership and team management

In modern conditions, a team is recognised as a group that provides an organisation or an enterprise with a competitive advantage.

Working in any team implies personal responsibility to each employee. This responsibility lies both in the right attitude to the common cause and in the energy spent by a person to achieve the goal. Teams that are on the rise direct all their energy towards achieving team goals, which makes them more cohesive. This concentration of effort on a common cause helps to overcome obstacles that any team faces. The sense of unity provided by a common goal has a positive effect on a person as a team player and on the ability of the team to work as a single organism.

A team is a special form of organisation of people based on a well-thought-out positioning of participants who have a common vision of the situation and strategic goals and have well-developed procedures for interaction.

The criterion of a formed team is the ability of the group to analyse its activities and find internal resources for development and overcoming difficulties. An integral part of the team is the leader, who has the power to make decisions in relation to other people, groups, institutions and who is responsible for the consequences of any decisions he or she makes.

A true leader has to possess communication skills. A leader must be able not only to express his or her thoughts clearly and concisely, but also to be able to interest those present in his or her speech and unite everyone under a common cause. Another quality without which a true leader is simply unthinkable is confidence in yourself and your actions. Endurance is a quality that a true leader must have.

The list of skills required for a leader should be determined by the specific capabilities and needs of the company, the team's readiness for change, etc., because it is very difficult to make a leader be responsible if he or she does not clearly understand his or her functions and responsibilities. We often have to deal with cases when people who get into a leadership position do not understand what is expected of them.

Key words: leader, team, management, manager, team, enterprise, competitive advantages.

Постановка проблеми та її актуальність.

У суспільстві тема лідерства є особлива актуальною. Лідером далеко не завжди та не обов'язково є керівник групи. Найчастіше їм стає хтось інший, причому в одній групі може бути кілька лідерів, крім того, самі лідери можуть часто змінюватися. Спочатку, коли дослідження лідерства лише розпочиналися, вчені не розрізняли лідерів, не розглядали їхню класифікацію. Але дослідження показали, що лідери можуть бути різними і той самий лідер іноді може поводитися по-різному.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми лідерства висвітлені в роботах таких вітчизняних і закордонних вчених, як Буряк Т. П. [1], Вороніна К. О. [2], Головатий М. [3], Дафт Р. [7], Друкер П. Ф. [4], Стогділл Р. [8], Холлон Л., Сергеева Л. М. [6], Кондратьєва В. П. [6], Хромей М. Я. [6], Пільганчук А. [5], Кузьменко В. [5] та інші.

Метою статті є дослідження сутності та впливу лідерства на систему управління командою, з'ясування особливостей забезпечення лідерства в команді з метою досягнення спільних цілей. Виходячи з мети, у статті розкриті такі завдання:

- з'ясовані основні відмінності між лідерством і керівництвом;
- розглянуті елементи, які забезпечують лідерство в команді.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Сьогодні у світі склалася така ситуація, що без лідерів неможливо вижити ні підприємницькій, ні іншій установі.

Лідер – це людина, яка береться за справу сама або розподіляє завдання між членами групи так, щоб кожен із них міг виявити ініціативу [6].

Лідерство – це вміння пробудити в людей мрію, до якої вони наблизатимуться, «вдихнути» в них потрібну для руху енергію [6].

Лідерство є тим видом діяльності, який поряд із керівництвом та ухваленням рішень властивий усій системі управління. Якщо ефективний керівник однозначно позитивно впливає на ефективність управління, то ефективні лідери не завжди є одночасно й ефективними керівниками [6].

Про ефективність лідера можна судити з того, якою мірою він впливає на персонал організації. Лідер здійснює важливу функцію управління – показує шлях руху вперед, веде за собою команду.

Процес ефективної побудови команди ґрунтується на розумінні мети, для досягнення якої необхідна команда, регулярної оцінки професіоналізму співробітників, а також закріпленні навичок вирішення та попередження конфліктів. Лідеру, який починає процес розвитку команд на підприємстві, потрібно позбутися стереотипів і помилок щодо роботи в команді, динаміки взаємин у колективі, командної згуртованості, а також відповідальності.

Команда – це не просто колектив людей. Це колектив, який діє злагоджено з метою досягнення результатів, яких прагне кожен член групи. Потенціал команди набагато вищий, ніж потенціал групових чи індивідуальних зусиль.

Командна робота дає змогу задіяти зусилля, навички, здібності та творчі можливості всіх учасників. Команда надає можливість працювати разом, діючи при цьому гнучко й ефективно.

Створення команди – багатоступінчастий і тривалий процес, який має низку етапів: знайомство, згуртування за допомогою team building, вироблення єдиних цілей та завдань, визначення ролі кожної людини в команді, розробка методів роботи у спірних і кризових ситуаціях, вибір різних механізмів мотивації, моніторинг продуктивності подальшої діяльності працівників.

Для команди характерне відкрите обмірковування проблеми, добрий рух інформації. Діяльність, орієнтована на вирішення завдань, досягнення мети, змінюється в разі потреби. Основна увага прикута до досягнення конкретних результатів: відповідні члени команди та відповідні їм ресурси об'єднуються заради максимально швидкого та якісного виконання завдання, терміни виконання та етапи її вирішення контролюються на постійній основі. Відносини між колективом будуються на принципах взаємозалежності. Лідерство ґрунтується на сприянні контактам і співпраці.

Починаючи формувати команду, лідеру потрібно спиратися на 7 принципів організації роботи в команді:

1. Принцип колективного виконання: усі члени групи виконують ту частину роботи, що доручена їм самою командою, а не входить до переліку їхніх службових обов'язків (проте збіги можливі).

2. Принцип відповідальності колективу, що передбачає відповідальність групи за успішність виконання ними роботи загалом. І якщо через якогось члена групи успішність виконання роботи зменшується, уся група загалом втратить довіру, стимулювання й визнання.

3. Принцип єдиної команди форми мотивування, оплати за кінцевий результат роботи.

4. Принцип правильного мотивування групи за кінцевий результат. Часто суспільне визнання вважається ціннішою мотивацією, ніж матеріальне нагородження.

5. Принцип автономного самоврядування команди: управління командою здійснює її лідер (керівник), а не адміністративне керівництво підприємства. Однак завдання для вирішення можуть ставитися керівниками підприємства, перерозподіл ролей і функцій, а також вибір методів вирішення завдання визначається самою групою.

6. Принцип підвищеної виконавчої дисципліни, який добровільно приймається всіма членами групи.

7. Принцип добровільного входження у групу. Наголошується значущість цього принципу, і він визначається як один із ключових. Вважається, що до його складу має бути включений лише той, хто добровільно виявив підготовленість до цього на основі повного знання та розуміння всіх умов його діяльності.

Преваги роботи в команді:

– навантаження й обов'язки рівномірно розподіляються між членами команди. Кожен займається своїм напрямом;

– у колективі працівники страхують один одного, щоб виконувати завдання у строк. Один захворів – другий підхопив;

– працівники обмінюються ідеями, досвідом і знаннями.

Висновки. Проблеми лідерства є ключовими для досягнення організаційної ефективності. З одного боку, лідерство розглядається як наявність певного набору якостей, що приписуються тим, хто успішно впливає або впливає на інших, з іншого – лідерство – це процес переважно не силового впливу в напрямі досягнення командою своїх цілей.

Лідери бувають різні, та команди, у яких вони утворюються, теж абсолютно різні, але до кожної команди можна знайти свій підхід. Це найголовніше, що слід запам'ятати лідерові. Відштовхуючись від вищевикладеної інформації про види лідерів та стилі лідерства, кожен повинен у майбутньому, ставши керівником, знайти свій метод ведення людей за собою. Тоді він зможе досягти високої віддачі від працівників, що приведе до поліпшення робочого процесу, а отже, і поставленої мети.

Література:

1. Буряк Т. П. Сучасні підходи до лідерства. Київ : Наукова думка, 2019. 212 с.
2. Вороніна К. О. Особливості вивчення рівня лідерських здібностей. Проблеми загальної та педагогічної психології : зб. наук. пр. інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України. Київ, 2009. Том 11, част. 3. С. 99–107.
3. Головатий М. Соціологія політики. Київ : МАУП, 2003. 504 с.
4. Друкер П. Ф. Ефективний керівник. Найточніший посібник з досягнення правильних результатів. Київ : КМ-Букс, 2019. 288 с.
5. Пільганчук А., Кузьменко В. Розвиток лідерських якостей у майбутніх психологів. Гуманітар. вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький Державний педагогічний університет ім. Г. Сковороди» : зб. наук. пр. 2012. Вип. 25. С. 412–415.
6. Сергеева Л. М., Кондратьєва В. П., Хромей М. Я. Лідерство : навч. посіб. За наук. ред. Л. М. Сергеевої. Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 2015. 296 с.
7. Daft R. Management. South-Western College Pub; 12th edition, 2015. 800 p.
8. Stogdill R. Handbook of Leadership. A Survey of Theory and Research. New York, 1974. 856 p.

References:

1. Buriak, T. P. (2009). Suchasni pidkhody do liderstva [Modern approaches to leadership]. Kyiv: Naukova dumka, 212 p. [in Ukrainian].
2. Voronina, K. O. (2009). Osoblyvosti vyvchennia rivnia liderskykh zdibnostei [Peculiarities of studying the level of leadership abilities]. *Problemy zahalnoi ta pedahohichnoi psykholohii*: zb.nauk.pr. instytutu psykholohii im. H.S. Kostiuca APN Ukrainy. Kyiv. Vol. 11, part 3, pp. 99–107 [in Ukrainian].
3. Holovaty, M. (2003). Sotsiologhiia polityky [Sociology of politics]. Kyiv: MAUP, 503 p. [in Ukrainian].
4. Druker, P. F. (2019). Efektyvnyi kerivnyk. Naitochnishyi posibnyk z dosiahnennia pravylnykh rezultativ [An effective manager. The most accurate guide to getting the right results]. Kyiv: KM-Buks, 288 p. [in Ukrainian].
5. Pilhanchuk, A., & Kuzmenko, V. (2012). Rozvytok liderskykh yakosteiu u maibutnykh psykholohiv [Development of leadership qualities in future psychologists]. *Humanitar. visnyk DVNZ "Pereiaslav-Khmelnitskyi Derzhavnyi pedahohichnyi universytet im. H. Skovorody"*: zb. nauk. pr., vol. 25, pp. 412–415 [in Ukrainian].
6. Serheieva, L. M., Kondratieva, V. P., & Khromei, M. Ya. (2015). Liderstvo: navch. posibn. [Leadership: teaching manual]; za nauk. red. L. M. Serheievoi. Ivano-Frankivsk: Lileia NV, 296 p. [in Ukrainian].
7. Daft, R. (2015). Management. South-Western College Pub; 12th edition, 800 p.
8. Stogdill, R. (1974). Handbook of Leadership. A Survey of Theory and Research. New York, 856 p.

УДК 371.332.5

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.02>

РІЗНОМАНІТНІСТЬ ФОРМ І ВИДІВ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ З ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Грицай Наталія Богданівна

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-6800-1160
SCOPUS AUTHOR ID: 57203817184
Researcher ID: AAC-1067-2019

Ойцюсь Лариса Віталіївна

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-8014-1959

Попельницька Оксана Василівна

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0009-0007-8141-5943
Researcher ID: KDO-9133-2024

Мельник Катерина Іванівна

здобувач вищої освіти
Рівненського державного гуманітарного університету

У Новій українській школі урок залишається основною формою організації навчання, а інші форми організації навчання використовують значно менше. Проте у вивченні природничих предметів важливою для учнів є позакласна робота.

Встановлено, що позакласна робота з природничих предметів – це форма організації добровільної роботи учнів поза уроком під керівництвом учителя з метою заохочення та виявлення їхніх пізнавальних інтересів і творчих здібностей, розширення й доповнення шкільної навчальної програми.

Мета статті – проаналізувати різноманітність форм і видів позакласної роботи з природничих предметів у сучасних закладах загальної середньої освіти.

З'ясовано, що позакласна робота має низку відмінностей від позаурочної роботи (обов'язковість – добровільність, оцінювання, зв'язок із навчальною програмою) та позашкільної роботи (проводиться в закладах позашкільної освіти). Виокремлено три форми позакласної роботи: індивідуальну (досліди, спостереження, позакласне читання, написання науково-дослідницьких робіт), групову (гуртки, клуби, товариства) та масову (предметні тижні, олімпіади, вікторини, конкурси, свята, турніри).

*Проведено опитування щодо того, які види позакласної роботи застосовують у закладах загальної середньої освіти. Опрацьовано результати опитування і зроблено порівняльний аналіз отриманих даних із даними попереднього дослідження. Визначено, що в позакласній роботі з природничих предметів упродовж останніх десятиріч з'явилися нові види: квести, квізи, хакатони, воркшопи, круглі столи, «українські кав'ярні» (за технологією «світлове кафе»), майстерні (за технологією «французька майстерня»); заклади освіти беруть участь у міжнародних проєктах: нідерландсько-українському проєкті *Flowers4School*, шведсько-українському проєкті «Шкільні сади перемоги». Акцентовано увагу на збільшенні використання цифрових технологій у позакласній роботі.*

Ключові слова: позакласна робота, природничі предмети, форми позакласної роботи, методика навчання природничих наук, позаурочна робота.

Hrytsai N. B., Oitsius L. V., Popeplnytska O. V., Melnyk K. I. Diversity of forms and types of extracurricular work on natural sciences in institutions of general and secondary education

In the New Ukrainian School, the lesson remains the main form of education organization, but other forms of education organization are used much less. However, in the study of science subjects, extracurricular work is important for students.

It has been established that extracurricular work on science subjects is a form of organizing voluntary work of students outside of class, under the guidance of a teacher with the aim of encouraging and revealing their cognitive interests and creative abilities, expanding and supplementing the school curriculum.

The purpose of the article is to analyze the variety of forms and types of extracurricular work on science subjects in modern institutions of general secondary education.

It was found that extracurricular work has a number of differences from after classes work (compulsory/voluntary, assessment and connection with the curriculum) and extracurricular work (carried out in extracurricular education institutions). Three forms of extracurricular work are distinguished: individual (experiments, observations, extracurricular reading, research papers writing), group (circles, clubs, societies) and mass (subject weeks, Olympiads, quizzes, competitions, holidays, tournaments).

A survey of education seekers was conducted regarding what types of extracurricular work are used today in institutions of general secondary education. The results of the survey were elaborated and a comparative analysis of the obtained data with the data of the previous study was made. It was determined that in the last decades, new types of extracurricular work on science subjects appeared: quests, quizzes, hackathons, workshops, round tables, "Ukrainian coffee houses" (by using the "world café" technology), workshops (according to the "French workshop") technology, etc. Educational institutions participate in international projects: the Dutch-Ukrainian project "Flowers4School", the Swedish-Ukrainian project "School Gardens of Victory", etc. Emphasis is placed on increasing the use of digital technologies in extracurricular work.

Key words: *extracurricular work, science subjects, forms of extracurricular work, methods of science teaching, after classes work.*

Вступ. В умовах реформування Нової української школи основна увага науковців і педагогів-практиків зосереджена на сучасному уроку та методиці його проведення, на формуванні ключових компетентностей, реалізації діяльнісного підходу до навчання, виконанні проєктів, упровадженні формувального оцінювання навчальних досягнень учнів. У НУШ урок залишається провідною формою організації навчання, а інші форми організації навчання використовують недостатньо.

Добровільну діяльність учнів з предмета, яку проводять у позаурочний час для стимулювання в них інтересу до навчання та пізнання нового, називають позакласною роботою. Проте, незважаючи на можливості цієї форми організації навчання та її різноманітність, останнім часом вона все рідше застосовується в закладах загальної середньої освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед наукових праць із педагогіки загалом і методик навчання природничих предметів зокрема проблемі позакласної роботи відведено небагато уваги.

Позакласній роботі з різних предметів присвячено дисертаційні роботи В. Александрової (2017, українська мова), О. Блажка (2006, хімія) [2], Н. Грицай (2008, біологія) [5], Н. Діденко (2016, українська мова), А. Терещука (2001, трудове навчання).

Різні види позакласної роботи вивчали Б. Беседін, Т. Годованюк, О. Пасько, Н. Бондаренко [13]

(математика), О. Ткаченко, М. Федьович, Г. Моргун, В. Миколайко, О. Жмуд [12], Н. Сергієнко [16], Д. Племянник, О. Юрченко [14] (фізика), О. Авдеєва [1], Л. Більчук, Н. Душечкіна [9], Т. Іваха, Т. Ковальова [11], Є. Яковенко [19], О. Ярошенко (хімія), Т. Жиденко, О. Голобородько, І. Полякова [15], О. Шевчук (українська література), Т. Буяло, Н. Васюкова [3], В. Вербицький [4], С. Гвоздій [17], Г. Дефорж [10], Я. Фруктова (біологія) [18], А. Іващенко (інформатика), І. Алексеєнко, В. Яковлева та А. Проценко [20] (географія), О. Казнодзей (фізичне виховання).

Мета статті – проаналізувати різноманітність форм і видів позакласної роботи з природничих предметів у сучасних закладах загальної середньої освіти.

Вклад основного матеріалу. Теоретичний аналіз наукової літератури дав підстави стверджувати, що розрізняють поняття «позаурочна робота», «позакласна робота», «позашкільна робота».

У межах дослідження позакласну роботу трактуватимемо як «форму організації добровільної роботи учнів поза уроком під керівництвом учителя з метою заохочення та виявлення їхніх пізнавальних інтересів і творчих здібностей, розширення й доповнення шкільної програми з предмета» [6, с. 10–11; 8, с. 164].

Відмінності між позакласною та позаурочною роботою учнів представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Порівняння позаурочної і позакласної роботи

Позаурочна робота	Позакласна робота
Обов'язкова для виконання всіма учнями Є логічним продовженням уроку, відповідає навчальній програмі	Добровільна, беруть участь тільки охочі Тематика роботи може виходити за межі навчальної програми, може бути не пов'язаною з уроками
За виконання позаурочної роботи ставиться оцінка в журнал	Робота не оцінюється в балах. Учні можуть отримувати грамоти й подяки, сувеніри, цінні призи та інше, але не оцінку в журнал
Досліди і спостереження в куточку живої природи, кабінеті біології, фізики, хімії, фенологічні та метеорологічні спостереження, робота на пришкольній навчально-дослідній земельній ділянці, на географічному майданчику, завдання на літо	Індивідуальна робота (написання науково-дослідницьких робіт, позакласне читання, робота з інтернет-джерелами). Групова робота (гуртки, клуби, учнівські наукові товариства). Масова робота (вечори, свята, конкурси, інтелектуальні ігри, олімпіади, предметні тижні)

Джерело: [8]

Позашкільну роботу проводять у закладах позашкільної освіти працівники цих закладів.

Відповідно до табл. 1 виокремлюють три форми позакласної роботи: індивідуальну, групову та масову, кожна з яких виконує певні функції. Наприклад, масова позакласна робота, крім навчальної функції, має важливе виховне значення, згуртовуючи колектив учнів, формуючи в них соціальні навички. У позакласній роботі учні взаємодіють з учителем та учнями в зовсім іншій атмосфері – неформальній, доброзичливій, без страху отримати низьку оцінку. І така атмосфера дає змогу їм виявити себе, розкрити свою індивідуальність та творчість.

До масової позакласної роботи належить проведення предметних тижнів та олімпіад, годин цікавої науки, конкурсів, вікторин, вечорів, свят та інших масових заходів.

Індивідуальна позакласна робота з природничих предметів передбачає проведення дослідів (фізичних, хімічних, біологічних) і спостережень, самостійне опрацювання літератури (позакласне читання), проведення метеорологічних та фенологічних спостережень, написання науково-дослідницьких робіт та ін.

Групова форма позакласної роботи зазвичай асоціюється з гуртковою роботою, проте є й інші види групової роботи – робота в клубах, учнівських товариствах, виконання групових проєктів [6].

Позакласна робота на сучасному етапі відзначається появою нових видів, як-от: квести, квізи, хакатони, майстер-класи, флешмоби, воркшопи, круглі столи, «українські кав'ярні» (за технологією «світове кафе»), майстерні (за технологією «французька майстерня»), Дні науки, віртуальні екскурсії тощо.

У наукових розвідках минулих років уже було проаналізовано форми та види позакласної роботи з біології, поширені в закладах загальної середньої освіти майже 20 років тому. Відповідно до результатів дослідження в першу десятку видів увійшли предметні олімпіади (100%), предметні тижні (100%), вікторини, конкурси, турніри (90,7%), години цікавої біології (72,1%), позакласні екскурсії (72,1%), біологічні свята (69,8%), усні журнали (62,8%), інтелектуальні ігри (67,4%), КВК (51,2%), виступи агітбригад (48,8%), біологічні вечори (48,8%), диспути (44,2%), заняття гуртків (25,6%), конференції (25,6%), участь у акціях (23,3%) [7].

У 2024 році проведено аналогічне анкетування випускників закладів загальної середньої освіти, метою якого було дослідити різноманітність видів позакласної роботи з природничих предметів у закладах загальної середньої освіти, де вони навчалися (усього опитано 116 респондентів).

Результати опитування підтвердили зміни в застосуванні різних видів позакласної роботи та появу нових видів позакласної роботи.

Зокрема, 82,8% респондентів указали предметні олімпіади, 65,5% – предметні тижні, 62,1% – позакласні екскурсії (менше на 10%, ніж у попередньому дослідженні), 60,3% – вікторини, конкурси, турніри (менше на 30,4%), 48,3% – інтелектуальні ігри (менше на 19,1%), 36,2% – години цікавої біології / фізики / хімії (менше на 35,9%), 17,2% – конференції (менше на 8,4%).

Щоправда, більше осіб зазначило гурткові заняття – 36,2% (більше на 10,6%) та участь в акціях – 32,8% (більше на 9,5%).

Лише 15,5% учнів під час анкетування позначили такі види позакласної роботи, як КВК (менше на 35,7%), тематичні вечори (менше на 33,3%), диспути (менше на 28,7%) та ін.

Серед нових видів позакласної роботи найбільшу популярність мають такі: квести (39,7%), позакласні проєкти (34,5%), тренінги (20,7%), круглі столи (20,7%), квізи (8,6%) та хакатони (3,4%).

Війна на території України також спричинила зміни в позакласній роботі школярів. У тих областях, близько яких ведуться воєнні дії, неможливе проведення екскурсій на природні ділянки, походів, а також багатьох масових заходів. Проте потрібно відзначити поглиблення співпраці з партнерами з інших країн та участь учнів закладів загальної середньої освіти в різноманітних міжна-

родних проектах і конкурсах, пов'язаних із природничими науками. Зокрема, варто згадати нідерландсько-український проєкт Flowers4School (висаджування біля закладів освіти цибулин квітів з Нідерландів), шведсько-український проєкт «Шкільні сади перемоги» (залучення учнів до осучаснення пришкольніх навчально-дослідних земельних ділянок, упровадження сучасних технологій під час вирощування сільськогосподарської продукції) та ін.

Крім того, впродовж останніх років різко зросло застосування цифрових інструментів у позакласній роботі. Передусім це стосується роботи віртуальних лабораторій з фізики, хімії, біології, виконання завдань вікторин і конкурсів тощо. Проте не потрібно забувати, що учні і так багато часу проводять за комп'ютерами та смартфонами, особливо в умовах дистанційного навчання. Тому бажано під час позакласної роботи дати їм можливість відволіктися від гаджетів – прочитати цікаву книгу, провести експеримент, поспостерігати за певним явищем,

виготовити модель, поспілкуватися з ровесниками та вдосконалити свої soft-skills.

Якщо традиційний урок із певного навчального предмета проводять, то для позакласної роботи правильніше вжити слово «проживають», адже після уроків учні добровільно збираються під керівництвом учителя, щоб цікаво «прожити» вільний від уроків час.

Висновки. Позакласна робота – це добровільна форма організації навчання школярів, яка об'єднує три форми: індивідуальну, групову, масову. Кожна із цих форм охоплює різні види позакласної роботи, які з роками можуть змінюватися відповідно до змін в освіті та суспільстві. За останні роки з'явилися такі види, як квести, позакласні проєкти, тренінги, круглі столи, квізи, хакатони, майстер-класи, воркшопи, флешмоби, «українські кав'ярні», майстерні, Дні науки, віртуальні екскурсії та ін.

У подальших дослідженнях передбачено перевірку ефективності різних видів позакласної роботи з природничих предметів в освітньому процесі Нової української школи.

Література:

1. Авдєєва О. Ю. Домашній хімічний експеримент як засіб позакласної роботи. *Проблеми освіти*. 2017. № 87. С. 19–23.
2. Блажко О. А. Організація пізнавальної діяльності учнів основної школи з початковим рівнем досягнень у навчанні хімії : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова. 2006. 20 с.
3. Васюкова Н. М. Позакласна робота з біології як засіб формування екологічної компетентності. *Постметодика*. 2011. № 2. С. 35–40.
4. Вербицький В. В. Позаурочна та позакласна освітня (неформальна) діяльність в умовах розвитку стратегії виховання України. *Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді: Офіційний сайт. Бібліотека*: <https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2018/02/PPOD.pdf> (дата звернення: 20.10.2024).
5. Грицай Н. Б. Активізація пізнавальної діяльності учнів основної школи у позакласній роботі : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова. 2008. 20 с.
6. Грицай Н. Б. Методика позакласної роботи з біології. Дистанційний курс : навч. посіб. Рівне, 2010. 164 с.
7. Грицай Н. Б. Форми та види позакласної роботи з біології в сучасній загальноосвітній школі. *Нова педагогічна думка*. 2005. № 3. С. 86–89.
8. Грицай Н. Б. Методика навчання біології: навчальний посібник. Львів : Новий світ, 2000, 2019. 312 с.
9. Дущечкіна Н. Ю., Горбатюк А. Групова позакласна робота як інтерактивна форма навчання в хімії. *Природничі науки і освіта: збірник наукових праць*. Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві» (Видавець «Сочинський»), 2020. С. 163–165.
10. Зосімов Є. В., Дефорж Г. В. Форми організації позакласної роботи учнів у навчанні біології. *Наукові записки молодих учених*. 2020. № 13. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/2094> (дата звернення: 20.10.2024).
11. Ковальова Т. В. Методика позакласної роботи з хімії в класах хіміко-біологічного профілю. «Методика викладання природничих дисциплін у вищій школі». *XIX Кариштинські читання* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, (Полтава, 17–18 травня 2012 р.). Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка. За заг. ред. проф. М. В. Гриньової. Полтава : Астроя, 2012. С. 282–283.
12. Миколайко В., Жмуд О. Розвиток пізнавального інтересу учнів до навчання фізики у позакласній роботі. *Наукові інновації та передові технології*. 2022. № 9 (11). С. 149–157.
13. Пасько О., Бондаренко Н. Позакласна робота з математики як складова професійно-педагогічної діяльності вчителя-математика. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки*. 2022. № 2. С. 325–333.
14. Племянник Д., Юрченко О. Позакласна робота вчителя фізики в закладах загальної середньої освіти. *Інноваційні педагогічні технології в цифровій школі* : зб. тез доп. учасників VI Міжнар. наук.-практ. конф. молод. учених, м. Харків, 15–16 травня 2024 р. Харків, 2024. С. 45–48.
15. Полякова І., Жиденко Т., Голобородько О. Сучасний стан організації позакласної роботи з української літератури в ЗЗСО. *Scientific Collection «InterConf»*. 2023. № 157. С. 187–190.
16. Сергієнко Н. О. Позакласна робота як один із шляхів виховання інтересу до вивчення фізики. *Фізика в школах України*. 2011. № 5. С. 34–35.

17. Франчук-Крива Л., Гвоздїй С. Цифровий сторітелінг у позакласній роботі з біології. *Освітологічний дискурс*. 2023. № 4 (43). С. 96–109.
18. Фруктова Я. С. Сучасні форми позакласної роботи з учнями. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2006. № 43. С. 181–186.
19. Яковенко Є. І. Хімічний експеримент у позакласній роботі з хімії. XIII Менделєєвські читання : збірник наукових праць Регіональної студентської науково-практичної конференції, (Полтава, 25 березня 2020 р.). Полтава : Редакційно-видавничий відділ ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2020. С. 130–132.
20. Яковлева В. А., Проценко А. В. Методика проведення позакласної та позашкільної роботи з географії. *Actual problems of science and practice*. 2021. С. 115–117.

References:

1. Avdieieva, O. Yu. (2017). Domashnii khimichniy eksperyment yak zasib pozaklasnoi roboty [Home chemistry experiment as a means of extracurricular work]. *Problemy osvity*, 87, 19–23 [in Ukrainian].
2. Blazhko, O. A. (2006). Orhanizatsiia piznavalnoi diialnosti uchniv osnovnoi shkoly z pochatkovym rivnem dosiahnen u navchanni khimii [Organization of cognitive activity of primary school students with an initial level of achievements in learning chemistry]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv: NPU imeni M. P. Drahomanova [in Ukrainian].
3. Vasiukova, N. M. (2011). Pozaklasna robota z biolohii – iak zasib formuvannya ekolohichnoi kompetentnosti [Extracurricular work in biology as a means of forming environmental competence]. *Postmetodyka*, 2, 35–40 [in Ukrainian].
4. Verbytskyi, V. V. (2018). Pozaurochna ta pozaklasna osvitiia (neformalna) diialnist v umovakh rozvytku stratehii vykhovannia Ukrainy. Natsionalnyi ekoloho-naturalistychnyi tsentr uchnivskoi molodi [Extracurricular and extracurricular educational (informal) activities in the context of the development of Ukraine's educational strategy]: Ofitsiyni sait. Biblioteka: <https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2018/02/PPOD.pdf> [in Ukrainian].
5. Hrytsai, N. B. (2008). Aktyvizatsiia piznavalnoi diialnosti uchniv osnovnoi shkoly u pozaklasnii roboti [The activation of the senior form pupils' cognitive activity in the Biology's out-of-class work]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv: NPU imeni M. P. Drahomanova [in Ukrainian].
6. Hrytsai, N. B. (2010). Metodyka pozaklasnoi roboty z biolohii. Dystantsiyni kurs [Methods of extracurricular work in biology. Distance learning course]: navch. posib. Rivne [in Ukrainian].
7. Hrytsai, N. B. (2005). Formy ta vydy pozaklasnoi roboty z biolohii v suchasni zahalnoosvitni shkoli [Forms and types of extracurricular work in biology in a modern comprehensive school]. *Nova pedahohichna dumka*, 3, 86–89 [in Ukrainian].
8. Hrytsai, N. B. (2000). Metodyka navchannia biolohii [Methods of teaching biology]: navchalnyi posibnyk. Lviv: Novyi svit. [in Ukrainian].
9. Dushechkina, N. Yu., Horbatiuk, A. (2020). Hrupova pozaklasna robota yak interaktyvna forma navchannia v khimii [Group extracurricular work as an interactive form of learning in chemistry]. *Pryrodnychi nauky i osvita: zbirnyk naukovykh prats*. Uman: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr "Vizavi" (Vydavets "Sochynskiy"), 163–165 [in Ukrainian].
10. Zosimov, Ye. V., Deforz, H. V. (2024). Formy orhanizatsii pozaklasnoi roboty uchniv u navchanni biolohii [Forms of organizing students' extracurricular work in biology teaching]. *Naukovi zapysky molodykh uchenykh*, 13. Retrieved from: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/2094> [in Ukrainian].
11. Kovalova, T. V. (2012). Metodyka pozaklasnoi roboty z khimii v klasakh khimiko-biolohichnoho profilu. [Methods of extracurricular work in chemistry in classes of chemical and biological profile]. "Metodyka vykladannia pryrodnyykh dystsyplin u vyshchii shkoli". XIX Karyshynski chytannia: materialy mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii, (Poltava, 17–18 travnia 2012 r.) / Poltav. nats. ped. un-t imeni V. H. Korolenka. Za zah. red. prof. M. V. Hrynovoi. Poltava: Astraia, 282–283 [in Ukrainian].
12. Mykolaiko, V., & Zhmud, O. (2022). Rozvytok piznavalnogo interesu uchniv do navchannia fizyky u pozaklasnii roboti [Developing students' cognitive interest in learning physics in extracurricular work]. *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii*, 9 (11), 149–157 [in Ukrainian].
13. Pasko, O., & Bondarenko, N. (2022). Pozaklasna robota z matematyky yak skladova profesiino-pedahohichnoi diialnosti vchytelia-matematyka [Extracurricular work in mathematics as a component of the professional and pedagogical activity of a mathematics teacher]. *Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu. Pedahohichni nauky*, 2, 325–333 [in Ukrainian].
14. Plemiannyk, D., & Yurchenko, O. (2024). Pozaklasna robota vchytelia fizyky v zakladakh zahalnoi serednoi osvity [Extracurricular work of a physics teacher in secondary education institutions]. *Innovatsiini pedahohichni tekhnolohii v tsyfrovii shkoli: zb. tez dop. uchasnykiv VI Mizhnar. nauk.-prakt. konf. molod. uchenykh, m. Kharkiv*, 15–16 travnia 2024 r. Kharkiv, 45–48 [in Ukrainian].
15. Poliakova, I., Zhydenko, T., & Holoborodko, O. (2023). Suchasnyi stan orhanizatsii pozaklasnoi roboty z ukrainskoi literatury v ZZSO [The current state of the organization of extracurricular work on Ukrainian literature in secondary education institutions]. *Scientific Collection "InterConf"*, 157, 187–190 [in Ukrainian].
16. Serhiienko, N. O. (2011). Pozaklasna robota yak odyn iz shliakhiv vykhovannia interesu do vyvchennia fizyky [Extracurricular work as one of the ways to foster interest in studying physics]. *Fizyka v shkolakh Ukrainy*, 5, 34–35 [in Ukrainian].
17. Franchuk-Kryva, L., Hvozdi, S. (2023). Tsyfrovii storitelinh u pozaklasnii roboti z biolohii [Digital storytelling in extracurricular biology work]. *Osvitlohichnyi dyskurs*, 4 (43), 96–109 [in Ukrainian].
18. Fruktova, Ya. S. (2006). Suchasni formy pozaklasnoi roboty z uchniamy [Сучасні форми позакласної роботи з учнями]. *Zbirnyk naukovykh prats "Pedahohichni nauky"*, 43, 181–186 [in Ukrainian].
19. Yakovenko, Ye. I. (2020). Khimichniy eksperyment u pozaklasnii roboti z khimii [Chemical experiment in extracurricular chemistry work]. *XIII Mendelieievski chytannia: zbirnyk naukovykh prats Rehionalnoi studentskoi naukovopraktychnoi konferentsii*, (Poltava, 25 bereznia 2020 r.). Poltava: Redaktsiino-vydavnychiy viddil PNPUI imeni V. H. Korolenka, 130–132 [in Ukrainian].
20. Yakovleva, V. A., Protsenko, A. V. (2021). Metodyka provedennia pozaklasnoi ta pozashkilnoi roboty z heohrafii [Methods of conducting extracurricular and extracurricular work in geography]. *Actual problems of science and practice*, 115–117 [in Ukrainian].

УДК 37.04

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.03>

ВИБІРКОВІ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ДОПОМІЖНИЙ ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ЕКОЛОГІЧНОГО СВІТОГЛЯДУ

Дунаєвська Оксана Феліксівна

доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри екології
Поліського національного університету
ORCID ID: 0000-0002-8999-8211
SCOPUS AUTHOR ID: 57209687845
Researcher ID: F-4311-2017

Сокульський Ігор Миколайович

кандидат ветеринарних наук, доцент,
завідувач кафедри нормальної і патологічної морфології, гігієни та експертизи
Поліського національного університету
ORCID ID: 0000-0002-6237-0328

Луцак Ірина Василівна

кандидат фармацевтичних наук,
заступник директора з навчальної роботи
Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради
ORCID ID: 0000-0002-9986-5383

Зубрицька Тетяна Ростиславівна

викладач циклової комісії фармацевтичних дисциплін
Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради
ORCID ID: 0000-0003-3809-0681

У закладах освіти України впроваджена індивідуальна освітня траєкторія, яка визнається нормативною складовою та варіативною частиною освітньої програми, а саме вибірковими дисциплінами. У кожного здобувача освіти є індивідуальний навчальний план, у якому передбачено 25 % вибіркових дисциплін від загальної кількості кредитів ЄКТС.

Вибіркові навчальні дисципліни пропонують кафедри (в університеті), циклові комісії (у коледжі). Вибіркові дисципліни вивчаються з 2-го року навчання в кількості від 1 до 5 (у межах одного семестру) і становлять 3 кредити. Для формування контингенту студентів на наступний рік випускова кафедра або циклові комісії створюють навчальний банк вибіркових дисциплін, де наявні експлікації або силабуси, з розміщенням на сайті закладу освіти. У коледжі додатково відбувається презентація вибіркових дисциплін. Проаналізувавши відповіді на анкету студентів щодо факторів вибору варіативної частини освітньої програми, ми дійшли висновку, що вирішальним чинником є самостійне ознайомлення з експлікацією та силабусом. Переважна більшість здобувачів освіти вибирають дисципліни професійної орієнтації, демонструючи зацікавленість у майбутній професії.

Екологізацію навчального процесу можливо здійснювати двома засобами: приділяти екологічним проблемам час у кожному курсі навчальної дисципліни або окремими темами або в кожній темі окреслювати можливі наслідки впливу на довкілля; пропонувати до каталогу вибіркових дисциплін екологічно спрямовані предмети. Лише комплексний підхід формує екологічний світогляд. Дієвими інструментами є залучення студентів до конференцій, круглих столів, на яких вони презентують свої науково-дослідницькі роботи. Велику цікавість завжди у студентства викликають лекції запрошених професорів, екологічні акції. У освітніх закладах успішно функціонують студентські наукові гуртки та наукові товариства. Студенти-науковці на щорічних студентських конференціях, наукових читаннях приділяють велику увагу екологічним проблемам.

Вибіркові дисципліни є важливим компонентом формування фахових компетентностей та екологічного світогляду.

Ключові слова: вибіркові дисципліни, фахові компетентності, екологічна свідомість, здобувачі освіти.

Dunaievsk O. F., Sokulsky I. M., Lutsak I. V., Zubrytska T. R. Elective disciplines as an auxiliary tool for the formation of professional competences and of an environmental point of view

Ukrainian educational institutions have introduced an individual educational path, which is recognised as a regulatory component and a variable part of the educational programme, namely elective disciplines. Each student has an individual curriculum where 25% of the total number of ECTS credits is made up of elective courses.

Elective courses are offered by departments (at the University) and academic cycle commissions (at the College). Electives are taken from the second year onwards in numbers from 1 to 5 (within one semester) and are worth 3 credits. To form a cohort of students for the next year, the graduation department or the cycle commissions create a learning bank of elective subjects, which contains explanations or silabuses and is published on the website of the educational institution. In addition, the college organises a presentation of the electives. After analysing the answers of the students to the questionnaire on the factors for choosing the variable part of the curriculum, we concluded that the decisive factor is the self-referral to the explication and the silabus. The vast majority of students choose vocational subjects, thus demonstrating their interest in their future profession.

There are two ways to environmentalise the educational process: to devote time to environmental issues in each course of a discipline, either as separate topics or by outlining the possible consequences of environmental impacts in each topic; and to offer environmentally relevant topics in the list of electives. Only a comprehensive approach can develop an ecological perspective. An effective tool is to involve students in conferences and round tables where they present their research and discuss them. Lectures by visiting professors and environmental campaigns are always of great interest to students. Student research clubs and scientific societies operate successfully in educational institutions.

Students pay considerable attention to environmental issues through annual student conferences and scientific readings. The electives are an important part of the development of professional competences and environmental awareness.

Key words: *elective disciplines, professional competences, environmental awareness, students.*

Із входженням України до європейського освітнього простору значно змінилися вимоги до підготовки фахівців. Сучасною філософією освіти стало студентоцентроване навчання.

Постановка проблеми та її актуальність.

Реформування системи народного господарства суттєво впливає на підготовку фахівців, до яких, крім вимог високого рівня професійної компетентності, здатності до конструктивного вирішення професійних завдань, додаються ініціативність, активність, креативність, рішучість, організованість, самоконтроль. Сучасний світ характеризується мобільністю, динамічністю, саме студентоцентричне навчання забезпечує соціально-професійну мобільність і конкурентоспроможність фахівця [1, 13].

В університетах Великої Британії обов'язкові дисципліни охоплюють ключові сфери, а вибіркові – галузеві [9]. Кількість вибіркових дисциплін та їх обсяг, до прикладу, у закладах освіти Австрії належить до автономії закладу і не регламентується законодавчо [3]. Для покращення організаційних процесів і впровадження нововведень в закладі освіти повинен існувати єдиний інформаційний простір [17]. І такий простір має передбачати екологізацію освіти для формування екологічної свідомості в кожного громадянина Землі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дієвість упровадження вибіркових дисциплін вивчають адміністрація, викладачі, студенти та науковці. Для ефективного управління під час вибору дисциплін пропонується автоматизований вибір на основі генетичних алгоритмів, який сут-

тєво спрощує обробку даних і зменшує кількість документів [11]. Упровадження інтегративних технологій, зокрема горизонтальної міждисциплінарної, сприяє поглибленому оволодінню різними дисциплінами та вміннями [4]. Отримано позитивний досвід із використання маркетингового підходу до вільного вибору дисциплін [10] та STEAM-освіти [7].

Екологічні проблеми мають глобальний характер, людство перейшло до парадигми сталого розвитку. Саме екологізація освіти дасть змогу отримати системні екологічні знання, які можливо впроваджувати в життя [16]. Екологізація науки й освіти відбувається двома основними шляхами: розширення самого предмета екологія та наповнення ним інших наук і навчальних дисциплін [8, с. 532–540].

Мета статті – розкрити роль вибіркових дисциплін у системі підготовки фахівців та особливості формування екологічного світогляду студентів.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Кожен студент має право вибрати індивідуальну освітню траєкторію шляхом вибору навчальних дисциплін (згідно з освітньою програмою, яка містить нормативну та варіативну складові). Індивідуальна освітня траєкторія в закладі освіти реалізується через індивідуальний навчальний план. Такий план встановлює послідовність вивчення навчальних дисциплін, розробляється закладом освіти і є основним робочим документом здобувача освіти [12].

Студенти мають право на вільний вибір навчальних дисциплін у межах не більше як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС [13, 14].

Вибіркові дисципліни спрямовані на забезпечення загальних і спеціальних (фахових) компетенцій. Вибираючи навчальну дисципліну, студент має на меті отримати, розширити, поглибити певні теоретичні знання та практичні уміння; підвищити умотивованість і зацікавленість, комунікабельність та інтелектуальну самостійність у набутті професійних компетенцій.

Вибіркові навчальні дисципліни пропонують кафедри (в університеті), циклові комісії (у коледжі) та вводять їх у навчальний план із метою задоволення освітніх і кваліфікаційних потреб здобувачів вищої освіти, посилення їх конкурентоспроможності та затребуваності на ринку праці й ефективного використання можливостей навчального закладу, врахування регіональних потреб тощо. Вибіркові дисципліни вивчаються з 2-го року навчання в кількості від 1 до 5 (у межах одного семестру) і становлять 3 кредити. Такі дисципліни забезпечують загальні та спеціальні компетентності.

Для формування контингенту студентів для вивчення навчальних дисциплін на наступний рік випускова кафедра або циклові комісії створюють навчальний банк вибірових дисциплін, де наявні експлікації або силабуси, з розміщенням на сайті закладу освіти. У коледжі додатково відбувається презентація вибірових дисциплін «Ярмарка вибірових дисциплін», що сприяє розумінню застосуванню набутих знань у майбутньому та дає змогу отримати відповіді на питання.

Проаналізувавши відповіді студентів щодо факторів вибору варіативної частини освітньої програми, ми дійшли висновку, що найбільшу питому вагу має самостійне ознайомлення з експлікацією та силабусом (рис. 1), що дає можливість студентам детально ознайомитись із тематикою та метою вивчення дисципліни, викладачами. В університеті вагому частку має вплив особистості викладача, у коледжі – презентація дисциплін; консультації з гарантантами, завідувачем кафедри суттєво не впливають на вибір.



Рис. 1. Чинники, що впливають на вибір дисципліни (%), а – в університеті, б – у коледжі

Потрібно уникати ситуацій, коли відбувається перехід вибірових дисциплін у ранг «випадкових», що пов'язано з інертністю під час їх вибору.

Здійснивши власний вибір, студенти коледжу:

– погоджують вибір навчальних дисциплін і викладачів із головою циклової комісії, завідувачем відділення і заступником директора з навчальної роботи з метою забезпечення вимог щодо мінімальної чисельності студентів у групі, кількості вибірових дисциплін тощо.

– подають на ім'я завідувача відділення заяви (у двох примірниках) про вибрані дисципліни з проханням внести їх до індивідуального плану. На засіданні адміністративної ради приймається рішення про перелік дисциплін за вибором студентів. Аналогічні процедури проводяться й на відповідних кафедрах університету.

На кожній Цикловій комісії (ЦК) є міждисциплінарні курси за вибором, які пов'язані з майбутньою професійною діяльністю. До викладання вибірових дисциплін застосовуються певні вимоги: наявність відповідного кадрового забезпечення, повне навчально-методичне забезпечення навчальної дисципліни (підручники, методичні вказівки для самостійного вивчення, практикуми та ін.), застосування інтерактивних методів навчання.

Під час викладання вибірових дисциплін доречно проводити проблемно-дискусійні лекції із залученням студентської аудиторії, використовуючи експрес-опитування та слайд-курси. Така форма лекції сприятиме підвищенню інтересу студентів до дисципліни, викликати зацікавленість. На наш погляд, доцільно, щоб студенти задалегідь були обізнані з тематикою лекцій. З метою підвищення зацікавленості студентів у навчальному матеріалі гарно зарекомендували себе використання слайд-лекцій. Візуальне, іноді віртуальне, сприйняття навчального матеріалу робить навчання більш результативним, сприяє формуванню відповідних професійних і життєвих компетенцій.

Вважаємо, що провідна роль у формуванні фахової компетенції студентів належить практичним заняттям. Інтенсифікація практичної роботи студентів під час вивчення вибірової дисципліни дає змогу кожному студенту одержати дві оцінки: першу – за засвоєння теоретичного матеріалу (експрес-опитування, тестові завдання); другу – за розв'язання ситуаційних задач, тренінгів, лабораторних завдань тощо.

Рационально проводити роботу в невеликих (робочих) групах для розв'язання ситуаційних задач, завдань із використанням кейс-методу. Як засвідчує науковець Садова Т., що головна перевага кейс-методу – самостійність у прийнятті рішення, це викликає у студентів інтерес до досліджуваної проблеми, яка подається у вигляді кейсу – конкрет-

ної ситуації. Означений метод розвиває аналітичне мислення майбутнього фахівця, дає можливість опрацювати велику кількість варіантів рішень, приймати колективне рішення, забезпечує системний підхід до вирішення проблеми, сприяє розвитку їх системності та ініціативності [15].

Робота в малих групах сприяє колективній розумовій діяльності та мотивації кожного студента до знань. Формулювання власних визначень і понять за колективно-розумової дії сприяє більшому розумінню й усвідомленню програмового матеріалу. Застосування кейс-методу дає можливість досліджувати ситуацію, розібратися в суті проблем, запропонувати можливі рішення й вибрати найкраще з них. Викладач керує навчальним процесом, радить, скеровує. Знання будуть міцними, якщо все викладати у взаємозв'язку явищ, тем, процесів.

Особлива увага приділяється навчально-методичним матеріалам самостійної роботи студентів, де визначені опорні знання, ситуаційні завдання і практичні вправи, питання для самоконтролю, тематичні тести.

З метою активізації самостійної роботи студентів і надання індивідуально консультативної допомоги було запроваджене інтерактивне спілкування (ZOOM, Google meet). Використання online-технологій для самостійного опрацювання матеріалів курсу сприяє формуванню навичок майбутньої професійної діяльності, допомагає створювати додаткову мотивацію, активізувати освітній процес.

Індивідуальна робота кожного студента концентрує знання, створює умови успіху, має стояти в пріоритеті й оцінюється за відповідними критеріями (ECTS). Для оцінки знань студентів під час вивчення вибіркової дисципліни доречно застосувати сучасні тестові комп'ютерні системи.

Сьогодні фармацевтичним працівникам, крім виконання безпосередніх професійних обов'язків, доводиться виконувати роль консультанта в інших сферах лікування та профілактики здоров'я. Це потребує від майбутніх працівників фармацевтичного сектору системи інтеграційних знань.

На кожному курсі є вибіркові дисципліни, які пов'язують теоретичні знання та майбутню професійну діяльність, що необхідні на цьому етапі навчання. Наприклад, на ЦК хімічних дисциплін «Косметична хімія» вивчається після того, як студенти вже опанували більшість матеріалу з хімічних дисциплін, але не мають навичок щодо причинно-наслідкових зв'язків між будовою, механізмом взаємодії неорганічних та органічних речовин і біологічною активністю у складі різних дисперсних систем; читання анотацій косметичних композицій, аналізу процесів впливу основних і допоміжних речовин на шкіру, волосся, нігті людини.

На ЦК фармацевтичних дисциплін вивчення вибіркової дисципліни «Основи технології косметичних засобів» розкриває значення косметики для людини, окреслює основні завдання й перспективи розвитку лікувальної косметології, застосування косметичних препаратів індивідуального призначення, натурального походження, виготовлених в умовах аптеки, їх переваги та цінності.

Вивчення вибіркової дисципліни «Засоби лікувальної косметики» формує у студентів теоретичні знання з питань диференційованого підходу до косметичних і лікарських косметичних засобів, раціонального їх застосування для профілактики та лікування захворювань шкіри, волосся, нігтів.

Знання одних навчальних дисциплін є фундаментом («Косметична хімія») для іншої («Основи технології косметичних засобів») і доповнюють її («Засоби лікувальної косметики»).

Отже, міждисциплінарна система інтеграції знань сприяє цілісній підготовці майбутніх фармацевтів, допомагає надавати кваліфіковану консультацію, обґрунтовувати доцільність вибору ефективних і безпечних засобів лікувальної косметики, раціонального та безпечного використання.

Переважає більшість здобувачів освіти вибирають дисципліни професійної орієнтації, демонструючи зацікавленість у майбутній професії.

Екологічний світогляд важливо впроваджувати для кожного громадянина. Адже стан довкілля впливає безпосередньо на здоров'я людини. Екологізацію навчального процесу можливо здійснювати двома засобами: приділяти екологічним проблемам час у кожному курсі навчальної дисципліни або окремими темами або в кожній темі окреслювати можливі наслідки впливу на навколишнє середовище; пропонувати до каталогу вибіркової дисципліни екологічно спрямовані предмети. Так, студенти університету часто вибирають дисципліни «Екологія людини», «Медична екологія», «Екологізація виробництва», які роблять важливими екологічні знання. Студенти долучаються до конференцій, круглих столів, лекцій запрошених професорів, готують презентації і доповіді на вибрану тему. Неодноразово впродовж навчального року проводилися акції, присвячені безпечному й чистому довкіллю, у яких брали участь викладачі, здобувачі освіти. Саме такий комплекс заходів і формує екологічний світогляд. Слід зазначити, що найбільшу активність на заходах виявляють студенти, які є членами наукових гуртків і наукових товариств [5, 6]. Студенти-науковці на щорічних студентських конференціях, наукових читаннях обговорюють проблеми екологічного забруднення довкілля: зокрема, вивчали питання безпеки медичних відходів, утилізації лікарських засобів, у яких закінчився термін придатності, актуальності радіоактивного забруднення, глобальної зміни

клімату. Здобутком стала участь членів наукового гуртка «Екорятівники» Поліського національного університету в щорічній «Майстерні міста», де був презентований проєкт зі стабілізації клімату.

Ми переконані, що вибіркові дисципліни є важливим компонентом формування фахових компетентностей і допоміжним інструментом у набутті екологічного світогляду.

Висновки. Студенти усвідомлено ставляться до формування індивідуальної освітньої траєкторії та вибору вибіркових дисциплін. Вагомим чинником під час вибору є самостійне ознайомлення

з експлікацією або силабусом навчальної дисципліни.

Екологічну свідомість найкраще формують студентські наукові гуртки, студентське наукове товариство, акції, участь у тематичних заходах і впровадження екологічних стратегій, екологічних стратегій у навчальний процес всіх спеціальностей та дисципліни.

Подяка за ідею статті та світла пам'ять завідувачу відділення, викладачу Житомирського фармацевтичного фахового коледжу Зубрицькій Людмилі Олександрівні.

Література:

1. Бабенко Т. В., Бабенко А. Л. Студоцентрований підхід до організації освітнього процесу як умова розвитку конкурентоспроможності майбутнього вчителя. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2022. № 207. С. 79–83. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-207-79-83>.
2. Бабенко Т. В., Камінський О. М., Молодан В. С. Студоцентроване навчання як умова розвитку соціально-професійної мобільності майбутнього фахівця. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2022. № 206. С. 86–91. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-206-86-91>.
3. Бойченко М. А., Акалович М. В. Професійна підготовка майбутніх фахівців у галузі музичного мистецтва в Україні та Австрії: порівняльний аспект. *Південноукраїнські мистецькі студії. Науковий журнал*. 2023. № 2. С. 21–26. DOI: <https://doi.org/10.24195/artstudies.2023-2.4>.
4. Голубєва І. М., Васюкова М. М. Міждисциплінарна інтеграція – важливий напрямок у створенні навчальних програм дисциплін за вибором. *Медична освіта*, 2023. 3, 40–45. DOI: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2023.3.14104>.
5. Дунаєвська О. Ф., Луцак І. В., Умінська К. А., Зубрицька Л. О., Довженко Л. В., Зубрицька Т. Р., Шляніна А. В., Муленко С. М., Бур'янова В. В. Студентські наукові гуртки як активна складова формування фахових компетентностей здобувачів освіти. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка»)*. 2023. № 4 (22). С. 71–84. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-4\(22\)-71-84](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-4(22)-71-84).
6. Дунаєвська О. Ф., Луцак І. В., Умінська К. А., Шляніна А. В., Сокульський І. М. Студентське наукове товариство як складова формування наукового світогляду та реалізації науково-дослідного потенціалу здобувачів освіти. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 2 (8). С. 383–396. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-2\(8\)-383-396](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-2(8)-383-396).
7. Іщенко Т. В. Освітні інновації у студентоцентрованому навчанні. *Українські студії в європейському контексті*. 2023. № 7. С. 229–232.
8. Корольчук Л. В. Екологізація освіти України на шляху до сталого розвитку. Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування : колективна монографія / [авт. кол.: Мадані М. М., Крутоголова І. О., Андреева Н. М. та ін.] / за ред. проф. Мальованого М. С. Київ : Яроченко Я. В., 2022. 566 с. DOI: <https://doi.org/10.51500/7826-23-0>.
9. Лапшина О. О., Дорофєєва О. М. Зміст професійної підготовки фахівців з лінгвістики в університетах Великої Британії. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2021. Вип. 2 (49). С. 75–78. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.49.75-78>.
10. Ляшенко М. Ю. Вільний вибір навчальних дисциплін майбутніми педагогами професійного навчання на основі маркетингового підходу. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 05. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2020. Вип. 75, т. 1. С. 121–125. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/32419>.
11. Плахтій Н., Пасічник О., Манзюк Е., Скрипник Т., Петровський С. Метод формування пулу вибіркових навчальних дисциплін на основі генетичного алгоритму. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2024. № 3, т. 1. С. 182–185. URL: <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/16691>.
12. Про вищу освіту : Закон України від 1 липня 2014 р. № 1556-VII. Із змінами від 18.12.2019 № 392-IX. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page>.
13. Про освіту : Закон України від 5 вересня 2017 р. № 2145-VIII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page>.
14. Про фахову передвищу освіту : Закон України від 6 червня 2019 р. № 2745-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19>.
15. Садова Т. Використання кейс-методу в професійній підготовці майбутніх педагогів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2016. Вип. № 5 (59). С. 184–192.
16. Стецула Н. Екологізація освіти як ключова тенденція сталого розвитку суспільства. *Молодь і ринок*. 2020. № 6–7 (185–186). С. 115–121. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2020.225780>.
17. Шестак Я. Моделювання єдиного інформаційного простору закладу вищої освіти. *Управління розвитком складних систем*. 2022. № 49. С. 81–89. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.49.81-89>.

References:

1. Babenko, T. V., & Babenko, A. L. (2022). Studotsentrovanyy pidkhod do orhanizatsiyi osvithnoho protsesu yak umova rozvytku konkurentospromozhnosti maybutnoho vchytelya [A constructed approach to the organization of the educational process as a condition for the development of competitiveness of the future teacher]. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedahohichni nauky*, 207, 9–83. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-207-79-83> [in Ukrainian].
2. Babenko, T. V., Kaminsky, O. M., & Molodan, V. S. (2022). Studotsentrovane navchannya yak umova rozvytku sotsialno-profesynoyi mobilnosti maybutnoho fakhivtsya [Study-centered learning as a condition for the development of social and professional mobility of the future specialist]. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedahohichni nauky*, 206, 86–91. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-206-86-91> [in Ukrainian].
3. Boychenko, M. A. & Akalovich, M. V. (2023). Profesiyna pidhotovka maybutnikh fakhivtsiv u haluzi muzychnoho mystetstva v Ukraini ta Avstriyi: porivnyalnyy aspekt [Professional training of future specialists in the field of musical art in Ukraine and Austria: a comparative aspect]. *Pivdenoukrayinski mystetski studiyi. Naukovyy zhurna*, 2, 21–26. DOI: <https://doi.org/10.24195/artstudies.2023-2.4> [in Ukrainian].
4. Holubyeva, I. M., & Vasyukova, M. M. (2023). Mizhdystsyplinarna intehratsiya – vazhlyvy napryamok u stvorenni navchalnykh prohram dystsyplin za vyborom [Interdisciplinary integration is an important area in creating curriculum of choice]. *Medychna osvita*, 3, 40–45. DOI: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2023.3.14104> [in Ukrainian].
5. Dunayevska, O. F., Lutsak, I. V., Uminska, K. A., Zubrytska, L. O., Dovzhenko, L. V., Zubrytska, T. R., Shlyanina, A. V., Mullenko, S. M., & Buryanova, V. V. (2023). Studentski naukovi hurtky yak aktyvna skladova formuvannya fakhovykh kompetentnostey zdobuvachiv osvity [Student scientific circles as an active component of formation of professional competences of education applicants]. *Perspektyvy ta innovatsiyi nauky (Seriya "Pedahohika")*, 4 (22), 71–84. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-4\(22\)-71-84](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-4(22)-71-84) [in Ukrainian].
6. Dunayevska, O. F., Lutsak, I. V., Uminska, K. A., Shlyanina, A. V., & Sokulskyy, I. M. (2023). Studentske naukove tovarystvo yak skladova formuvannya naukovoho svitohlyadu ta realizatsiyi naukovo-doslidnoho potentsialu zdobuvachiv osvity [Student Scientific Society as a component of the formation of scientific worldview and realization of the research potential of education applicants]. *Visnyk nauky ta osvity*, 2 (8), 383–396. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-23-2\(8\)-383-396](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-23-2(8)-383-396) [in Ukrainian].
7. Ishchenko, T. V. (2023). Osvitni innovatsiyi u studentotsentrovanomomu navchanni [Educational innovations in a student-centered learning]. *Ukrayinski studiyi v yevropeyskomu konteksti*, 7, 229–232 [in Ukrainian].
8. Korolchuk, L. V. (2022). Ekolohizatsiya osvity Ukrainy na shlyakh do staloho rozvytku. Stalyy rozvytok: zakhyst navkolnyshnoho seredovyshcha. Enerhooschadnist. Zbalansovane pryrodokorystuvannya: kolektyvna monohrafiya / [avt. kol.: Madani M. M., Krutoholova I. O., Andryeyeva N. M. ta in.] / za red. prof. Malovanoho M. S. Kyiv: Yarochnenko Ya. V. [Greening of education of Ukraine on the path to sustainable development. Sustainable development: environmental protection. Energy savings.]. Kyiv: Yarochnenko Ya. V. 566 p. DOI: <https://doi.org/10.51500/7826-23-0> [in Ukrainian].
9. Lapshina, O. O., & Dorofeeva, O. M. (2021). Zmist profesiynoyi pidhotovky fakhivtsiv z lnhvistyky v universytetakh Velykoyi Brytaniyi [The content of professional training of specialists in linguistics at universities of Great Britain]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya: "Pedahohika. Sotsialna robota"*, 2 (49), 75–78. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.49.75-78> [in Ukrainian].
10. Lyashenko, M. Yu. (2020). Vilnyy vybir navchalnykh dystsyplin maybutnimy pedahohamy profesiynoho navchannya na osnovi marketynhovoho pidkhodu [Free choice of educational disciplines by future teachers of vocational training on the basis of a marketing approach]. *Naukovyy chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriya 05. Pedahohichni nauky: realiyi ta perspektyvy*. Issue 75, vol. 1. P. 121–125. Retrieved from: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/32419> [in Ukrainian].
11. Plakhty, N., Pasichnyk, O., Manziuk, E., Skripnik, T., & Petrovsky, S. (2024). Metod formuvannya pulu vybirkovykh navchalnykh dystsyplin na osnovi henetychnoho alhorytmu [Method of formation of a pool of selective disciplines on the basis of a genetic algorithm]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Tekhnichni nauky*. Issue 3, vol. 1, p. 182–185. Retrieved from: <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/16691> [in Ukrainian].
12. On Higher Education: Law of Ukraine of July 1, 2014 No. 1556-VII. With changes dated 18.12.2019 № 392-IX. Retrieved from: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/Show/1556-18/Page>.
13. On Education: Law of Ukraine of September 5, 2017 No. 2145-VIII. Retrieved from: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/Show/1556-18/Page>.
14. On the professional before education: Law of Ukraine of June 06, 2019 №2745-VIII. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19>.
15. Sadova, T. (2016). Vykorystannya keys-metodu v profesiyniy pidhotovtsi maybutnikh pedahohiv [Using the case method in the professional training of future teachers]. *Pedahohichni nauky: teoriya, istoriya, innovatsiyi tekhnolohiyi*. Issue 5 (59), p. 184–192 [in Ukrainian].
16. Stetsula, N. (2020). Ekolohizatsiya osvity yak klyuchova tendentsiyastaloho rozvytku suspilstva [The greening of education as a key tendency of the development of society]. *Molod i rynek*. No 6–7 (185–186), p. 115–121. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2020.225780> [in Ukrainian].
17. Shestak, Ya. (2022). Modeliuvannya yedynoho informatsiinoho prostoru zakladu vyshchoi osvity [Modeling of a single information space of a higher education institution]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system*, 49, 81–89. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2022.49.81-89> [in Ukrainian].

УДК 612.017:378.4(477.82)ВНУ"364"
DOI https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.04

АДАПТАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ФАКУЛЬТЕТУ БІОЛОГІЇ ТА ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ВОЛИНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ ДО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Коцун Лариса Олександрівна

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук
Волинського національного університету імені Лесі Українки
ORCID ID: 0000-0002-3202-7561

Дмитроца Олена Романівна

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри фізіології людини і тварин
Волинського національного університету імені Лесі Українки
ORCID ID: 0000-0002-8127-6396
SCOPUS-AUTHOR ID: 57022031800

Коцун Борис Борисович

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри теорії і методики початкової освіти
Волинського національного університету імені Лесі Українки
ORCID ID: 0000-0003-1868-866X

Проблема адаптації здобувачів освіти до навчання під час воєнного стану заслуговує особливої уваги. Освітній діяльності через воєнний стан притаманна об'єктивна складність, спричинена загальними специфічними умовами навчання й індивідуальними труднощами для багатьох здобувачів. Виклики під час воєнного стану (нестабільна безпекова ситуація, віялові відключення світла, постійний стрес) ще більше загострюють означену проблему. Важливим аспектом адаптації здобувачів освіти першого року навчання є формування соціальних навичок, необхідних для досягнення успіху в будь якій діяльності. Актуальність проблеми визначила мету дослідження, яка полягає у виявленні труднощів в адаптації здобувачів факультету біології та лісового господарства Волинського національного університету імені Лесі Українки до навчання в умовах воєнного стану та визначенні шляхів їх подолання.

Для досягнення поставленої мети було використано соціологічний метод. Вибірку становили 50 студентів I курсу денної форми навчання факультету біології та лісового господарства. Опитувальник містив 39 запитань з акцентом на вплив соціальних факторів, специфіку навчання на факультеті, а також на оптимізацію адаптаційного процесу до умов навчання. Результати анкетування виявили труднощі у здобувачів щодо дидактичної адаптації. Водночас суспільна та формальна адаптація для більшості респондентів проходила без особливих напружень. Труднощі викликані біологічною адаптацією (налагодженням побуту, режиму навчання). До основних заходів оптимізації адаптаційного періоду першокурсників належать: удосконалення освітнього процесу, чітке інформування про можливості отримання професійної допомоги щодо початку навчання, активізація суспільного життя групи та факультету, створення умов для реалізації пізнавальних інтересів і самореалізації, комунікація з кураторами та викладачами в подоланні труднощів адаптації, налагодження належних побутових умов у гуртожитку. Моніторинг труднощів адаптації здобувачів потребує впровадження шляхів оптимізації адаптаційного періоду.

Ключові слова: освітній процес, адаптація, воєнний стан, здобувачі освіти.

Kocun L. O., Dmytrotsa O. R., Kocun B. B. Adaptation of students of the Faculty of Biology and Forestry of Lesia Ukrainka Volyn National University to study in martial law conditions

The problem of adaptation of students to study during martial law deserves special attention. Educational activities due to martial law are inherently objectively difficult, caused by the general specific conditions of learning and individual difficulties for many applicants. Challenges during the martial law (unstable security situation, widespread blackouts, constant stress) exacerbate the problem.

An essential aspect of the adaptation of first-year students is the formation of social skills necessary for success in any activity. The relevance of the problem determined the purpose of the study, which consists in

identifying difficulties in the adaptation of students of the Faculty of Biology and Forestry of Lesia Ukrainka Volyn National University to study under martial law and determining ways to overcome them.

To achieve the goal, a sociological method has been used. The sample consisted of 50 first-year full-time students of the Faculty of Biology and Forestry. The questionnaire contained 39 questions, with an emphasis on the influence of social factors, the specifics of studying at the faculty, as well as on optimizing the adaptation process to the study conditions. The results of the survey revealed difficulties in didactic adaptation. At the same time, social and formal adaptation for most respondents was easy. Difficulties were caused by biological adaptation (adjustment of everyday life, study mode). The main measures to optimize the adaptation period of freshmen include: improving the educational process, clearly informing about the possibility of obtaining professional assistance in starting studies, activating the social life of the group and faculty, creating conditions for the realization of cognitive interests and self-realization, communicating with curators and teachers to overcome adaptation difficulties, and establishing proper living conditions in the dormitory. Monitoring the difficulties of adaptation of applicants requires the introduction of ways to optimize the adaptation period.

Key words: *educational process, adaptation, martial law, students.*

Вступ. Проблема адаптації до навчання актуальна для здобувачів усіх рівнів системи освіти України в умовах воєнного стану. Саме в освітньому закладі починається професійний розвиток особистості, формуються професійно значущі знання, навички, вміння, якості, потреби та інтереси [3, с. 2; 8, с. 91].

Навчальна діяльність під час воєнного стану має об'єктивну складність, оскільки значна кількість здобувачів перебуває в нових умовах навчання, стикаючись при цьому з багатьма труднощами: новий режим життя, незнайомі люди, обстановка, іноді відсутність належного побуту, засвоєння великої кількості нової інформації, перебування в укриттях і бомбосховищах, стосунки з новими однолітками та викладачами [5, с. 40]. Перед здобувачем освіти в навчальному закладі постають виклики: адаптація до змішаного та дистанційного навчання; дотримання академічної доброчесності; самостійність у навчанні; відповідальність за власні вчинки; взаємоповага та підтримка, толерування думок інших; гідна моральна поведінка під час освітнього процесу та поза ним; воєнний стан в Україні [2, с. 17]. Важливим аспектом адаптації здобувачів освіти першого року навчання є формування соціальних навичок, необхідних для досягнення успіху в будь якій діяльності.

З огляду на динамічність освітнього середовища вивчення адаптаційних можливостей здобувачів є проблемою у процесі організації навчальної діяльності ЗВО. Різні аспекти цього процесу та його вплив на формування особистості майбутнього фахівця постійно перебувають на порядку денному наукової спільноти, широко обговорюються в численних публікаціях [7, с. 100].

Адаптація до навчання є процесом вироблення певного режиму функціонування особистості, тобто бачення її в конкретних умовах місця та часу в такому стані, коли всі духовні та фізичні сили спрямовані й витрачаються тільки на виконання основних завдань – на навчання та виховання [6, с. 182]. Адаптація студента у ЗВО – непе-

рервний, внутрішньо обумовлений процес, який характеризується прийняттям чи неприйняттям особистості, що розвивається, зовнішніх і внутрішніх умов здійснення навчальної діяльності у ЗВО [5, с. 40].

Отже, **метою роботи** було виявлення труднощів в адаптації здобувачів факультету біології та лісового господарства Волинського національного університету імені Лесі Українки до навчання в умовах воєнного стану та визначенні шляхів їх подолання.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої мети нами було використано соціологічний метод. Опитування проводили на анонімних засадах за допомогою застосування Microsoft Forms, використовуючи платформу Office 365. Вибірку становили 50 студентів I курсу денної форми навчання факультету біології та лісового господарства Волинського національного університету імені Лесі Українки. Анкетування здобувачів здійснювали впродовж I семестру 2022/2023 н. р. (воєнний стан). Вік усіх респондентів становив від 17 до 20 років, а за гендерною ознакою переважали особи жіночої статі (76%). Більшість здобувачів до вступу у виш проживали в сільській місцевості – 84%. Під час навчання в університеті 46% здобувачів проживали в гуртожитку, 22% – в орендованій квартирі, 28% – вдома.

Опитувальник містив 39 запитань, серед яких були і відкриті, у відповідях на які здобувачі могли висловити свої пропозиції щодо налагодження механізмів надання допомоги студентам в адаптаційний період. В опитувальнику акцент зроблений на вплив соціальних факторів, специфіку навчання на факультеті біології та лісового господарства ВНУ імені Лесі Українки, а також на оптимізацію адаптаційного процесу до умов навчання впродовж осіннього семестру 2023 року (очне навчання в умовах воєнного стану).

Виклад основного матеріалу. За результатами нашого дослідження встановлено, що переважна кількість здобувачів вказали на зацікавленість майбутньою професією (44% випадків), дещо

менша частка осіб – на бажання навчатися лише в цьому закладі освіти (30%) та на вступ за порадою друзів, родичів, знайомих (20%). Для більшості респондентів «однозначно подобається» (44% осіб) і «мабуть, подобається» (38%) вибрана професія. На початку навчання в закладі вищої освіти найбільше вразила студентів відмінна від шкільної організація навчання (64% осіб); 58% респондентів указують на «інше ставлення викладача до студента, ніж учителя до учня у школі та спілкування в студентському колективі», яке є іншим, ніж у школі. За результатами анкетування також встановлено високу частку здобувачів, котрі вказують на великий обсяг самостійної роботи (44%) та особливості самостійного життя у відриві від сім'ї чи родини (38%).

Також аналіз результатів анкетування дає змогу відмітити основні труднощі на початковому етапі навчання в університеті, викликані різноманітними факторами. Встановлено, що для переважної більшості респондентів це усвідомлення власної відповідальності порівняно із шкільним навчанням (58% осіб) і здатність розібратися із системою оцінювання результатів навчання (54% осіб).

Значна частина здобувачів на початковому етапі навчання стикнулася з негативними переживаннями, як-от невпевненість, тривожність, боязкість (44% випадків), необхідністю приймати самостійні рішення (32% випадків) та ввійти до студентського колективу (30% випадків) чи налагоджувати взаємостосунки з одногрупниками (28% випадків). Цікавим виявився факт, що значна частина здобувачів боялася труднощів в опануванні дистанційного навчання за електронними курсами (26% осіб), в організації свого побуту в гуртожитку (в орендованій квартирі) (28% осіб), у спілкуванні з викладачами (22% осіб). Проте більшість респондентів, а саме 68%, вказують на відсутність проблем у спілкуванні впродовж навчання. Невелика частка респондентів мали комунікативні труднощі з мешканцями гуртожитку (14% осіб), викладачами (8% осіб) та одногрупниками (6% осіб).

Стосовно питання «Чи цікаво Вам навчатися в університеті?» більшість здобувачів, що становить 84%, відповіли ствердно. Цікавим виявився той факт, що половина респондентів зазначають, що їх рівень успішності не змінився порівняно із школою / коледжем, тоді як у 42% здобувачів він навіть підвищився. З'ясувалося, що 76% здобувачів регулярно відвідують заняття, а причинами, які спонукають пропускати заняття, вказують здебільшого хворобу (62% осіб), рідше технічні складнощі під час онлайн-заняття (32% осіб) та особисте життя (22% осіб).

Також за результатами опитування нами встановлено, що 42% респондентів указують на відсутність труднощів у навчанні. Водночас

44% здобувачів вважають, що їх проблеми в навчанні пов'язані з важким змістом навчальних дисциплін в університеті, а ще 30% осіб зазначають недостатність шкільної підготовки, отриманих раніше знань. Цікавим виявився факт, що більшість респондентів не бачать причин, які б перешкодили їм досягти кращих результатів та успіхів у навчанні (42%). Інші здобувачі вказують на різні фактори впливу на їх успішність у навчанні: на слабку шкільну підготовку – 12% осіб, на необ'єктивне оцінювання знань – 10% осіб, на невміння працювати самостійно (конспектувати, працювати з підручником, знаходити інформацію) – 10% осіб, на особисту неорганізованість – 8% осіб, на несприятливу ситуацію у кімнаті гуртожитку чи в орендованій квартирі – 8% осіб. Як зазначено в наукових публікаціях, серед проблем, з якими стикається здобувач, є вміння раціонально, ефективно планувати й організувати власний час не тільки протягом дня, а й тижня, великий обсяг навчальних завдань, збільшення тривалості занять, насиченість, а головне, те, що відбувається перехід від шкільної організації до ЗВО [4, с. 188].

На питання «Чи завжди Ви розумієте викладача на заняттях?» більшість здобувачів, що становить 92%, відповіли ствердно. Щодо особистісних якостей викладача, то більшість респондентів цінує наявність у нього почуття гумору та гарного настрою (38% осіб), розуміння (28% осіб) та цікавий виклад матеріалу (24% осіб). У 88% здобувачів факультету вже за перший семестр навчання сформувалося позитивне враження від викладацького складу факультету і лише у 12% – нейтральне. Під час навчання більшість здобувачів не вказують на випадки булінгу (інтернет-булінгу) стосовно них (92% осіб). Прояви насилля відзначено в поодиноких випадках: з боку викладачів – вказують 4% осіб, з боку одногрупників – 2% осіб.

Зазначимо, що для більшості першокурсників факторами, що сприяли покращенню процесу адаптації до навчання в університеті, було бажання навчатися (64% осіб); очевидно, ця група здобувачів мала глибоку мотивацію, яка допомогла їм подолати означену проблему [3, с. 2]. У подоланні труднощів в адаптаційний період майже однакова кількість респондентів зазначили важливість доброзичливості одногрупників (50%), допомоги знайомих, що навчаються на старших курсах (48% осіб), поради та допомоги викладачів, деканатів, кафедр (46% осіб). Значна частина здобувачів відмітила позитивний вплив на процес адаптації до навчання власної суспільної діяльності в житті університету (26% осіб). Так, на факультеті працює студентське самоврядування, активно реалізуються різноманітні напрями соціально-виховної роботи та заходи. Це волонтерська діяльність, допомога сиротам, ЗСУ, сім'ям, які потрапили у

важкі обставини, участь у «днях здоров'я», конкурсах, змаганнях, виставках, яр-фестах тощо. Як зазначено в низці наукових джерел, неформальність позанавчальної діяльності сприяє встановленню нових соціальних зв'язків, налагодженню комунікації між здобувачами різних курсів, міжособистісних стосунків, формуванню колективу і є одним із найважливіших джерел для позитивної адаптації першокурсників до навчання [1]. Успішна соціальна адаптація до освітнього процесу в умовах воєнного стану забезпечує подальший розвиток студента як особистості та майбутнього професіонала. Від того, наскільки швидко й ефективно він подолає перешкоди в процесі оволодіння професійними компетенціями, залежить, як він реалізує свої здібності у сфері професійної діяльності та поза нею [5, с. 40].

Факторами, що перешкоджають адаптації здобувача до навчання, більшість респондентів вважають велике навчальне навантаження (40% осіб), власну неорганізованість та лінощі (30% осіб), недостатню шкільну підготовку (26% осіб). Незначна кількість респондентів вважає перешкодою недостатній інтерес до вибраної спеціальності (14% осіб), недостатню самостійність, потребу підтримки з боку батьків, друзів (14% осіб), значні вимоги до навчання (12% осіб), недостатню увагу з боку куратора, деканату, викладачів (10% осіб). Встановлено, що майже третини здобувачів нічого не заважає у процесі адаптації до освітнього процесу на факультеті.

Слід зазначити, що допомогти швидко адаптуватися до навчання в університеті, на думку здобувачів, могли б соціально-психологічні консультування (42% осіб), краща організація культурного дозвілля (30% осіб), лекції до вступу у спеціальність (24% осіб).

На запитання «Якої інформації Вам не вистає?» більшість здобувачів зазначили інформацію про студентські гуртки та спортивні секції; ще 30% здобувачів вважають недостатньою інформацію про студентські права й обов'язки, а 18% – про наявну навчально-методичну літературу та можливості її знаходження.

У процесі навчання здобувачі відзначають, що їх турбують такі емоційні стани, як порушення сну (28% осіб), підвищення тривожності (24% осіб). Деякі здобувачі відчувають невпевненість у власних силах (16% осіб), труднощі під час зосередження (12% осіб), внутрішню тривогу (10% осіб), порівняння себе з іншими (8% осіб). Також за результатами опитування більшість студентів (84% осіб) задоволені умовами проживання.

Узагальнюючи проведені дослідження, зазначимо неоднозначність отриманих результатів. Діагностичними виявилися різні фактори, тому адаптація першокурсників факультету біології та лісового господарства ВНУ імені Лесі Укра-

їнки проходить для багатьох здобувачів досить складно. Нове освітнє середовище та життя в інших соціально-побутових умовах, неналагоджені взаємостосунки з одногрупниками та викладацьким складом і водночас бажання відповідати вимогам і нормам навчального закладу викликали невпевненість, підвищену тривожність, боязкість, порушення сну в частини респондентів. Найбільше вразили здобувачів відмінності від шкільної організації навчання у виші, великий обсяг самостійної роботи, інше ставлення викладача до студента, ніж учителя до учня у школі, труднощі в опануванні електронними курсами, усвідомлення власної відповідальності порівняно із шкільним навчанням і нова система оцінювання результатів навчання. Одним із факторів, що перешкоджають адаптації здобувача до навчання, значна частина респондентів вважають велике навчальне навантаження. У проходженні адаптаційного процесу майже половина здобувачів вказують на необхідність допомоги через соціально-психологічні консультування та суспільну діяльність, покращення роботи кураторів і деканату. У науковій літературі зазначено, що успішній адаптації до навчання в умовах війни сприяють психологічна підтримка викладачів і родини, вмотивованість на здобуття майбутньої професії, проведення нестандартних занять і використання інтерактивних завдань за допомогою різних інтернет-сервісів і платформ [4, с. 188]. Після завершення війни знадобляться знання, без яких неможливо розвиватися й будувати кар'єру. Їх отримання неможливе без соціальної адаптації до освітнього процесу в цих важких для країни умовах. У зв'язку із цим дуже важливо, щоб молоді люди включалися в навчальний процес, успішно справлялися з вимогами до навчання, опановували компетентності, які вони могли б успішно застосовувати в майбутньому. Однак соціальна адаптація студентів під час війни значно ускладнюється. Здобувач освіти повинен пристосовуватися до нових умов, бути мобільним, активним і самостійним, уміти організувати свою роботу та правильно розподілити час [7, с. 91]. Потрібно зазначити, що адаптація здобувача до нового освітнього середовища залежить від ситуації, ставлення студента до неї, його характеру та життєвого досвіду [5, с. 42].

Висновки. Проведене дослідження засвідчило, що найбільші труднощі у здобувачів факультету біології та лісового господарства ВНУ імені Лесі України викликає дидактична адаптація, тоді як суспільна та формальна адаптація пройшла для більшості першокурсників досить швидко і без особливих напружень. Для третини здобувачів важко проходила біологічна адаптація, що пов'язано із самостійним налагодженням побуту і режимом навчання. Виявлені труднощі здобувачів освіти першого курсу до навчання в умовах

воєнного стану визначили шляхи їх комфортного входження в освітнє середовище факультету біології та лісового господарства ВНУ імені Лесі Українки. Основними заходами для оптимізації адаптаційного періоду здобувачів є удосконалення освітнього процесу та їх широка інформованість щодо можливості отримання професійної допомоги в подоланні труднощів на початку навчання, активізація суспільного життя групи та факультету,

активне залучення до нього першокурсників, створення умов для реалізації пізнавальних інтересів і самореалізації, комунікація з кураторами та викладачами в подоланні труднощів адаптації, налагодження належних побутових умов у гуртожитку.

Перспективу подальших розвідок вбачаємо в моніторингу виявлених труднощів адаптації здобувачів та ефективності запропонованих шляхів оптимізації адаптаційного періоду.

Література:

1. Бесіди щодо психологічної підтримки здобувачів освіти під час воєнного стану. studlifeod.ontu.edu.ua, 2022. URL: https://studlifeod.ontu.edu.ua/2022/03/24/24032022_1/.
2. Йопа Т. В., Остапов А. В. Адаптація студентів-першокурсників до умов навчання в закладах вищої освіти. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2021. № 2 (340), ч. 2. С. 16–27.
3. Коржик, О., Дмитроца, О. Вплив дистанційного навчання на психогігієнічні аспекти мотивації поведінки студентів медико-біологічних спеціальностей в умовах пандемії та воєнного стану. *Дослідження порівняльної освіти*, 2022. № 2. <https://doi.org/10.31499/2306-5532.2.2022.270953>.
4. Левченко М., Феденько С., Форостян Ф. Особливості соціальної адаптації здобувачів вищої освіти до освітнього процесу в умовах воєнного стану. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2022. Вип. 52. Том 2. С. 187.
5. Непорада І. М. Адаптація студентів-першокурсників до дистанційного навчання в умовах воєнного стану. *Вища школа*. 2023. № 1 (208). С. 40.
6. Спіріна Т. П., Зарюгіна Ю. Є. Особливості адаптації студентів-першокурсників до умов навчання у вищому навчальному закладі. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2014. Вип. 32. С. 182–184.
7. Хоменко-Семенова Л., Алпатова О., Прохоренко Я. Адаптація студентів гуманітарних спеціальностей до дистанційного навчання як проблема сучасної педагогіки в умовах пандемії. *Вісник Національного авіаційного університету*. 2020. Вип. 2 (17). С. 90–99.

References:

1. Besidy shchodo psykholohichnoi pidtrymky zdobuvachiv osvity pid chas voiennoho stanu [Discussions regarding psychological support for education seekers during martial law]. studlifeod.ontu.edu.ua, 2022. Retrieved from: https://studlifeod.ontu.edu.ua/2022/03/24/24032022_1/ [in Ukrainian].
2. Yopa, T. V., & Ostapov, A. V. (2021). Adaptatsiia studentiv-pershokursnykiv do umov navchannia v zakladakh vyshchoi osvity [Adaptation of first-year students to conditions of study in institutions of higher education]. *Visnyk LNU imeni Tarasa Shevchenka*, 2 (340), 2, 16–27 [in Ukrainian].
3. Korzhyk, O., & Dmytrotsa, O. (2022). Vplyv dystantsiinoho navchannia na psykholohichni aspekty motyvatsii povedinky studentiv medyko-biologichnykh spetsialnostei v umovakh pandemii ta voiennoho stanu [The influence of distance learning on the psychohygienic aspects of the motivation of the behavior of students of medical and biological specialties in the conditions of a pandemic and martial law]. *Doslidzhennia porivnialnoi osvity*, 2. <https://doi.org/10.31499/2306-5532.2.2022.270953> [in Ukrainian].
4. Levchenko, M., Fedenko, S., & Forostian, F. (2022). Osoblyvosti sotsialnoi adaptatsii zdobuvachiv vyshchoi osvity do osvitnoho protsesu v umovakh voiennoho stanu [Peculiarities of social adaptation of higher education students to the educational process under martial law]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk*. Issue 52. Vol. 2. P. 187 [in Ukrainian].
5. Noporada, I. M. (2023). Adaptatsiia studentiv-pershokursnykiv do dystantsiinoho navchannia v umovakh voiennoho stanu [Adaptation of first-year students to distance learning in the conditions of martial law]. *Vyshcha shkola*, 1 (208), 40 [in Ukrainian].
6. Spirina, T. P., & Zariuhina, Yu. Ye. (2014). Osoblyvosti adaptatsii studentiv-pershokursnykiv do umov navchannia u vyshchomu navchalnomu zakladi [Peculiarities of adaptation of first-year students to study conditions in a higher educational institution]. *Naukovi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu*, 32, 182–184 [in Ukrainian].
7. Stoliarchuk, O. A. (2016). Psykholohichni aspekty adaptatsii pershokursnykiv do umov navchannia u VNZ [Psychological aspects of adaptation of first-year students to the conditions of study at a university]. *Pedahohichna osvita: teoriia i praktyka. Zbirnyk naukovykh prats*, 25, 100–106 [in Ukrainian].
8. Khomenko-Semenova, L., Alpatova, O., & Prokhorenko, Ya. (2020). Adaptatsiia studentiv humanitarnykh spetsialnostei do dystantsiinoho navchannia yak problema suchasnoi pedahohiky v umovakh pandemii [Adaptation of students of humanitarian specialties to distance learning as a problem of modern pedagogy in the conditions of a pandemic]. *Visnyk Natsionalnoho aviatsiinoho universytetu*, 2 (17), 90–99 [in Ukrainian].

УДК 37.016:[811.11:5](07)

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.05>

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАРКОВАНИХ ОДИНИЦЬ

Мороз Людмила Володимирівна

кандидат філологічних наук, професор,
завідувач кафедри іноземних мов
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-2750-8694

Ясногурська Людмила Михайлівна

кандидат філологічних наук,
доцент кафедри іноземних мов
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0003-3039-447X

Масло Ірина Андріївна

старший викладач кафедри іноземних мов
Національного університету водного господарства та природокористування
ORCID ID: 0000-0002-8637-5000

Мічуда Наталія Михайлівна

старший викладач кафедри іноземних мов
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0001-7936-7996

У статті обґрунтовується значущість включення природничо-маркованої лексики у процес навчання англійської мови для студентів природничих наук. Наведено короткий огляд історії її дослідження. Розглянуто класифікацію одиниць, що входять до складу природничо-маркованої лексики. Запропоновано техніку вивчення цієї групи лексики в організації процесу навчання англійської мови, які сприяють засвоєнню природничо-маркованих одиниць, а також набуття елементів знань про ініціативну культуру. Обґрунтовано, що навчання іноземних мов на основі теорії поетапного управління засвоєнням знань, формуванням розумових дій та лінгвістичних понять, пов'язаних із природничими науками, створює умови для студентів, що спеціалізуються в цій дисципліні, усвідомлено та послідовно вивчати мовні структури, відпрацьовувати мовленнєві дії з ними, набувати здатність правильно і гнучко використовувати їх у комунікативній діяльності. У такий спосіб досягається органічне поєднання теорії і практики: засвоєння лінгвістичних понять та їх функціональне використання у мовленнєвій комунікації. Дотримання визначених етапів дає змогу цілеспрямовано управляти процесом засвоєння навчального матеріалу. Такий підхід можна застосовувати в навчанні різних лінгвістичних аспектів (фонетичного, лексичного, граматичного), формуванні всіх видів мовленнєвої діяльності (говоріння, читання, аудіювання, письмо).

Автори наголошують, що специфіка предмета англійської мови з його комунікативною складовою дає можливість підтримати ідею застосування різних технологій опанування природничо-маркованою лексикою, використовуючи на заняттях як ті технології, що вважаються традиційними, так і ті, які в сучасному трактуванні називають інноваційними. Це саме по собі ставить перед викладачами нагальні питання: визначити рівень володіння студентами англійською мовою та згрупувати їх відповідно до цього; приділяти увагу навчанню англійської мови з використанням різноманітних підходів на кожному занятті з урахуванням професійних компетенцій студентів; розроблення навчальних матеріалів для вивчення природничих наук в умовах інтеграції з англійською мовою у сфері вищої освіти; систематичне вивчення ефективності розробленої та впровадженої моделі.

Ключові слова: природничо-маркована лексика, техніка роботи з лексикою, іноземна мова, класифікація, комунікація.

Moroz L. V., Yasnohurska L. M., Maslo S. A., Mschuda N. M. Methods of organizing the process of learning English learning during the study of naturally labeled units

The article substantiates the importance of including naturally labeled vocabulary in the process of learning English for students of natural sciences. A brief overview of the history of the research is given. The classification of the units included in the naturally labeled vocabulary is considered. The technique of studying this group of vocabulary during the organization of the English language learning process is proposed, which contribute to the assimilation of naturally labeled units, as well as the acquisition of elements of knowledge about foreign language culture. It is substantiated that teaching foreign languages based on the theory of step-by-step management of knowledge acquisition, formation of mental actions and linguistic concepts related to natural sciences creates conditions for students specializing in this discipline to consciously and consistently study language structures, practice speech acts with them, to acquire the ability to correctly and flexibly use them in communicative activities. In this way, an organic combination of theory and practice is achieved: assimilation of linguistic concepts and their functional use in speech communication. Adherence to the defined stages allows you to purposefully manage the process of assimilation of educational material. This approach can be used in teaching various linguistic aspects (phonetic, lexical, grammatical), forming all types of speech activity (speaking, reading, listening, writing).

The authors emphasize that the specificity of the subject of the English language with its communicative component makes it possible to support the idea of using various technologies for mastering naturally labeled vocabulary, using in classes both those technologies that are considered traditional and those that are called innovative in modern interpretation. This in itself raises urgent questions for teachers: to determine the level of English proficiency of students and to group them accordingly; to pay attention to learning English using various approaches in each lesson, taking into account the professional competencies of students; development of educational materials for the study of natural sciences in terms of integration with the English language in the field of higher education; systematic study of the effectiveness of the developed and conducted model.

Key words: naturally labeled vocabulary, technique of working with vocabulary, foreign language, classification, communication.

Постановка проблеми. Незважно зрозуміти, наскільки актуальним є вивчення та викладання англійської мови на світовому рівні. У всіх країнах, де англійська мова вважається недержавною, її викладання та досягненню очікуваного результату приділяється як матеріальна, так і духовна увага. У тому числі і в Україні з перших років незалежності наголошується на важливості викладання іноземних мов, зокрема англійської, поряд з усіма предметами, які потрібно вивчати у сфері середньої та вищої освіти.

На сучасному етапі розвитку освітнього процесу у сфері викладання іноземних мов мета, яка полягає лише в оволодінні мовою, що вивчається, стає неактуальною і недостатньою. Це обумовлюється тим, що в процесі організації комунікації людей різних культур можливе виникнення двозначності та неоднозначності. Звичайно, ця проблема проявляється у вживанні та розумінні природничо-маркованої лексики. Граматичні та фонетичні помилки, неточності в застосуванні загальноновживаної лексики не викликають значної негативної реакції реципієнта стосовно комунікатора, оскільки пояснюються недоліком лінгвістичних знань, тоді як недотримання або порушення соціокультурних норм спілкування за вживання маркованих одиниць лексики, кліше, окремих слів може бути сприйнято як бажання завершити процес комунікації чи, ще більше, навмисно образити співрозмовника [4, с. 768–769].

Результати останніх досліджень. У зв'язку з усім перерахованим вище із середини ХХ століття

природничо-маркована лексика стає предметом дослідження великої кількості наук: лінгвістики, теорії та практики перекладу, а згодом і методики навчання іноземних мов.

Уперше термін «природничо-маркована лексика» використали у своїх роботах Фердинанд де Сосюр, швейцарський лінгвіст, засновник структуралізму, основоположник сучасної лінгвістики й один із найвидатніших мовознавців ХХ століття, та Джордж «Сьорс» ван Дрім, нідерландський почесний професор лінгвістики Бернського університету [2, с. 230; 5, с. 67]. За час проведення досліджень і накопичення теоретичної бази були запропоновані еквіваленти поняття, що визначає цей тип лексики, серед них: природознавча лексика, безеквівалентна лексика, лакуни, концепти, природничо значуща лексика. Незважаючи на таке розмаїття термінів, більшість учених, серед яких Емі Роуз Діл, професор лінгвістики Каліфорнійського університету, Санта-Круз, і Азед Амха (амхарською: አዲስ አምሳ), ефіопський лінгвіст, що працює над морфологією та синтаксисом афрозійських мов, переконані у відсутності потреби диференціювати поняття, згадані вище [1, с. 106; 4, с. 94].

Метою статті є довести, що включення природничо-маркованої лексики до процесу навчання англійської мови для студентів природничих наук має відбуватися на основі теорії поетапного управління засвоєнням знань, формуванням розумових дій та лінгвістичних понять, пов'язаних із природничими науками.

Виклад основного матеріалу. Природознавчий компонент є багатоплановим і створює умови для досягнення таких результатів навчання:

1) навчальні – володіння іноземною мовою як засобом організації процесу комунікації, а також підвищення рівня розуміння культури мови, що вивчається, у царині природничих наук;

2) пізнавальні – розширення світогляду та збагачення розуміння про світ природи через розуміння іншої культури;

3) розвивальні – поглиблення вміння спілкуватися, розвиток мовних і психічних функцій через занурення в іншомовне природознавче середовище;

4) виховні – всебічне виховання особистості через навчання іншомовній культурі спілкування у природознавчому середовищі [1, с. 103].

У цій статті вживатиметься саме термін «природничо-маркована лексика», оскільки він відображає найбільш характерну особливість, що є значущою для дослідження: семантика слова містить відображення природознавчого компонента країни мови, що вивчається.

Зазвичай природничо-марковані одиниці визначають як «слова, що володіють екстралінгвістичним фоном і внаслідок цього є джерелом інформації про традиційність чи нетрадиційність у вживанні природничо-маркованих одиниць серед народу, мова якого вивчається» [1, с. 102–103].

Азев Амха у своєму дослідженні виділяє три групи природничо-маркованої лексики:

1) реалії – відображають поняття та явища, властиві одній культурі та відсутні в іншій;

2) коннотативні лексичні одиниці – слова, основне значення яких тотожне, але асоціації диференціюються;

3) фонові лексика – слугує для позначення аналогічних явищ у народів, що зіставляються, але мають свої національні особливості (форма, вживання, призначення) [4, с. 102].

У матеріалі, що застосовується в організації навчального процесу під час роботи із студентами, переважають реалії. Реалії традиційно ділять на декілька груп. Розглянемо докладніше кожну групу:

1) географічні реалії – назви географічних об'єктів (the Thames – річка у Британії); назви країн (Wales); назви вулиць та площ (Baker Street) тощо;

2) біологічні поняття – назви рослин (honeydew – медяна роса); назви тварин (dingo – вдруге дикий домашній собака); назви комах (fly – муха); назви явищ – lightning) тощо;

3) астрономічні реалії (планета – planet); (зірка – star); (комета – comet) тощо;

4) хімічні реалії (nitrogen – азот); (кислота – acid) тощо;

5) екологічні реалії (забруднення – pollution); (смог – smog); кислотний дощ – acid rain) тощо [5, с. 72].

Факт переважання реалій пояснюється використанням під час занять автентичних матеріалів. Слова та висловлювання цієї лексичної групи запобігають нашарування значень природничо-маркованих лексичних одиниць і визначаються особливостями володіння мовою студентами природничих наук. Уявлення про навколишній світ сформовані ще на побутовому рівні, що уповільнює можливість аналізу схожих явищ у своїй та іншій культурах. Реалії студенти сприймають як факт, що не вимагає аналізу, але іноді викликає асоціації за однією з ознак. Коннотативна й фонові лексика вимагає від студентів застосування комплексних логічних операцій для інтерпретації відтінків семантичного значення лексичної одиниці в порівнянних культурах.

Особливості рівня володіння англійською мовою студентів визначають умови ефективної організації як роботи з іншомовною лексикою, так і навчального процесу загалом. На цьому щаблі розвитку відбуваються значні зміни в пізнавальній сфері людини. Розглянемо докладніше специфічні риси пізнавальних процесів студентів.

Сприйняття. Характеризується недосконалістю та поверховістю. Зберігається тісний зв'язок із діями та інформацією, що несе емоційний відгук. Від пізнання переходить до спостереження [5, с. 74].

Пам'ять. Як відомо, найбільш міцно зберігається в пам'яті все яскраве, емоційно забарвлене. Уже не так добре розвивається механічний тип пам'яті. Процес запам'ятовування вже має осмислений характер через опору на прийоми логічної обробки матеріалу. Потрібно показати важливість та ефективність використання мнемічних прийомів для вирішення навчальної задачі [5, с. 74].

Уява. Базується на процесі сприйняття. Відбувається вдосконалення відтворювального типу уяви [5, с. 74].

Увага. Перехід до довільного типу уваги є не складним завданням для студента, оскільки цього потребує навчальна діяльність. Щоб допомогти йому в розвитку стійкості й довільності уваги, викладачу слід методично грамотно підбирати матеріал до заняття. Інформація повинна мати наочне підкріплення, цікавити. Тільки за умов, штучно створених викладачем, відбуватиметься перехід до підвищеної самоорганізації уваги студентом [5, с. 75].

Мислення. Переважає наочно-подібний тип мислення, що базується на сприйнятті. Спрямованість процесу навчання обумовлюється потребою в активному розвитку словесно-логічного типу. Переважає підкріплення представленої інформації наочними зразками навчального матеріалу, згодом

робота ґрунтується на кодуванні й декодуванні інформації через схеми, таблиці тощо [5, с. 75].

Недостатнє розуміння та засвоєння матеріалу унеможливує застосування отриманої інформації на практиці та для вирішення пізнавальних завдань, поставлених студентом самостійно.

У методиці викладання іноземних мов існує певний набір технік з організації роботи з таким розділом мови, як «Лексика». Їх кількість значно зростає, оскільки техніки, засновані на роботі з перекладом слова, втрачають свою значущість через те, що не несуть рівноцінного смислового навантаження в рідній мові.

У зв'язку зі специфікою досліджуваного типу лексики набір технік, що застосовуються в роботі із цим розділом мови, значно скорочується. У цій статті ми розглянемо деякі з наявних технік, які можна модифікувати для роботи з природничо-маркованою лексикою, а також максимально відповідні особливостям рівня володіння іноземною мовою.

Аналіз особливостей розвитку пізнавальних процесів дає змогу виділити такі критерії для відбору технік для роботи з природничо-маркованою лексикою:

1) використання мнемічних прийомів – вік студента вже не є сензитивним для оволодіння прийомами запам'ятовування; для перенесення слова або вираження в активний словник потрібне оволодіння як семантичним значенням лексичної одиниці, так і його формою;

2) наочність – на цьому принципі ґрунтується розвиток переважної кількості пізнавальних процесів; крім того, його необхідність обумовлюється специфікою роботи з лексичною групою «реалії», одиниці якої не мають аналогів у рідній мові;

3) робота з інформацією, поданою у різних видах (наприклад, схемах, таблицях), дає змогу зберегти мотивацію до процесу навчання; спрямованість на перехід до словесно-логічного мислення.

Мнемотехніки є набором вправ, завдання у яких побудоване особливим чином і спрямоване на закріплення в пам'яті інформації, що вивчається через роботу з образами, особистими асоціаціями, поєднання типів запам'ятовування. Особливістю цієї техніки є організована послідовність завдань, заснована на ускладненні роботи з матеріалом, застосуванні його в нових умовах. Наведемо приклади вправ цього типу:

1) «картки» – створення допоміжних карток на основі уявлень, які виникають в уяві. Виконується малюнок, записується термін іноземною мовою [2, с. 240];

2) «асоціації» – запам'ятовування нового обсягу слів через створення асоціацій до них українською мовою. Найбільш ефективною формою є віршована [2, с. 240];

3) «що де?» – повторення лексичного модуля слів. Потрібно розподілити підписи до карток із зображеннями [2, с. 240];

4) «переплутані букви» – потрібно відновити правильний порядок букв у слові [2, с. 240];

5) «віяло» – розташований горизонтально альбомний лист розділений на три частини. У першому стовпчику записані слова блоку, що вивчається, іноземною мовою. Студенту має написати переклад навпроти кожного з них у другій частині. Після цього перша частина загинається назад. Тепер перед очима лише переклади слів. Потрібно написати в третій частині слова мовою, що вивчається [2, с. 241];

6) «сортування» – створення умов самоконтролю. Належить розсортувати картки на дві групи: «Запам'ятав» та «Не запам'ятав», записуючи слово іноземною. З останньою групою доведеться попрацювати додатково [2, с. 241].

Отже, застосування мнемотехнік створює умови для оволодіння семантикою слова та його формою.

Для активізації набору лексичних одиниць потрібне їх застосування в нових умовах. У цій статті будуть розкриті дві техніки, які створюють такі умови, із зазначенням особливостей роботи з природничо-маркованими одиницями: техніка роботи з відеоматеріалом і техніка складання інтелект-карт.

Техніка роботи з відеоматеріалом традиційно містить три етапи: переддемонстраційний, демонстраційний і післядемонстраційний. До роботи з відео потрібно підібрати матеріал, що містить природничо-марковані одиниці у зрозумілому для контексту. Сам відеофайл повинен мати цінність з погляду розвитку пізнавального інтересу до нової культури. Після підготовки слід направити роботу на освоєння центральних (у цьому відеофайлі) лексичних одиниць через використання мнемотехнік. Переддемонстраційний етап під час роботи із зазначеним типом лексики передбачає як вступну розмову, так і активізацію вивчених слів і виразів. Для підтримки уваги та інтересу під час перегляду ставиться установка: пропонується завдання, яке потрібно виконати після отримання інформації з відеофайлу (наприклад, «Заповни пропуски в тексті», «Прочитай твердження і познач: правда, брехня або не вказано»). На демонстраційному етапі лексичні одиниці, що вивчаються, знаходять нове образне підкріплення, на підставі цього будується робота на третьому етапі. Крім перевірки завдання, наданого перед переглядом, організується робота зі складання низки ознак, власних природничо-маркованої одиниці.

Інтелект-карта являє собою структуровану організацію інформації, представлену ключовими поняттями, зв'язок між якими вибудовується за певним критерієм [2, с. 240] і сприяє відновленню

повного обсягу матеріалу через відтворення логічних зв'язків. Особливість застосування цієї техніки під час вивчення природничо-маркованої лексики полягає у створенні двох варіантів тієї самої картки: на першій – ілюстративно відображені поняття, на другій – прописані поняття та зв'язки між ними. Прикладом подібної інтелектокартки може бути інформація про країни-учасниці Об'єднаного королівства. Воно стане ключовим поняттям. Через зв'язок, виражений як «країни-учасники», воно буде ділитися на Англію, Шотландію, Уельс і Північну Ірландію. Від них

можуть бути вибудовані й інші компоненти схеми: рослини-символи, пам'ятки тощо.

Висновки. Отже, робота з природничо-маркованою лексикою є непростим процесом з погляду його організації, але дуже важливим для професійного розвитку студентів природничих наук, їхньої пізнавальної активності, комунікативної компетенції. Представлені техніки вивчення цієї групи лексики, модифіковані з урахуванням особливостей рівня володіння мовою, дають змогу ефективно організувати роботу з освоєння та засвоєння вказаних одиниць.

Література:

1. Deal A. R. A theory of indexical shift: meaning, grammar, and crosslinguistic variation. The MIT Press. 2020. 102–108 pp.
2. Constantin E. Saussure's Third Course of Lectures in General Linguistics (1910–1911) from the Notebooks of Emile Constantin (*Language and Communication series, vol. 12*). French text edited by Eisuke Komatsu & trans. by Roy Harris. Oxford: Pergamon Press. 1993. 226–254 pp.
3. Dalrymple M., Kaplan R. M. Feature Indeterminacy and Feature Resolution. *Language*. 76 (4). 2000. 759–798 pp.
4. Hayward R. J. What's been Happening in Omotic? *Journal of Ethiopian Studies*. 42 (1/2). 2009. 85–106 pp.
5. van Driem G. The Language Organism: The Leiden theory of language evolution. In Mírovský, Jiří; Kotěšovcová, Anna; Hajičová, Eva (eds.). Proceedings of the XVIIth International Congress of Linguists, Prague, July 24–29, 2003. Prague: Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy. 2003. 67–75 pp.

References:

1. Deal, A. R. (2020). A theory of indexical shift: meaning, grammar, and crosslinguistic variation. The MIT Press. 102–108 pp.
2. Constantin, E. (1993). Saussure's Third Course of Lectures in General Linguistics (1910–1911) from the Notebooks of Emile Constantin (*Language and Communication series, vol. 12*). French text edited by Eisuke Komatsu & trans. by Roy Harris. Oxford: Pergamon Press. 226–254 pp.
3. Dalrymple, M., & Kaplan, R. M. (2000). Feature Indeterminacy and Feature Resolution. *Language*. 76 (4). 2000. 759–798 pp.
4. Hayward, R. J. (2009). What's been Happening in Omotic? *Journal of Ethiopian Studies*. 42 (1/2). 2009. 85–106 pp.
5. van Driem G. (2003). The Language Organism: The Leiden theory of language evolution. In Mírovský, Jiří; Kotěšovcová, Anna; Hajičová, Eva (eds.). Proceedings of the XVIIth International Congress of Linguists, Prague, July 24–29, 2003. Prague: Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy. 2003. 67–75 pp.

УДК 615.825-051:[378.016:811.124]
DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.06>

ЛАТИНСЬКА МОВА У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФІЗИЧНИХ ТЕРАПЕВТІВ

Павелків Катерина Миколаївна

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри іноземних мов
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-9112-2542
Researcher ID: W-3166-2018

Статтю присвячено проблемі підготовки майбутніх фізичних терапевтів засобами навчальної дисципліни «Латинська мова і медична термінологія».

Вирізняє педагогічний потенціал латинської мови в освітньо-культурному розвитку Європи та України. Акцентовано увагу на її використанні українськими державотворцями, філософами, освітянами впродовж XIII–XIX століть. Окреслено можливості її практичного використання в професійній діяльності майбутніми фізичними терапевтами.

Схарактеризовано три терміносистеми латинської мови: анатомічну, клінічну, фармацевтичну, кожна з яких представлена низкою лексичних і граматичних вправ. Зазначено, що вивчення термінології забезпечує розвиток як спеціальних (фахових, предметних) компетентностей, так і дисциплінарної термінологічної, яка, зі свого боку, позитивно впливає на формування термінологічної грамотності майбутнього фізичного терапевта, а також сприяє підвищенню його конкурентоспроможності на ринку праці. Визначено чотири етапи її формування: 1) формування знань і вмінь утворювати граматичні та словотвірні моделі, характерні для термінології в галузі охорони здоров'я; 2) формування здатності до клінічного мислення, уміння правильно поставити діагноз; 3) формування уміння випикувати рецепти й виявляти частотні сегменти в назвах лікарських засобів; 4) формування вміння сприймати та використовувати нові професійні терміни в галузі охорони здоров'я.

Підсумовано, що від уміння правильно формулювати в усному й писемному мовленні фахову та вузько спеціалізовану інформацію, вільно володіти професійною мовою залежить здатність майбутнього терапевта провадити безпечну для пацієнта / клієнта практичну діяльність з фізичної терапії та ерготерапії.

Ключові слова: латинська мова, професійна підготовка, майбутні фізичні терапевти, терміносистема, професійна термінологічна грамотність.

Pavelkiv K. M. Latin in the training of future physical therapists

The article is devoted to the problem of training future physical therapists by means of the discipline “The Latin Language and Medical Terminology”.

The pedagogical potential of the Latin language in the educational and cultural development of Europe and Ukraine is outlined. Attention is focused on its use by Ukrainian statesmen, philosophers, and educators during the 13th–19th centuries. The possibilities of its practical use in the professional activity of future physical therapists are outlined.

Three terminology systems of the Latin language are characterised: anatomical, clinical, pharmaceutical, each of which is represented by a number of lexical and grammar exercises. It is noted that the study of terminology ensures the development of disciplinary terminological competence, which in its turn contributes to the formation of terminological literacy of the future physical therapist and also helps to increase its competitiveness in the labour market. The stages of its formation are defined: 1) development of knowledge and skills to form grammatical and word-formation models typical of healthcare terminology; 2) development of clinical thinking skills, ability to make a correct diagnosis; 3) development of the ability to write prescriptions and identify frequency segments in the names of medicines; 4) development of the ability to perceive and use new professional terms in the field of healthcare.

It is summarised that the ability of a physical therapist to carry out the practice of physical therapy and occupational therapy in a safe way for the patient/client depends on the ability to formulate professional and highly specialised information in oral and written speech and to be fluent in professional language.

Key words: Latin language, professional training, future physical therapists, terminology system, professional terminological literacy.

Постановка проблеми. Підготовка кваліфікованих працівників відповідного рівня та профілю, компетентних у своїй спеціальності (спеціалізації) і конкурентоспроможних на ринку праці, – одне з найважливіших завдань сучасних закладів вищої освіти. Професійна підготовка майбутніх фахівців здійснюється відповідно до нормативно-правової бази з питань вищої освіти та нормативних документів кожного окремо взятого закладу вищої освіти.

Відправною точкою у здійсненні якісної професійної підготовки фізичних терапевтів є Закони України «Про вищу освіту» (2014), «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» (2021), а також Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 227 «Терапія та реабілітація» спеціалізації 227.01 «Фізична терапія» (2024). Зокрема, у Стандарті визначено об'єкти вивчення й діяльності фізичного терапевта, цілі, методи, методики та технології навчання, перелік компетентностей, яких повинен набути випускник закладу вищої освіти за вище окресленою спеціальністю, нормативний зміст підготовки тощо [9].

Аналіз останніх досліджень з проблеми. Аналіз низки психолого-педагогічних джерел засвідчує, що саме поняття «професійна підготовка», а також різні його аспекти висвітлюються в наукових дослідженнях сучасних вітчизняних вчених. Наприклад, Л. Волошко [3], Н. Чепурна [11] розглядають це поняття з позиції компетентнісного підходу; А. Антонюк, Т. Янченко – з позиції особистісно орієнтованого й технологічного. Проблема професійної підготовки фахівців реабілітаційної сфери досліджується Ю. Арешиною, Н. Авраменко, О. Беспаловою [1]. Вчені О. Бісмак, А. Вовканич, Н. Белікова, Ю. Лянна [4] вивчають професійний аспект цієї проблеми в контексті упровадження Європейського досвіду з урахуванням його відповідності вітчизняній нормативно-правовій базі. У контексті нашого дослідження варті уваги також наукові доробки Г. Войтович, Я. Бердран [5], які висвітлюють проблеми викладання окремих навчальних дисциплін у професійній підготовці майбутніх фізичних терапевтів.

З огляду на те, що у Великому тлумачному словнику сучасної української мови поняття «підготовка» тлумачиться як «запас знань, навичок, досвіду, набутий у процесі навчання, практичної діяльності» [2, с. 1361], вважаємо важливим розкрити особливості викладання латинської мови як професійної у процесі підготовки фізичних терапевтів. Окремі аспекти цієї проблеми вже висвітлені в працях С. Тихолаз, Г. Михайлюк, В. Ратова [10], Л. Дмитрук, В. Дмитрук, А. Буженко, І. Буженко, Ж. Буженко, І. Стратейчук [4] та ін. Проте мало дослідженою є проблема викладання саме латинської мови як професійної у підготовці

майбутніх фізичних терапевтів, особливо її методичний аспект.

Мета статті – вирізнити педагогічний потенціал навчальної дисципліни «Латинська мова і медична термінологія» у професійній підготовці фізичних терапевтів; розкрити методичні аспекти викладання латинської мови як професійної для фахівців цієї спеціальності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відповідно до освітньо-професійної програми «Фізична терапія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація», спеціалізація 227.01 «Фізична терапія», галузі знань 22 «Охорона здоров'я», кваліфікація бакалавр терапії і реабілітації за спеціалізацією фізична терапія (2024) [7], здобувачами освіти психолого-педагогічного факультету Рівненського державного гуманітарного університету вивчається низка фахових дисциплін, серед яких і «Латинська мова і медична термінологія», яка належить до дисциплін державного компонента закладу вищої освіти на першому (бакалаврському) ступені вищої освіти та є важливою складовою фахової підготовки майбутніх фізичних терапевтів.

Мета дисципліни полягає у формуванні в майбутніх фізичних терапевтів професійної компетентності, що передбачає оволодіння ними латинською мовою як засобом набуття знань із медичної термінології; оволодіння знаннями про будову латинської мови, її систему, особливості функціонування окремих мовленнєвих моделей і структур; виявлення подібностей та розбіжностей в українській мові, розвиток комунікативних здібностей здобувачів освіти, їх пам'яті (слухової та зорової, оперативної та тривалої), уваги (довільної та мимовільної), логічного мислення, вольових якостей, пов'язаних із досягненням прогресу в освітній та майбутній професійній діяльності; збагачення духовного світу, розширення їх світогляду, кола знань про специфіку професійного та ділового спілкування; підготовці фахівців, здатних у своїй майбутній професійній діяльності усвідомлено й вільно користуватися професійною латинською термінологією, що забезпечить їх конкурентоспроможність на вітчизняному, європейському та міжнародному ринках праці [8].

Завдання: засвоєння майбутніми фізичними терапевтами фонетичної та орфоепічної системи латинської мови, оволодіння ними елементами латинської граматики (системою відмінювання, правилами узгодження прикметників з іменниками, відмінюванням дієслів тощо), оволодіння медичною термінологією латинського походження для діагностування різних захворювань, визначення оптимальних методів обстеження та лікування хворих; вивчення основ медичної термінології в трьох її підсистемах: анатомічній, клі-

нічній та фармацевтичній; формування навичок професійного спілкування та взаємодії із спеціалістами, партнерами, пацієнтами та їхніми родичами [8].

На вивчення дисципліни відводиться 3 кредити, з яких 30 годин практичних занять, 60 годин – самостійної роботи. Зміст навчальної дисципліни розкривається у двох логічно пов'язаних модулях, які підпорядковані окресленим у робочій програмі меті, завданням і передбачають формування загальних і фахових компетентностей, програмних результатів навчання згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Фізична терапія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація», спеціалізація 227.01 «Фізична терапія», галузі знань 22 «Охорона здоров'я», кваліфікація бакалавр терапії і реабілітації за спеціалізацією фізична терапія.

Відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Латинська мова та медична термінологія» майбутні фізичні терапевти повинні засвоїти лексико-граматичний мінімум, необхідний для читання й розуміння спеціальних текстів латинською мовою (містить 900 лексичних і словотвірних одиниць активного вокабуляру, в т. ч. ненаслідувальні та похідні латинські терміни, грецькі кореневі й афіксальні терміноелементи); основні частини латинської мови (іменник, прикметник, дієслово, числівник, прийменник) та їх мовленнєвий взаємозв'язок; навички перекладу медичної термінології (анатомічні, клінічні, фармацевтичні терміни) з української мови на латинську і з латинської на українську [8].

Важливим у професійній підготовці майбутніх фізичних терапевтів є формування у них мотивації та інтересу до вивчення навчальної дисципліни. Цьому сприяє вступна лекція «Роль і значення латинської мови у розвитку європейської культури і науки», у якій чільне місце займає інформація щодо використання латинської мови державотворцями українських земель ще в XI–XII ст. Наприклад, уся канцелярія Галицько-Волинського князівства (перша половина XIII століття) велася лише латинською мовою.

Активне послуговування латинською мовою припадає на XVI–XVII ст. Це був період розквіту науки і літератури, зародження культурно-просвітницького руху. Цією мовою уклалися важливі політичні документи. Латиною писали свої твори голландський філософ Спіноза, англійський вчений І. Ньютон, польський астроном М. Копернік, французький фізик, філолог, фізіолог Р. Декарт, чеський педагог Я. Коменський, гуманіст доби Відродження, англійський філософ Ф. Бекон, ботанік К. Ліней, український філософ і поет Г. Сковорода, професор риторики та політики, церковний діяч і письменник, ректор

Києво-Могилянської академії Ф. Прокопович. Наприклад, у Києво-Могилянській колегії студентів зобов'язували розмовляти латинською мовою «...і в класах, і в житлових кімнатах, і на самих вулицях, – словом, скрізь, де тільки могли зійтися один з одним» [5; 6]. Цією мовою українські студенти здобували освіту і в західноєвропейських університетах. Учені всього світу продовжували писати латиною свої наукові роботи аж до XIX ст.

В українській мові й донині активно вживаються слова латинського походження: *studere* – вчитися; *praeparare* – готувати; *audire* – аудиторія; *ausultare* (аускультация) – вислуховувати; *repetere* (репетитор) – повторювати; *signare* – (сигнатура) – позначати; *colloquium* – колоквіум, розмова, бесіда; *lectio* – лекція, читання; *docere* – доцент, навчати; *professor* – професор, наставник; *N. B.* (Nota bene!) – зверни увагу; *P.S.* (Post scriptum) – після написаного тощо.

Разом із висвітленням ролі латинської мови в історії світової культури звертається увага на її лаконічність, виражену в латинських сентенціях, афоризмах, сталих виразах. До них належать, наприклад, загальновідомі афоризми, що приписуються:

– грецькому лікарю Гіппократу: *Ars Longa. Vita brevis est* – «Життя коротке. Мистецтво вічне»; *Noli nocere* – «Не нашкодь»; *Solus aegroti suprema lex medcorum* – «Благо хворого – найвищий закон лікарів»;

– Юлію Цезарю, який промовив *Alea iacta est* – «Жереб кинутий» під час переходу прикордонної річки Рубікон; його лаконічне послання Сенату після перемоги над царем Франком: *Veni vidi vici* – «Прийшов, побачив, переміг»;

– Гесіоду *Vox populi – vox dei* – «Голос народу – голос божий»; *Si vis pacem para bellum* – «Хочеш миру – готуйся до війни»;

– римському оратору і письменнику Цицерону: *Non tam praeclarum mest scire Latine, quam turpe nescire* – «Не так почесно знати латину, як ганебно не знати її»;

– загальновідомі афоризми *Aduiatur et altera pars* – «Хай буде вислухана й інша сторона»; *Finis coronat opus* – «Кінець – справі вінець».

Окрім багатомовної мудрості, закладеної в цих афоризмах, їх запам'ятовування дуже корисне і для вивчення граматики. По-перше, вивчаються нові слова, по-друге, у пам'яті відкладаються граматичні явища, на основі яких і побудований афоризм. Наприклад, завчаючи афоризм *Per aspera ad astra* – «Через терни – до зірок», здобувач запам'ятовує, що: 1) у прикметнику *asper* – **e** належить до основи і не випадає за відмінювання; 2) «зірка» по-латині не *astra*, *-ae f*, *a astrum*, *-i n*; 3) – **ad** вимагає після себе знахідного відмінка; 4) згідно з правилами, середній рід у другій відміні в знахідному відмінку має закінчення **-a**.

Отже, знання латинських афоризмів не лише збагачує словниковий запас майбутніх фізичних терапевтів, а й сприяє розвитку їх філологічної грамотності, професійних і фахових компетентностей.

Для фахівців спеціальності 227 «Терапія та реабілітація», спеціалізація 227.01 «Фізична терапія», галузі знань 22 «Охорона здоров'я», кваліфікація бакалавр терапії і реабілітації за спеціалізацією фізична терапія, професійна мова формується із системи термінів, тому навчальна дисципліна «Латинська мова з медичною термінологією» передбачає вивчення майбутніми фізичними терапевтами термінів з анатомії та фізіології людини (назви органів людини і їх місцезнаходження в організмі людини; терміни, що описують їх розмір, форму, особливості функціонування тощо); термінів, що використовуються в клінічній та фармацевтичній терміносистемах. Саме тому оволодіння латинською медичною термінологією ґрунтується на вивченні її трьох підсистем: анатомічної, клінічної та фармацевтичної.

Анатомічна терміносистема використовується для позначення органів та їх взаємного розташування: *musculus* – м'яз; *ligamenta* – зв'язки; *ventralis* – черевний; *arteria* – артерія; *superficialis* – поверхневий; *distalis* – дистальний; *externus* – зовнішній; *internus* – внутрішній; *cranialis* – черепний. Анатомічні терміни вивчаються за системами тіла людини: *будова черепа* (*cranium* – череп, *osfrontale* – лобова кістка, *ostemporale* – скронева кістка, *osparietale* –тім'яна кістка, *osoccipitale* – потилична кістка, *oszygomaticum* – потилична кістка, *osophtalmicum* – очна кістка, *osnasale* – носова кістка, *maxilla* – верхня щелепа, *mandibula* – нижня щелепа); *кісткова система* (*clavicula* – ключиця, *scapula* – лопатка, *sternum* – грудина, *columnavertebralis* – хребетний стовп, *vertebra* – хребець, *costa* – ребро, *thorax* – грудна клітка, *manus* – кисть руки, *radius* – променева кістка, *ulna* – ліктьова кістка, *pelvismajor* – великий таз, *pelvisminor* – малий таз, *tibia* – великогомілкова кістка, *fibula* – малогомілкова кістка); *травна система* (*ventriculus* – шлунок, *esophagus* – стравохід, *pancreas* – підшлункова залоза, *duodenum* – дванадцятипала кишка, *rectum* – пряма кишка, *caecum* – сліпа кишка, *ileum* – клубова кишка, *colon* – ободова кишка, *intestinumcrassum* – товста кишка, *hepar* – печінка, *vesicafellea* – жовчний міхур); *дихальна система* (*bronchus* – бронх, *trachea* – трахея, *pulmo* – легені, *pulmodexter* – права легеня, *pulmosinister* – ліва легеня, *pleura* – плевра); *серцево-судинна система* (*cor* – серце, *atriumcordis* – передсердя, *myocardium* – міокард, *серцевий м'яз*); *сечостатева система* (*ren* – нирки, *vesicaurinary* – сечовий міхур, *ovarium* – яєчник, *uterus* – матка); *нервова система* (*cerebrum* – великий головний мозок, *cerebellum* – мозочок) [5].

Клінічна терміносистема використовується в клінічній практиці: *diagnosis* – короткий висновок про захворювання – діагноз; *chirurgicam operationem* – фізичний вплив на тканину – хірургічна операція; *sanguinem* – кровотеча; *tussis* – кашель; *inflammatio* – запалення; *primarius* – первинний; *tumor* – пухлина; *malignus* – злоякісний тощо. Відмінність цієї терміносистеми від анатомічної полягає в тому, що її термінологічну базу становлять слова грецького походження. Структурною одиницею є терміноелемент. У процесі засвоєння граматики латинської мови в контексті цієї терміносистеми здобувачі освіти навчаються розшифровувати значення термінів і утворювати їх відповідно до поданого значення. Цьому сприяють такі традиційні вправи: визначити терміноелементи у складі терміна та його значення загалом; дописати відсутній терміноелемент; утворити однокореневі терміни в поданих словах та ін.

Фармацевтична терміносистема відображає назви лікарських форм, речовин, препаратів, лікарських рослин: *solution* – рідка лікарська форма, у перекладі – розчин; *tabuleta* – тверда лікарська форма, або інакше – таблетка; *unguentum* – лікарська форма, призначена для зовнішнього застосування, – мазь; *extractum* – концентрована витяжка – екстракт; *tinctura* – спиртовий витяг із рослинної сировини – настоянка; *leonurus* – пустирник; *valeriana* – валеріана; *tinctura valerianae* – настоянка валеріани тощо.

Зазначені вище терміносистеми вирізняються лексико-граматичними особливостями, тому в цьому контексті принцип системно-термінологічного навчання є найбільш ефективним. З огляду на те, що до кожного терміна висуюються два основні правила: точність визначення і лінгвістична правильність, то на кожен тему майбутні фізичні терапевти створюють українсько-латинські та латинсько-українські вокабуляри-мінімуми. Це допомагає їм на якісному рівні засвоїти лексико-граматичний мінімум латинської мови, будувати професійні фізично-терапевтичні однослівні й багатослівні терміни, перекладати їх по пам'яті на українську мову. Інакше кажучи, при цьому формується здатність використовувати на практиці лінгвістичний понятійно-категоріальний апарат, прийнятий у середовищі фахівців.

Крім цього, вивчення термінології забезпечує розвиток дисциплінарної термінологічної компетенції, яка, зі свого боку, позитивно впливає на формування термінологічної грамотності майбутнього фізичного терапевта. Етапи її формування: 1) формування знань і вмінь утворювати граматичні та словотвірні моделі, характерні для термінології в галузі охорони здоров'я; 2) формування здатності до клінічного мислення, уміння правильно поставити діагноз; 3) формування вміння

виписувати рецепти й виявляти частотні сегменти в назвах лікарських засобів; 4) формування вміння сприймати та використовувати нові професійні терміни в галузі охорони здоров'я.

Терміни засвоюються в процесі вивчення частин мови: іменника, прикметника, дієслова, числівника, а також членів речення: означення, додатка, обставини тощо. Оскільки в граматиці латинської та української мови спостерігається розбіжність, то досить часто майбутні фізичні терапевти допускають помилки. Наприклад, під час узгодження іменників з прикметниками типовою помилкою є неправильно підібране закінчення. Це відбувається тому, що, по-перше, здобувачі освіти допускають помилки у визначенні роду, числа та відмінка іменника, по-друге, оскільки означення є узгодженим, вони часто вживають однакові закінчення як для іменника, так і для прикметника. Тому слід акцентувати увагу на тому, що закінчення в них не завжди збігаються, а для міцного засвоєння цього граматичного явища можна запропонувати низку вправ. Наприклад:

1) дописати закінчення, поставити терміни в Gen. sing., перекласти на українську мову словосполучення: *ligamentum longitudinal, anter...* (*ligamentum longitudinalis anterioris*), *spina tympanic. min...* (*spina tympanica minor*) тощо (при цьому велику увагу слід приділити іменникам і прикметникам, які вживають у рецептурних прописах і стандартних рецептурних формулюваннях);

2) узгодити прикметники першої групи з іменниками, перекласти їх на українську мову: 1) *brachium, i n (sinister, tra, trum)*; 2) *oculus, i m (dexter, tra, trum)*; 3) *aorta, ae f (thoracicus, a, um)*; 4) *ductus, us, m (venosus, a, um)*; 5) *musculus, i m (longus, a, um)*; 6) *porus, us, m (externus, a, um)*; 7) *nervus, i m (trans versus, a, um)*; 8) *facies, ei f (externus, a, um)*; 9) *arcus, us m (zygomaticus, a, um)*; 10) *processus, us m (transversus, a, um)*;

3) узгодити прикметники другої групи з іменниками, перекласти їх на українську мову: 1) *arcus, us m (medialis, e)*; 2) *musculus, i m (occipitalis, e)*; 3) *facies, ei f (dorsalis, e)*; 4) *labium, i n (sacralis, e)*; 5) *ligamentum, i n (intercostalis, e)*; 6) *ductus hepaticus (communis, e)*; 7) *fascia, ae f (cervicalis, e)*; 8) *arteria, ae f (temporalis, e)*; 9) *plexus, us m (sacralis, e)*; 10) *vena gastrica (brevis, e)*;

4) знайти помилки в термінах, виправити та перекласти їх на українську мову: *tuberculum dorsalis radii* (правильна відповідь – *tuberculum dorsale radii*), *facies vertebrae cervicale* (правильна відповідь – *facies vertebrae cervicalis*);

5) перекласти та поставити в Gen. sing. словосполучення: «передній альвеолярний нерв» (правильна відповідь – *nervus alveolaris anterior*; Gen. sing. – *nervi alveolaris anterioris*), «дорсальна крижово-куприкова зв'язка» (правильна відповідь – *ligamentum sacrococcygeum dorsale*; Gen.

sing. – *ligamenti sacrococcygei dorsalis*), «права кисть» (правильна відповідь – *manus dextra*; Gen. sing. – *manus dextrae*);

6) утворити терміни, використовуючи всі відомі способи: *processus spinosus, vertebra, genu junctura, maxilla, etc.*;

7) розібрати терміни за їхнім складом: *caudo-ventrally; dorso-lateralis, nasi, plantaris etc.*

Такі вправи з граматики латинської мови не тільки полегшують майбутнім фізичним терапевтам процес запам'ятовування лексики, а й розвивають їх інтерпретаційні здібності, інформативний і духовний потенціал (звернення до античної літератури, екскурс в історію слова). Важливим під час вивчення граматики латинської мови є здійснення порівняльного аналізу граматичних категорій латинської мови з відповідними граматичними явищами в українській мові. Такий вид навчальної роботи сприяє оволодінню основами латинської граматики усвідомлено, а не лише шляхом механічного запам'ятовування.

Під час побудови багатослівних анатомічних термінів увагу майбутніх фізичних терапевтів акцентуємо на граматичній формі та позиції узгоджених і неузгоджених означень. Для правильного перекладу термінів формуємо таке навчальне завдання: здійснити аналіз граматичних форм запропонованих термінів, що складають анатомічну назву, зазначивши відмінок, число, рід та місце, яке вони займають у латинському терміні. Додатково зазначити групу прикметників. Наприклад: тильна – 3 (Nom-m 2-а група), венозна – 2 (Nom. Sing., m., 1-а група), дуга – 1 (No m Sing., m.), стопи – 4 (Ge n Sing., m.) – *arcus venosus dorsalis pedis*.

З огляду на те, що підготовка майбутніх фізичних терапевтів передбачає формування фахових компетенцій, ефективними є також вправи, згруповані нами у такий спосіб:

– вправи на формування стратегічних умінь – здогадатися значення слів, термінів і понять за контекстом, використовуючи такі прийоми, як синтез, порівняння, групування (забезпечують формування мовленнєвої компетенції);

– вправи на розвиток умінь сприймати інформацію із соціальних мереж (сприяють формуванню мовленнєвої, соціокультурної та інформаційної компетенції);

– вправи на засвоєння ідіом, термінології, структурування технічного тексту (впливають на формування мовленнєвої та соціокультурної компетенції).

Професійна підготовка майбутніх фізичних терапевтів засобами латинської мови відбувається поетапно: від простого до складного. Використання в навчальному процесі суб'єкт-суб'єктних моделей комунікації забезпечує формування окреслених в освітньо-професійній програмі «Фізична

терапія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація», спеціалізація 227.01 «Фізична терапія», галузі знань 22 охорона здоров'я, кваліфікація бакалавр терапії і реабілітації за спеціалізацією фізична терапія, компетентностей: інтегральної, загальних і спеціальних (фахових, предметних).

Висновки та перспективи подальших розвідок. Навчальна дисципліна «Латинська мова і медична термінологія» – важлива складова професійної підготовки майбутніх фізичних терапевтів. Вона спрямована на формування їх фахових знань і умінь, інтегральної та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей, що відповідають Стандарту вищої освіти першого

(бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 227 «Терапія та реабілітація» спеціалізації 227.01 «Фізична терапія» (2024). Знання майбутніми фізичними терапевтами основ латинської граматики, медичної термінології та основного греко-латинського словотвірного фонду забезпечує їх професійну термінологічну грамотність, значно підвищуючи його загальнокультурний і професійний рівень, а також конкурентоспроможність на європейському та світовому ринку праці.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в дослідженні проблеми формування професійної компетентності майбутніх фізичних терапевтів засобами комп'ютерних технологій.

Література:

1. Арешина Ю., Авраменко Н., Беспалова О. Професійна діяльність фахівця з фізичної терапії та ерготерапії: стаття. Науковий вісник МНУ імені В. О. Сухомлинського. *Педагогічні науки*. 2020. № 1 (68). С. 14–18.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови: 250 000 / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел. Київ – Ірпінь : Перун. 2005. VIII, 1728 с.
3. Волошко Л. Б. Моделювання процесу формування професійної компетентності майбутніх фізичних терапевтів. URL: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fdeposit.nupp.edu.ua%2Fbitstream%2F01%2F7035%2F1%2F%25D0%25B2%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25BE%25D1%2588%25D0%25BA%25D0%25BE%2520%25D0%25BB_2018%2520%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B0%25D1%2582%25D1%2582%25D1%258F.docx&wdOrigin=BROWSELINK (дата звернення: 12.09.2024).
4. Дмитрук Л. І., Дмитрук В. І., Буженко А. І., Буженко І. А., Стратійчук І. Б., Буженко Ж. В. Мова професійного спілкування. II навчально-методична конференція «Актуальні проблеми якісної підготовки медичних кадрів у надзвичайних умовах». Тези доповідей навчально-методичної конференції, м. Вінниця, 7 лютого 2024 року. URL: <https://dspace.vnnmu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6495/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20%D0%A2%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B7%20%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D1%8E%D0%BA%20%D0%A0%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=> (дата звернення: 12.09.2024).
5. Закалюжний М. М. Латинська мова : підручник для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів [Текст] / М. М. Закалюжний. Київ : Либідь, 2003. 368 с.
6. Світлична С. І., Толок І. О. Латинська мова : підручник. Київ : Центр учбової літератури. 2017. 440 с.
7. Освітньо-професійна програма «Фізична терапія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація», спеціалізація 227.01 «Фізична терапія», галузі знань 22 «Охорона здоров'я», кваліфікація бакалавр терапії і реабілітації за спеціалізацією фізична терапія. URL: https://www.rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/2024/op_2024_bak_227_ft.pdf (дата звернення: 22.11.2024).
8. Павелків К. М. Робоча програма навчальної дисципліни «Латинська мова і медична термінологія» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація», спеціалізація 227.1 «Фізична терапія». Рівне : РДГУ. 2024. 15 с.
9. Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 227 «Терапія та реабілітація», спеціалізації 227.01. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2024/30-10-2024/227-terapiya-ta-reabilitatsiya-bakalavr-1541-vid-29-10-2024.pdf> (дата звернення: 22.11.2024).
10. Тихолаз С. І., Михайлюк Г. Т., Ратова В. Р. Латинська мова та медична термінологія як обов'язкова складова підготовки фахівців з фізичної терапії. II навчально-методична конференція «Актуальні проблеми якісної підготовки медичних кадрів у надзвичайних умовах». Тези доповідей навчально-методичної конференції, м. Вінниця, 7 лютого 2024 року. URL: <https://dspace.vnnmu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6495/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20%D0%A2%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B7%20%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D1%8E%D0%BA%20%D0%A0%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=> (дата звернення: 22.11.2024).
11. Чепурна Н. Понятійно-термінологічний апарат в реабілітаційній сфері. URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/zbirnik_nayk_praz/2023/2/19.pdf (дата звернення: 12.09.2024).

References:

1. Arieshyna, Yu., Avramenko, N., & Bespalova, O. (2020). Profesiina diialnist fakhivtsia z fizychnoi terapii ta erhoterapii: stattia [Professional activity of a specialist in physical therapy and ergotherapy: an article]. *Naukovyi visnyk MNU imeni V. O. Sukhomlynskoho. Pedagogichni nauky*. No 1 (68). P. 14–18 [in Ukrainian].

2. Velykyi tlumachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy [Large explanatory dictionary of the modern Ukrainian language]: 250 000 / uklad. ta holov. red. V. T. Busel. Kyiv: Irpin – Perun. 2005. VIII, 1728 p. [in Ukrainian].
3. Voloshko, L. B. Modeliuvannya protsesu formuvannya profesiinoi kompetentnosti maibutnikh fizychnykh terapevtiv [Modelling the process of forming the professional competence for future physical therapists]. Retrieved from: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fdeposit.nupp.edu.ua%2Fbitstream%2Fpolntu%2F7035%2F1%2F%25D0%25B2%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25BE%25D1%2588%25D0%25BA%25D0%25BE%2520%25D0%25BB_2018%2520%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B0%25D1%2582%25D1%2582%25D1%258F.docx&wdOrigin=BROWSELINK (accessed 12.09.2024) [in Ukrainian].
4. Dmytruk, L. I., Dmytruk, V. I., Buzhenko, A. I., Buzhenko, I. A., Stratiichuk, I. B., & Buzhenko, Zh. V. Mova profesiinoho spilkuvannya [The language of professional communication]. II navchalno-metodychna konferentsiia “Aktualni problemy yakisnoi pidhotovky medychnykh kadriiv u nadzvychainykh umovakh”. Tezy dopovidei navchalno-metodychnoi konferentsii, m. Vinnytsia, 7 liutoho 2024 roku. Retrieved from: <https://dspace.vnmu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6495/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20%D0%A2%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B7%20%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D1%8E%D0%BA%20%D0%A0%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=> (accessed 12.09.2024) [in Ukrainian].
5. Zakaliuzhnyi, M. M. (2003). Latynska mova [The Latin language]: Pidruchnyk dlia studentiv biolohichnykh spetsialnosti vyshchykh navchalnykh zakladiv [Tekst] / M. M. Zakaliuzhnyi. Kyiv: Lybid, 368 p.
6. Svitlychna, Ye. I., & Tolok, I. O. (2017). Latynska mova [The Latin language]: Pidruchnyk. Kyiv: Tsentр uchbovoi literatury. 440 p.
7. Osvitno-profesiina prohrama “Fizychna terapiia” dlia pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity za spetsialnistiu 227 “Terapiia ta reabilitatsiia”, spetsializatsiia 227.01 “Fizychna terapiia” haluzi znan 22 “Okhorona zdorovia”, kvalifikatsiia bakalavr terapii i reabilitatsii za spetsializatsiieiu fizychna terapiia [The educational and professional programme “Physical Therapy” for the first (bachelor’s) level of higher education in the specialty 227 “Therapy and Rehabilitation”, specialisation 227.01 “Physical Therapy”, field of knowledge 22 “Health Care”, qualification Bachelor of Therapy and Rehabilitation with a specialisation in Physical Therapy]. Retrieved from: https://www.rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/2024/op_2024_bak_227_ft.pdf (accessed 22.11.2024) [in Ukrainian].
8. Pavelkiv, K. M. Robocha prohrama navchalnoi dystsypliny “Latynska mova i medychna terminolohiia” dlia zdobuvachiv vyshchoi osvity za spetsialnistiu 227 “Terapiia ta reabilitatsiia”, spetsializatsiia 227.1 “Fizychna terapiia” [Work programme of the discipline “Latin Language and Medical Terminology” for higher education students in the speciality 227 “Therapy and Rehabilitation”, specialisation 227.1 “Physical Therapy”]. Rivne: RDHU. 2024. 15 p. [in Ukrainian].
9. Standart vyshchoi osvity pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity haluzi znan 22 “Okhorona zdorovia”, spetsialnosti 227 “Terapiia ta reabilitatsiia”, spetsializatsii 227.01 “Fizychna terapiia” [Standard of higher education of the first (bachelor’s) level of higher education in the field of knowledge 22 “Healthcare”, speciality 227 “Therapy and rehabilitation”, specialisation 227.01 “Physical therapy”]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2024/30-10-2024/227-terapiya-ta-reabilitatsiya-bakalavr-1541-vid-29-10-2024.pdf> (accessed 22.11.2024) [in Ukrainian].
10. Tykholaz, S. I., Mykhailiuk, H. T., & Ratova, V. R. Latynska mova ta medychna terminolohiia yak oboviazkova skladova pidhotovky fakhivtsiv z fizychnoi terapii [Latin language and medical terminology as a mandatory component of the training of physical therapy specialists]. II navchalno-metodychna konferentsiia. “Aktualni problemy yakisnoi pidhotovky medychnykh kadriiv u nadzvychainykh umovakh”. Tezy dopovidei navchalno-metodychnoi konferentsii, m. Vinnytsia, 7 liutoho 2024 roku. URL: <https://dspace.vnmu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6495/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20%D0%A2%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B7%20%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D1%8E%D0%BA%20%D0%A0%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=> (accessed 12.09.2024) [in Ukrainian].
11. Chepurna, N. Poniatiino-terminolohichni aparat v reabilitatsiinii sferi [The conceptual and terminological apparatus in the rehabilitation field]. Retrieved from: https://library.udpu.edu.ua/library_files/zbirnuk_nayk_praz/2023/2/19.pdf (accessed 12.09.2024) [in Ukrainian].

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

Біологія і біохімія

УДК 635.92:712.4(477.53-25)

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.07>

ДВОРІЧНІ КВІТНИКОВО-ДЕКОРАТИВНІ КУЛЬТУРИ КВІТНИКІВ М. ПОЛТАВИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ

Гапон Світлана Василівна

доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри геоматики, землеустрою та планування територій
Полтавського державного аграрного університету
ORCID ID: 0000-0002-4902-6055
SCOPUS AUTHOR ID: 57483604100
Researcher ID: JDC-1378-2023

Гапон Юрій Васильович

кандидат біологічних наук,
викладач біології
Державного навчального закладу
«Полтавське вище міжрегіональне професійне училище»
ORCID ID: 0000-0002-3513-4637

Пархоменко Наталія Олександрівна

викладач, спеціаліст II категорії
Фахового Полтавського бізнес-коледжу Закладу вищої освіти
«Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая»
ORCID ID: 0009-0005-8905-763X

Квітники й асортимент декоративних культур на них відіграють важливу роль в озелененні населених пунктів. На різних типах квітників, особливо тих, облаштуваннями яких опікуються комунальні підприємства, в асортименті квітnikово-декоративних культур використовуються однорічники та рідше багаторічники. Дворічних культур вирощується недостатньо. Нами проаналізовано асортимент дворічних квітnikово-декоративних культур на 76 квітниках м. Полтави, з'ясовано їх видовий склад, охарактеризовано систематичне положення видів і виявлено сортове різноманіття більшості культур. За результатами вивчення квітnikових культур цієї групи на обстежених квітниках встановлено 15 видів рослин, які належать до 11 родів, 10 родин класу Magnoliopsida відділу Magnoliophyta. Найбагатшими за кількістю видів є родини Brassicaceae, Campanulaceae (по три види кожна), Asteraceae, Caryophyllaceae (по два види). Решта шість родин містить по одному виду. Серед родового спектра рід Campanula містить три види, роди Hesperis, Dianthus – по два. Решта шість родів містить по одному виду кожний. Серед обстежених видів більшість є типовими дворічниками, але деякі з них (Campanula medium var. Centerberi, Viola × wittrockiana) здатні квітнути і в перший рік, тобто проявляють себе як однорічники.

Встановлено екогрупи рослин за провідними факторами середовища (світла, вологи, температури), біоморфи, частоту трапляння видів. Найчастіше на досліджуваних квітниках відмічені види: Alcea rosea, Cineraria maritima, Dianthus barbatus Hesperis sibirica, спорадично трапляються: Béllis perénnis, Oenothera biennis, Viola × wittrockiana. Решта видів дворічників трапляються зрідка та дуже рідко.

Встановлено особливості умов вирощування дворічників та узагальнено основні етапи агротехніки. Розглянуто також можливості використання кожного виду в облаштуванні різних типів квітників (бордюрів, рабаток, клумб, міксбордерів, окремих квітnikових груп, солітерів), для вертикального озеленення (висаджування на балконах, у вазах), на зріз і для виготовлення букетів чи квітnikових композицій.

Ключові слова: квітники, видове та сортове різноманіття квітnikових культур, дворічні квітnikові культури, біоморфи, екоморфи, частота трапляння, агротехніка вирощування.

Hapon S. V., Hapon J. V. Parkhomenko N. O. Biennial Ornamental Plants in the Flower Beds of Poltava

Flower beds and the assortment of ornamental plant species play an important role in urban greening. In various types of flower beds, especially those managed by municipal enterprises, annuals and, less frequently, perennials dominate among the ornamental plant selection. Biennial plants, however, are cultivated insufficiently. We analyzed the range of biennial ornamental plants in 76 flower beds within Poltava, determining their species composition, classifying their taxonomic status, and identifying the varietal diversity of most species. Based on this study of flower bed species in this group, we identified 15 plant species belonging to 11 genera, 10 families of the class Magnoliopsida from the division Magnoliophyta. The richest families in terms of species diversity are Brassicaceae and Campanulaceae (three species each), followed by Asteraceae and Caryophyllaceae (two species each). The remaining six families are represented by a single species each. Among genera, Campanula includes three species, while Hesperis and Dianthus each have two. The other six genera contain a single species each. Most species examined are typical biennials; however, some (e.g., Campanula medium var. Centerberi, Viola × wittrockiana) are capable of flowering in the first year, behaving more like annuals.

We identified the ecological groups of plants based on major environmental factors (light, moisture, temperature), as well as their biormorphs and the frequency of occurrence. The most commonly observed species in the surveyed flower beds were Alcea rosea, Cineraria maritima, Dianthus barbatus, and Hesperis sibirica. Other species, such as Bellis perennis, Oenothera biennis, and Viola × wittrockiana, appeared sporadically. The rest of the biennials were rare or very rarely encountered.

This study also established the cultivation conditions for biennials and summarized the main stages of their agronomic practices. We examined the potential use of each species in various types of flower beds (borders, rabatka, flower beds, mixed borders, individual groups, and solitaires) for vertical gardening (in balcony containers, pots), as well as for cut flowers and in the production of bouquets or floral arrangements.

Key words: flower beds, species and varietal diversity of ornamental plants, biennial ornamental plants, biormorphs, ecomorphs, frequency of occurrence, cultivation techniques.

Вступ. Сьогоднішній асортимент квітничково-декоративних і декоративно-листяних культур постійно розширюється. Змінюються і напрями розвитку квітництва. Досить популярними є створення моносадів з окремих квітничкових культур, а також квітничкових газонів. Так, наприклад, популярними є моносади з хризантем, тюльпанів, нарцисів, гіацинтів, троянд, гемерокалісів, хост тощо. Значна увага приділяється створенню квітників із багаторічних рослин, зокрема зі злаками, декоративними травами тощо. Зовсім новим напрямом є використання спорових рослин для облаштування квітників, а саме хвощеподібних, плауноподібних, та найбільше застосовуються папоротеподібні. Розсадники та приватні підприємства пропонують різноманітний асортимент як однорічних, так і багаторічних квітничкових ф декоративно-листяних культур. Квітники різного типу відіграють важливу роль в озелененні міст, зокрема і міста Полтави. Міські квітники підпорядковані КП «Декоративні культури», які і забезпечують їх облаштування та догляд. Але помітну роль відіграють в озелененні міста і квітники біля адміністративних будівель, на території дошкільних та навчальних закладів, закладів вищої освіти, мережі торговельних центрів та приватні квітники біля житлових будинків тощо. Так, наприклад, різноманітним типів квітників характеризується кампус Полтавського державного аграрного університету, територія спеціальної ЗОШ № 39, дитячого садочку «Золотий колосок» та ін. Квітники зайняті переважно одно- та багаторічними культурами. Але є серед різноманіття квітничкових культур група рослин, які мало використовуються

в озелененні, хоча, на нашу думку, має значні перспективи для вирощування в майбутньому. Це дворічні квітничкові культури. Вони, на відміну від одно- та багаторічних культур, мають свої переваги в застосуванні. Як зауважують Л. П. Ішук та ін. [1, с. 34], низка дворічних квітничкових культур характеризуються ранньовесняним терміном квіткування (наприклад *Bellis perennis*, *Myosotis alpestris*, *Viola × wittrockiana* та ін.), є рослинами довгого світлового дня, заповнюють квітники в той період, коли інші групи ще не квітнуть. Дворічні квітничково-декоративні культури відіграють важливу роль в асортименті декоративного садівництва. Незважаючи на те що ці культури є дещо складнішими у вирощуванні (вимагають уваги два сезони), усе ж вони характеризуються низкою переваг перед однорічниками та багаторічниками. Вони квітнуть пишніше та довше, ніж багаторічники, і зацвітають раніше однорічників [1, с. 35]. Тобто ранньоквітучі дворічники заповнюють прогалини в період квіткування між ранніми багаторічниками (тюльпанами, нарцисами) і однорічниками (петуніями, агератумами, вербенами тощо). Тому метою нашої роботи і було вивчення асортименту дворічних квітничково-декоративних культур квітників м. Полтава, з'ясування їхніх особливостей, сортового різноманіття, агротехніки вирощування та можливостей використання.

Матеріали та методи. Матеріал для написання роботи було зібрано протягом вегетаційних сезонів 2022–2024 років. Із цією метою проведено обстеження 76 квітників у центральній частині міста (частина Шевченківського р-ну) та в Подільському р-ні міста. Оглядалися квітники, які підпо-

рядковані КП «Декоративні культури», на території навчальних закладів: спеціальної ЗОШ № 39, № 2, 4, 12, 15, 20, 21, 22, кампусів Полтавського державного аграрного університету, Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, Полтавського національного медичного університету, Полтавського університету економіки і торгівлі, дитячого садочка «Золотий колосок», «Теремок» та квітники присадибних ділянок. На них було проведено облік квітничково-декоративних і декоративно-листяних культур, встановлено систематичну структуру видового складу, морфолого-біологічних, еколого-біологічних та еколого-біоморфологічних ознак дворічних квітничкових культур, їхнє сортове різноманіття, виявлено частоту трапляння видів, накреслено напрями використання. Назви рослин наведені за міжнародною базою «Рослини світу онлайн» [5] та з використанням навчальних посібників [1, с. 39–46; 4, с. 114–119]. Життєві форми видів встановлювали за загальним габітусом рослини з використанням загальноприйнятих методик [3, с. 38]. Частоту трапляння видів встановлювали за візуальною шкалою: 1–3 рази – дуже рідко; 4–6 разів – зрідка; 7–9 – спорадично; 10–13 – часто; 14 і більше – дуже часто. Сортове різноманіття культур встановлювали за реєстрацією сортів, які висаджувалися. Автори видів рослин наведені в табл. 1.

Результати та обговорення. Дворічні квітничкові культури належать до культур, які мало задіяні в садово-парковому господарстві для оформлення квітників. До них ми відносили всі культури, які вирощуються як квітничкова продукція тільки протягом двох вегетаційних сезонів. Хоча, як зауважує В. В. Пушкар [4, с. 113] до дворічників належать і культури, які можуть зацвітати і на третій рік, але в цьому випадку вони втрачають декоративність, а пізніше вимерзають. За результатами наших досліджень встановлено, що квітники, якими опікуються ДП «Декоративні культури» м. Полтави, не містять у своєму асортименті дворічних культур, крім *Cineraria maritima*, яку вирощують як однорічник. Вони виявлені на всіх інших обстежених квітниках. Видовий склад дворічників, що відзначені на клумбах міста, представлений у табл. 1.

За результатами наших досліджень на квітниках м. Полтави виявлено 15 видів дворічних рослин з 11 родів, 10 родин. Найбагатшими за кількістю видів є родини Brassicaceae, Campanulaceae (по три види), Asteraceae, Caryophyllaceae, (по два види). Решта шість родин містить по одному виду. Серед родового спектру рід *Campanula* L. містить три види, роди *Hesperis* L., *Dianthus* L. – по два. Решта вісім родів містить по одному виду кожний. Усі види дворічників належать до класу Magnoliopsida. Серед обстежених

видів більшість є типовими дворічниками, але деякі з них (*Campanula medium* var. *Centerberi*), *Viola* × *wittrockiana*) здатні квітнути і в перший рік, тобто проявляють себе як однорічники. Це досягається шляхом ранньовесняного висівання їхнього насіння на розсаду. Цікавим є також факт вирощування *Cineraria maritima* як дворічної рослини. Взагалі прийнято вирощувати цей вид як декоративно-листяний однорічник. Але під час наших досліджень встановлено, що на більшості обстежених приватних квітників рослину залишають зимувати. На другий рік вона квітує та дає насіння. При цьому її декоративні властивості дещо втрачаються (видовжується стебло, листові пластинки частково втрачають покрив із волосків, кошики в рослині дрібні, мало помітні). Але щоб покращити її декоративні властивості, рослину пасинкують, не доводять до квітнення. У такий спосіб подовжують її декоративні властивості.

За походженням, як і інші квітничково-декоративні культури, дворічники пов'язані з різними країнами. Це Туреччина, Європа (по чотири види), Євразія, Середземномор'я (по два види) (табл. 1). *Alcea rosea* походить з Китаю, а *Campanula medium* L. f. *Centerberi* – з Нідерландів. *Viola* × *wittrockiana* має гібридне походження. Ця ознака враховується під час вирощування культури, адже підбір умов, близьких до умов батьківщини рослини, тільки сприятиме розкриттю її декоративних властивостей.

Як свідчить аналіз сортового асортименту дворічників, він для більшості видів є багатим. Так, на квітниках найбільше сортове різноманіття виявлено для *Béllis perénnis*, *Digitalis purpurea*, *Dianthus barbatus*, *D. caryophyllus* var. *grenadine*, *Viola* × *wittrockiana*. Нами не встановлено сорти тільки для *Hesperis sibirica* та *Oenothera biennis* (табл. 1).

Важливу роль для вибору агротехніки вирощування дворічників відіграють відомості про їхні потреби до провідних факторів абіотичного середовища: світла, вологи, температури. Досліджуючи вимоги дворічних культур до умов середовища виявлені види нами були розподілені на такі екогрупи: за критеріями світла, вологи, температури та поживності ґрунту і група біоморф. Так, за критеріями світла переважна більшість дворічників є світлолюбними культурами. Але незначна кількість їх може витримувати напівтінь, тобто є тіньовитривалими. Це *Béllis perénnis*, *Digitalis purpurea*, *Dianthus barbatus*, *D. caryophyllus* var. *grenadine*, *Campanula medium*, *C. medium* L. var. *Centerberi*, *C. sibirica*, *Myosotis alpestris*. За часом квітнення переважна більшість дворічників квітнуть улітку, але *Béllis perénnis*, *Myosotis alpestris* та *Viola* × *wittrockiana* є ранньоквітучими видами. Тобто за терміном квітнення виділяються три групи: ранньоквітучі, літньоквітучі та літньо-осінньоквітучі, хоча цей поділ, на нашу думку,

Таблиця 1

Видове та сортове різноманіття дворічних квітникових культур на квітниках м. Полтави

№ з/п	Родина	Рід, вид	Походження виду	Сорти	Терміни квітування	Частота трапляння виду
1	Malvaceae	<i>Alcea rosea</i> L.	Китай	Майоретте, Літній карнавал, Нігра, Фісіфілія, Шатер	Липень – серпень	Дуже часто
2	Asteraceae	<i>Béllis perénnis</i> L.	Європа	Конфетті, Тассо, Полуничний крем, Робелла лососева, Роглі біла, Хабанера, Помпон	Квітень – липень	Спорадично
3	Campanulaceae	<i>Campanula medium</i> L.	Південно-Західна Європа	Кампана синій, Кампана білий, Кампана бузковий, Кампана малиновий	Червень – липень	Зрідка
4		<i>Campanula medium</i> L. var. <i>Centerberi</i>	Нідерланди	Махрові	Червень – серпень	Дуже рідко
5		<i>Campanula sibirica</i> L.	Євразія	Королівське весілля	Червень – серпень	Зрідка
6	Asteraceae	<i>Cineraria maritima</i> Candicans	Середземномор'я	Нью Лук, Срібний пил, Сільверато	Липень – серпень	Часто
7	Plantaginaceae	<i>Digitalis purpurea</i> L.	Середземномор'я	Альба, Камелот, Пурпура муза, Пурпура, Прімроуз Карусель, Полькадот Принцесс	Червень – липень	Зрідка
8	Caryophyllaceae	<i>Dianthus barbatus</i> L.	Туреччина	Флоренція, Династія, Ньюпорт, Салмон Пінк, Амазон, Пурпура королева, Міраж, Самертайм, Глорі, Східна казка, Піноккіо	Травень – липень	Часто
9		<i>D. caryophyllus</i> var. <i>grenadine</i> Hort.	Туреччина	Гренадин червона махрова, Гренадин рожева махрова, Гренадин жовта махрова, Гренадин біла махрова	Червень – липень	Зрідка
10	Brassicaceae	<i>Erysimum cheiri</i> (L.) Crantz,	Туреччина	Геліос, Снігова королева, Казковий гном	Червень – липень	Дуже рідко
11		<i>Hesperis matronalis</i> L.	Східна Європа, Туреччина, Вірменія	Білий карлик, Фіолетова повна	Червень – липень	Зрідка
12		<i>H. sibirica</i> L.	Євразія		Червень – липень	Часто
13	Boraginaceae	<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt.	Середня Європа	Вікторія Роуз, Блакитна ластівка	Квітень – травень	Зрідка
14	Onagraceae	<i>Oenothera biennis</i> L.	Європа		Червень – вересень	Спорадично
15	Violaceae	<i>Viola × wittrockiana</i>	Гібридне	Магія, Блакитне сяйво, Луна, Швейцарський гігант, Махрова суміш, Чорний король	Квітень – травень	Спорадично

є досить умовним. Нам доводилося відмічати повторне квітування *Viola × wittrockiana* влітку, а *Dianthus barbatus* – восени.

За ступенем поживності ґрунтів всі виявлені види належать до еутрофів, тобто вимагають родючих ґрунтів. Хоча низка видів, за результатами наших спостережень, може зростати і на бідніших ґрунтах. Це *Alcea rosea*, *Oenothera biennis*, *Hesperis matronalis*, *H. sibirica*.

За критерієм вологості більшість видів є мезогідрофітами, тобто краще розвиваються та квітнуть за достатнього зволоження. Деякі види (*Alcea rosea*, *Dianthus barbatus*, *D. caryophyllus* var. *grenadine*, *Hesperis matronalis*, *H. sibirica*, *Erysimum*

cheiri) належать до ксеромезофітів, тобто добре розвиваються і в разі нестачі вологості.

За критерієм температури дворічники є холодостійкими, адже це дає їм змогу розпочати вегетацію на початку вегетаційного сезону, ранньої весни. А види *Béllis perénnis* та *Viola × wittrockiana* починають квітнути, щойно зійде сніговий покрив і ґрунт дещо прогріється. Таке явище ми спостерігали на приватних квітниках по вул. Підмонастирській та пров. Хрестовоздвиженському. Щодо морозостійкості, то не всі види є морозостійкими, але деякі вимагають укриття розетки на зиму (*Alcea rosea*, *Erysimum cheiri*, *Viola × wittrockiana*).

Щодо життєвих форм, то за класифікацією К. Раункієра всі обстежені види належать до гемікриптофітів (вісім видів) і криптофітів (сім видів), а за еколого-біоморфологічною класифікацією дворічники розподілені на дві групи: стрижнекореневі та короткокореневищні. До першої належать *Alcea rosea*, *Béllis perénnis*, *Cineraria maritima*, *Digitalis purpurea*, *Erysimum cheiri*, *Hesperis matronalis*, *H. sibirica*, *Oenothera biennis*, *Viola × wittrockiána*, до другої – *Dianthus barbatus*, *D. caryophyllus var. grenadine*, *Campanula medium*, *C. medium L. var. Centerberi*, *C. sibirica*, *Myosotis alpestris*.

За частотою трапляння досліджувані дворічники розподілені на п'ять груп (табл. 1). Найбільше видів зустрічається «зрідка» (*Campanula medium*, *C. sibirica*, *Dianthus caryophyllus var. grenadine*, *Digitalis purpurea*, *Hesperis matronalis*, *Myosotis alpestris*), «часто» та «спорадично» відмічено по три види (*Cineraria maritima*, *Dianthus barbatus*, *Hesperis sibirica* та *Béllis perénnis*, *Oenothera biennis*, *Viola × wittrockiána*); «дуже часто» – один вид (*Alcea rosea*) та «дуже рідко» – два (*Campanula medium L. var. Centerberi*, *Erysimum cheiri*). Отже, як свідчать результати обстеження частини квітників м. Полтави, більшість дворічників є малопоширеними на квітниках міста, тобто перспективи їхнього використання є значними.

Зважаючи на еколого-біологічні особливості виявлених видів, їхні вимоги щодо умов освітлення, вологості, температури, поживності ґрунту вибирається і відповідна агротехніка вирощування дворічних культур [1, с. 34]. Основними етапами її є: відповідна підготовка ґрунту (розпушування, заправка органічними добривами), посів насіння, регулярне розпушування ґрунту, знищення бур'янів і полив. Неморозостійкі рослини потрібно вкрити на зиму опалим листям. До весняних заходів належать: дворазове підживлення мінеральними добривами, прополювання

та знищення бур'янів. Необхідним агротехнічним заходом є своєчасне видалення відквітлих суцвіть, а також полив за потребою. Для *Cineraria maritima* застосовується також прищипування верхівки стебла з метою формування розгалуженого кустика.

Важливим елементом у використанні дворічників є розгляд особливостей їхнього використання. Усі виявлені нами на обстежених квітниках м. Полтави дворічні квітникові культури використовуються для створення різних типів квітників: клумб, рабаток, бордюрів, міксбордерів, а також окремих груп чи квітникових угруповань. Низка видів використовуються на зріз у букети. Це *Alcea rosea*, *Digitalis purpurea*, *Dianthus barbatus*, види роду *Campanula L.* Такі види, як *Béllis perénnis*, *Myosotis alpestris*, *Viola × wittrockiána*, мають гарний вигляд на альпійських гірках, у рокарях. У складніших типах квітників – партерах, арабесках доцільно вирощувати *Béllis perénnis*, *Viola × wittrockiána*, *Cineraria maritima*, низкорослі сорти *Dianthus barbatus*. Окремі квітникові групи або навіть солітери можна створювати із середньо- та високорослих дворічників: *Alcea rosea*, *Digitalis purpurea*, *Hesperis matronalis*, *H. sibirica*, *Oenothera biennis*, види роду *Campanula*.

Висновки. Отже, дворічні квітникові культури на обстежених квітниках м. Полтави є достатньо різноманітними, низка з них вирізняється багатством сортів, подібністю умов вирощування й агротехніки, а також універсальним використанням. На сьогодні, як свідчать результати наших досліджень, на обстежених квітниках вони використовуються недостатньо. Вони властиві переважно приватним квітникам. Зовсім не виявлені на квітниках ДП «Декоративні культури», біля закладів вищої освіти. На нашу думку, необхідним є розширення асортименту дворічних квітникових культур для озеленення м. Полтави.

Література:

1. Ішук Л. П., Олешко О. Г., Черняк В. М., Козак Л. А. Квітникарство. Біла Церква : Вид-во Білоцерківського НАУ, 2014. 292 с.
2. Квітникарство : конспект лекцій. Укладач А. В. Чернова. Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2023. 103 с.
3. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Екологія рослин» [електронне видання]. Укладач І. М. Борщевська. Рівне : НУВГП, 2021. 64 с.
4. Пушкар В. В. Дизайн квітників : навчальний посібник. Київ : Альтепрес, 2007. 336 с.
5. Plants of the World Online. Kew Science. UPL: <https://powo.science.kew.org/>.

References:

1. Ishchuk, L. P., Cherniak, V. M., & Kozak, L. A. (2014). Kvitnykarstvo [Floriculture]. Bila Tserkva: Vyd-vo Bilotserkivskoho NAU [in Ukrainian].
2. Kvitnykarstvo [Floriculture]: konspekt lektzii (2023). Ukladach A. V. Chernova. Mykolaiivskiy natsionalnyi ahrarniy universytet. Mykolaiv [in Ukrainian].
3. Konspekt lektzii z navchalnoi dystsypliny "Ekolohiia roslin" [Ecology of plants] (2021). [elektronne vydannia]. Ukladach I. M. Borshchevska. Rivne: NUVHP [in Ukrainian].
4. Pushkar, V. V. (2007). Dyzaain kvitnykiv [Flower garden designs]: navchalnyi Posibnyk Kyiv: Altepres [in Ukrainian].
5. Plants of the World Online. Kew Science. Retrieved from: <https://powo.science.kew.org/>.

UDC 581.93 (477)

DOI https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.08

INTRODUCTIONS IN THE COMPOSITION OF THE ADVENTIVE FRACTION OF THE FLORA OF VOLYN POLISSYA

Oitsius Larysa Vitalivna

Candidate of Biological Sciences, Associated Professor,
Associated Professor
Rivne State University of Humanities
ORCID ID: 0000-0002-8014-1959

Popelnytska Oksana Vasylivna

PhD in Biology,
Associate Professor at the Department of Natural Sciences
Rivne State University of Humanities
ORCID ID: 0009-0007-8141-5943
Researcher ID: KDO-9133-2024

One of the leading factors of adventitiation of regional flora is the introduction of plants, which is considered as the process of resettlement or transfer of populations of plant species outside their natural range, as an ecological and biological study and the introduction into culture in a certain territory of plants that have not grown here before. All human activity related to the practical use and restoration of vegetation is based on the introduction of plants, which play an extremely important role in the development of the productive forces of society.

Introducers are one of the potential sources of replenishment of the spontaneous flora with new adventive species. From the point of view of the potential possibility of introduced plant species to naturalization in new territories, the analysis of methods for assessing the success of introduction deserves attention.

The results of exploring the run wild of introduction are resulted in consisting of the adventive flora of Volyn Polissya. To that belonging 139 species of 116 genres from 49 families. In the middle of appreciably prevail kenophytie are set, at the vital form grass polycarpics. 41 of species show the tendency to naturalization in the natural and the half-natural ecotops.

*It should also be noted that currently a number of species that were originally bred as cultivated species are now in the territory of Ukraine, including within the borders of the Volyn Polissya, in a state of expansion or showing similar trends and possessing high invasive activity. Among them: *Impatiens parviflora*, *Acer negundo*, *Ambrosia artemisifolia*, *Echinocystis lobata*, *Amorpha fruticosa*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum sosnowskyi*, *Reynoutria japonica*, *Padus serotina* and some others. Single isolated localities with high projection coverage of such alien species as *Impatiens grandulifera*, *Grindelia squarrosa*, *Helianthus subcanescens*, *Populus laurifolia*. Adventive flora on the territory of the Volyn Polissya is largely formed with the participation of wild introducers, among which eukenophytes are clearly predominant.*

Key words: Volyn Polissya, introduction species, adventive flora, archeophytie, kenophytie, naturalization.

Ойцюсь Л. В., Попельницька О. В. Інтродуценти у складі адвентивної фракції флори Волинського Полісся

Основною рушійною силою адвентизації місцевої флори є інтродукція рослин. В основі цього процесу лежать переселення або переміщення популяцій видів рослин за межі їхнього природного ареалу (це ті рослини, які раніше тут не зростали) як з метою еколого-біологічного дослідження, так і для вирощування в культурі на певній території.

Аналізуючи адвентивну фракцію спонтанної флори Волинського Полісся та її видовий склад, ми виділили 188 видів рослин, які є здичавілими інтродуцентами, ці види належать до 142 родів і 58 родин, це становить близько 54 % від загального числа таких адвентивних видів рослин, що були виявлені на території регіону. Серед зареєстрованих видів адвентивних рослин близько п'ятдесяти практично постійно зростають поруч із культурними рослинами як бур'яни. Зазначені види рослин розподіляють на дві групи: перша – види, здичавіння яких відбулося безпосередньо на території Волинського Полісся (156 видів), це ті, які вирощуються або вирощувались у культурі, друга – представлена культурними видами, які потрапили на територію регіону з інших регіонів, будучи вже здичавілими (32 види). Співвідношення цих двох груп вказує на те, що більшість інтродукованих видів на території Волинського Полісся перейшли безпосередньо в категорію адвентивних видів.

Певна кількість видів рослин, які на території України, у тому числі на Волинському Поліссі, спочатку розводили як культурні, зараз перебувають у стані експансії або проявляють її ознаки, володіючи

високою інвазійною активністю, серед них: *Impatiens parviflora*, *Acer negundo*, *Ambrosia artemisifolia*, *Echinocystis lobata*, *Amorpha fruticosa*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum sosnowskyi*, *Reynoutria japonica*, *Rudus serotina* та інші. На деяких територіях відмічені поодинокі ізольовані локалітети рослин, які проявляють високий рівень проєкційного покриття таких неаборигенних видів, як *Impatiens grandulifera*, *Grindelia squarrosa*, *Helianthus subcanescens*, *Populus laurifolia*.

Ключові слова: Волинське Полісся, інтродуковані види, адвентивна флора, археофіти, кенофіти, натуралізація.

Introduction. One of the leading factors in the advent of regional flora is plant introduction, which is considered to be the process of relocation or transfer of plant species populations outside their natural range, as well as the ecological and biological study and introduction of plants that have not grown here before.

All human activity related to the practical use and restoration of vegetation relies on the introduction of plants, which plays an extremely important role in the development of society's productive forces.

The role of introduced flora species is extremely important in agriculture and green building, where they form the basis of plants cultivated here, and to a lesser extent in the forestry of our country. The vast majority of varieties and forms of cultivated plants grown in agroecosystems in Ukraine are based on species originating from regions outside the country and are thus alien to its natural flora. The same applies to most of the species of ornamental plants grown in the open field. In fact, almost the entire modern cultural flora of Ukraine is based on introductions.

In this regard, it should be noted that the creation of ornamental parks and botanical gardens played a major role in the introduction of plant species new to the region. Such parks were established directly in Volyn Polissya and adjacent territories in the late XVIII and early XX centuries. For example, in 1827, a park was founded in the village of Volodymyrets (now a complex natural monument of local importance called Volodymyrets Park), at the end of the eighteenth century – in the village of Hrani, Dubrovytsia district (now a complex natural monument of local importance “Tryputnyansky Park”). In the early twentieth century, parks appeared in the village of Oleksandriia, Rivne district (now a park-monument of landscape art of local importance “Oleksandriia Park”) and in the village of Zirne, Bereznovskyi district (this park was laid out by the prominent Irish landscape architect D. Mickler, nowadays it is Zirnenskyi Park, a monument of landscape art of local importance). In addition, parks were created on the territory of the then Volyn region in the village of Hoshcha (now Hoshcha Park, a park and landscape art monument of local importance), the village of Tuchyn (now Tuchyn Park, a park and landscape art monument of local importance), the village of Velyki Mezhyrychi (now Velykomezhyrychi Park, a park and landscape art monument of local importance), and the village of Horodok (now Horodok Park, a park and landscape art monument of local importance). The

creation of the Botanical Garden in Kremenets with the participation of D. Mikler was quite important. A small private botanical garden was founded in the village of Samostryly, Korets district, by Vladslav Boreiko [1, 2].

At the same time, introductions are one of the potential sources of replenishing the spontaneous flora with new adventive species. From the perspective of the potential for introduced plant species to naturalize in new areas, it is worthwhile to analyze methods for assessing the success of introduction. For example, according to the scale of E. V. Wolfe [3], the most successful introduction is when the introduced specimens reach the stage of seed reproduction, or according to the scale of M. A. Kohno and A. M. Kurdyuk when the reproduction of introductions occurs by self-sowing due to the formation of fully germinating seeds. Thus, the ultimate goal of the practice of introduction comes into conflict with the tasks of protecting the natural flora from phytovasions. After all, when individuals of any species achieve such successful results of introduction, it becomes fully capable of competing with native species. In this case, targeted introduction turns into spontaneous naturalization of non-native species outside the cultivated area. Therefore, the working version of the national strategy on non-native species recognizes the following main problems: ensuring reliable protection of cultivated plants and forest species by preventing the importation and dispersal of potentially dangerous organisms, control of introduction activities, all stages of importation and acclimatization of new non-native forest tree species, crops, genetically modified organisms, etc [6, 8, 9].

Materials and methods. In scientific works, when analyzing the adventitious fraction of the spontaneous flora, feral introductions are usually not separately identified. One of the most comprehensive summaries of the synanthropic flora of Ukraine notes that of the widely cultivated plants, only a few occasionally go wild and spread outside of culture. Most of these species belong to the families *Poaceae* and *Apiaceae* [5]. However, according to the peculiarities of naturalization, a group of ergasiophytes is distinguished, which includes wild cultivated plants localized near the cultivation sites [5]. However, it should be noted that this group does not fully reflect the situation with feral introductions, as they can act as ephemerophytes or be representatives of the stable component, in particular epecophytes or agriophytes,

depending on the degree of naturalization. Ergasiophytes should be considered as one of the groups of adventitious species distinguished by their source of origin, i.e. those that originate from introduced cultivated plants, regardless of the place and degree of naturalization.

The analysis of the history of the introduction and spread of many adventive species in Ukraine shows that the main role in this process, especially in the initial stages, was played by the introduction and subsequent feralization of introduced forms. When studying the distribution of non-native plant species in Volyn Polissya, a significant presence of feralized introductions in the adventive flora was noted, which prompted a more detailed analysis of the place and role of this group in phytoinvasions in the region [10].

It should be noted that indications of the growth of wild cultivated plants in Volyn Polissya can be found in the works of nineteenth-century botanists. For example, J. K. Pachosky in his "Flora of Polesie..." provides information on 16 species that show a tendency to naturalization (e.g., *Malva mauritiana*, *M. moschata*, *Alcea rosea*, *Medicago sativa*, *Cucurbita pepo*, *Helianthus annuus* and some other species) [4]. I. F. Schmalhausen also points out the feralization of certain species in the region [7].

Discussion. The analysis of the species composition of the adventitious fraction of the spontaneous flora of Volyn Polissya revealed 188 species of feral introductions belonging to 142 genera and 58 families, which is 54.0% of the total number of non-native species found in the region.

In addition, about 50 species of adventitious plants more or less constantly accompany cultivated plants as weeds. The identified species are divided into two groups: one is represented by species that are or were cultivated and whose invasion occurred directly on the territory of Volyn Polissya (156 species); the second is represented by cultivated species that are introduced to the region from outside the region, being already invaded (32 species). The ratio between these two groups indicates that the transition of the vast majority of introductions to the category of adventive species occurs directly on the territory of Volyn Polissya.

A small group of hemierhasiophytes was separately identified, which is represented by feral introductions that cannot reproduce and naturalize independently in the conditions of Volyn Polissya (e.g., *Cucumis sativus* L., *Zea mays* L.). However, species of this group were constantly observed during floristic studies. The existence of these species outside of cultivated areas is possible only if their diaspores are constantly introduced. They are concentrated mainly in garbage dumps, landfills, abandoned places or near human settlements.

The study of urban flora of the cities of the eastern part of Small Polissya revealed that ergasiophytes are

represented by only 65 species and account for more than 28% of its species composition with a quantitative predominance of annual herbaceous polycarpics. On the territory of Volyn Polissya, the species composition of ergasiophytes was more diverse.

The taxonomic analysis of the species of the study group recorded by us shows that the most numerous are the following families: *Asteraceae* (26 species or 13.8% of the total number of feral introductions), *Rosaceae* (25 species or 13.3%), *Fabaceae* (12 species or 6.4%), *Brassicaceae* (9 species or 4.8%), *Solanaceae* (7 species or 3.7%), *Poaceae* (6 species or 3.2%). Together, these families account for about 45% of the total species composition of the analyzed group. In comparison with the spectrum of the most numerous ergasiophyte families given for the adventive fraction of synanthropic flora by V. V. Protopopova for the plain forest areas, only the family *Asteraceae* is the same; at the same time, *Fabaceae* and, especially, *Rosaceae* occupy higher positions in the studied region, and *Brassicaceae* and *Poaceae* are somewhat lower. Among the genera, the most numerous were *Helianthus* (5 species), *Spiraea*, *Cerasus* (4 species each), *Pinus*, *Physalis*, *Amelanchier*, *Mentha*, *Rudbeckia*, *Populus* (3 species each). The vast majority of ergasiophyte genera are represented by a single species.

By the time of introduction, the feralized introductions are distributed as follows: 21 species (11.2%) are archaeophytes, 68 species (36.2%) are cenophytes, and 99 species (52.6%) are eukenophytes. The noticeable predominance of eukenophytes, which account for more than half of the total number of species in the analyzed group and about 67% of all eukenophytes of the adventitious fraction, indicates the intensification of adventitious processes in Volyn Polissya due to the feralization of cultivated plants. The most likely reasons for this phenomenon are a significant expansion of the species range of cultivated plants in the region in recent decades, especially flower and ornamental plants, an increase in the area of transformed ecotopes, and climate change towards aridization.

The spectrum of life forms identified according to I. G. Serebryakov's classification is dominated by herbaceous polycarpics (48 species) and annuals (63 species), which together account for more than 59%. Trees, shrubs, and bushes combine 71 species (37.7%). Among the biological types of plants identified according to the classification of K. Raunkier, therophytes (63 species) and phanerophytes (66 species) prevail, with hemicryptophytes and geophytes being somewhat less numerous.

Among the registered species, more than 50% are ephemerophytes (96 species), which form the basis of the unstable component of the adventive fraction of the region's flora. However, it should be noted that this group of non-native species is quite heterogene-

ous. Feralization, spreading around cultivated areas and naturalization of these species has only recently begun and their future behavior is still uncertain.

By the degree of naturalization among ergasiophytes, epycophytes significantly prevail (140 species or 74.5%). This is another confirmation of V. V. Protopopova's data that the largest number of ergasiophytes in the adventive fraction in Ukraine is localized in the florocomplexes of completely transformed ecotopes.

Agriophytes are represented by 17 species, and agrioepecophytes by 31 species. Although the latter two groups together account for approximately 25%, they pose a significant threat to the native flora, as their species are naturalized in natural and semi-natural ecotopes. The phenomena of such naturalization were observed for such species as *Impatiens parviflora*, *I. grandulifera*, *Amorpha fruticosa*, *Reynoutria japonica*, *Quercus rubra*, *Pinus banksiana*, *Sorbaria sorbifolia*, *Padus mahaleb*, *Cerasus vulgaris*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Salix fragilis*, *Echinocystis lobata*, *Cannabis ruderalis*, *Vinca minor* in tree and tree-shrub communities, *Heracleum sosnowskyi*, *Althaea officinalis*, *Lupinus polyphyllus*, *Solidago canadensis*, *Rudbeckia laciniata* – in meadow and forest edge communities, *Oenothera biennis*, *Ascle-*

pias syriaca – in grassy sand communities, *Zizania latifolia* – in coastal and water communities. Some of the above species show quite noticeable phytocoenotic activity, acting as dominants or co-dominants in some areas.

It should also be noted that a number of species that were originally bred as cultivars are currently in a state of expansion in Ukraine, including within Volyn Polissya, or are showing similar trends and have high invasive activity. Among them: *Impatiens parviflora*, *Acer negundo*, *Ambrosia artemisifolia*, *Echinocystis lobata*, *Amorpha fruticosa*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum sosnowskyi*, *Reynoutria japonica*, *Padus serotina* and some others. There are also isolated localities with high projection coverage of such non-native species as *Impatiens grandulifera*, *Grindelia squarrosa*, *Helianthus subcanescens*, *Populus laurifolia*.

Results. Thus, it can be concluded that the adventive flora in Volyn Polissya is largely formed with the participation of feral introductions, among which eukenophytes are significantly dominant. A significant part of the introduced species is already naturalized or shows clear tendencies to naturalize in natural and semi-natural communities, posing a potential danger to the native flora.

Bibliography:

1. Гавриленко О. М. Пейзажні парки Діонісія Міклера на Рівненщині. *Наукові записки*. Рівне : Перспектива, 2007. Вип. V. 140 с.
2. Мельник В. І. Сад Волинських Афін. *Ботанічна наука та освіта у Волинській гімназії*. Київ : Фітосоціоцентр, 2008. 28 с.
3. Лаптев О. О. Інтродукція та акліматизація рослин з основами озеленення. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 128 с.
4. Безлуцька О. П. Діяльність Й. К. Пачоського в контексті розвитку біологічної науки: (остання чверть XIX – перша половина XX ст.) : монографія / передм. І. І. Мойсієнко. Херсон : Айлант, 2014. 195 с.
5. Protopopova V. V., Shevera M. V., Mosyakin S. L. Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: a case study of the alien flora of Ukraine. *Euphytica*, 2006. P. 17–33.
6. Протопопова В. В., Мосякін С. Л., Шевера М. В. Вплив адвентивних видів рослин на фітобіоту України. *Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України* / Відп. ред. О. В. Дудкін. Київ : Хімджест, 2003. С. 129–155.
7. Коломійчук В. П., Зав'ялова Л. В. «Флора юго-западной России» І. Ф. Шмальгаузена: адвентивні рослини. *Інтродукція та збереження рослинного різноманіття у ботанічних садах Східної Європи (присвячена 180-річчю створення Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна)* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 22–24 травня 2019 р., м. Київ. Київ : ТАЛКОМ, 2019. С. 192–195.
8. Reichard S. H., White P. S. Horticulture as a pathway of invasive plant introductions in the United States. *BioScience*. 2001. № 51. P. 103–113.
9. Reichard S. H., White P. S. Invasion biology: An emerging field of study. *Ann Missouri Bot Gard*. 2003. № 90. P. 64–66.
10. Протопопова В. В., Мосякін С. Л., Шевера М. В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. Київ : Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, 2002. 32 с.

References:

1. Gavrylenko, O. M. (2007). Peizazhni parky Dionisiia Miklera na Rivnenshchyni [Landscape parks of Dionysius Mickler in Rivne region]. *Scientific Notes*. Rivne: Perspektiva. Issue V. 140 p. [in Ukrainian].
2. Melnyk, V. I. (2008). Sad Volynskikh Afin [Garden of Volyn Athens]. *Botanical science and education in the Volyn gymnasium*. Kyiv: Phytosociocenter. 28 p. [in Ukrainian].
3. Laptev, O. O. (2001). Introduktsiia ta aklimatyziatsiia roslin z osnovamy ozelenennia [Introduction and acclimatization of plants with the basics of landscaping]. Kyiv: Phytosociocenter. 128 p. [in Ukrainian].
4. Bezlutska, O. P., & Diialnist, Y. K. (2014). Pachoskoho v konteksti rozvytku biolohichnoi nauky: (ostannia chvert XIX – persha polovyna XX st.) [Activity of I. K. Pachosky in the context of the development of biological science:

-
- (the last quarter of the XIX – the first half of the XX century)]: monograph / foreword by I. I. Moisienko. Kherson: Ailant. 195 p. [in Ukrainian].
5. Protopopova, V. V., Shevera, M. V., & Mosyakin, S. L. (2006). Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: a case study of the alien flora of Ukraine, 148. P. 17–33.
 6. Protopopova, V. V., Mosyakin, S. L., & Shevera, M. V. (2003). Vplyv adventyvnnykh vydiv roslyn na fitobiotu Ukrainy. Impact of adventive plant species on the phytobiota of Ukraine. *Assessment and directions of reducing threats to biodiversity of Ukraine* / Edited by O. V. Dudkin. Kyiv: Chemjest. P. 129–155 [in Ukrainian].
 7. Kolomiichuk, V. P., & Zavyalova, L. V. (2019). “Flora yuho-zapadnoi Rossyy” I. F. Shmalhauzena: adventyvni roslyny [“Flora of Southwestern Russia” by I. F. Schmalhausen: Adventitious Plants]. *Introduction and Conservation of Plant Diversity in Botanical Gardens of Eastern Europe (dedicated to the 180th anniversary of the establishment of the Botanical Garden named after Academician A. V. Fomin)*: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, May 22–24, 2019, Kyiv: TALCOM. P. 192–194 [in Ukrainian].
 8. Reichard, S. H., & White, P. S. (2001). Horticulture as a pathway of invasive plant introductions in the United States. *BioScience* 51: 103–113.
 9. Reichard, S. H., & White, P. S. (2003). Invasion biology: An emerging field of study. *Ann Missouri Bot Gard* 90: 64–66.
 10. Protopopova, V. V., Mosiakin, S. L., & Shevera, M. V. (2002). Fitoinvazii v Ukraini yak zahroza bioriznomanittiu: suchasnyi stan i zavdannia na maibutnie [Phytoinvasions in Ukraine as a threat to biodiversity: current state and tasks for the future]. Kyiv: M. G. Kholodnyi Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Ukraine. 32 p. [in Ukrainian].
-

УДК 613.254: 373.2

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.09>

ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ТА ФАКТОРИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ОЖИРІННЯ В ПІДЛІТКОВОМУ ВІЦІ

Сяська Інна Олексіївна

доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-6096-1335
SCOPUS AUTHOR ID: 58249440200
Researcher ID: KQV-1453-2024

У статті розглянуто проблему збільшення ваги в дітей підліткового віку. Виокремлено фактори ризику та фізіологічні механізми розвитку ожиріння в підлітковому віці для вироблення комплексного підходу у профілактиці й боротьбі з цим захворюванням. Із цією метою проведено дослідження антропометричних показників розвитку учнів 8–9 класів у зв'язку з тим, що вага дитини залежить від зросту, віку, статі, спадково-конституційного фактора й інших чинників. У дослідженні використано методи обробки антропометричних вимірів із визначенням масо-ростового показника, індексу пропорційності Ерісмана, індексу міцності будови тіла Піньє. Встановлено, що 16,7% дітей мають відхилення в масі тіла у вигляді її збільшення. Здобуті результати підтвердили середньостатистичні показники поширення ожиріння серед підлітків по Україні. Переважна більшість обстежених дітей належать до соматотипу гіперстеніків, що свідчить про їхню підвищену схильність до накопичення надлишкової маси тіла. За результатами порівняння отриманих результатів індивідуальних антропометричних величин з таблицями стандартів індексу міцності будови тіла Піньє встановлено повну відсутність учнів з міцною будовою, що свідчить про низький рівень фізичного розвитку учнів 8–9 класів досліджуваної групи. Розглянуто фізіологічні механізми патогенезу ожиріння та встановлено, що етіологія ожиріння є мультифакторною. Фактори ризику розвитку ожиріння в підлітковому віці мають як екзогенну, так і ендогенну природу. Доведено необхідність проведення профілактики впливу екзогенних чинників розвитку ожиріння в підлітковому віці. Профілактичні заходи забезпечуються стимулюванням фізичної активності й організацією здорового харчування підлітків. Раціональне харчування підлітків має враховувати: енергетичну цінність раціону та його збалансованість; різноманітність і регулярність харчування; технологію приготування їжі з переважанням кулінарної обробки продуктів харчування, яка зберігає максимальну кількість поживних речовин; дотримання питного режиму; запровадження розвантажувальних днів і обмежень у споживанні солодких газованих напоїв, фаст-фуду, солодоців та продуктів із високим вмістом насичених жирів.

Ключові слова: ожиріння, підлітковий вік, патогенез ожиріння, фізична активність, раціональне харчування.

Siaska I. O. Physiological mechanisms and risk factors for the development of obesity in adolescence

The article deals with the problem of weight gain in adolescent children. The risk factors and physiological mechanisms of obesity development in adolescence are highlighted in order to develop an integrated approach to the prevention and control of this disease. For this purpose, the study of anthropometric indicators of development of 8–9 grade students was conducted due to the fact that the child's weight depends on height, age, gender, hereditary and constitutional factors and other factors. The study used methods of processing anthropometric measurements with the determination of weight-height index, Erisman proportionality index, and Pinier body strength index. It was found that 16.7% of children have abnormalities in body weight in the form of weight gain. The results confirmed the average prevalence of obesity among adolescents in Ukraine. The overwhelming majority of the examined children belong to the hypersthenic somatotype, which indicates their increased tendency to accumulate excess body weight. Comparing the obtained results of individual anthropometric values with the tables of standards of the Pinier body strength index, it was found that there were no pupils with a strong structure, which indicates a low level of physical development of pupils of grades 8–9 of the studied group. The physiological mechanisms of obesity pathogenesis are considered and it is established that the etiology of obesity is multifactorial. The risk factors for the development of obesity in adolescence are both exogenous and endogenous in nature. The necessity of preventing the influence of exogenous factors of obesity development in adolescence is proved. Preventive measures are provided by stimulating physical activity and organising a healthy diet for adolescents. The rational nutrition of adolescents should take into account: the energy value of the diet and its balance; variety and regularity of meals; cooking technology with a predominance of culinary processing of food, which preserves the maximum amount of nutrients; compliance with the drinking regime; introduction of fasting days and restrictions on the consumption of sweet carbonated drinks, fast food, sweets and foods high in saturated fats.

Key words: obesity, adolescence, pathogenesis of obesity, physical activity, rational nutrition.

Постановка проблеми та її актуальність.

Проблема надмірної ваги й ожиріння набула глобальних масштабів. Це один із найбільших викликів сучасної фізіології та медицини, який призводить до серйозних захворювань, інвалідності та скорочення тривалості життя. Особливо тривожною є ситуація з дитячим ожирінням, яке загрожує здоров'ю майбутніх поколінь. За даними ВООЗ, кількість дітей з надмірною вагою стрімко зростає, що є загрозою для всього людства [6, с. 14].

Надмірна вага та ожиріння – це не просто естетична проблема, а серйозне захворювання, яке може призвести до розвитку цілого ряду інших хвороб, як-от діабет, серцево-судинні захворювання й онкологія. Ці захворювання, зі свого боку, є причиною ранньої смертності та інвалідизації. Особливо вразливі до ожиріння діти, здоров'я яких піддається найбільшому ризику. Швидке зростання кількості людей із надмірною вагою та ожирінням пов'язане з низкою факторів, а саме з неправильним харчуванням, малорухливим способом життя та генетичною схильністю [2, с. 69]. Набирання зайвої ваги торкнулося всіх вікових груп, але особливо гостро стоїть питання дитячого ожиріння, що свідчить про необхідність його детального вивчення та вживання термінових заходів для вирішення цієї проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За висновками психофізіологів, підлітковий вік – це складний і суперечливий період, який характеризується інтенсивними фізичними, розумовими та соціальними змінами і знаменує собою суттєві зрушення суб'єкта в напрямі дорослішання. П. Д. Плахтій, М. П. Мисів, О. І. Циганівська відзначають, що підлітковий період у хлопчиків триває з 13 до 16 років, у дівчаток – з 12 до 15 років. У підлітковий період істотно підвищуються темпи росту організму. Найбільші темпи зростання спостерігаються в дівчаток у період 11–12 років, а у хлопчиків – 14–15 років. Наприкінці підліткового періоду антропометрія становить 90–97% кінцевої величини для цієї особи [5, с. 40].

Отже, підлітковий період є критичним етапом онтогенезу людини, що характеризується комплексом фізіологічних і психологічних трансформацій, спрямованих на досягнення репродуктивної зрілості. Як перехідний період між дитячим і статевим дозріванням, пубертат регулюється складними нейроендокринними механізмами, які ініціюють каскад морфофункціональних змін, що відображаються на метаболізмі організму [7]. Ці зміни охоплюють усі соматичні аспекти розвитку (зростання, зміна пропорцій тіла, розвиток вторинних статевих ознак), це час інтенсивного росту та розвитку організму, коли особливо важливо забезпечити його необхідними поживними речовинами та фізичною активністю.

Разом із тим багаторічні спостереження вказують на те, що є значна кількість дітей підліткового віку, які мають надмірну вагу або страждають на ожиріння. Сьогодні в Україні на ожиріння страждає більше третини населення, із цієї кількості приблизно 15% становлять діти середнього шкільного віку та підлітки [3].

Незважаючи на інтенсивність метаболічних процесів в організмі підлітків, усе більше зустрічається випадків набирання зайвої ваги в цьому віці. Частина дослідників сходяться на думці, що стрімкому зростанню захворюваності на ожиріння дітей підліткового віку сприяють незбалансоване харчування в поєднанні з гіподинамією [2, с. 70]. Проте потрібно виокремити фактори ризику та фізіологічні механізми розвитку ожиріння в підлітковому віці для вироблення комплексного підходу в профілактиці й боротьбі з цим захворюванням, що й стало **метою нашого дослідження**.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Для розроблення комплексного підходу в профілактиці ожиріння в підлітків, слід чітко визначити всі можливі причини набирання зайвої ваги. Із цієї метою нами проведено дослідження антропометричних показників розвитку учнів 8–9 класів у зв'язку з тим, що вага дитини залежить від зросту, віку, статі, спадково-конституційного фактора й інших чинників. Дослідженням було охоплено 72 дитини.

Фізичний розвиток дітей характеризують певні антропометричні величини, зокрема виміри довжини (см) і маси тіла (кг), обхватних розмірів грудної клітки (ОГК, см). Тож нами використано методи обробки антропометричних вимірів із визначенням масо-ростового показника, індексу пропорційності Ерісмана, індексу міцності будови тіла Пінє [1; 4].

Оцінка рівня фізичного розвитку здійснювалася за допомогою методу стандартів, суть якого полягає в порівнянні індивідуальних антропометричних величин з таблицями стандартів, і проводилася в декілька етапів.

1-й етап. Визначення масо-ростового показника (індекс маси тіла, ІМТ), що відображає відповідність маси тіла та зросту. У нормі ІМТ становить 0,35–0,40 кг/см для хлопчиків і 0,32–0,38 кг/см для дівчаток [1].

Дослідження антропометричних показників проводилося в групі з 72 дітей, із них 34 хлопчиків і 38 дівчаток. За результатами досліджень 52,7% дітей мають відхилення, які проявляються у вигляді затримки росту, високоростості та зайвої ваги, решта – 47,3% підлітків – відповідають фізіологічній нормі. Під час дослідження, визначивши масо-ростовий показник, було встановлено, що 16,7% дітей мають відхилення в масі тіла у вигляді її збільшення. Відхилення в масі тіла більше ніж на 10% від нормативних показни-

ків називають паратрофією, яка була зафіксована в 11,1% досліджуваних дітей. Збільшення маси понад 14% від фізіологічної норми через надмірне відкладання жиру називається ожирінням. Частка з 5,6% досліджуваних дітей відповідала цій категорії, тож у них діагностовано першу стадію ожиріння. Отже, здобуті результати підтвердили середньостатистичні показники поширення ожиріння серед підлітків по Україні.

2-й етап. Визначення індексу пропорційності Ерісмана (ІЕ), що вказує на пропорційність розвитку тіла людини. Залежно від величини індексу розрізняють три типи конституції тіла:

- Астенічний тип характеризується високим зростом, довгими кінцівками, вузькими плечима та тазом. Люди з таким типом статури мають швидкий обмін речовин, тому їм важко набрати вагу. Їхні кістки тонкі, м'язи слабо розвинені.

- Гіперстенічний тип – це протилежність астенічного. Люди з таким типом статури зазвичай низького або середнього зросту, мають широкі кістки, добре розвинену мускулатуру, короткий тулуб і кінцівки. Їхній обмін речовин уповільнений, що сприяє набору ваги.

- Нормостенічний тип – це проміжний варіант між астенічним і гіперстенічним. Люди з таким типом статури мають пропорційну будову тіла, середній рівень розвитку м'язів і кісток.

За результатами визначення індексу пропорційності Ерісмана встановлено, що 55,5% досліджуваної групи підлітків належать до гіперстеніків; 27,8% – до астеніків і 16,7% – до нормостеніків.

Переважає більшість обстежених дітей належать до соматотипу гіперстеніків, що свідчить про їхню підвищену схильність до накопичення надлишкової маси тіла. З огляду на це ця група підлітків потребує систематичних фізичних навантажень та активного способу життя як профілактичного заходу щодо розвитку ожиріння за умови збалансованого харчування.

3-й етап. За отриманими результатами визначення індексу міцності будови тіла Піньє встановлено, що 63,8% досліджуваних учнів мають середню будову тіла; 36,12% – слабку будову; і не виявлено жодної дитини з показником міцної будови. За результатами порівняння отриманих результатів індивідуальних антропометричних величин із таблицями стандартів індексу міцності будови тіла Піньє встановлено повну відсутність учнів з міцною будовою, що свідчить про низький рівень фізичного розвитку учнів 8–9 класів досліджуваної групи.

4-й етап. Проведення анкетування батьків обстежених учнів 8–9 класів, з аналізу якого отримано дані щодо наявності спадкової схильності дітей до зайвої ваги. Проаналізувавши наявність зайвої ваги в одного або у двох батьків дітей, які мають збільшення маси тіла понад фізіологічну

норму, ми встановили такі результати: із 72 дітей встановлено зайва вага понад фізіологічну норму в 12 дітей (16,7%), із них спадкову схильність виявлено у 8 дітей, у решти 4 дітей спадкової схильності не виявлено.

Однак спадкова схильність не є достатньою умовою для розвитку захворювання, а лише створює сприятливий фон для дії інших факторів. Звідси можемо дійти висновку, що розвиток ожиріння в цієї групи підлітків детермінований впливом ще й інших патологічних чинників, які запускають фізіологічні механізми патогенезу ожиріння. Зокрема, останні викликаються:

- 1) енергетичним дисбалансом – основною причиною ожиріння є хронічний позитивний енергетичний баланс, тобто надходження енергії з їжею перевищує її витрати. Цей дисбаланс може бути обумовлений як збільшенням споживання їжі, так і зменшенням фізичної активності;

- 2) порушенням регуляції апетиту – центри голоду та насичення, розташовані в гіпоталамусі, відповідають за регуляцію харчової поведінки. Порушення функції цих центрів, спричинене генетичними мутаціями, гормональними дисбалансами або іншими факторами, може призводити до підвищення апетиту та надмірного споживання їжі;

- 3) змінами метаболізму – ожиріння супроводжується порушенням метаболізму глюкози, ліпідів та інших речовин. Інсулінорезистентність, тобто зниження чутливості тканин до інсуліну, є одним із ключових патофізіологічних механізмів ожиріння. Вона призводить до гіперінсулінемії, підвищення рівня глюкози в крові та посилення ліпогенезу (синтезу жирів);

- 4) дисфункцією жирової тканини, що спостерігається в разі ожиріння, призводить до зміни профілю адипокінів, що сприяє розвитку запалення, інсулінорезистентності та інших метаболічних порушень;

- 5) генетичною схильністю – ідентифіковано численні гени, мутації у яких збільшують ризик розвитку ожиріння;

- 6) нейроендокринними порушеннями – ожиріння часто супроводжується порушеннями функції гіпоталамо-гіпофізарної системи, щитовидної залози, надниркових залоз і статевих залоз. Гормональні дисбаланси можуть впливати на регуляцію апетиту, метаболізм та відкладення жиру;

- 7) посиленням запальних процесів, які розвиваються в жировій тканині та інших органах і сприяють розвитку інсулінорезистентності, атеросклерозу й інших ускладнень ожиріння.

Отже, фізіологія патогенезу ожиріння – це комплексний процес, що передбачає взаємодію генетичних, метаболічних, нейроендокринних і поведінкових факторів. Незважаючи на значні досягнення в розумінні цього захворювання,

багато аспектів його патогенезу залишаються недостатньо вивченими.

За результатами проведеного дослідження, яке складалося з проведення антропометричного обстеження, опитування способу життя підлітків, а також анкетування їхніх батьків, нами встановлено, що етіологія ожиріння є мультифакторною та охоплює як екзогенні, так і ендогенні чинники. Екзогенні фактори – це зовнішні впливи на організм людини, які можуть сприяти розвитку ожиріння. Вони відрізняються від ендогенних факторів, які пов'язані з внутрішніми процесами в організмі (наприклад, генетична схильність, гормональні порушення). До екзогенних факторів належать:

- незбалансоване харчування (надмірне споживання калорійної їжі, багатої на насичені жири та прості вуглеводи, коли кількість спожитих калорій перевищує енерговитрати організму, а також недостатнє споживання фруктів, овочів та клітковини);

- гіподинамія, що проявляється в низькій фізичній активності (сучасний спосіб життя характеризується сидячою роботою, відсутністю рухової активності у вільний час і використанням транспорту замість пішої ходьби);

- вплив соціокультурних факторів (особливості харчових звичок, соціального оточення, вплив реклами нездорових продуктів харчування, хронічний стрес та ін.). У різних культурах існують різні харчові звички та традиції. Деякі з них можуть сприяти розвитку ожиріння, наприклад вживання великої кількості жирної та смаженої їжі, великих порцій, часте вживання їжі нашвидку. Реклама продуктів харчування, особливо нездорових, впливає на споживчі переваги та стимулює споживання калорійної їжі. Соціальне оточення також має вплив на формування харчових звичок, особливо в підлітків. Ожиріння може бути «заразним». Якщо в оточенні людини багато людей із надмірною вагою, вона сама з більшою імовірністю також набере зайві кілограми. Хронічний стрес може призводити до переїдання, порушення сну й інших змін в організмі, що сприяють розвитку ожиріння.

Вплив екзогенних факторів на розвиток ожиріння може бути як прямим, так і опосередкованим. Наприклад, надмірне споживання калорійної їжі безпосередньо призводить до збільшення маси тіла, а низька фізична активність знижує енерговитрати. З іншого боку, стрес може опосередковано впливати на розвиток ожиріння через зміну гормонального фону та порушення харчової поведінки.

Розглянемо ендогенні фактори зростання маси тіла. Ожиріння – це багатфакторне захворювання, яке може виникати внаслідок взаємодії внутрішніх чинників організму, до яких належать:

генетична схильність, гормональні порушення, нейрохімічні порушення й інші фактори. Ці фактори відіграють значну роль у розвитку та прогресуванні ожиріння:

- генетична схильність (деякі гени можуть впливати на швидкість метаболізму, відкладення жиру й інші процеси, пов'язані з регуляцією маси тіла під впливом спадкових епігенетичних змін);

- гормональні порушення (дисфункція гіпоталамо-гіпофізарної системи, щитовидної залози, надниркових залоз і підшлункової залози часто призводить до неконтрольованого збільшення ваги);

- нейрохімічні порушення (дисбаланс нейромедіаторів, що регулюють апетит і метаболізм, зокрема, зміни в системах дофаміну та серотоніну призводять до порушень у гуморальній регуляції харчової поведінки. Порушення дофамінергічної системи може призводити до переїдання. Зміни в системі серотоніну впливають на настрій і апетит. Порушення серотонінергічної системи може сприяти розвитку obsesивно-компульсивних розладів харчової поведінки);

- приймання певних лікарських препаратів має побічні ефекти: деякі ліки можуть сприяти збільшенню маси тіла, як наслідок, призводити до зростання апетиту й відкладання жирової тканини;

- особливості мікробіому кишечника (склад мікрофлори кишечника може впливати на обмін речовин і сприяти розвитку ожиріння).

Отже, ендогенні фактори ожиріння створюють складну мережу взаємодій, яка призводить до розвитку надмірної маси тіла. Розуміння цих механізмів є важливим для розробки нових методів профілактики та лікування ожиріння. Якщо впливу ендогенних факторів доволі складно уникнути, то профілактику дії екзогенних чинників розвитку ожиріння в підлітковому віці робити необхідно. Передусім профілактичні заходи мають стосуватися питань організації здорового харчування в підлітковому віці. Основні принципи раціонального харчування враховують:

- 1) енергетичну цінність раціону – кількість споживаної їжі повинна відповідати енергетичним потребам організму, які залежать від віку, статі, фізичної активності та інших індивідуальних особливостей;

- 2) збалансованість харчового раціону – співвідношення білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінералів та води в раціоні має відповідати фізіологічним потребам організму;

- 3) різноманітність харчування – раціон повинен бути багатим на різноманітні продукти рослинного і тваринного походження, щоб забезпечити надходження всіх необхідних макро- та мікроелементів для гармонійного росту і розвитку;

- 4) регулярність харчування – дробне харчування (5–6 разів на день) рекомендоване для

підлітків з інтенсивним метаболізмом, оскільки сприяє нормалізації травлення та підтримує стабільний рівень глюкози в крові;

5) технологію приготування їжі – рекомендується віддавати перевагу кулінарній обробці продуктів харчування, яка зберігає максимальну кількість поживних речовин (варення, тушкування, запікання);

6) питний режим – достатня кількість рідини (1,5–2 літри на добу) необхідна для нормального функціонування всіх органів і систем організму;

7) розвантажувальні дні – періодичне проведення розвантажувальних днів сприяє очищенню організму від шлаків і токсинів;

8) запровадження певних обмежень – слід обмежити споживання солодких газованих напоїв, фаст-фуду, солодощів і продуктів з високим вмістом насичених жирів.

Дотримання принципів раціонального харчування є важливим компонентом здорового способу життя, який враховує як фізіологічні потреби організму підлітка, так й індивідуальні його особливості.

Другою важливою складовою у профілактиці ожиріння в підлітковому віці є стимулювання фізичної активності. Оптимальний руховий режим передбачає систематичні фізичні навантаження,

які сприяють зміцненню здоров'я, підвищенню імунітету, поліпшенню функцій серцево-судинної та дихальної систем; розвитку фізичних якостей: сили, витривалості, гнучкості, координації рухів; профілактиці ожиріння; підтримці фізичної та когнітивної активності функцій у похилому віці. Регулярні заняття фізичними вправами та спортом є ефективним засобом профілактики гіподинамії та пов'язаних із нею негативних наслідків для здоров'я.

Висновки. Ожиріння є комплексною проблемою сучасного суспільства, що характеризується надмірним накопиченням жирової тканини в організмі, яке негативно впливає на здоров'я та якість життя людини. Фактори ризику розвитку ожиріння в підлітковому віці мають як екзогенну, так і ендогенну природу. Проте саме дії екзогенних чинників, серед яких у підлітків важливу роль відіграють соціальне оточення та харчові звички, можна уникнути шляхом формування здоров'язбережувальної компетентності школярів, засвоєння ними нових знань стосовно поширеності, схильності, факторів ризику набирання зайвої ваги, а також розробки науково обгрунтованого й доступного комплексу заходів із впровадження програми профілактики надмірної ваги в осіб пубертатного віку.

Література:

1. Антонік В. І., Антонік І. П., Андріанов В. Є. *Анатомія, фізіологія дітей з основами гігієни та фізкультури*. Київ : Медицина, 2010. 217 с.
2. Безвужко Е. В., Костура В. Л. Надмірна маса тіла і ожиріння та здоров'я дітей. *Вісник проблем біології та медицини*. 2015. № 3. С. 68–72.
3. Мисюра Е. В., Казаков А. В., Кравчун Н. А. Епідеміологічні аспекти ожиріння в Україні. *Ендокринологія*. 2014. Т. 19, № 4. С. 325.
4. Павлишин Г. А., Фурдела В. Б., Самсон О. Я. Сучасні підходи до діагностики дитячого ожиріння. *MEDIX ANTI – AGING*. 2012. № 2–3 (26–27). С. 47–51.
5. Плахтій П. Д., Мисів М. П., Циганівська О. І. *Вікова фізіологія*. Кам'янець-Подільський : Рута, 2000. 128 с.
6. Livingstone В. Epidemiology of childhood obesity in Europe. *Eur. J. Pediatr.* 2000. No 159 (Suppl. 1). P. 14–34.
7. Rochlani Y., Pothineni N. V., Mehta J.L. Metabolic Syndrome: Does it Differ Between Women and Men? *Cardiovasc Drugs Ther.* 2015; 29 (4). P. 329–338.

References:

1. Antonik, V. I., Antonik, I. P., & Andrianov, V. Ye. (2010). *Anatomia, fiziologia ditei z osnovamy hihiieny ta fizkultury* [Anatomy, physiology of children with basics of hygiene and physical education]. Kyiv: Medytsyna, 2010. 217 p. [in Ukrainian].
2. Bezvushko, E. V., & Kostura, V. L. (2015). *Nadmirna masa tila i ozhyrinnia ta zdorovia ditei* [Overweight and obesity and children's health]. *Visnyk problem biolohii ta medytsyny*, 3, 68–72 [in Ukrainian].
3. Mysiura, E. V., Kazakov, A. V., & Kravchun, N. A. (2014). *Epidemiolohichni aspekty ozhyrinnia v Ukraini* [Epidemiological aspects of obesity in Ukraine]. *Endokrynolohiia*. Vol. 19, No 4. P. 325 [in Ukrainian].
4. Pavlyshyn, H. A., Furdela, V. B., & Samson, O. Ia. (2012). *Suchasni pidkhody do diahnostryky dytyachoho ozhyrinnia* [Modern approaches to the diagnosis of childhood obesity]. *MEDIX ANTI – AGING*. No 2–3 (26–27). P. 47–51 [in Ukrainian].
5. Plakhtii, P. D., Mysiv, M. P., & Tsyhanivska, O. I. (2000). *Vikova fiziolohiia* [Age-related physiology]. Kamianets-Podilskyi: Ruta. 128 p. [in Ukrainian].
6. Livingstone, B. (2000). *Epidemiology of childhood obesity in Europe*. *Eur. J. Pediatr.* No 159 (Suppl. 1). P. 14–34.
7. Rochlani, Y., Pothineni, N. V., Mehta, J.L. (2015). *Metabolic Syndrome: Does it Differ Between Women and Men?* *Cardiovasc Drugs Ther.*; 29 (4). P. 329–338.

УДК 581.1 : 633.31/37

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.10>

ФОТОСИНТЕТИЧНІ ПІГМЕНТИ ЛИСТКІВ *CICER ARIETINUM* L. СОРТУ БУДЖАК ЗА ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ МІКРОБНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Чернік Ігор Валерійович

аспірант

Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

ORCID ID: 0009-0002-4966-0475

У статті представлено результати польового дослідження з вивчення впливу рідких форм бактеріальної суспензії селекціонованого штаму *Mesorhizobium ciceri* ND-64 (БС) та Ризогуміну (обробка насіння перед сівбою згідно з нормами виробника) на вміст у листках *Cicer arietinum* L. сорту Буджак хлорофілів а, б, їх суми, каротиноїдів та співвідношення пігментів. Визначення фотосинтетичних пігментів проводили у відібраних зразках листків із середнього ярусу рослин нуту звичайного методом їх екстагування диметилсульфооксидом за Вельбурном із використанням спектрофотометра UIT SFU-0172. Встановлено, що кількість фотосинтетичних пігментів у листках залежить від фази індивідуального розвитку культури *Cicer arietinum* та передпосівної обробки насіння мікробними препаратами. Під накопичення хлорофілів а, б та їх суми виявлено у фазі зеленого бобу, а каротиноїдів – під час цвітіння рослин. Обидва бактеріальні препарати сприяли накопиченню хлорофілів у листках нуту звичайного. Комплексний мікробний препарат Ризогумін суттєвіше порівняно з бактеріальною суспензією штаму *Mesorhizobium ciceri* ND-64 підвищував у середньому за фазами росту і розвитку вміст хлорофілів а, б, їх суми та каротиноїдів на 8,1–31,3%, 10,8–26,9%, 11,2–27,9% та 2,3–9,7%.

Статистично вірогідну різницю за співвідношенням пігментів хлоропластів хлорофілу а / хлорофілу б у листках визначено у фазах цвітіння, кінець цвітіння – початок утворення бобів і початок досягання бобів за впливу БС та Ризогуміну. Обробка насіння Ризогуміном суттєво підвищувала показник співвідношення суми хлорофілів (а+б) / каротиноїдів на початку досягання бобів, БС – у фазах цвітіння та кінець цвітіння – початок утворення бобів.

Ключові слова: *Cicer arietinum* L., хлорофіл а, хлорофіл б, каротиноїди, співвідношення пігментів, інокуляція, бактеріальні препарати.

Chernik I. V. Photosynthetic pigments of *Cicer arietinum* L. leaves of the variety Budzhak under seed inoculation with microbial preparations

The article presents the results of a field experiment to study the effect of liquid forms of bacterial suspension of the selected strain of *Mesorhizobium ciceri* ND-64 (BS) and Rhizogumin (seed treatment before sowing according to the manufacturer's standards) on the content of chlorophylls a, b, their sum, carotenoids and pigments ratio in the leaves of *Cicer arietinum* L. variety Budzak. The determination of photosynthetic pigments has been carried out in selected samples of leaves from the middle layer of chickpea plants by the method of their extagination with dimethyl sulfoxide, according to Welbourne, using the UIT SFU-0172 spectrophotometer. The number of photosynthetic pigments in the leaves has been found to depend on the phase of individual development of *Cicer arietinum* and the pre-sowing treatment of seeds with microbial preparations. The peak accumulation of chlorophylls a and b and their sum has been detected in the green bean phase, and carotenoids` peek has been detected during flowering. Both bacterial preparations contributed to the accumulation of chlorophylls in the leaves of chickpea. The complex microbial preparation Rhizogumin has increased the content of chlorophylls a, b, their sum, and carotenoids by 8.1–31.3%, 10.8–26.9%, 11.2–27.9%, and 2.3–9.7% on average in the phases of growth and development.

A statistically significant difference in the ratio of chloroplast pigments chlorophyll a/chlorophyll b in the leaves has been determined in the phases of flowering, end of flowering – beginning of bean formation, and beginning of bean ripening under the influence of BS and Rhizogumin. Seed treatment with Rhizogumin has significantly increased the ratio of the sum of chlorophylls (a+b) / carotenoids at the beginning of bean ripening, BS – in the flowering and end of flowering – beginning of bean formation phases.

Key words: *Cicer arietinum* L., chlorophyll a, chlorophyll b, carotenoids, ratio of pigments, inoculation, bacterial preparations.

Постановка проблеми та її актуальність. Сьогодні аграрний сектор України слугує основою сферою зайнятості населення та забезпечує

її продовольчу безпеку. Основне його завдання полягає у підвищенні продуктивності сільськогосподарського виробництва та збереженні ста-

лого розвитку. Вагоме значення в сучасному сільському господарстві належить органічному землеробству, яке характеризується використанням екологічно безпечних препаратів, позитивно впливає на вміст органіки в ґрунті й оздоровлює його [16], дає змогу отримати безпечну для життя і здоров'я людини продукцію.

На цей час особлива увага приділяється бобовим культурам, оскільки вони слугують дешевим джерелом білків [9, с. 21; 14, с. 538] і можуть забезпечити потреби людини в повноцінному харчуванні. Перспективною культурою для Західного Лісостепу, невибагливою до кліматичних умов і легко адаптованою є нут звичайний (*Cicer arietinum* L.).

C. arietinum є однією з бобових культур, зерно якої найбільше споживається у всьому світі. Серед переваг рослини варто зазначити показник високої концентрації білків у насінні – 17–29% [17], 24–32% [8; 11, с. 210], 34% [7, с. 20], що позначається не тільки на рівні харчування, але й на запасі активних пептидів. Не лише насіння, але й пагони, боби, шкаралупи та коренева система нуту виявилися природними вмістилищами антиоксидантних, протизапальних та антибактеріальних речовин [12, с. 142]. Зерно *C. arietinum* також багате макроелементами, зокрема калієм, кальцієм, натрієм, магнієм, і містить мікроелементи – купрум, ферум і цинк, які можуть оптимально забезпечити харчові потреби людини в мінералах [13, с. 1143; 18].

Основним фізіологічним процесом, що забезпечує формування продуктивності посівів, завдяки утворенню в рослині органічних речовин є фотосинтез. Проте проходження фотосинтетичних реакцій залежить від вмісту та співвідношення в листках пластидних пігментів, зокрема хлорофілів і каротиноїдів [3, с. 62]. Фотокаталізаторна дія хлорофілу *a* є визначальною в інтенсивності фотосинтезу, тому пігментний склад мезофілу листків суттєво впливає на реалізацію біологічного потенціалу всіх сільськогосподарських культур. Формування пігментного комплексу залежить від абіотичних, біотичних та антропогенних факторів, у тому числі й від застосування екологічно безпечних препаратів [4, с. 50; 15, с. 157]. Використання біологічних препаратів у землеробстві посилює у рослинах обмінні процеси, що сприяє наростанню надземної та підземної біомаси, формує оптимальний фотосинтетичний апарат з високим вмістом хлорофілів у листках [19, с. 263].

З огляду на зазначене вище дослідження фотосинтетичного апарату рослин є актуальним, оскільки може слугувати вагомим параметром для розробки перспективної технології культивування рослин.

Мета статті. Метою роботи було дослідити вплив передпосівної інокуляції насіння нуту зви-

чайного (*C. arietinum*) сорту Буджак *Mesorhizobium ciceri* ND-64 (БС) та Ризогуміном на вміст фотосинтетичних пігментів у листках рослин упродовж вегетаційного періоду.

Матеріали та методи. У дослідженні використовували нут звичайний сорту Буджак, який занесено до Реєстру сортів рослин України з 2008 року, рекомендовано для вирощування в зоні Степу. Зазначений сорт належить до середземноморського підвиду (subsp. *Mediterraneum* G. Pop), типу *kabuli*, різновиду *hispanico-flavescens* subvar. *Pisocarpum* G. Pop., є високоврожайним із значним вмістом білків у насінні (27–28%), середньостиглим (тривалість періоду вегетації – 90–94 днів), посухостійким, відносно стійким до фузаріозу й аскохітозу, характеризується напіврозкидистою формою куща, бежевим забарвленням зерна [7, с. 30]. Насіння нуту звичайного сорту Буджак отримали із Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (м. Одеса).

Дослідження проводили впродовж 2021–2023 років на чорноземі типовому важко-суглинистому агробіологічній лабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (ТНПУ) у трьох варіантах і чотирьох повтореннях. Насіння нуту звичайного контрольного варіанта (К) перед сівбою зволожували водою з водогону з розрахунку 2% від його маси, а дослідних – рідкими формами бактеріальної суспензії селекціонованого штаму *Mesorhizobium ciceri* ND-64 (БС) та Ризогуміну згідно з нормами виробника. Мікробні препарати отримали з Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України (м. Чернігів). Технологія вирощування культури нуту звичайного типова для Лісостепу України (норма висіву – 400 тис. насінин на 1 га, ширина міжрядь – 45 см, глибина сівби – 3–4 см, строк сівби – друга половина квітня).

Упродовж вегетації визначали вміст хлорофілів *a*, *b* і каротиноїдів у свіжозібраних листках середнього ярусу *C. arietinum* методом їх екстагування диметилсульфооксидом за Вельбурном [20, с. 307]. Коефіцієнти екстинкції отриманих розчинів вимірювали на спектрофотометрі UIT SFU-0172 за довжини хвиль: $\lambda = 649, 665, 480$. Обробка статистичних даних здійснювалася за допомогою комп'ютерної програми *Microsoft Excel*.

Результати дослідження. Науковці активно досліджують вплив біологічних препаратів на культурні рослини [6, с. 27]. В. М. Гавій, О. Б. Кучменко встановили ефективність передпосівної обробки насіння кукурудзи мікробним препаратом Поліміксобактерин, за якої вміст хлорофілів *a* і *b* у листках рослин перевищував показники контролю на 26,8% і 41,0% відповідно [2, с. 70].

В. П. Карпенко, І. І. Мостов'як та ін. виявили, що використання регулятора росту рослин Радостим і мікробного препарату Діазобактерин забезпечує зростання вмісту хлорофілів *a*, *b*, їхньої суми та каротиноїдів у фотосинтетичному апараті листків гречки. У варіанті сумісного застосування формується найбільша кількість хлорофілу *a*, що за двома фазами перевищує контроль на 30–40%; сума хлорофілів (*a+b*) – 30–33%; хлорофілу *b* – 15–31%; каротиноїдів – 24–29% [1, с. 85].

Встановлено, що використання мікробних препаратів на основі бульбочкових бактерій нуту впливало на формування фотосинтетичного апарату у рослин. Дослідження умісту хлорофілів *a*, *b*, їх суми (*a+b*) та каротиноїдів у листках рослин *C. arietinum* визначали у фазах цвітіння, кінець цвітіння – початок утворення бобів, зеленого бобу та на початку досягання бобів (табл. 1).

Результати дослідження показали, що у фазі цвітіння вміст хлорофілу *a*, *b*, їх суми та каротиноїдів за використання Ризогуміну був відповідно вищим порівняно з показниками контролю на 10,2%, 16,1%, 11,2% та 3,3% (табл. 1). Обробка насіння перед сівбою БС також статистично вірогідно впливала на накопичення хлорофілів *a* і *b*, а отже, на їх суми в мезофілі листків нуту звичайного. Їх кількість зросла на 5,4%, 12,9% та 6,7%.

Аналогічна тенденція стосовно накопичення фотосинтетичних пігментів у листках нуту звичайного спостерігалася і у фазі кінець цвітіння – початок утворення бобів. За впливу БС та Ризогуміну виявлено статистично вірогідне підвищення у листках умісту хлорофілу *a*, що на 5,4% та 11,6% більше за показник контролю. Комплексний мікробіологічний препарат Ризогумін також суттєво впливав на накопичення у листках хлорофілу *b* та основних каротиноїдів, їх кількість зросла на 26,9% та 9,7% порівняно з неінокульованими рослинами. За вмістом хлорофілу *b* листки контрольних та інокульованих БС рослин суттєво не від-

різнялися між собою. У ґрунті дослідних ділянок наявні місцеві популяції *Mesorhizobium ciceri*, які спонтанно інокульовали корені нуту звичайного контрольного варіанта.

Варто зазначити, що формування фотосинтетичної системи залежить також від індивідуального розвитку рослин нуту звичайного [10, с. 50]. Показано, що найбільший вміст хлорофілів у листках рослин усіх варіантів досліду визначено у фазі зеленого бобу, основних каротиноїдів – під час цвітіння рослин. Це може бути наслідком активного проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів завдяки покращенню азотного живлення рослин нуту звичайного внаслідок фіксації молекулярного нітрогену симбіотичними системами, утвореними інтродукованими штамми бульбочкових бактерій нуту мікробних препаратів [5, с. 63].

У фазі зеленого бобу рослини дослідних варіантів характеризувалися найінтенсивнішим накопиченням хлорофілів *a* та *b* у листках *C. arietinum*, обидва препарати стимулювали формування фотосинтетичного апарату рослин. Достовірну різницю щодо контролю виявлено за накопиченням хлорофілу *a* на 5,2% (БС) та хлорофілів *a* і *b* – 8,1% і 10,8% (Ризогумін). На початку досягання бобів спостерігалася аналогічна закономірність стосовно накопичення зелених пігментів у листках. Уміст хлорофілів *a* і *b*, а отже, їх сума за обробки насіння бактеріальними препаратами збільшилися на 12,2%, 2,9% та 10,9% (БС), 31,3%, 14,7% та 27,9% (Ризогумін). Бактеріальні препарати також вплинули позитивно на накопичення каротиноїдів, у зазначеній фазі статистично вірогідну різницю виявлено у варіанті за використання БС, їх вміст підвищився на 32,2% порівняно з контролем. За обробки насіння Ризогуміном кількість каротиноїдів у листках також зросла на 9,7%.

Кількість хлорофілів у листках нуту звичайного у фазі досягання бобів була нижчою порів-

Таблиця 1

Вплив інокуляції на накопичення пігментів (мг/г сирової маси) у мезофілі листків *Cicer arietinum* L. сорту Буджак, M±m

Варіант	Хлорофіл а	Хлорофіл b	Хлорофіли (<i>a+b</i>)	Каротиноїди
Фаза цвітіння				
К	1,47±0,021	0,31±0,010	1,78	0,60±0,016
БС	1,55±0,019*	0,35±0,014*	1,90	0,58±0,012
Ризогумін	1,62±0,023*	0,36±0,018*	1,98	0,62±0,014
Фаза кінець цвітіння – початок утворення бобів				
К	1,12±0,022	0,26±0,016	1,38	0,31±0,012
БС	1,18±0,012*	0,26±0,011	1,44	0,30±0,015
Ризогумін	1,25±0,023*	0,33±0,011*	1,58	0,35±0,013*
Фаза зеленого бобу				
Контроль	1,73±0,027	0,37±0,011	2,10	0,43±0,013
БС	1,82±0,023*	0,39±0,021	2,21	0,43±0,015
Ризогумін	1,87±0,032*	0,41±0,012*	2,28	0,44±0,016
Фаза початок досягання бобів				
К	1,31±0,023	0,34±0,014	1,65	0,31±0,011
БС	1,47±0,009*	0,35±0,026	1,82	0,41±0,015*
Ризогумін	1,72±0,022*	0,39±0,013*	2,11	0,34±0,013

Примітка: * – відмінності порівняно з контролем достовірні за $P \leq 0,05$, $n = 4$.

няно з фазою зеленого бобу, але більшою порівняно з фазою кінець цвітіння – початок утворення бобів. Це свідчить про ще високу фотосинтетичну активність листкового апарату у зазначеній фазі.

Упродовж досліджуваного періоду залежно від варіанта досліду та фази росту й розвитку рослин спостерігалася тенденція до часткового зниження (контроль – фази цвітіння та початок досягання бобів; Ризогумін – фаза кінець цвітіння – початок утворення бобів) або підвищення показників співвідношення хлорофілу a / хлорофілу b (БС – фази кінець цвітіння – початок утворення бобів і зеленого бобу; Ризогумін – фази цвітіння та зеленого бобу), що можна пояснити зростанням кількості хлорофілів a і b у мезофілі листків за передпосівної інокуляції насіння різними бактеріальними препаратами (табл. 2). Статистично вірогідну різницю за зазначеним вище параметром порівняно з контролем виявлено у фазах цвітіння, кінець цвітіння – початок утворення бобів і на початку досягання бобів за впливу БС та Ризогуміну.

Показники співвідношення хлорофілів ($a+b$) до каротиноїдів за використання БС статистично вірогідно не відрізнялися лише у фазі зеленого бобу, за впливу Ризогуміну лише на початку досягання бобів виявлено суттєву різницю. Це пояснюється тим, що мікробні препарати очевидно істотніше стимулювали процеси біосинтезу хлорофілів порівняно з каротиноїдами впродовж генеративних фаз розвитку рослин.

Найбільші показники зазначеного вище параметра характерні для *C. arietinum* сорту Буджак у фазах зеленого бобу (БС) та початок досягання бобів (Ризогумін і контроль), найнижчі – у фазі цвітіння.

Висновки. На основі проведених досліджень встановлено, що в мезофілі листків рослин нуту звичайного сорту Буджак за передпосівної обробки насіння рідкою формою бактеріальної суспензії селекціонованого штаму *Mesorhizobium*

ciceri ND-64 та Ризогуміном статистично вірогідно підвищується вміст хлорофілів a , b та їх суми впродовж генеративних фаз розвитку рослин. За інокуляції поліпшується азотне живлення рослин унаслідок фіксації молекулярного нітрогену утвореними симбіотичними системами інтродукованих бульбочкових бактерій, що вплинуло на біосинтез хлорофілів. Комплексний мікробіологічний препарат Ризогумін порівняно з БС суттєвіше підвищував вміст зелених пігментів у листках нуту звичайного, що пояснюється наявністю у його складі, крім бульбочкових бактерій нуту, біологічно активних речовин, мікроелементів у хелатованій формі та стартових концентрацій макроелементів. За впливу мікробних препаратів здебільшого виявлено тенденцію до підвищення накопичення каротиноїдів у листках рослин.

Уміст фотосинтетичних пігментів у листках *C. arietinum* сорту Буджак залежить також від фази його індивідуального розвитку. Найвищим умістом хлорофілів характеризувалися листки у фазі зеленого бобу, основних каротиноїдів – під час цвітіння рослин. За впливу БС та Ризогуміну виявлено статистично вірогідну різницю порівняно з контролем за параметром співвідношення хлорофілу a / хлорофілу b у фазах цвітіння, кінець цвітіння – початок утворення бобів і на початку досягання бобів. В аналогічних фазах росту й розвитку рослин визначено суттєву різницю за показником співвідношення хлорофілів ($a + b$) до каротиноїдів за використання БС, за впливу Ризогуміну – лише на початку досягання бобів.

Оскільки застосування бактеріальної суспензії селекціонованого штаму *Mesorhizobium ciceri* ND-64 та Ризогуміну суттєво впливає на формування фотосинтетичної системи *C. arietinum* сорту Буджак, то зазначені препарати є перспективними елементами в технології вирощування нуту звичайного в умовах Західного Лісостепу України.

Таблиця 2

Вплив інокуляції на співвідношення пігментів хлоропластів у листках *C. arietinum* сорту Буджак, $M \pm m$

Варіант	Хл. a / Хл. b	Хл. ($a+b$) / каротиноїди
Фаза цвітіння		
К	4,74±0,12	2,97±0,13
БС	4,43±0,14*	3,27±0,11*
Ризогумін	4,50±0,16*	3,19±0,08
Фаза кінець цвітіння – початок утворення бобів		
К	4,31±0,13	4,45±0,14
БС	4,54±0,08*	4,80±0,11*
Ризогумін	3,79±0,14*	4,51±0,16
Фаза зеленого бобу		
К	4,68±0,12	4,88±0,13
БС	4,67±0,08	5,14±0,11
Ризогумін	4,56±0,16	5,18±0,14
Фаза початок досягання бобів		
К	3,85±0,14	5,32±0,09
БС	4,20±0,12*	4,44±0,13*
Ризогумін	4,41±0,13*	6,21±0,11*

Примітка: * – відмінності порівняно з контролем достовірні за $P \leq 0,05$, $n = 4$.

Література:

1. Вміст фотосинтетичних пігментів у листках гречки за дії біологічних препаратів / Карпенко В. П. та ін. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол.* 2021, Т. 81. № 1–2. С. 83–89.
2. Гавій В. М., Кучменко О. Б., Терещенко О. О. Вплив біопрепарату Поліміксобактерин та імунопротектора BAI-SI на вміст фотосинтетичних пігментів і урожайність кукурудзи. *Збірник наукових праць УНУС.* 2019. 95 (1). С. 65–75.
3. Гуляев Б. І. Екофізіологія фотосинтезу: досягнення, стан та перспективи досліджень. *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліття : зб. наук. праць.* Київ, 2001. Т. 1. С. 60–74.
4. Карпенко В. П., Коробко О. О. Вплив гербіциду і біологічних препаратів на фотосинтетичну продуктивність і врожайність нуту. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 2018. Вип. 4. С. 48–54.
5. Карпенко В. П., Притуляк Р. М. Фізіологічні зміни у рослинах ячменю ярого за дії біологічно активних речовин. *Вісник Уманського НУС.* 2014. № 1. С. 60–65.
6. Козак В. О., Пίδα С. В. Продуктивність сочевичі харчової (*Lens culinaris* Medik.) за впливу мікробних препаратів та фунгіцидів. *Фізіологія рослин і генетика.* 2024. Т. 56. № 1. С. 27–42. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2024.01.027>.
7. Колесніков М. О., Кадиров Т. Р. Рекомендації по вирощуванню нуту в умовах півдня України. Мелітополь : ТДАТУ. 2022. 44 с.
8. Лихочвор В. В., Пушак В. І. Вплив норм висіву та інтенсифікації технології на формування урожайності сортів нуту. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 2021. Вип. 4. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4428/1/n97v1r2018lykhochvor.pdf>.
9. Метеликові боби (*Vigna aconitifolia*): якісні характеристики та технологія білкового ізоляту / Головка Т. М. та ін. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів».* Вип. 2 (52). 2023. С. 21–27. DOI: <https://doi.org/10.32782/msnau.2023.2.4>.
10. Пίδα С. В., Чернік І. В., Тригуба О. В. Динаміка вмісту фотосинтетичних пігментів у листках *Cicer arietinum* L. за впливу бактеріальних препаратів. *Український журнал природничих наук.* № 9. 2024. С. 46–55. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.5>.
11. Тітова А. Є., Пузік В. К. Перспективи вирощування та використання нуту під час глобальних змін клімату. *Вісник ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодощовочівництво.* 2013. № 9. С. 210–214.
12. Biological activities of chickpea in human health (*Cicer arietinum* L.). A review / Faridy J.-C. M. et al. *Plant Foods Hum Nutr.* 2020. Vol. 75 (2). P. 142–153. DOI: 10.1007/s11130-020-00814-2.
13. Characterization and compositional studies of oil from seeds of desi chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars grown in pakistan / Zia-Ul-Haq M. et al. *Journal of the American Oil Chemists' Society.* 2007. Vol. 84. P. 1143–1148. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11746-007-1136-3>.
14. Comparison of the functional properties of pea, chickpea and lentil protein concentrates processed using ultrafiltration and isoelectric precipitation techniques / Boye J. I. et al. *Food Research International.* 2010. № 43. 537–546. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.07.021>.
15. Elkoca E., Kantar F., Fikretin S. Influence of Nitrogen Fixing and Phosphorus Solubilizing Bacteria on the Nodulation, Plant Growth, Yield of Chickpea. *Journal of Plant nutrition.* 2008. 31. 157–171.
16. Impact of organic and inorganic farming on soil quality and crop productivity for agricultural fields: A comparative assessment / Sahu H. et al. *Environmental Challenges.* Volume 15, April 2024, 100903. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.100903>.
17. Nutritional composition, health benefits and bio-active compounds of chickpea (*Cicer arietinum* L.) / Begum N. et al. *Front Nutr.* 2023. Vol. 10.1218468. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37854353/>.
18. Nutritional constituent and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): A review / Wang J. et al. *Food Research International.* 2021. Vol. 150. Part A, 110790. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110790>.
19. Tatar O., Ozalkan C., Atasoy G. Partitioning of dry matter, proline accumulation, chlorophyll content and antioxidant activity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) plants under chilling stress. *Bulgarian Journal of Agricultural Science.* 2013. № 19. С. 260–265.
20. Wellburn A. P. The spectral determination of chlorophyll a and b, as well as carotenoids using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *J. Plant. Physiol.*, 1994. Vol. 144 (3). P. 307–313.

References:

1. Karpenko, V. P., Mostov' iak, I. I., Datsenko, A. A., Prytuliak, R. M., & Zabolotnyi, O. I. (2021). Vmist fotosyntetychnykh pihmentiv u lystkakh hrechky za dii biolohichnykh preparativ [The content of photosynthetic pigments in buckwheat leaves under the action of biological preparations]. *Nauk. zap. Ternop. nats. pед. un-tu. Ser. Biol. – Sciences. Zap. Ternopil. National. ped. Un-tu. Ser. Biol.*, 81, 1–2, 83–89 [in Ukrainian].
2. Havii, V. M., Kuchmenko, O. B., & Tereshchenko O. O. (2019). Vplyv biopreparatu Polimiksobakteryn ta imunoprotektora BAI-SI na vmist fotosyntetychnykh pihmentiv i urozhainist kukurudzy [Influence of the biological product Polymyxobacterin and immunoprotector BAI-SI on the content of photosynthetic pigments and corn yield]. *Zbirnyk naukovykh prats UNUS – Collection of scientific papers of UNUS*, 95 (1), 65–75 [in Ukrainian].
3. Huliaiev, B. I. (2021) Ekofiziolohiia fotosyntezy: dosiahnennia, stan ta perspektyvy doslidzhen [Ecophysiology of photosynthesis: achievements, status and research prospects]. *Fiziolohiia roslin v Ukraini na mezhi tysyacholittia: zb. nauk. Prats – Plant Physiology in Ukraine at the Turn of the Millennium: Collection scientific papers*, 1, 60–74 [in Ukrainian].

4. Karpenko, V. P., & Korobko, O. O. (2018). Vplyv biolohichno aktyvnykh rehovyn na rostovi protsesy roslyn nutu v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [The influence of biologically active substances on the growth processes of chickpea plants in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Silskohospodarski nauky – Agricultural sciences*, 29, 17–24 [in Ukrainian].
5. Karpenko, V. P., & Prytuliak, R. M. (2014). Fiziolohichni zminy u roslynakh yachmeniu yarohe za dii biolohichno aktyvnykh rehovyn [Physiological changes in spring barley plants under the influence of biologically active substances]. *Visnyk Umanskooho NUSIO – Bulletin of Uman NUS*, 1, 60–65 [in Ukrainian].
6. Kozak, V. O., & Pyda, S. V. (2024). Produktivnist sochevychi kharchovoi (*Lens culinaris* Medik.) za vplyvu mikrobnnykh preparativ ta funhitsydiv [Productivity of lentils (*Lens culinaris* Medik.) under the influence of microbial preparations and fungicides]. *Fiziolohiia roslyn i henetyka – Physiology of plants and genetics*, 56, 1. 27–42. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2024.01.027> [in Ukrainian].
7. Kolesnikov, M. O., & Kadyrov, T. R. (2022). Rekomendatsii po vyroshchuvanniu nutu v umovakh pivdnia Ukrainy [Recommendations for growing chickpeas in southern Ukraine]. *Melitopol*, 44 [in Ukrainian].
8. Lykhochvor, V. V., & Pushchak, V. I. (2021). Vplyv norm vysivu ta intensyfikatsii tekhnolohii na formuvannia urozhainosti sortiv nutu [The influence of seeding rates and technology intensification on the formation of chickpea yields]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomor'ia – Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region*, 4. Retrieved from: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4428/1/n97v1r2018lykho_chvor.pdf [in Ukrainian].
9. Holovko, T. M. (ed.) (2023). Metelykovi boby (*Vigna aconitifolia*): yakisni kharakterystyky ta tekhnolohiia bilkovoho izoliatu [Butterfly Beans (*Vigna aconitifolia*): Quality Characteristics and Protein Isolate Technology]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii Mekhanizatsiia ta avtomatyzatsiia vyrobnychyykh protsesiv – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series Mechanization and Automation of Production Processes*, 2 (52), 21–27. DOI: <https://doi.org/10.32782/msnau.2023.2.4> [in Ukrainian].
10. Pyda, S. V., Chernik, I. V., & Tryhuba, O. V. (2024). Dynamika vmistu fotosyntetychnykh pihmentiv u lystkakh *Cicer arietinum* L. za vplyvu bakterialnykh preparativ [Dynamics of the content of photosynthetic pigments in the leaves of *Cicer arietinum* L. under the influence of bacterial preparations]. *Ukrainskyi zhurnal pryrodnychyykh nauk – Ukrainian Journal of Natural Sciences*, 9, 46–55. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.5> [in Ukrainian].
11. Titova, A. Ye., & Puzik, V. K. (2013). Perspektyvy vyroshchuvannia ta vykorystannia nutu pid chas hlobalnykh zmin klimatu [Prospects for the cultivation and use of chickpeas during global climate change]. *Visnyk KhNAU. Seriiia : Roslynnystvo, selektsiia i nasinnystvo, plodoovochivnystvo – KHNAU Bulletin. Series: Crop production, selection and seed production, fruit and vegetable production*, 9, 210–214 [in Ukrainian].
12. Faridy, J.-C. M., Stephanie, C.-G. M., Gabriela, M.-M. O., & Cristian, J.-M. (2020). Biological Activities of Chickpea in Human Health (*Cicer arietinum* L.). A Review. *Plant Foods Hum Nutr.*, 75 (2), 142–153. DOI: 10.1007/s11130-020-00814-2.
13. Zia-Ul-Haq, M., Ahmad, M., Iqbal, S., Ahmad, S., & Ali, H. (2007). Characterization and Compositional Studies of Oil from Seeds of Desi Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars Grown in Pakistan. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2007. Vol. 84. P. 1143–1148. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11746-007-1136-3>.
14. Boye, J. I. (ed.) (2010). Comparison of the functional properties of pea, chickpea and lentil protein concentrates processed using ultrafiltration and isoelectric precipitation techniques. *Food Research International*, 43, 537–546. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.07.021>.
15. Elkoca, E., Kantar, F., & Fikrettin, S. (2008). Influence of Nitrogen Fixing and Phosphorus Solubilizing Bacteria on the Nodulation, Plant Growth, Yield of Chickpea. *Journal of Plant nutrition*, 31, 157–171.
16. Sahu, H., Kumar, U., Mariappan, S., Mishra, A. P., & Kumar, S. (2024). Impact of organic and inorganic farming on soil quality and crop productivity for agricultural fields: A comparative assessment. *Environmental Challenges*, 15, 100903. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.100903>.
17. Begum, N., Khan, Q. U., Liu L. G., Li, W., Liu, D., & Haq I. U. (2023). Nutritional composition, health benefits and bio-active compounds of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Front Nutr.* 2023. Vol. 10.1218468. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37854353/>.
18. Wang, J., Li, Y., Li, A., Liu, R. H., Gao, X., Li D., Kou, X., & Xue, Z. (2021). Nutritional constituent and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): A review. *Food Research International*, 150, A, 110790. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110790>.
19. Tatar, O., Ozalkan, C., & Atasoy, G. (2013). Partitioning of dry matter, proline accumulation, chlorophyll content and antioxidant activity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) plants under chilling stress. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19, 260–265.
20. Wellburn, A. P. (1994). The spectral determination of chlorophyll a and b, as well as carotenoids using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *J. Plant. Physiol.*, 144 (3), 307–313.

Екологія

УДК 502/504-057.875

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.11>

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СЛІДУ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ В ПЕРІОД ВОЄННОГО ЧАСУ

Біла Антоніна Альбертівна

старший викладач кафедри медико-біологічних основ спорту
та фізкультурно-спортивної реабілітації

Чорноморського національного університету імені Петра Могили

ORCID ID: 0000-0002-7978-384X

Збереження навколишнього природного середовища є ключовим аспектом політики України. Це не лише питання екологічного сектору, але й економіки, соціальної стабільності та здоров'я населення. Також надзвичайно важливо залучати громаду до обговорення екологічних питань і забезпечувати екологічну освіту. Це створює умови для сталого розвитку та добробуту нинішніх і майбутніх поколінь. Метою статті є визначення екологічного сліду здобувачів вищої освіти в період воєнного часу.

У статті досліджено величину впливу на навколишнє природне середовище студентами та причини цього явища. В опитуванні взяли участь здобувачі вищої освіти за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт» (освітньо-професійна програма «Фізкультурно-спортивна реабілітація»), які навчалися на I курсі Чорноморського національного університету імені Петра Могили. Усі студенти пройшли тест для обчислення екологічного сліду, тобто свого індивідуального навантаження на довкілля.

За результатами проведеного аналізу було виявлено, що студенти мають достатньо широкий діапазон значень екологічного сліду – від 1,73 до 7,07 га. Зокрема, середнє значення цього показника становило $3,47 \pm 1,68$ га. Також проведено порівняльний аналіз навантаження здобувачів вищої освіти на довкілля із значеннями відповідного показника в Україні та деяких країнах світу з різним економічним розвитком за 2019 рік та 2022 рік (значення прогнозоване Global Footprint Network). Зокрема, проведено кореляційний і регресійний аналіз, які підтвердили можливість прогнозування результатів величини екологічного сліду залежно від вікового аспекту здобувачів вищої освіти. Так, між зазначеними параметрами спостерігався тісний кореляційний взаємозв'язок ($r = 0,744$; $p \leq 0,05$).

Отже, за результатами проведеного тестування на визначення екологічного сліду встановлено, що здобувачі вищої освіти мають різну величину впливу на довкілля. Цей тест дає можливість замислитися здобувачам із високим значенням екологічного сліду про можливу потребу відкоригувати свій звичний спосіб життя, що сприятиме зменшенню впливу на навколишнє природне середовище.

Ключові слова: екологічний слід, довкілля, навколишнє природне середовище, екологічний стан, здобувачі вищої освіти, студенти.

Bila A. A. Determining the ecological footprint of higher education providers during wartime

Preservation of the natural environment is a key aspect of Ukraine's policy. This is not only a matter of the environmental sector, but also of the economy, social stability and public health. It is also extremely important to involve the community in discussing environmental issues and provide environmental education. This creates conditions for sustainable development and well-being of current and future generations. The purpose of the article is to determine the ecological footprint of higher education students during the wartime period.

The article examines the impact of students on the natural environment and the causes of this phenomenon. Students of higher education majoring in 017 "Physical Culture and Sports" (educational and professional program "Physical Culture and Sports Rehabilitation"), who studied at the 1st year of the Petro Mohyla Black Sea National University, took part in the survey. All students passed the test to calculate the ecological footprint, that is, their individual load on the environment.

Based on the results of the analysis, it was found that students have a fairly wide range of ecological footprint values – from 1,73 ha to 7,07 ha. In particular, the average value of this indicator was $3,47 \pm 1,68$ ha. A comparative analysis of the burden of higher education applicants on the environment with the values of the corresponding indicator in Ukraine and some countries of the world with different economic development for 2019 and 2022 was also carried out (the value is predicted by the Global Footprint Network). In

particular, a correlation and regression analysis was carried out, which confirmed the possibility of predicting the results of the size of the ecological footprint depending on the age aspect of those obtaining higher education. Thus, a close correlation was observed between the specified parameters ($r = 0,744$; $p \leq 0,05$).

So, as a result of the conducted testing to determine the ecological footprint, it was established that higher education graduates have different levels of impact on the environment. This test gives an opportunity to think for acquirers with a high value of the ecological footprint about the possible need to adjust their usual lifestyle, which will contribute to reducing the impact on the surrounding natural environment.

Key words: ecological footprint, environment, natural environment, ecological condition, students of higher education, students.

Постановка проблеми та її актуальність.

Глобалізація та суспільні трансформації створюють нові виклики для забезпечення сталого розвитку, зокрема в контексті збереження довкілля. Це свідчить про необхідність Україні переосмислити підходи до використання природних ресурсів і розвитку економіки загалом. Протягом тривалого часу країна стикалась із численними проблемами у цій сфері: забрудненням повітря, води, ґрунтів, неконтрольним використанням природних ресурсів, ігноруванням екологічних стандартів. Зокрема, у минулому економічний розвиток часто розглядався без належного врахування довгострокових наслідків для довкілля. Це призвело до великого навантаження на природні екосистеми та збільшення ризиків для здоров'я населення [16].

Зокрема, війна в Україні, яка спричинена російським вторгненням, збільшила негативний вплив на екологічну ситуацію в країні. Бойові дії, використання зброї, а також руйнування інфраструктури призводять до значних екологічних ризиків, які можуть мати катастрофічні наслідки для довкілля та здоров'я людей. В умовах воєнного стану екологічна безпека стає глобальною проблемою, оскільки наслідки війни можуть вийти за межі національних кордонів [8].

Однак існує показник, за допомогою якого можна розрахувати ступінь впливу суспільства на навколишнє природне середовище – «екологічний слід». Ця концепція була сформована в 1996 році економістом Вільмом Різом та екологом Матісом Вакернагелем [14]. Так, «екологічний слід» – це показник, що відображає споживання людством ресурсів біосфери, який відображається в одиницях площі (га) продуктивної території, необхідної для виробництва ресурсів, які використовуються людиною [5; 10]. Зокрема, екологічний слід є єдиним показником, який визначає співвідношення попиту на ресурси окремих людей чи організацій із можливістю Землі до біологічного відновлення [20].

На національному рівні стандартизований метод обчислення екологічного сліду проводить Global Footprint Network [10]. Зокрема, на основі цього методу Програма ООН з навколишнього середовища – UN Environment Programme щорічно виконує відповідні розрахунки [10; 14]. Слід зазначити, що у 2020 році за результатами оцінки розміру екологічного сліду стало відомо,

що обсяги споживання людством ресурсів в 1,9 раза є більшими, ніж можливості екосистеми нашої планети до їх відновлення [10]. Тому слід зазначити, що населення переважної більшості розвинутих країн використовує більше природних ресурсів, ніж генерується на їх території. Це свідчить, що навантаження на навколишнє природне середовище в розвинутих державах є більшим, ніж в інших країнах [14].

Зокрема, у 2023 році світовий слід на душу населення становив 2,6 га [19]. До країн з найбільшим екологічним слідом належать Катар, Об'єднані Арабські Емірати, Данія, США, Бельгія, Австралія, Канада та Ірландія [7]. Значення цього показника також значно відрізняються в межах країни залежно від рівня достатку різних верств населення [19]. Так, екологічний слід в Україні у 2019 році становив 2,8 га на особу (2,0 га/особу, значення прогнозоване Global Footprint Network на 2022 рік) [20].

Використовуючи цей показник, можна оцінити, наскільки великий екологічний слід має кожна людина, група людей, країна чи світ загалом. Ця концепція допомагає зрозуміти, як наш спосіб життя й економічна діяльність впливають на природне середовище та які існують можливості для зменшення цього впливу, зокрема через більш економне споживання ресурсів, сортування сміття, обмеження використання пластику й інших заходів з охорони довкілля [18].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми екологічного стану України досліджуються в роботах багатьох науковців, серед яких Григор'єв К. В. [3], Пьохов В. М. [17], Шкурат М. та ін. [21]. Зокрема, екологічні наслідки впливу воєнної агресії в Україні розглядалися в працях Безсонова Є. М. [1], Губаревої В. [4], Іщенко В. [8], Козачок А. [11], Колодежної В. [12], Лазуткіна М. І. [13] та інших вчених. Питаннями визначення екологічного сліду на різних рівнях займалися Пацева І. Г. [15], Верстяк А. В. [2], Каленська В. П. [9] та інші науковці.

Мета статті – визначити екологічний слід здобувачів вищої освіти в період воєнного часу.

Виклад основного матеріалу дослідження. У дослідженні взяли участь здобувачі вищої освіти за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт» (освітньо-професійна програма «Фізкультура»)

турно-спортивна реабілітація»). Було залучено 8 студентів, серед яких хлопців ($n = 3$) та дівчат ($n = 5$), які навчалися на I курсі Чорноморського національного університету імені Петра Могили. Для визначення величини екологічного сліду здобувачів вищої освіти було використано тест для обчислення цього показника [6].

Статистичне оброблення результатів проведено з використанням IBM SPSS Statistics 23 та Microsoft Excel 2010. Було розраховано показники описової статистики (середнє значення, стандартне квадратичне відхилення) та застосовано кореляційний аналіз за Пірсоном (r). Значимим вважався показник, якщо отримане значення коефіцієнта кореляції дорівнювало $p \leq 0,05$. Вік студентів було записано з їх слів.

Згідно з даними, наведеними на рис. 1, було виявлено, що студенти мають достатньо широкий діапазон значень екологічного сліду – від 1,73 до 7,07 га. Зокрема, середнє значення екологічного сліду становить $3,47 \pm 1,68$ га.

Для можливості оцінювання значень екологічного сліду здобувачів вищої освіти нами було взято значення відповідного показника в Україні за 2019 рік (2,8 га) та 2022 рік (2,0 га, значення прогнозоване Global Footprint Network) [20]. Так, середнє значення екологічного сліду здобувачів вищої освіти становить 3,47 га, що свідчить про перевищення екологічного сліду в Україні за 2019 та 2022 роки.

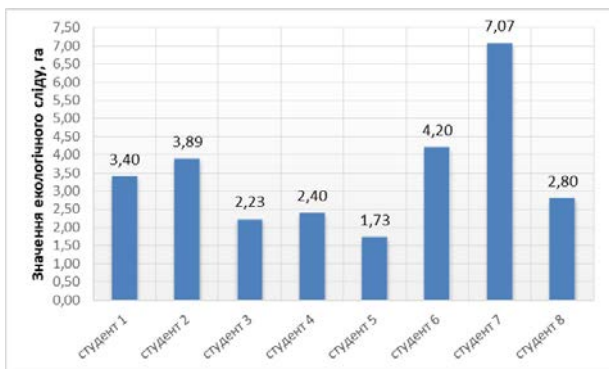


Рис. 1. Значення величини екологічного сліду у здобувачів вищої освіти

Зокрема, екологічний слід студентів 3, 4, 5 не перевищує значень 2019 року, значення студента 8 дорівнює величині цього показника за зазначений період в Україні, екологічний слід студентів 1, 2, 6 перевищує вибраний еталон, а значення студента 7 перевищує його у 2,5 рази. Розглянемо екологічний слід студентів порівняно з 2022 роком: усі отримані значення студентів, крім студента 5, перевищують вибрану еталонну величину. Однак слід зауважити, що у студента 6 досліджуваний показник перевищує у 2 рази, у студента 7 – у 3,5 рази.

Слід зазначити, що згідно з даними таблиці 1 [20] можна порівняти отриману нами величину екологічного сліду студентів (3,47 га) та відповідні значення в деяких країнах світу з різним економічним розвитком.

Зокрема, екологічний слід здобувачів вищої освіти, які пройшли тестування, перевищує значення цього показника у Бразилії в 1,3 рази (2019, 2022), у Чаді (центральноафриканська країна) – у 2,3 рази (2019) та майже у 2,5 рази (2022). Слід звернути увагу, що отримане нами значення екологічного сліду у студентів також в 1,2 рази (2019) та 1,7 рази (2022) перевищує відповідну величину в Україні. Однак порівняно з екологічним слідом жителів Європи, Канади та США величина впливу на довкілля студентів не перевищує значень досліджуваного показника. Так, екологічний слід населення Європи перевищує відповідне значення здобувачів вищої освіти в 1,4 рази (2019) і 1,3 рази (2022), жителів Канади й США – 2,3 (2019) / 2,1 (2022) рази та 2,2 (2019, 2022) рази відповідно.

Таблиця 1

Значення екологічного сліду у різних країнах світу [20]

Країна	Значення екологічного сліду	
	2019 рік	2022 рік*
Бразилія	2,60	2,60
Європа	4,86	4,65
Канада	7,90	7,40
США	7,80	7,50
Україна	2,80	2,00
Чад (центрально-африканська країна)	1,50	1,40

Примітка: * – значення, прогнозоване Global Footprint Network

На рис. 2. представлено формулу регресійного рівняння ($y = 1,1803x - 17,043$), що дає змогу прогнозувати значення екологічного сліду студентів залежно від їх віку: x – вік студентів (років); y – площа, яку використовує студент для задоволення своїх життєвих потреб (га). Також з'ясовано наявність тісних кореляційних взаємозв'язків між цими двома параметрами ($r = 0,744$; $p \leq 0,05$). Зокрема, формула регресійного рівняння та коефіцієнт кореляції свідчать про можливість прогнозування результатів величини екологічного сліду залежно від вікового аспекту здобувачів вищої освіти.

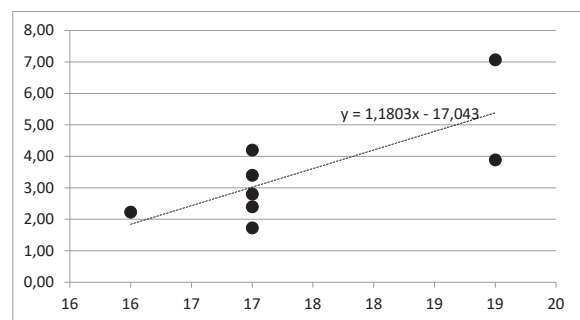


Рис. 2. Взаємозалежність між віком студентів та величиною їх екологічного сліду ($r_{xy} = 0,744$; $p \leq 0,05$)

Висновки. Отже, за результатами проведеного тестування на визначення екологічного сліду встановлено, що у здобувачів вищої освіти широкий діапазон значень відповідного показника. Це свідчить про різну величину впливу кожного студента на довкілля. Зокрема, цей тест дає можливість замислитися здобувачам із високим значенням екологічного

сліду про можливу потребу відкоригувати свій звичний спосіб життя, що сприятиме зменшенню впливу на навколишнє природне середовище. Зокрема, формула регресійного рівняння та коефіцієнт кореляції свідчать про можливість прогнозування результатів величини екологічного сліду залежно від вікового аспекту здобувачів вищої освіти.

Література:

1. Безсонов Є. Вплив «шуму війни» на екосистеми України. *Екологічний вісник*. 2022. № 3. С. 25–26. URL: https://www.ecoleague.net/images/2023/06_%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%8C/Ecology_digest_03_2022.pdf (дата звернення: 25.10.2024).
2. Верстюк А. В. Екологічний слід у дослідженнях еколого-економічної конвергенції країн/регіонів: критичний аналіз наукових джерел. *Вісник Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова*. 2021. Т. 26. № 86. С. 104–109.
3. Григор'єв К. В., Алексєєва А. О., Макарова О. В., Григор'єва Л. І. Оцінка показників радіоекологічного стану водойм за екосистемним принципом безпеки. *Екологічні науки*. 2023. № 2 (47). С. 130–136.
4. Губарева В. Підлив Каховської ГЕС. Якими будуть наслідки для довкілля? *Ukraine War Environmental Consequences Work Group*: [сайт]. 2023. Вип. 14. URL: <https://uwecworkgroup.info/uk/explosion-of-the-kakhovka-hydropower-plant-what-are-the-environmental-consequences/> (дата звернення: 24.10.2024).
5. Екологічний слід. URL: <https://mvk.if.ua/energef/28408> (дата звернення: 23.10.2024).
6. Екологічний слід – калькулятор ресурсів для ваших потреб. URL: http://eko-front.blogspot.com/2012/01/blog-post_23.html (дата звернення: 20.10.2024).
7. «Екологічний слід» українця становить 3,1 га. URL: <https://tyzhden.ua/ekolohichnyj-slid-ukraintsia-stanovyt-3-1-ha/> (дата звернення: 24.10.2024).
8. Іщенко В. «Бомба уповільненої дії». Як за рік великої війни погіршилася екологічна ситуація в Україні. *Новини Донбасу*. 2 березня 2023 р. URL: <https://novosti.dn.ua/article/8376-bomba-upovilnenoyi-diyi-yak-za-rik-velykoyi-vijny-pogirshylasya-ekologichna-sytuatsiya-v-ukrayini#> (дата звернення: 23.10.2024).
9. Каленська В. П., Любченко В. В. Зелений готельний бізнес: екологічна відповідальність. *Індустрія туризму і гостинності в Центральній та Східній Європі*. 2023. № 9. С. 30–37. URL: <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/tourism/article/view/1459/1373> (дата звернення: 20.10.2024).
10. Калькулятор екологічного сліду. URL: <https://livingplanet.org.ua/en/projects/kalkulyator-ekologichnogo-slidu> (дата звернення: 23.10.2024).
11. Козачок А. Вплив війни на навколишнє середовище. *Співчуття у фермерстві*: [сайт]. 4 серпня 2022 р. URL: <https://ciwf.in.ua/?p=3507> (дата звернення: 20.10.2024).
12. Колодежна В. Грунтові метаморфози: українське дослідження впливу війни на ґрунти. *Ukraine War Environmental Consequences Work Group*: [сайт]. 2023. Вип. 13. URL: <https://uwecworkgroup.info/uk/soil-metamorphosis-ukrainian-study-of-war-impacts-on-soils/> (дата звернення: 20.10.2024).
13. Лазуткін М. І., Журавель С. М., Журавель М. О. Екологічна безпека Запорізького регіону як складова безпеки життєдіяльності населення регіону. *Екологічні науки*. 2022. № 3 (42). С. 217–221.
14. Освіта в інтересах сталого розвитку в Україні. URL: <https://ecoosvita.org.ua/calc> (дата звернення: 23.10.2024).
15. Пацева І. Г., Барабаш О. В., Мельник-Шамрай В. В., Шамрай В. І., Пацев І. С. Аналіз сучасного стану лісових ресурсів у контексті сталого розвитку. *Технології захисту навколишнього середовища*. 2023. № 4. С. 205–211.
16. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28.02.2019 № 2697-VIII. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/t192697?an=13> (дата звернення: 23.10.2024).
17. Пьохов В. М., Пьохова С. В., Шевчук В. В. Актуальні проблеми екологічної небезпеки для України і світу та деякі шляхи їх рішення. *Південноукраїнський правничий часопис*. 3-2021, Ч. 2. С. 30–35.
18. Що таке екологічний слід і як його визначити? URL: <https://v.gd/E1Sgbi> (дата звернення: 24.10.2024).
19. Ecological footprint. URL: <https://www.britannica.com/science/ecological-footprint> (дата звернення: 24.10.2024).
20. Global Footprint Network. Advancing the Science of Sustainability. URL: <https://www.footprintnetwork.org/> (дата звернення: 24.10.2024).
21. Shkurat M., Tukila K. The impact of ecology on international economic relations. *Економіка та суспільство*. 2021. № 26.

References:

1. Bezsonov, Ye. (2022). Vplyv "shumu viiny" na ekosystemy Ukrainy [The impact of the "noise of war" on the ecosystems of Ukraine]. *Ekolohichniy visnyk*. № 3. P. 25–26. Retrieved from: https://www.ecoleague.net/images/2023/06_%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%8C/Ecology_digest_03_2022.pdf [in Ukrainian].
2. Verstiak, A. V. (2021). Ekolohichniy slid u doslidzhenniakh ekoloho-ekonomichnoi konverhentsii krain/rehioniv: krytychnyi analiz naukovykh dzherel [Ecological footprint in studies of ecological and economic convergence

- of countries/regions: a critical analysis of scientific sources]. *Visnyk Odeskoho natsionalnoho universytetu im. I. I. Mechnykova*. Vol. 26. № 86. P. 104–109 [in Ukrainian].
3. Hryhoriev, K. V., Aleksieieva, A. O., Makarova, O. V. & Hryhorieva, L. I. (2023). Otsinkapokaznykiv radioekolohichnoho stanu vodoim za ekosystemnym pryntsyptom bezpeky [Assessment of indicators of the radioecological state of water bodies according to the ecosystem principle of safety]. *Ekolohichni nauky*. № 2 (47). P. 130–136 [in Ukrainian].
 4. Hubarieva, V. (2023). Pidryv Kakhovskoi HES. Yakymy budut naslidky dlia dovkillia? [Undermining Kakhovskaya HPP. What will be the consequences for the environment?]. Ukraine War Environmental Consequences Work Group: [sait]. Issue 14. Retrieved from: <https://uwecworkgroup.info/uk/explosion-of-the-kakhovka-hydropower-plant-what-are-the-environmental-consequences/> [in Ukrainian].
 5. Ekolohichniy slid [Ecological footprint]. Retrieved from: <https://mvk.if.ua/energef/28408> [in Ukrainian].
 6. Ekolohichniy slid – kalkulator resursiv dlia vashykh potreb [Ecological footprint – a resource calculator for your needs]. Retrieved from: http://eko-front.blogspot.com/2012/01/blog-post_23.html [in Ukrainian].
 7. “Ekolohichniy slid” ukraintsia stanovyit 3,1 ha [The “ecological footprint” of a Ukrainian is 3.1 hectares]. Retrieved from: <https://tyzhden.ua/ekolohichnyj-slid-ukraintsia-stanovyit-3-1-ha/> [in Ukrainian].
 8. Ishchenko, V. (2023). “Bomba upovilnenoi dii”. Yak za rik velykoi viiny pohirshylasia ekolohichna sytuatsiia v Ukraini [“Time bomb”. How the ecological situation in Ukraine worsened during the year of the great war]. *Novyny Donbasu*. Retrieved from: <https://novosti.dn.ua/article/8376-bomba-upovilnenoyi-diyi-yak-za-rik-velykoyi-vijny-pogirshylasya-ekologichna-sytuatsiya-v-ukrayini#> [in Ukrainian].
 9. Kalenska, V. P. & Liubchenko, V. V. (2023). Zelenyi hotelnyi biznes: ekolohichna vidpovidalnist [Green hotel business: ecological responsibility]. *Industriia turyzmu i hostynnosti v Tsentralnii ta Skhidnii Yevropi*. № 9. P. 30–37. Retrieved from: <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/tourism/article/view/1459/1373> [in Ukrainian].
 10. Kalkulator ekolohichnoho slidu [Ecological footprint calculator]. Retrieved from: <https://livingplanet.org.ua/en/projects/kalkulyator-ekologichnogo-slidu> [in Ukrainian].
 11. Kozachok, A. (2022). Vplyv viiny na navkolyshnie seredovyshe [The impact of war on the environment]. *Spivchuttia u fermerstvi*: [sait]. Retrieved from: <https://ciwf.in.ua/?p=3507> [in Ukrainian].
 12. Kolodezhna, V. (2023). Gruntovi metamorfozy: ukrainske doslidzhennia vplyvu viiny na grunty [Soil metamorphoses: a Ukrainian study of the impact of war on soils]. *Ukraine War Environmental Consequences Work Group*: [sait]. Issue 13. Retrieved from: <https://uwecworkgroup.info/uk/soil-metamorphosisukrainian-study-of-war-impacts-on-soils/> [in Ukrainian].
 13. Lazutkin, M. I., Zhuravel, S. M. & Zhuravel, M. O. (2022). Ekolohichna bezpeka Zaporizkoho rehionu yak skladova bezpeky zhyttiedialnosti naseleння rehionu [Ecological safety of the Zaporizhzhia region as a component of the safety of life of the population of the region]. *Ekolohichni nauky*. № 3 (42). P. 217–221 [in Ukrainian].
 14. Osvita v interesakh staloho rozvytku v Ukraini [Education in the interests of sustainable development in Ukraine]. Retrieved from: <https://ecoosvita.org.ua/calc> [in Ukrainian].
 15. Patseva, I. H., Barabash, O. V., Melnyk-Shamrai, V. V., Shamrai, V. I. & Patsev, I. S. (2023). Analiz suchasnoho stanu lisovykh resursiv u konteksti staloho rozvytku [Analysis of the current state of forest resources in the context of sustainable development]. *Tekhnologii zakhystu navkolyshnoho seredovyshecha*. № 4. P. 205–211 [in Ukrainian].
 16. Pro Osnovni zasady (strategiiu) derzhavnoi ekolohichnoi polityky Ukrainy na period do 2030 roku [On the Basic principles (strategy) of the state environmental policy of Ukraine for the period up to 2030]: Zakon Ukrainy vid 28.02.2019 № 2697-VIII. Retrieved from: <https://ips.ligazakon.net/document/t192697?an=13> [in Ukrainian].
 17. Pokhov, V. M., Pokhova, S. V. & Shevchuk, V. V. (2021). Aktualni problemy ekolohichnoi nebezpeky dlia Ukrainy i svitu ta deiaki shliakhy yikh rishennia [Actual problems of ecological danger for Ukraine and the world and some ways of solving them]. *Pivdenoukrainskyi pravnychiy chasopys*. No. 3, Part 2. P. 30–35 [in Ukrainian].
 18. Shcho take ekolohichniy slid i yak yoho vyznachyty? [What is an ecological footprint and how to define it?]. Retrieved from: <https://v.gd/E1Sg6i> [in Ukrainian].
 19. Ecological footprint. Retrieved from: <https://www.britannica.com/science/ecological-footprint>.
 20. Global Footprint Network. Advancing the Science of Sustainability. Retrieved from: <https://www.footprintnetwork.org/>.
 21. Shkurat, M. & Tukila, K. (2021). The impact of ecology on international economic relations. *Ekonomika ta suspilstvo*. № 26.

УДК 330.341.2

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.12>

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯК МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ СТРАТЕГІЧНОЇ МОДЕЛІ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СІЛЬСЬКОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Валерко Руслана Анатоліївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри екології та природоохоронних технологій
Державного університету «Житомирська політехніка»
ORCID ID: 0000-0003-4716-0100
SCOPUS AUTHOR ID: 57312413300

Герасимчук Людмила Олександрівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри екології та природоохоронних технологій
Державного університету «Житомирська політехніка»
ORCID ID: 0000-0002-3166-5588
SCOPUS AUTHOR ID: 57311745500

Пацева Ірина Григорівна

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри екології та природоохоронних технологій
Державного університету «Житомирська політехніка»
ORCID ID: 0000-0001-6271-7355
SCOPUS AUTHOR ID: 57219049758

Бондарчук Василь Миколайович

старший викладач кафедри робототехніки,
електроенергетики та автоматизації імені проф. Б. Б. Самотокіна
Державного університету «Житомирська політехніка»
ORCID ID: 0000-0003-2793-8720

Войналович Ірина Миколаївна

асистент кафедри екології та природоохоронних технологій
Державного університету «Житомирська політехніка»
ORCID ID: 0009-0000-1811-4928

У статті досліджено системний аналіз як методологічний підхід до розробки стратегічної моделі підвищення екологічної безпеки сільського водопостачання. Актуальність теми зумовлена гострою проблемою якості питної води в сільських районах, де система водопостачання часто базується на нецентралізованих джерелах. Забруднення водних ресурсів негативно впливає на здоров'я населення, екосистему та загальний рівень соціально-економічного розвитку, що потребує розробки ефективної стратегії для управління екологічними ризиками.

Запропоновано авторську інтеграційну стратегічну модель, яка охоплює п'ять ключових блоків: організаційно-правовий, технологічний, управлінський, економічний і соціальний. Організаційно-правовий блок передбачає розробку нормативних актів, створення робочих груп, залучення громадськості та підвищення прозорості управління. Технологічний блок зосереджений на модернізації водопостачальної інфраструктури, впровадженні інноваційних технологій для моніторингу якості води й використанні водоощадних технологій. Управлінський блок передбачає розробку стратегій управління водними ресурсами, навчання персоналу, залучення фінансування й оцінку ефективності запроваджених заходів. Економічний блок містить фінансове планування, залучення інвестицій, стимулювання екологічно безпечних технологій і партнерство з приватним сектором. Соціальний блок стосується освітніх кампаній, залучення місцевих громад і молоді до екологічних ініціатив, формування соціальної відповідальності та моніторингу потреб населення.

Запропонована стратегічна модель має на меті зниження негативного впливу на водні ресурси, збереження довкілля та підвищення якості життя сільських жителів. Підкреслено, що системний аналіз

дає змогу врахувати різноманітні чинники, які впливають на екологічну безпеку водопостачання, та запропоновано науково обгрунтовані рішення для підвищення ефективності управління водними ресурсами. Отримані результати є значущими для розвитку політики управління екологічною безпекою в сільських населених пунктах і можуть бути корисними для прийняття стратегічних рішень у сфері екологічного менеджменту.

Ключові слова: системний аналіз, сільське водопостачання, стратегічна модель, екологічна безпека, сільські населені пункти.

Valerko R. A., Herasymchuk L. O., Patseva I. G., Bondarchuk V. M., Voinalovych I. M. System analysis as a methodological approach to the development of a strategic model for improving the environmental security of rural water supply

The article examines system analysis as a methodological approach to the development of a strategic model for improving the environmental safety of rural water supply. The relevance of the topic is due to the acute problem of drinking water quality in rural areas, where the water supply system is often based on decentralized sources. Pollution of water resources negatively affects the health of the population, the ecosystem and the general level of socio-economic development, which requires the development of an effective strategy for managing environmental risks.

The author's integration strategic model is proposed, which covers five key blocks: organizational-legal, technological, managerial, economic and social. The organizational and legal block provides for the development of local regulations, the creation of working groups, the involvement of the public and increased transparency of management. The technological block is focused on the modernization of water supply infrastructure, the introduction of innovative technologies for monitoring water quality and the use of water-saving technologies. The management unit includes the development of water resources management strategies, training of personnel, attraction of funding and evaluation of the effectiveness of implemented measures. The economic block includes financial planning, investment attraction, promotion of environmentally safe technologies and partnership with the private sector. The social block includes educational campaigns, involvement of local communities and youth in environmental initiatives, formation of social responsibility and monitoring of population needs.

The proposed strategic model aims to reduce the negative impact on water resources, preserve the environment and improve the quality of life of rural residents. It is emphasized that the system analysis allows taking into account various factors that affect the ecological safety of water supply, and scientifically based solutions are proposed to increase the efficiency of water resources management. The obtained results are significant for the development of environmental safety management policy in rural settlements and may be useful for making strategic decisions in the field of environmental management.

Key words: system analysis, rural water supply, strategic model, ecological safety, rural settlements.

Постановка проблеми та її актуальність.

Екологічна безпека систем водопостачання в сільській місцевості є однією з критичних проблем сучасності, яка здійснює безпосередній вплив на здоров'я населення [1], екосистему й економічний розвиток. Сільські райони часто стикаються з проблемами, пов'язаними із забрудненням питної води джерел нецентралізованого водопостачання, що, зі свого боку, призводить до поширення екологічних і санітарних ризиків. У цьому контексті застосування системного аналізу як методологічного підходу є особливо актуальним, оскільки дає змогу враховувати комплексність і взаємозалежність екологічних, технічних і соціально-економічних чинників під час розробки стратегічної моделі підвищення екологічної безпеки водопостачання.

Методологічний підхід системного аналізу охоплює процеси оптимізації, прогнозування й інтеграції різних аспектів екологічної безпеки, що є необхідним у сучасних умовах зростання загроз для природних ресурсів. Зокрема, у випадку сільського водопостачання системний підхід дає змогу створити адаптивні стратегії, завдяки яким

можна оперативно реагувати на зміну екологічних умов.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Використанню системного аналізу у сфері охорони довкілля присвячено наразі велику кількість наукових досліджень. Зокрема, Gotfrids (2015) стверджує, що комплексний системний аналіз має бути основною методологією дослідження для вирішення практичних екологічних проблем [2]. Здійснення системного аналізу якості навколишнього середовища потребує використання індикаторів оцінки стану довкілля, серед яких важливими є еколого-економічні показники, що дають можливість визначити рівень антропогенного навантаження в регіоні [3]. Застосування методології системного аналізу є досить важливим та успішно використовується у проведенні досліджень у сфері управління відходами [4–6], оцінки впливу на довкілля [7], у дистанційних аерокосмічних дослідженнях екологічної безпеки та природокористування [8], у межах біосферних досліджень і транскордонного забруднення [9], оцінки безпеки довкілля [10], для визначення рівня забезпеченості водними ресурсами [11] тощо.

Проте видається доцільним і актуальним дослідження екологічної безпеки питного водопостачання сільських селітебних територій із позицій реалізації системного аналізу, чого не було здійснено раніше. Стратегічне планування у сфері екологічної безпеки сільського водопостачання через призму системного аналізу дасть можливість не лише ретельно дослідити основні чинники впливу на якість питної води, а й врахувати отримані результати під час прийняття стратегічних рішень для досягнення балансу в системі «сільське водопостачання – добробут місцевого населення».

Мета статті. Таким чином, дослідження спрямоване на використання системного аналізу для розробки стратегічної моделі підвищення рівня екологічної безпеки водопостачання сільських територій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Враховуючи інтереси сільського населення та стан його здоров'я, потрібно проводити природоохоронні заходи, що спрямовані на зниження негативного впливу на підземні води. Тож на основі отриманих результатів досліджень, які були проведені в межах сільських населених пунктів Житомирської області стосовно якості питної води, що надходить із джерел нецентралізованого водопостачання [12], та опрацьованих літературних даних [13] було розроблено стратегічну модель підвищення рівня екологічної безпеки стану питного водопостачання в межах сільських населених пунктів із застосуванням системного аналізу, використання якого дає можливість представити стратегічну модель у вигляді множини:

$$SM = (OLB, TB, MB, EB, SB), \quad (1)$$

де *OLM* – організаційно-правовий блок, *TM* – технологічний блок, *MM* – управлінський блок, *EM* – економічний блок, *SE* – соціальний блок (рис. 1).

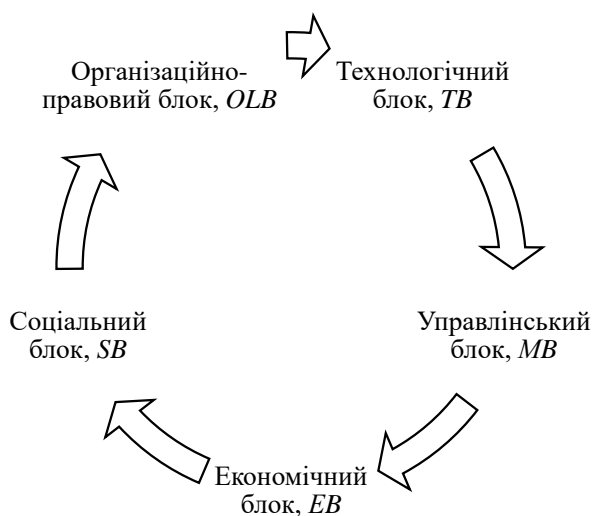


Рис. 1. Основні елементи стратегічної моделі покращення стану сільського водопостачання

Зі свого боку, організаційно-правовий блок представлений такою множиною:

$OLB = (RLD, WG, EP, TAI, P, DSP, LP, CRSB, EDP), \quad (2)$
де *RLD* – розробка та прийняття місцевих нормативно-правових актів, *WG* – створення спеціалізованих місцевих органів або робочих груп, *EP* – інституційна підтримка екологічних програм і проєктів, *TAI* – забезпечення прозорості та доступності інформації, *P* – залучення громадськості до процесу прийняття рішень, *DSP* – розробка стратегічних програм на рівні громади, *LP* – юридичний захист водних ресурсів, *CRSB* – співпраця з регіональними та державними органами, *EDP* – розробка та впровадження освітніх програм.

Технологічний блок містить такі складові:

$TB = (SWP, MWS, IWQ, WST, WSP, LWW, DWS), \quad (3)$
де *SWP* – використання спеціальної водопідготовки для води, що використовується для господарсько-питного водопостачання, *MWS* – модернізація водопостачальної інфраструктури, *IWQ* – інноваційні технології моніторингу якості води, *WST* – впровадження водоощадних технологій, *WSP* – технології захисту водних джерел, *LWW* – реалізація локальних очисних споруд на рівні домогосподарств, *DWS* – диверсифікація джерел водопостачання.

Управлінський блок може бути представлений у вигляді такої множини:

$MB = (MS, OWS, ST, MA, FR, RMS, CES, EIM), \quad (4)$
де *MS* – розробка стратегії управління водними ресурсами громади, *OWS* – оптимізація системи управління водопостачанням, *ST* – підготовка та навчання персоналу, *MA* – моніторинг та аудит якості водопостачання, *FR* – залучення фінансових ресурсів, *RMS* – впровадження систем управління ризиками, *CES* – контроль за дотриманням екологічних стандартів, *EIM* – оцінка ефективності впроваджених заходів.

Елемент стратегії «Економічні заходи» представлений такою множиною:

$EB = (FPB, IG, ES, PPP, ERC, SEA, CEM, SI, ESC), \quad (5)$
де *FPB* – фінансове планування та бюджетування, *IG* – залучення інвестицій та міжнародних грантів, *ES* – економічна стимуляція впровадження екологічних технологій, *PPP* – модернізація інфраструктури через державне та приватне партнерство, *ERC* – ефективне використання економічних ресурсів громади, *SEA* – соціально-економічна адаптація населення, *CEM* – контроль за витратами та економічний моніторинг, *SI* – впровадження економічних механізмів підтримки інновацій, *ESC* – формування економічної стійкості громади.

Соціальний блок може бути представлений у вигляді такої множини:

$$SB = SB = (EIC, PP, ESD, SP, SRE, PEC, SR), \quad (6)$$

де *EIC* – освітні та інформаційні кампанії, *PP* – участь населення, громадських організацій у питаннях забезпечення екологічної безпеки у регіоні, *ESD* – залучення молоді й освіта для сталого розвитку, *SP* – розвиток соціального партнерства, *SRE* – соціальна відповідальність підприємств, *PEC* – популяризація екологічної культури через соціальні ініціативи, *SR* – соціальні дослідження та моніторинг потреб населення.

Отже, стратегічну модель покращення стану екологічної безпеки сільського водопостачання можна представити у вигляді графічної моделі (формула 7) та схеми (рис. 2).

$$SM = \begin{cases} OLB = (RLD, WG, EP, TAI, P, DSP, LP, CRSB, EDP) \\ TB = (SWP, MWS, IWQ, WST, WSP, LWV, DWS) \\ MB = (MS, OWS, ST, MA, FR, RMS, CES, EIM) \\ EB = (FPB, IIG, ES, PPP, ERC, SEA, CEM, SI, ESC) \\ SB = (EIC, PP, ESD, SP, SRE, PEC, SR) \end{cases} \quad (7)$$

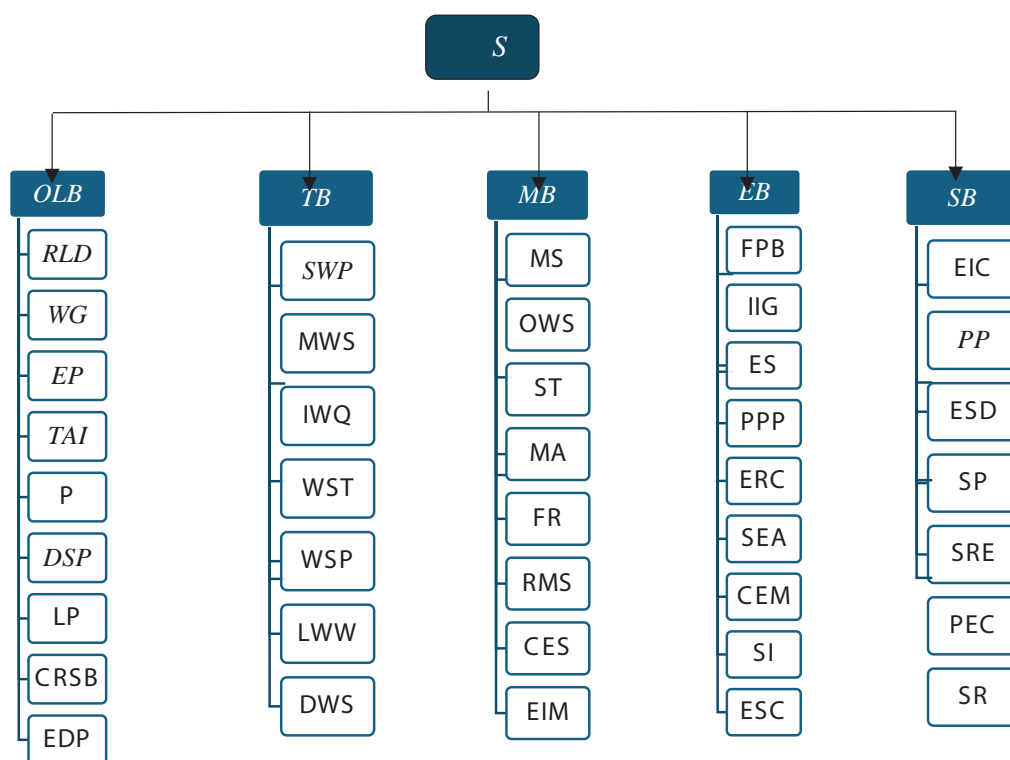


Рис. 2. Стратегічна модель покращення стану екологічної безпеки сільського водопостачання

Література:

- Valerko R., Herasymchuk L., Pitsil A., Palkevich J. GIS-based assessment of risk for drinking water contamination to children's health in rural settlements. *Ekologija (Bratislava)*. 2022. Vol. 41. No. 4. P. 312–321. DOI: 10.2478/eko-2022-0032.
- Gotfrids N. System Analysis in the Environmental Science. *Environment. Technology. Resources*. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. 2015. 1. 120. DOI: 10.17770/etr2011vol1.911.
- Поліщук В. М., Мудрак Д. О., Мудрак О. В. Системний аналіз якості навколишнього середовища Європи через призму еколого-економічних індикаторів. *Збалансоване природокористування*. 2024. № 2. С. 42–55. DOI: 10.33730/2310-4678.2.2024.309921.
- Khrutba V. O., Antonenko T. V. System analysis project management communication in waste management. *Proceedings of the National Transport University*. Kyiv: NTU. 2015. Vol. 32. P. 312–320.
- Д'яченко Н., Маркіна Л., Ковальчук А., Д'яченко А. Застосування прийомів системного аналізу у разі управління відходами. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2022. Вип. 6 (137). С. 9–21. DOI: <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2022.6.1>.

6. Пацева І. Г., Герасимчук О. Л., Кагукіна А. М. Системний підхід управління відходами об'єднаних територіальних громад. *Екологічні науки*. 2022. Вип. 4 (43). С. 181–184. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.30>.
7. Барна І. Концепт оцінки впливу на довкілля через призму системного аналізу. *Наукові записки*. 2021. № 2. С. 15–23. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.21.2.2>.
8. Соколовська А. В., Томченко О. В., Порушкевич А. Ю., Федоровський О. Д., Якимчук В. Г. Методи системного аналізу в дистанційних аерокосмічних дослідженнях екологічної безпеки та природокористування. *Екологічна безпека та природокористування*. 2015. № 2 (18). С. 95–102.
9. Бондар О. І., Машков О. А., Абідов С. Т. Системний аналіз екологічної небезпеки у зоні проведення антитерористичної операції на сході України: біосферні конфлікти та транскордонне забруднення. *Екологічні науки*. 2015. № 9. С. 5–26.
10. Тарасова В. В., Ковалевська І. М. Методологія системного підходу до оцінки безпеки довкілля. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. Вип. 22. С. 683–687.
11. Івчук В. В. Значення системного аналізу для визначення рівня забезпеченості водними ресурсами. «Системний аналіз в управлінні: міжгалузеві дослідження»: мат-ли IV Всеукр. наук.-практ. конф. за міжнар. участі (26–27 травня 2022 р., м. Київ): Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2022. С. 119–122.
12. Romanchuk L. D., Valerko R. A., Herasymchuk L. O., Kravchuk M. M. Assessment of the impact of organic Agriculture on Nitrate Content in Drinking Water in Rural Settlements of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. 11 (2). P. 17–26. DOI: 10.15421/2021_65.
13. Валерко Р. А. Обґрунтування природоохоронних заходів для підвищення рівня екологічної безпеки питних підземних вод. *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*. 2024. № 1 (494). С. 132–138. DOI: [https://doi.org/10.15589/znp2024.1\(494\).19](https://doi.org/10.15589/znp2024.1(494).19).

References:

1. Valerko, R., Herasymchuk, L., Pitsil, A., & Palkevich, J. (2022). GIS-based assessment of risk for drinking water contamination to children's health in rural settlements. *Ekológia (Bratislava)*, Vol. 41, No. 4, p. 312–321. DOI: 10.2478/eko-2022-0032.
2. Gotfrids, N. (2015). System Analysis in the Environmental Science. *Environment. Technology. Resources*. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. DOI: 10.17770/etr2011vol1.911.
3. Polishchuk, V. M., Mudrak, D. O., & Mudrak, O. V. (2024). Systemnyy analiz yakosti navkolyshnoho seredovyshcha Yevropy cherez pryzmu ekoloho-ekonomichnykh indyikatoriv [Systemic analysis of the quality of the European environment through the prism of ecological and economic indicators]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya*, No 2, p. 42–55. DOI: 10.33730/2310-4678.2.2024.309921 [in Ukrainian].
4. Khrutba, V. O., & Antonenko, T. V. (2015). System analysis project management communication in waste management. *Proceedings of the National Transport University*. Kyiv: NTU. Vol. 32. P. 312–320.
5. Dyachenko, N., Markina, L., Kovalchuk, A., & Dyachenko, A. (2022). Zastosuvannya pryomiv systemnoho analizu u razi upravlinnya vidkhodamy [Application of methods of system analysis in the case of waste management]. *Visnyk KrNU imeni Mykhayla Ostrohradskoho*, Vol. 6 (137), p. 9–21. DOI: <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2022.6.1> [in Ukrainian].
6. Patseva, I. H., Herasymchuk, O. L., & Kahukina, A. M. (2022). Systemnyy pidkhid upravlinnya vidkhodamy obyednanykh terytorialnykh hromad [Systemic approach to waste management of united territorial communities]. *Ekolohichni nauky*, Vol. 4 (43), p. 181–184. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.30> [in Ukrainian].
7. Barna, I. (2021). Kontsept otsinky vplyvu na dovkillya cherez pryzmu systemnoho analizu [The concept of environmental impact assessment through the prism of system analysis]. *Naukovi zapysky*, No. 2, p. 15–23. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.21.2.2>. [in Ukrainian].
8. Sokolovska, A. V., Tomchenko, O. V., Porushkevych, A. Yu., Fedorovskyy, O. D., & Yakymchuk, V. H. (2015). Metody systemnoho analizu v dystantsiynykh aerokosmichnykh doslidzhennyakh ekolohichnoyi bezpeky ta pryrodokorystuvannya [Methods of system analysis in remote aerospace studies of ecological safety and nature management]. *Ekolohichna bezpeka ta pryrodokorystuvannya*, No 2 (18), p. 95–102 [in Ukrainian].
9. Bondar, O. I., Mashkov, O. A., & Abidov, S. T. (2015). Systemnyy analiz ekolohichnoyi nebezpeky u zoni provedennya antyterorystychnoyi operatsiyi na skhodi Ukrayiny: biosferni konflikty ta transkordonne zabrudnennya [Systemic analysis of environmental hazards in the area of the anti-terrorist operation in eastern Ukraine: biosphere conflicts and transboundary pollution]. *Ekolohichni nauky*, No 9, p. 5–26 [in Ukrainian].
10. Tarasova, V. V., & Kovalevska, I. M. (2018). Metodolohiya systemnoho pidkhodu do otsinky bezpeky dovkillya [Methodology of the system approach to environmental safety assessment]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, Vol. 22, p. 683–687 [in Ukrainian].
11. Ivchuk, V. V. (2022). Znachennya systemnoho analizu dlya vyznachennya rivnya zabezpechenosti vodnyimi resursamy [The value of system analysis for determining the level of water resources]. “Systemnyy analiz v upravlinni: mizhhaluzevi doslidzhennya”: materialy IV Vseukrayinskoyi naukovy-praktychnoyi konferentsiyi za mizhnarodnoyi uchasti (26–27 travnya 2022 r., m. Kyiv). Kyiv: Natsionalnyy pedahohichnyy universytet imeni M. P. Drahomanova, p. 119–122 [in Ukrainian].
12. Romanchuk, L. D., Valerko, R. A., Herasymchuk, L. O., & Kravchuk, M. M. (2021). Assessment of the impact of organic Agriculture on Nitrate Content in Drinking Water in Rural Settlements of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (2), p. 17–26. DOI: 10.15421/2021_65.
13. Valerko, R. A. (2024). Obgruntuвання pryrodokhoronnykh zakhodiv dlya pidvyshchennya rivnya ekolohichnoyi bezpeky putnykh pidzemnykh vod [Justification of environmental protection measures to increase the level of ecological safety of drinking groundwater]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsional'noho universytetu korablobuduvannya imeni admirala Makarova*, No 1 (494), p. 132–138. DOI: [https://doi.org/10.15589/znp2024.1\(494\).19](https://doi.org/10.15589/znp2024.1(494).19) [in Ukrainian].

УДК 502.51(282)(477):546.17

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.13>

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТРАНСКОРДОННОЇ РІЧКИ ЗАХІДНИЙ БУГ ЗА ВМІСТОМ СПОЛУК НІТРОГЕНУ

Лисиця Андрій Валерійович

доктор біологічних наук,
професор кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0001-9028-8412
SCOPUS AUTHOR ID: 35603968200
Researcher ID: M-5864-2018

Лико Дарія Василівна

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0003-0184-0549

Портухай Оксана Іванівна

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри екології, географії та туризму
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-9078-0658
SCOPUS AUTHOR ID: 57393566500
Researcher ID: JNR-2316-2023

Логвиненко Ірина Павлівна

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-0950-2934
SCOPUS AUTHOR ID: 57392662200
Researcher ID: JRW-4849-2023

Лико Сергій Михайлович

кандидат сільськогосподарських наук,
професор кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0003-3792-1674
SCOPUS AUTHOR ID: 57393009300

У статті розглянуто важливість контролю та покращення якості води транскордонної р. Західний Буг, що належить до басейну Балтійського моря й охоплює територію трьох держав (України, Республіки Польща та Республіки Білорусь). Наведено найбільші джерела забруднення води р. Західний Буг (підприємства житлово-комунального господарства, тваринницькі комплекси, інфільтрати сміттєзвалища м. Львів, стихійні сміттєзвалища й інші). Проаналізовано стан якості води р. Західний Буг за вмістом сполук нітрогену на трьох пунктах спостереження (704 км, м. Кам'янка-Бузька, 637 км, м. Сокаль, 569 км, м. Устилуг, 500 м нижче впадіння р. Устилуг, кордон із Республікою Польща). Показано перевищення гранично допустимих концентрацій амонію та нітритів. Найвищі перевищення допустимих значень вмісту амонію і нітритів зафіксовано в пункті спостереження 704 км, м. Кам'янка-Бузька (в 1,1–30,1 раза та 1,1–28,8 раза). Вміст нітратів упродовж проаналізованого періоду змінюється від 1,20 мг/дм³ до 18,00 мг/дм³ (704 км, м. Кам'янка-Бузька), від 1,70 мг/дм³ до 21,00 мг/дм³ (м. Сокаль), від 1,50 мг/дм³ до 20,00 мг/дм³ (м. Устилуг, кордон із Республікою Польща) та перебуває в межах допустимих значень. Найгірша якість води за вмістом сполук нітрогену встановлена на ділянці р. Західний Буг 704 км, м. Кам'янка-Бузька. Зокрема, якість води змінюється за вміс-

том NH_4^+ – від IV класу, 6-та категорія (забруднена), до V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена); NO_3^- – від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6 категорія (забруднена); NO_2^- – відповідає V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена). З метою покращення якості води р. Західний Буг рекомендовано забезпечити будівництво, реконструкцію та модернізацію очисних споруд, каналізаційних мереж населених пунктів, ретельніше контролювати надходження забруднювальних речовин від сміттєзвалища м. Львів і стихійних сміттєзвалищ.

Ключові слова: амоній, нітрити, нітрати, річка, транскордонне значення, погіршення якості води, джерела забруднення.

Lysytsya A. V., Lyko D. V., Portukhai O. I., Lohvynenko I. P., Lyko S. M. Assessment of the surface water quality of the transboundary river Western Bug by the content of nitrogen compounds

In the article, we considered the importance of monitoring and improving the water quality of the transboundary Western Bug River. It belongs to the Baltic Sea basin and covers the territory of three states (Ukraine, the Republic of Poland and the Republic of Belarus). The largest sources of water pollution of the Western Bug River are identified and listed. These are housing and communal enterprises, livestock complexes, landfill leachates of the city of Lviv, spontaneous landfills, and others. The state of water quality of the Western Bug River was analyzed by the content of nitrogen compounds at three observation points (704 km is Kamianka Buzka town; 637 km is Sokal town; 569 km is Ustilug town, 500 m below the confluence of the Ustilug River near the border with the Republic Poland). Research revealed exceeding the maximum permissible concentrations of ammonium and nitrite. The highest exceedances of permissible values of ammonium and nitrite content were recorded at observation point 704 km, Kamianka Buzka town (1.1–30.1 times and 1.1–28.8 times). The content of nitrates varies during the analyzed period from 1.20 mg/dm³ to 18.00 mg/dm³ (704 km, Kamianka Buzka town), from 1.70 mg/dm³ to 21.00 mg/dm³ (Sokal town), from 1.50 mg/dm³ to 20.00 mg/dm³ (Ustilug town, border with the Republic of Poland) and it is within the permissible values. The worst water quality in terms of the content of nitrogen compounds is in the area of the river Western Bug 704 km, Kamianka Buzka town. In particular, water quality varies according to the content of NH_4^+ – from class IV, category 6 (polluted), to class V, category 7 (very polluted); NO_3^- – from class III, category 5 (moderately polluted), to class IV, category 6 (polluted); NO_2^- corresponds to class V, category 7 (highly polluted). The authors of the article recommend to improve the water quality of the river Western Bug to ensure the construction, reconstruction and modernization of treatment facilities, sewage networks of settlements, to more carefully control the inflow of pollutants from the landfill of Lviv city and spontaneous landfills.

Key words: ammonium, nitrites, nitrates, river, transboundary significance, deterioration of water quality, pollution sources.

Вступ. Потреба в конструктивному підході до вирішення проблем забруднення водних екосистем, що виникають не лише через кліматичні зміни, а й унаслідок військових дій в Україні, посилила розвиток міжнародних відносин держави в контексті транскордонного співробітництва. Відомо, що спільне користування водними басейнами передбачає особливий їхній контроль і врахування національних інтересів під час укладання міжнародних договорів та їхнього дотримання. Проте за сучасних реалій та особливостей методів ведення війни не завжди вдається підтримувати передбачену ними добру якість води. За таких умов забруднювальні речовини, потрапляючи до транскордонних водних об'єктів, не лише зумовлюють шкідливі наслідки для біоти, але й становлять небезпеку для життя та здоров'я людини, безпосередньо змінюючи й екологічну ситуацію країн-сусідів. Пошук ефективних рішень у цьому контексті передбачає розширення повноважень регіональної влади, об'єднаних територіальних громад у здійсненні транскордонних зв'язків, а також акцентує увагу на посиленні впливу саме євро регіонів як ефективних координуючих інститутів транскордонної співпраці. До

водних об'єктів, які потребують суттєвої уваги у зв'язку з їхнім значним забрудненням і транскордонним значенням, належить р. Західний Буг. Басейн цієї великої транскордонної річки охоплює територію трьох держав (України, Республіки Польща та Республіки Білорусь) і належить до Балтійського моря. Враховуючи особливості використання води р. Західний Буг Республікою Польща (Варшава, Хелм), Україною (Львів, Червоноград), у тому числі для господарсько-питних потреб, важливо дотримуватися програми міжнародного співробітництва «Польща – Білорусь – Україна» та не лише контролювати екологічний стан басейну річки та її приток, але й забезпечити покращення якості води.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремі аспекти вивчення р. Західний Буг детально розглянуті в працях Койнова І. Б. [9], Забокрицької М. Р., Хільчевського В. К. [6], Ковальчука І. П. [8], Голодовської О. Я., Ріпак Н. С., Мальваного М. С. [3], Гриба Й. В., Макієвської Л. В. [4] та ін. Вони акцентують увагу на погіршенні екологічного стану річкових басейнів України через неефективну роботу підприємств комунального господарства [3, 9]. Пропонують шляхи змен-

шення рівня забруднення в басейні верхньої частини р. Західний Буг через каналізування населених пунктів, регулювання скиду неочищених стоків, модернізацію очисних споруд, контроль за додержанням режиму використання прибережних захисних смуг і водозбірних територій та дотримання положень Директиви Європейської комісії про очищення побутових стічних вод [5, 7]. Також для визначення екологічного стану та регулювання надходження забруднюючих речовин до р. Західний Буг впроваджено басейновий підхід і створено управління водних ресурсів річки. Звісно, заходи, спрямовані на використання, відновлення й охорону водних ресурсів у межах української частини басейну р. Західний Буг, пропонуються та реалізуються завдяки регіональним, державним, міждержавним програмам, проте про їхню часткову ефективність свідчить сучасний стан водойми та суттєве погіршення якості води. Оскільки неможливо охопити й вирішити всі проблеми навіть унаслідок успішної реалізації розроблених різними науковцями заходів, якщо не ліквідовано чи не зменшено вплив від постійних чи тимчасових джерел забруднення. Однак варто зауважити, що серед сполук, які найчастіше перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), під час моніторингу стану р. Західний Буг найбільш помітною виявилася роль нітрогенвмісних (NO_3^- , NO_2^- та NH_4^+). За умов їхнього високого вмісту у воді відбувається прискорення евтрофікації, раптового розвитку водоростей, загибель риби та інших гідробіонтів, що призводить до порушення стійкості водної екосистеми та її самоочисної здатності.

Мета статті – з'ясувати екологічний стан поверхневих вод транскордонної р. Західний Буг та оцінити якість води за вмістом сполук нітрогену.

Матеріали та методи. Під час оцінювання екологічного стану р. Західний Буг використано результати дослідження лабораторії моніторингу вод і ґрунтів Басейнового управління водних ресурсів річок Західний Буг та Сян.

Виклад основного матеріалу дослідження. Західний Буг – єдина річка України, що впадає у Балтійське море. Витік річки на північних схилах Подільської височини в Колтівській улоговині біля с. Верхобуж Золочівського району Львівської області. На відміну від багатьох інших річок України, що починаються маленькими струмочками, Західний Буг бере свій початок повноводним потоком [1, 9]. Довжина р. Західний Буг становить 755 км, з них 184 км протікає в Україні. Річковий басейн, що становить 39 400 км², розділений між трьома країнами таким чином: Україна – 25 %, Республіка Білорусь – 25 % та Республіка Польща – 50 %. На кордоні з Республікою Білорусь заплава р. Західний Буг меліорована і річка ще на початку XIX ст. з'єднана Дніпро-Бузьким

каналом з р. Прип'ять [1]. Крім того, р. Західний Буг є головною притокою р. Вісли в Республіці Польща. У басейні р. Західний Буг розвинена гідрологічна мережа. Зокрема, середня щільність річкової сітки становить 0,35 км². Русло річки має велику кількість рукавів і досить звивисте. Також на території басейну р. Західний Буг розташовані озера різного генезису та 7 водосховищ. Загальний об'єм водосховищ – 31,4 млн м³. Річка протікає через дві адміністративні області: Львівську та Волинську. На території Волинської області налічується 5 водосховищ, а в межах Львівської – 2. Досить великі водосховища Добротвірське – 14,8 млн м³ та Сокальське – 11,05 млн м³ [2, 6, 10, 11]. У суббасейні р. Західний Буг найбільш поширені дерново-підзолисті ґрунти, а в пониженнях навколо карстових озер, заплавах річок – болотні, торфово-болотні, на території Львівської області та південній частині Волинської області добре представлені сірі ґрунти, іноді чорноземи та дернові [1].

В українській частині басейну р. Західний Буг існує багато водокористувачів (близько 444), серед яких з прямими випусками стічних вод – 43, а інші здійснюють скиди в загальні міські каналізаційні системи. Найбільшими точковими джерелами забруднення є підприємства житлово-комунального господарства (40 %) [9]. Найвагоміше комунальне водокористування сконцентроване у великих містах (Львів, Червоноград, Сокаль, Радохів, Кам'янка-Бузька, Золочів, Жовква, Буськ, Нововолинськ) [1]. Крім того, у р. Західний Буг надходять недостатньо очищені промислові та сільськогосподарські стоки. Проте варто зауважити, що найбільші обсяги скидів у річку здійснює Львівський водоканал (щорічне скидання близько 87 % від загальної кількості стічних вод у межах басейну) [9]. Також важливими джерелами забруднення р. Західний Буг є стічні води тваринницьких комплексів та інфільтратів сміттєзвалищ, які містять досить високі концентрації різних забруднювачів. До одних із найбільш небезпечних для водних екосистем через перевищення допустимих концентрацій належать неорганічні сполуки нітрогену (амоній, нітрити і нітрати).

Амоній належить до показників, які свідчать про «свіже» забруднення води, тому суттєве перевищення його гранично допустимих концентрацій пов'язане з постійним надходженням з точкових і дифузних джерел. Тож висувуються підвищені вимоги до контролю концентрацій амонію у стічних водах.

Результати дослідження вмісту амонію у воді р. Західний Буг у трьох створах (1-й – 704 км, м. Кам'янка-Бузька, 2-й – 637 км, м. Сокаль та 3-й – 569 км, м. Устилуг, 500 м нижче впадіння р. Устилуг, кордон із Польщею) наведено на рис. 1–3. Згідно з результатами дослідження лаборато-

рії моніторингу вод і ґрунтів Басейнового управління водних ресурсів р. Західний Буг та Сян вміст амонію у воді р. Західний Буг (м. Кам'янка-Бузька) упродовж 2020–2024 рр. зазнає суттєвих коливань. Зокрема, у 2020 р. вміст амонію перевищує ГДК (ГДКрибгосп (NH_4^+) = 0,5 мг/дм³) у 3,6–6,2 рази. Погіршення якості води за вмістом амонію спостерігається і в наступні роки. Так, вміст амонію перевищує ГДК у 2021 р. у 3,1–30,1 рази, у 2022 р. – у 2,6–22,0, у 2023 р. – в 1,1–22,0 та у 2024 р. – в 1,2–24,0 (рис. 1).

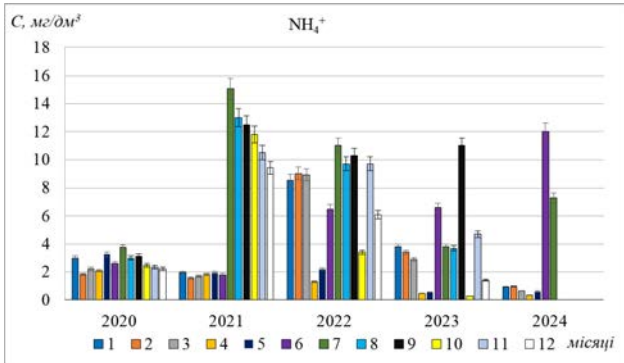


Рис. 1. Вміст амонію у воді р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) упродовж 2020–2024 рр.

За середніми значеннями вмісту NH_4^+ якість води змінюється від IV класу, 6-та категорія (забруднена), до V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена). Найбільший вплив на якість води в цьому пункті спостережень здійснюють стічні води м. Львова через р. Полтву, стоки м. Буська та несанкціоновані скиди.

Також перевищення ГДК амонію зафіксовано у воді р. Західний Буг у створі 637 км, м. Сокаль. Загалом вміст амонію перевищує ГДК у 2020 р. у 2,4–5,7 рази, у 2021 р. – в 1,5–5,6, у 2022 р. – в 1,1–3,2, у 2023 р. – в 1,5–3,8 та у 2024 р. – в 1,5–3,6 (рис. 2).

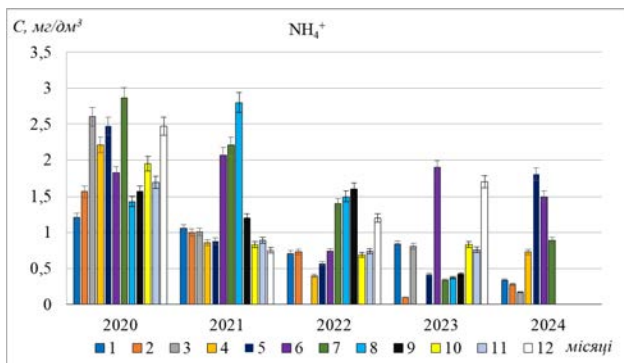


Рис. 2. Вміст амонію у воді р. Західний Буг (637 км, м. Сокаль) упродовж 2020–2024 рр.

У цьому створі вода також забруднена амонієм, проте чистіша, ніж у попередньому створі, що під-

тверджує основне антропогенне навантаження на річку в пункті спостереження м. Кам'янка-Бузька. На забруднення річки в межах м. Сокаль найбільше впливають стічні води м. Червоноград. За середніми значеннями вмісту NH_4^+ якість води змінюється від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена) до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

Концентрація амонію знижується на ділянці річки 569 км, м. Устилуґ, 500 м нижче впадіння р. Устилуґ, кордон із Республікою Польща, порівняно з попередніми створами, однак перевищує ГДК у 2022 р. в 1,6–2,0, у 2023 р. – в 1,1–2,8 рази, а у 2024 р. – в 1,2–1,5 рази (рис. 3).

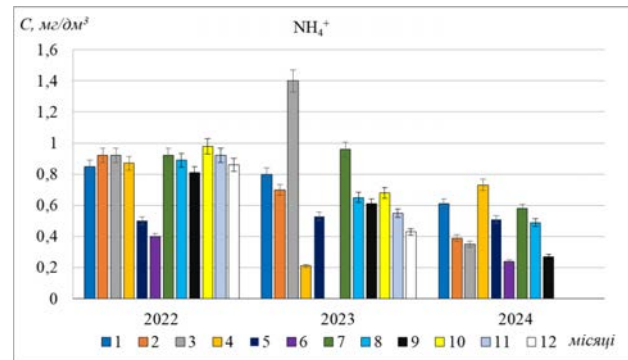


Рис. 3. Вміст амонію у воді р. Західний Буг (569 км, м. Устилуґ, 500 м нижче впадіння р. Устилуґ), кордон із Республікою Польща, упродовж 2022–2024 рр.

Якість води за середніми значеннями вмісту NH_4^+ на ділянці річки 569 км, м. Устилуґ змінюється в межах III класу, 4-та категорія (мало забруднена) та 5-та категорія (помірно забруднена).

Максимальні концентрації амонію спостерігаються переважно в літній та осінній періоди за зміни гідрологічних умов. Зниження рівня води в період літньої межени зазвичай погіршує газовий режим водойми, насамперед знижує вміст розчиненого у воді кисню, що часто зумовлює додаткове надходження біогенних сполук із донних відкладів. Однак з огляду на дуже високе перевищення амонію упродовж усього дослідженого періоду найбільший вплив здійснює надходження зі стічними водами тваринницьких комплексів, промислових і комунально-побутових стічних вод, вимивання з полів тощо. Постійне перевищення у воді індикатора «свіжого» забруднення води свідчить про суттєвий вплив зазначених джерел на зростання вмісту амонію у воді.

Також важливими показниками екологічного стану р. Західний Буг є вміст нітратів та нітритів (рис. 4–9). Відомо, що нітрати є кінцевим продуктом мінералізації органічних речовин, тому їхнє перебування у воді вказує на закінчення цього процесу. Присутність нітратів у воді свідчить про давність забруднення води. Так, концентра-

ція нітратів на ділянці р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) змінюється: у 2020 р. – від 5,65 мг/дм³ (листопад) до 12,61 мг/дм³ (травень); у 2021 р. – від 4,30 мг/дм³ (листопад) до 8,69 мг/дм³ (січень); у 2022 р. – від 1,20 мг/дм³ (квітень) до 8,80 мг/дм³ (липень); у 2023 р. – від 4,90 мг/дм³ (вересень) до 18,00 мг/дм³ (лютий); у 2024 р. – від 3,00 мг/дм³ (лютий) до 14,00 мг/дм³ (січень) (рис. 4). Перевищень ГДК нітратів у воді на цій ділянці річки впродовж дослідження не виявлено (ГДКрибгосп.(NO₃⁻) = 40 мг/дм³).

Якість води на ділянці р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) за середніми значеннями вмісту NO₃⁻ змінюється від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

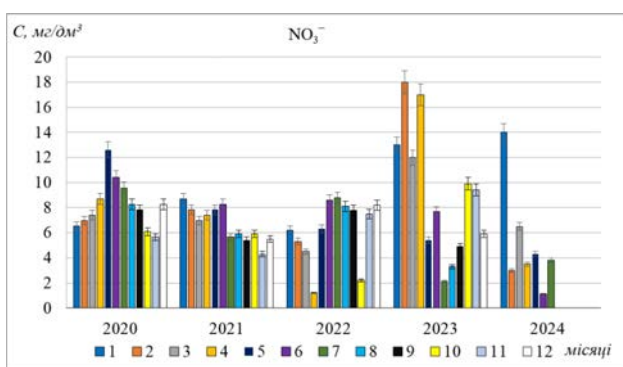


Рис. 4. Вміст нітратів у воді р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) впродовж 2020–2024 рр.

Вміст нітратів на ділянці р. Західний Буг (637 км, м. Сокаль) змінюється таким чином: у 2020 р. – від 6,78 мг/дм³ (січень) до 12,17 мг/дм³ (березень); у 2021 р. – від 5,22 мг/дм³ (січень) до 11,00 мг/дм³ (вересень); у 2022 р. – від 5,20 мг/дм³ (січень) до 10,00 мг/дм³ (травень); у 2023 р. – від 4,60 мг/дм³ (липень) до 21,00 мг/дм³ (лютий); у 2024 р. – від 1,70 мг/дм³ (липень) до 4,50 мг/дм³ (січень). Перевищень ГДК нітратів не було виявлено, проте варто зауважити, що найвищі концентрації зафіксовано у 2023 р. взимку та восени (рис. 5). Якість води на ділянці р. Західний Буг (637 км, м. Сокаль) за середніми значеннями вмісту NO₃⁻ змінюється від III класу, 4-та категорія (мало забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

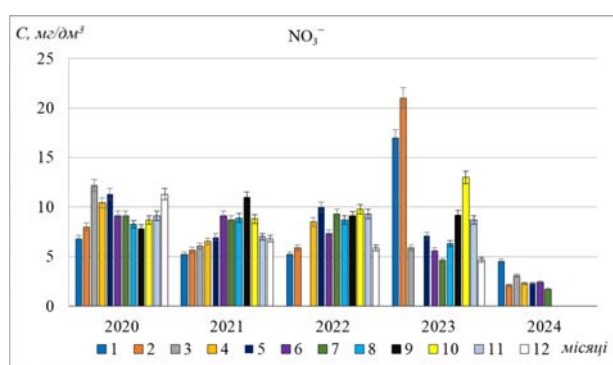


Рис. 5. Вміст нітратів у воді р. Західний Буг (637 км, м. Сокаль) упродовж 2020–2024 рр.

На ділянці р. Західний Буг (569 км, м. Устилуґ, 500 м нижче впадіння р. Устилуґ), кордон із Республікою Польща, вміст нітратів перебуває в межах ГДК. Однак їхні найвищі значення виявлено у 2023 р. Загалом концентрація нітратів змінюється таким чином: у 2022 р. – від 5,00 мг/дм³ (травень) до 7,10 мг/дм³ (вересень); у 2023 р. – від 4,60 мг/дм³ (серпень) до 20,00 мг/дм³ (липень); у 2024 р. – від 1,50 мг/дм³ (квітень) до 18,00 мг/дм³ (вересень) (рис. 6). Якість води на ділянці р. Західний Буг (569 км, м. Устилуґ) за середніми значеннями вмісту NO₃⁻ змінюється від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

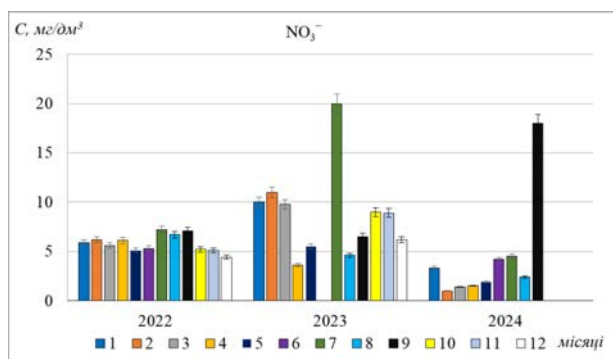


Рис. 6. Вміст нітратів у воді р. Західний Буг (569 км, м. Устилуґ, 500 м нижче впадіння р. Устилуґ), кордон із Республікою Польща, впродовж 2022–2024 рр.

Підвищена концентрація нітритів свідчить про інтенсивність розкладу органічних речовин і затримку окислення NO_2^- до NO_3^- . Концентрація нітритів у воді р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) перевищує ГДК (ГДКрибгосп. (NO_2^-) = 0,08 мг/дм³) у 2020 р. у 7,4–17,7 раза, у 2021 р. – у 9,5–26,3 раза, у 2022 р. – у 2,1–28,8 раза, у 2023 р. – у 1,1–22,5 раза та у 2024 р. – у 1,6–21,3 рази (рис. 7). Якість води за середніми значеннями вмісту NO_2^- відповідає V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена).

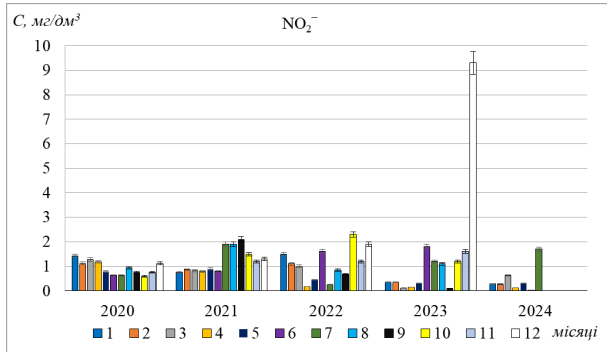


Рис. 7. Вміст нітритів у воді р. Західний Буг (704 км, м. Кам'янка-Бузька) впродовж 2020–2024 рр.

Подібні зміни вмісту нітритів характерні для ділянки р. Західний Буг у м. Сокаль. Так, концентрація нітритів перевищує ГДК у 2020 р. у 2,1–7,4 раза, у 2021 р. – у 1,3–26,8 раза, у 2022 р. – у 1,5–16,3 раза, у 2023 р. – у 2,1–23,8 раза та у 2024 р. – у 1,5–20,0 (рис. 8). Якість води за середніми значеннями вмісту NO_2^- змінюється від IV класу, 6-та категорія (забруднена), до V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена).

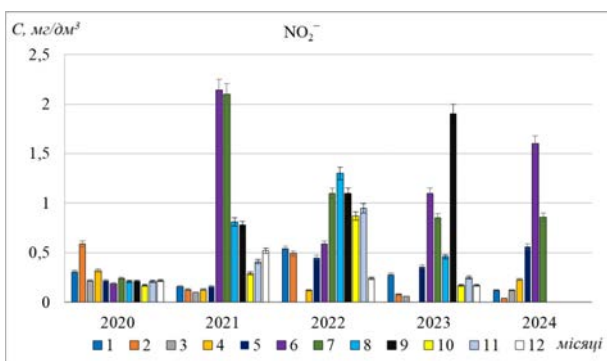


Рис. 8. Вміст нітритів у воді р. Західний Буг (637 км, м. Сокаль) впродовж 2020–2024 рр.

Однак у р. Західний Буг 500 м нижче впадіння р. Устилуг на кордоні з Республікою Польща вміст нітритів значно менший, ніж на попередніх ділянках пунктів спостережень (рис. 9).

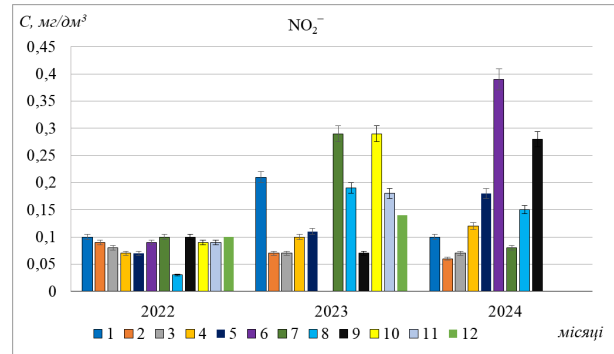


Рис. 9. Вміст нітритів у воді р. Західний Буг (569 км, м. Устилуг, 500 м нижче впадіння р. Устилуг), кордон із Республікою Польща, впродовж 2022–2024 рр.

Зокрема, вміст нітритів перевищує ГДК у 2022 р. в 1,1–1,3 раза, у 2023 р. – в 1,3–3,6 раза, а у 2024 р. – в 1,3–4,9 раза. На ділянці р. Західний Буг (569 км, м. Устилуг) якість води за середніми значеннями вмісту NO_2^- змінюється від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

Посилення впливу надходження сполук нітрогену з джерел антропогенного походження зумовлює виникнення локальних ділянок р. Західний Буг, які мають дуже високі концентрації амонію та нітритів. Оскільки найбільший вплив на забруднення р. Західний Буг здійснюють міські каналізаційні системи, важливо забезпечити будівництво, реконструкцію та модернізацію очисних споруд, каналізаційних мереж і населених пунктів, насамперед таких міст, як Кам'янка-Бузька, Сокаль, Устилуг. Крім того, потрібно зменшити надходження забруднювальних речовин від інших джерел.

На виконання статті 9 Конвенції Європейської економічної комісії ООН про охорону, використання транскордонних водотоків і міжнародних озер в Україні діють двосторонні угоди про охорону прикордонних / транскордонних вод: Угода між Урядом України та Урядом Республіки Польща про співробітництво в галузі водного господарства на прикордонних водах; Угода між Кабінетом Міністрів України та Урядом Республіки Білорусь про спільне використання та охорону транскордонних вод [1]. Водночас діалог між Україною і Республікою Білорусь щодо реалізації рішень покращення стану р. Західний Буг на цей час неможливий. Однак між Республікою Польща й Україною існує ефективна співпраця щодо зменшення забруднення р. Західний Буг. Зокрема, діє програма «Interreg NEXT Польща – Україна 2021–2027», що спрямована на вирішення проблем транскордонних природоохоронних територій.

Висновки. У воді р. Західний Буг на всіх досліджених пунктах спостереження зафіксовано пере-

вищення гранично допустимих концентрацій амонію та нітритів. Зокрема, перевищення ГДК амонію варіює від 1,1 до 30,1 раза в пункті спостереження 704 км, м. Кам'янка-Бузька, від 1,1 до 5,7 раза – 637 км, м. Сокаль, від 1,1 до 2,8 раза – 569 км, м. Устилуг, 500 м нижче впадіння р. Устилуг. Концентрація нітритів у воді р. Західний Буг вище за допустимі значення в 1,1–28,8 раза на ділянці пункту спостереження в м. Кам'янка-Бузька, в 1,3–26,8 раза – м. Сокаль, в 1,1–4,9 раза – м. Устилуг. Вміст нітрагів перебуває в межах ГДК, проте спостерігаються різкі коливання впродовж окремих місяців. Найвищі концентрації встановлені для пунктів спостережень м. Сокаль (від 1,70 мг/дм³ до 21,00 мг/дм³) і м. Устилуг, кордон із Республікою Польща (від 1,50 мг/дм³ до 20,00 мг/дм³).

Якість води у р. Західний Буг за середніми значеннями вмісту сполук нітрогену змінюється таким чином: NH₄⁺ – 704 км, м. Кам'янка-Бузька – від IV класу, 6-та категорія (забруднена), до V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена), 637 км, м. Сокаль – від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена), 569 км, м. Устилуг – у межах

III класу, 4-та категорія (мало забруднена) та 5-та категорія (помірно забруднена); NO₃⁻ – 704 км, м. Кам'янка-Бузька – від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена), 637 км, м. Сокаль – від III класу, 4-та категорія (мало забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена), 569 км, м. Устилуг – від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена); NO₂⁻ – 704 км, м. Кам'янка-Бузька – відповідає V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена), 637 км, м. Сокаль – від IV класу, 6-та категорія (забруднена), до V класу, 7-ма категорія (дуже забруднена), 569 км, м. Устилуг – від III класу, 5-та категорія (помірно забруднена), до IV класу, 6-та категорія (забруднена).

З метою покращення якості води за вмістом сполук нітрогену на досліджених пунктах спостереження важливо якнайшвидше реалізувати заходи щодо покращення роботи очисних споруд, каналізаційних мереж, а також регулювати стихійні сміттєзвалища й інші джерела, що забруднюють р. Західний Буг і погіршують якість води від витoku до кордону з Республікою Польща.

Література:

1. Білоус Я. С., Вербова А. С., Созонтова Н. В., Булгак А. В., Атаєв С. В., Білушенко А. А., Болбат Д. В. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проєкту Плану управління річковим басейном Вісли (2025–2030). Київ, 2024. 187 с.
2. Геренчук К. І. Природа Львівської області. Львів : Видавництво Львів. ун-ту, 1972. 151 с.
3. Голодовська О. Я., Ріпак Н. С., Мальований М. С. Вплив недостатньо очищених на каналізаційних очисних спорудах Львова стоків на якість води Західного Бугу. *Водопостачання та водовідведення: проектування, будова, експлуатація, моніторинг : матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. 18–19 жовтня 2017 р.* Львів : НУ ЛП. 2017. С. 72–74.
4. Гриб Й. В., Макієвська Л. В. Реперні характеристики стану річки Західний Буг у прикордонній смузі українсько-польського кордону періоду кінця ХХ ст. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія: Сільськогосподарські науки.* 2023. Вип. 1. № 101. С. 67–83. DOI: <https://doi.org/10.31713/vs120235>.
5. Про очистку міських стічних вод : Директива Ради 91/271/ЄС від 21 травня 1991 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_911#Text (дата звернення 20.10.2024).
6. Забокрицька М. Р., Хільчевський В. К., Манченко А. П. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України. Київ : Ніка-Центр, 2006. 184 с.
7. Карабин В. В. Кисневий режим вод верхньої частини р. Західний Буг. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Екогеофорум-2017. Актуальні проблеми та інновації».* Івано-Франківськ, 22–25 березня 2017 р. ІФНТУНГ, 2017. С. 29–30.
8. Ковальчук І. П. Управління водогосподарською та водоохоронною діяльністю (на прикладі басейну Західного Бугу). *Укр. геогр. журн.* 2009. № 3. С. 49–53.
9. Койнова І. Б. Геоєкологічні наслідки роботи комунального господарства в басейні річки Західний Буг. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2015. № 3–4. С. 96–102.
10. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України : підручник. Київ : Знання. 2003. 479 с.
11. Проблеми ландшафтної різноманітності України : зб. наук. праць. Гол. ред. О. М. Маринич. Київ, 2000. 326 с.

References:

1. Bilous, Ya. S., Verbova, A. S., Sozontova, N. V., Bulhak, A. V., Ataiev, S. V., Bilushenko, A. A., & Bolbat, D. V. (2024). Zvit pro stratehichnu ekolohichnu otsinku proiektu Planu upravlinnia richkovym baseinom Visly (2025–2030) [Call for strategic environmental and chemical protection within the draft Vistula River Basin Management Plan (2025–2030)]. Kyiv, 187 p. [in Ukrainian].
2. Herenchuk, K. I. (1972). Pryroda Lvivskoi oblasti [Nature of the Lviv region]. Lviv: Vydavnytstvo Lviv. un-tu, 151 p. [in Ukrainian].

3. Holodovska, O. Ya., Ripak, N. S., & Malovanyi, M. S. (2017). Vplyv nedostatno ochyshchennykh na kanalizatsiinykh ochysnykh sporudakh Lvova stokiv na yakist vody Zakhidnoho Buhu [Influence of insufficiently treated wastewater at the sewage treatment plants of Lviv on the water quality of the Western Bug]. *Vodopostachannia ta vodovidvedennia: proektuvannia, budova, ekspluatatsiia, monitorynh: mater. II Mizhnar. nauk.-prakt. konf. 18–19 zhovtnia 201 r. [Water supply and sewerage: design, construction, operation, monitoring: Mater. 2nd International Scientific and Practical Conference. October 18–19].* Lviv: NU LP, 72–74 [in Ukrainian].
4. Hryb, Y. V., & Makiievska, L. V. (2023). Reperni kharakterystyky stanu richky Zakhidnyi Buh u prykordonnii smuzi ukraïnsko-polskoho kordonu periodu kintsia KhKh st. [Reference characteristics of the state of the Western Bug River in the border strip of the Ukrainian-Polish border of the late twentieth century]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia. Serii: Silskohospodarski nauky [Bulletin National University of Water and Environmental Engineering. Series: Agricultural sciences].* Issue 1, 101, 67–83 [in Ukrainian].
5. Pro ochystku miskykh stichnykh vod: Dyrektyva Rady 91/271/YeES vid 21 travnia 1991 roku [Council Directive 91/271/EEC “On the treatment of urban wastewater” of May 21, 1991]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_911#Text (accessed 20.10.2024) [in Ukrainian].
6. Zabokrytska, M. R., Khilchevskyi, V. K., & Manchenko, A. P. (2006). Hidroekolohichni stan baseinu Zakhidnoho Buhu na terytorii Ukrainy [Hydroecological state of the Western Bug basin in Ukraine]. Kyiv: Nika-Tsentr. 184 p. [in Ukrainian].
7. Karabyn, V. V. (2017). Kysnevyy rezhym vod verkhnoi chastyny r. Zakhidnyi Buh. *Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii “Ekoheoforum-2017. Aktualni problemy ta innovatsii” [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “EcogeoForum-2017. Actual problems and innovations”].* Ivano-Frankivsk (22–25 bereznia 2017 r.), IFNTUNH, 29–30 [in Ukrainian].
8. Kovalchuk, I. P. (2009). Upravlinnia vodohospodarskoïu ta vodookhoronnoïu diialnistiu (na prykladi baseinu Zakhidnoho Buhu) [Management of water management and water protection activities (on the example of the Western Bug basin)]. *Ukr. heohr. zhurn [Ukr. geogr. journal],* 3, 49–53 [in Ukrainian].
9. Koinova, I. B. (2015). Heoekolohichni naslidky roboty komunalnoho hospodarstva v baseini richky Zakhidnyi Buh. Liudyna ta dovkillia [Geoecological consequences of the communal enterprises work with in Western Bug river basin]. *Problemy neoekolohii [Problems of neoecology],* 3–4, 96–102 [in Ukrainian].
10. Marynych, O. M., & Shyshchenko, P. H. (2003). Fizychna heohrafiia Ukrainy [Physical geography of Ukraine]: pidruchnyk. Kyiv: Znannia. 479 p. [in Ukrainian].
11. Marynych, O. M. (Ed.) (2000). Problemy landshaftnoho riznomanittia Ukrainy [Problems of landscape diversity of Ukraine]: zb. nauk. pr. Kyiv, 326 p. [in Ukrainian].

УДК 581.5 (477.81)

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.14>

ДОМІНАНТНІ І СУБДОМІНАНТНІ АСОЦІАЦІЇ РОСЛИННИХ УГРУПУВАНЬ ВОДИ РІЧКИ СТИР У МЕЖАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мельник Віра Йосипівна

кандидат географічних наук, професор,

професор кафедри природничих наук

Рівненського державного гуманітарного університету

ORCID ID: 0000-0002-7301-8266

SCOPUS AUTHOR ID: 57322756300

У роботі проведено геоботанічну оцінку наявної гідрофільної флори річки Стир у межах Рівненської області. Робота ґрунтується на власних моніторингових дослідженнях. Окреслені основні точкові джерела забруднення води річки та їх вплив на формування біотичної складової досліджуваної гідроєкосистеми. Аналіз та оцінка водної та прибережно-водної рослинності на окремих ділянках річки Стир здійснені за флористичним, геоботанічним і ценопопуляційним напрямками досліджень. З'ясовано, що видовий склад рослинних угруповань на різних ділянках річки не однаковий. Окремі види характерні тільки для певної досліджуваної території. За результатами проведених польових досліджень виявлено 125 видів вищих судинних рослин, які належать до 75 родів і 38 родин. Видовий склад налічує 7 домінантних родин: Poaceae, Potamogetonaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Salicaceae, які становлять 46,4% видового складу. Домінантними серед визначених родів є: Potamogeton, Salix, Juncus, Rumex і Carex; 8 видів – це адвентивні рослини. Інші визначені види представляють аборигенну флору Рівненської області. З'ясовано, що для гідроєкосистеми Стиря в межах області характерним є посилення трансформаційних процесів, пов'язаних із господарською діяльністю та кліматичними чинниками. Аналізом геоботанічної характеристики виділено 14 рослинних угруповань. У межах ділянки середньої течії річки Стир наявні такі угруповання: *Batrachietum circinatis*, *Glycerietum taximae*, *Lemnetum minoris*, *Lemno minoris* – *Spirodeletum polyrrhizae* *Potametum perfoliatis*, *P. pectinatis*. Прибережно-водна рослинність нижньої ділянки річки представлена бідною гідрофільною флорою. Зауважимо, що на окремій ділянці нижньої течії річки (від смт Зарічне і с. Іванчиці) визначений багатий і різноманітний видовий склад гідрофільної флори. Ценопопуляційні дослідження окремих ділянок свідчать про наявність 6 популяцій раритетних видів: *Pulicaria vulgaris*, *Hippuris vulgaris*, *Batrachium rionii*, *Nymphaea candida* (стариця річки); *Batrachium circinatum* (с. Вербень); *Potamogeton gramineus* (с. Іванчиці). Сильно вразливий вид *Batrachium rionii*, який внесений до Червоного списку гідрофлори України, уперше знайдено в гідроєкосистемі Рівненщини. Усього в нижній течії річки виявлено 71,2% видового складу. Слід відзначити, що найбільш багатим видовим різноманіттям є ділянки стариць. З'ясовано, що розроблення оптимальних заходів охорони рідкісних і типових видів рослин та їх угруповань можливе за порівняльного аналізу різних ділянок річок.

Ключові слова: гідроєкосистема, рослинні угруповання, домінантні і субдомінантні види, видова різноманітність, водні і прибережно-водні рослини, розчинений кисень.

Melnyk V. Y. Dominant and subdominant associations of plant groupings in the waters of the riverstyr within the borders of Rivne region

The study deals with a geobotanical assessment of the existing hydrophilic flora of the river Styr within Rivne region. The research is based on the author's monitoring studies. The paper outlines main point sources of river water pollution and their impact on the formation of the biotic component of the studied hydroecosystem. The author has carried out the analysis and assessment of aquatic and coastal aquatic vegetation in certain sections of the river Styr according to floristic, geobotanical, and coenopopulation research directions. It has been found that the species composition of plant communities in different sections of the river was not the same. Some species are characteristic only for a certain studied area. As a result of field research, the study outlines 125 species of higher vascular plants belonging to 75 genera and 38 families. The species composition includes 7 dominant families: Poaceae, Potamogetonaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Salicaceae, which are 46.4% of the species composition. The author identifies such dominant genera as: Potamogeton, Salix, Juncus, Rumex and Carex; 8 species are adventitious plants. Other identified species represent the aboriginal flora of Rivne region. The paper highlights that the studied hydroecosystem of the river Styr within the region is characterized by the intensification of transformation processes associated with economic activity and climatic factors. The analysis of geobotanical characteristics has identified 14 plant groups. Within the middle reaches of the river Styr, the following

groups are presented: *Batrachietum circinati*, *Glycerietum maximae*, *Lemnetum minoris*, *Lemno minoris* – *Spirodeletum polyrrhizae* *Potametum perfoliati*, *P. pectinati*. The coastal aquatic vegetation of the lower reaches of the river is represented by a poor hydrophilic flora. The author emphasizes on the fact that in a separate section of the lower reaches of the river (from the village of Zarichne and the village of Ivanchytsi), a rich and diverse species composition of hydrophilic flora has been identified. Cenopopulation studies of individual sites indicate the presence of 6 populations of rare species: *Pulicaria vulgaris*, *Hippuris vulgaris*, *Batrachium rionii*, *Nymphaea candida* (dead arm of river); *Batrachium circinatum* (the village of Verben); *Potamogeton gramineus* (the village of Ivanchytsi). The highly vulnerable species *Batrachium rionii*, which is included in the Red List of Hydroflora of Ukraine, was first found in the hydroecosystem of Rivne region. In total, 71.2% of species were found in the lower reaches of the river.

Key words: hydroecosystem, plant communities, dominant and subdominant species, species diversity, aquatic and coastal aquatic vegetation, dissolved oxygen.

Вступ. Одним із важливих завдань Водної рамкової директиви Європейського Союзу є оцінка екологічного стану гідроєкосистем, у якій передбачено вивчення автотрофних гідробіонтів [1]. Упродовж десятиліть річки Рівненщини зазнали значного антропогенного впливу, що зумовило помітні зміни у формуванні прісноводних біоценозів, де важливе значення надається водній і прибережно-водній рослинності. Вища водна рослинність чутливо реагує на забруднення, отже, зумовлює як зміну видового складу, так і продуктивність фітоценозів.

Дослідження фітокомпонентів гідроєкосистем проводила велика когорта науковців. Так, флористичні дослідження, склад і структуру рослинності вивчали за кордоном: Egertson C. J. et. al.; Chambers P. A. et. al.; Chao et. al.; Pasichnaja et. al. [6, 8, 11, 12]. В Україні дослідженню гідрофільної флори присвячені роботи М. М. Мусієнко, О. П. Ольхович, О. Прокопчук, В. Грубінко, І. В. Федорчук, Г. А. Чорної [9, 10, 15, 16, 17] та інших.

Вивчення проблем гідрофільної флори, впливу антропогенних факторів і виявлення змін стану гідроєкосистем активізувались в останнє десятиліття. Стан природної рослинності став індикатором процесів, які проходять у гідроєкосистемах [4, 5]. Рівні експлуатації, охорони та відтворення водних екосистем відображені в працях А. І. Копилова, Б. Б. Косолапова, В. І. Лазарева, Н. М. Мінаєва [7]. Актуальним питанням сьогодення є вивчення флори прісноводних екосистем, прибережно-водних територій, рідкісних їх видів та ценозів, оскільки рослинність відіграє основну роль у самоочищенні водойми.

Дослідження вищої водної рослинності в Україні проводяться за різними напрямками, а саме: флористичним, геоботанічним, еколого-ценотичним, соціологічним, комплексних досліджень тощо [5]. Фундаментальні наукові доробки флори водойм представлені в спільній монографії українських, чеських і словацьких науковців [4]. Фрагментарні дослідження видового складу гідрофіль-

ної флори Рівненщини опубліковані в наукових працях Й. В. Гриба, В. В. Сондака, Ю. Р. Гроховської, В. Щ. Володимирця, І. Л. Толочик [2, 3, 14].

Актуальність досліджень обумовлена суттєвими екологічними проблемами сьогодення, а саме вивченням рівня експлуатації водойм, їх раціонального використання та відтворення водних екосистем.

Метою нашого дослідження було вивчення доміантних і субдоміантних асоціацій рослинних угруповань води річки Стир у межах Рівненської області.

Методи досліджень. У процесі дослідження використовувалися теоретичні (аналіз наукової літератури) та емпіричні (польові) методи досліджень. Класифікація *Magnoliophyta* наведена за системою APG IV (APG, 2016), адвентивні рослини – за J. Корнаш [8], для визначення назви видів використовували базу The Plant List [13].

Результати та їх обговорення. Об'єктом нашого дослідження була гідроєкосистема Стиря в межах Рівненської області. Це водна артерія належить до басейну Дніпра, є найбільшою притокою Прип'яті. Русло річки в межах області розташоване на території Волинської височини (середнє русло) та Волинського Полісся (нижнє русло) з наявними різними умовами формування річкового стоку і різною якістю води.

Басейн сформований 17 притоками, найбільші річки – Іква і Стубла. Похил поверхні басейну річки відображає напрямок її течії з південного заходу на північний схід. За гідрохімічним режимом належить до річок західно-поліського типу, живлення переважно сніго-дощове, для режиму характерна яскраво виражена повінь і тривалий меженний період.

Антропогенний вплив на воду річки, що зумовлений скидом стічних вод усіх категорій (недостатньо очищених, неочищених і нормативно чистих без очистки) наявний тільки для ділянки Волинського Полісся.

Визначення видів рослинних угруповань проведено в 9 контрольних створах, розташованих на різних ділянках річки, рис. 1.

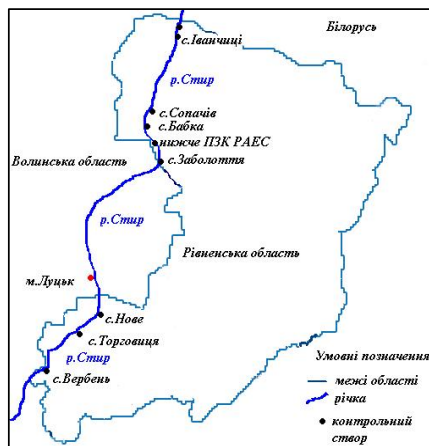


Рис. 1. Контрольні створи досліджень

Стан якості води річки в сучасний період перебуває в межах II класу, стан за класом – «добрий», ступінь чистоти – вода «чиста». Найбільше значення для якості води має кисневий режим річки, який впливає на всі процеси в гідроекосистемах. Уміст кисню у воді річки прискорює процеси нітрифікації, самоочищення та створює умови для життєдіяльності біоти.

Середні значення розчиненого кисню у воді р. Стир у межах Волинської височини значно вищі і становлять від $9,26 \pm 0,14$ до $10,18 \pm 0,34$ мг $_2$ /дм $_3$. На території Волинського Полісся його середні значення становили від $7,62 \pm 0,10$ до $9,18 \pm 0,13$ мг $_2$ /дм $_3$, рис. 2.

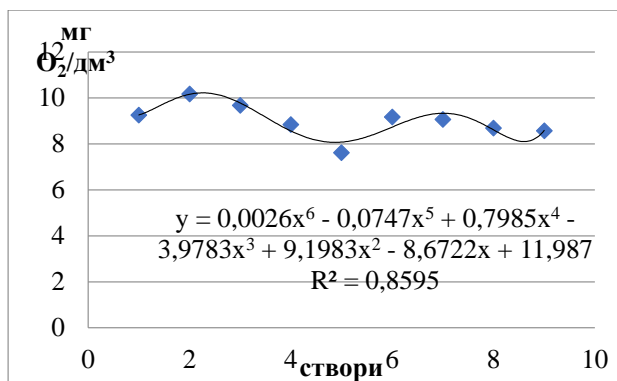


Рис. 2. Модель вмісту розчиненого кисню у воді р. Стир

Вивчення видового складу гідрофільної та прибережної гігрофільної флори р. Стир було проведено на всіх дев'яти пунктах контролю. З'ясовано, що видовий склад на різних ділянках відрізняється. Окремі види рослин характерні тільки для певної території. Так, на ділянці річки біля с. Торговиця знайдено 58 видів, що становить

46,4% від усього видового складу. Наявні лише в цьому місці такі види: *Agrostis gigantea*, *Zizania latifolia*, *Myriophyllum verticillatum*, *Scrophularia umbrosa* [14]. На ділянці річки біля с. Нове виявлено 51 вид.

Ділянка річки біля с. Вербень налічувала 65 видів. Тільки в цьому локалітеті виявлені *Batrachium circinatum*, *Glyceria notata*, *Potamogeton compressus*, *Cicuta virosa* та представник водних мохів – *Ricciocarpus natans Corda* (родина *Ricciaceae*) [14].

Щодо досліджуваної ділянки річки, яка протікає територією Володимирецького району, то гідрофільна та прибережна гігрофільна флора налічує 87 видів, що становить 69,6% від усього видового складу. Лише на цій ділянці наявні *Leersia oryzoides*, *Thalictrum lucidum*, *Echinocystis lobata*, *Epilobium tetragonum*. Слід зазначити, що біля с. Бабка знайдено 75 видів, а біля с. Заболоття – тільки 30 видів.

Волинське Полісся (ділянка річки між смт Зарічне та с. Іванчиці) виявилось найбагатшою територією на видове різноманіття. Тут виявлено 89 видів, що становить 71,2% від усього визначеного видового складу. На цій території наявні *Juncus tenuis*, *Potamogeton friesii*, *P. natans*, *P. gramineus*, *Ranunculus flammula*, *Stellaria fennica*, *Hippuris vulgaris*, *Pulicaria vulgaris* та інші. Особливо багатий видовий склад території, де річка утворює стариці. Лише тут були виявлені такі види: *Nymphaea candida*, *Potamogeton friesii*, *Carex riparia*, *Eleocharis acicularis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Juncus tenuis*, *Batrachium rionii*, *Ranunculus flammula*, *Hippuris vulgaris*, *Eupatorium cannabinum*, *Pulicaria vulgaris*. На цій ділянці вперше знайдено на Рівненщині сильно вразливий вид *Batrachium rionii* (водяний жовтець Ріоні), який занесений до списку Червоної книги України.

Природний капітал досліджуваної ділянки вищих судинних рослин Рівненщини загалом налічує 125 видів із 75 родів та 38 родин, що становить 65% від усієї аналізованої флори Рівненської області. У цьому переліку 6,4% (8 видів) є адвентивними рослинами: (*Acorus calamus*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Elodea canadensis*, *Juncus tenuis*, *Salix fragilis*, *Xanthium albinum*, *Zizania latifolia*), решта видів – це аборигенна флора Рівненщини.

На території області гідрофільна та прибережна гігрофільна флора річки налічує 7 домінантних родин: *Poaceae* (11 видів), *Potamogetonaceae* (10 видів), *Asteraceae* (9 видів), *Cyperaceae* (8 видів), *Polygonaceae* (8 видів), *Ranunculaceae* (6 видів), *Salicaceae* (6 видів), рис. 3.

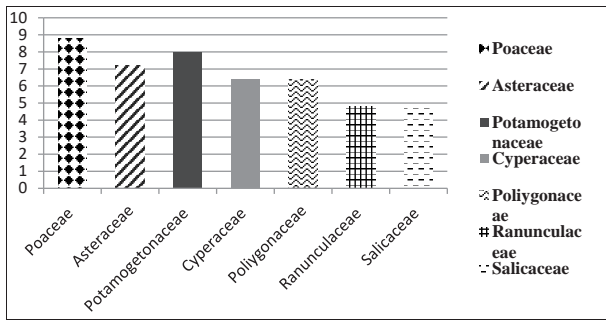


Рис. 3. Домінантні родини видового складу гідрофільної та прибережної гігрофільної флори, %

Визначені види в межах цих родин становлять 46,4% від загального числа досліджених видів. Роди, які тут домінують, такі: *Potamogeton* (9 видів), *Salix* (6 видів), *Juncus*, *Rumex* і *Carex* (по 5 видів).

У визначеному видовому складі флори є і раритетні види, які підлягають регіональній охороні на території Рівненської області. До них належать: *Pulicaria vulgaris*, *Hippuris vulgaris*, *Batrachium rionii*, *Nymphaea candida*, *Batrachium circinatum* і *Potamogeton gramineus* [3].

З'ясовано, що тільки 15 видів, що становить 12%, визначаються на всіх контрольних ділянках; 34 види (27,2%) визначаються на тій чи іншій досліджуваній ділянці.

Аналіз отриманих даних свідчить, що видовий склад аналізованої флори більш різноманітний у нижній ділянці течії річки, рис. 4.

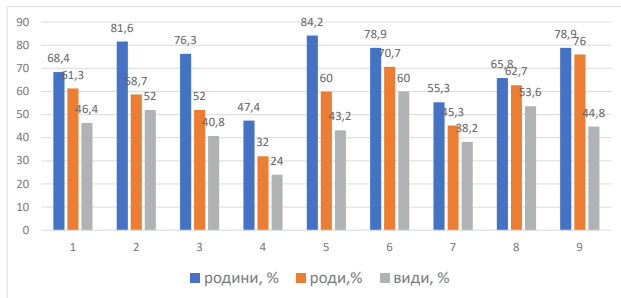


Рис. 4. Таксономічний склад гідрофільної та прибережної гігрофільної флори р. Стир у межах Рівненської області

Характерними природними рослинними асоціаціями заплави р. Стир є заплавні й заболочені луки, що формують видовий склад водної та прибережно-водної рослинності, яка бере участь у формуванні якості води річки.

За результатами досліджень нами було виділено 14 доміантних рослинних угруповань. У межах ділянки середньої течії річки Стир наявні такі угруповання: *Batrachietum circinatum*, *Glycerietum maximae*, *Lemnetum minoris*, *Lemno*

minoris – *Spirodeletum polyrrhizae* *Potametum perfoliati*, *P. pectinatum*.

Ділянка річки біля с. Вербень – асоціації *Potametum perfoliati*, *P. Pectinate* сформовані угрупованнями занурених водних рослин: *Potamogeton crispus*, *P. compressus*, *P. perfoliatus*, *Stuckenia pectinata*, проєкційне покриття – 35–50%. Біля берега зустрічається асоціація *Batrachietum circinate*, угруповання *Batrachium circinatum*, проєкційне покриття – до 50%. Асоціації *Lemnetum minoris*, *Lemno minoris-Spirodeletum polyrrhizae* сформовані угрупованнями вільноплаваючих неукорінених рослин: *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Staurogeton trisulcus*, проєкційне покриття – до 70%.

Ділянка річки біля с. Торговиця – доміантні асоціації *Potametum perfoliati*, *P. lucentis*, *P. crispum*, *P. Pectinate*, сформовані угрупованнями занурених видів рдесників: *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *P. crispus*, *Stuckenia pectinata* з проєкційним покриттям 15–30%. Асоціації *Lemnetum minoris*, *Lemno minoris-Spirodeletum polyrrhizae* сформовані угрупованнями вільноплаваючих неукорінених рослин: *Lemna minor* та *Spirodela polyrrhiza*. Проєкційне покриття – до 50–60%.

Гідрофільна рослинність нижньої ділянки течії річки біля с. Заболоття охарактеризована низькою кількістю угруповань, проєкційне покриття ценозів – від 3 до 10%. Доміантними є асоціації *Lemnetum minoris*, *Lemno minoris-Spirodeletum polyrrhizae*, сформовані вільноплаваючими неукоріненими рослинами: *Lemna minor*, *Staurogeton trisulcus*, *Spirodela polyrrhiza* з проєкційним покриттям 30–40%.

Ділянка річки вище ПЗК (промислової каналізації) РАЕС за характером водної рослинності практично не відрізняється від попередньої ділянки, оскільки розташована на відстані всього 1,5 км.

На ділянці річки біля с. Бабка зафіксовані добре виражені доміантні асоціації *Potametum perfoliati*, *P. lucentis*, *P. Pectinate*, представлені різними видами рдесників: *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *Stuckenia pectinata* з проєкційним покриттям 35–70%. Вільноплаваючі неукорінені рослини представляють асоціації *Lemnetum minoris*, *Lemno minoris-Spirodeletum polyrrhizae*, які здебільшого поширені в прибережній смузі з проєкційним покриттям 15–25%.

Річка біля с. Сопачів має стрімкі береги. Рослинність незначна. Доміантними є асоціації *Potametum perfoliati*, *P. lucentis*, *P. Crispum*, які формують угруповання *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *P. Crispus*. Проєкційне покриття на різних ділянках перебуває в межах від 15–20 до 50–65%.

Ділянка річки біля смт Зарічне охарактеризована значною кількістю асоціацій з різним рів-

нем проективного покриття. Домінантними є асоціація *Ceratophylletum demersi*, сформована угрупованнями занурених водних рослин, проекційне покриття – до 25%. Добре виражені асоціації *Potametum perfoliati*, *P. Pectinat*. У прибережній зоні поширені асоціації *Lemnetum minoris*, *Lemno minoris-Spirodeletum polyrrhizae*, які сформовані вільноплаваючими неукоріненими рослинами таких угруповань *Lemna minor*, *Staurogeton trisulcus*, *Spirodela polyrrhiza* із загальним проекційним покриттям 30–50%. На цій ділянці відмічені зарості різних угруповань рослин, які формують різні малочисельні асоціації.

Подібна рослинність і на ділянці річки біля с. Іванчиці. У заводі добре виражені угруповання

Nymphaea candida і *Potamogeton natans* (асоціація *Potameto natans-Nymphaeetum candidae*), асоціація *Batrachietum rionii* з проекційним покриттям до 80% і асоціація *Hippuritetum vulgaris*, проекційне покриття – до 65%. Слід відзначити, що найбільш багатим видовим різноманіттям є ділянки стариць.

Висновки. Комплексним дослідженням окремих ділянок річки охарактеризоване флористичне багатство гідроекосистеми Стиря, виокремлені природні й антропогенно трансформовані ділянки. Проведена оцінка гідрофільної флори дасть можливість розробити компенсаційні заходи з охорони рідкісних і типових рослин та їх угруповань.

Література:

1. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Визначення основних термінів. Київ, 2006.
2. Гриб Й. В., Сондак В. В., Володимирець В. О. Зміни угруповань видів індикаторів вищих водних рослин Хрінницького водосховища після повторного затоплення. *Вісник УДУВГП*. 2 (21). 2003. С. 3–10.
3. Гроховська Ю. Р., Володимирець В. О., Кононцев С. В. Раритетні види та угруповання вищих водних і прибережно-водних рослин Рівненської області. *Вісник НУВГП*. 2 (62). 2013. С. 182–197.
4. Дубина Д. В. Класифікація вищої водної рослинності України: стан та перспективи. Укр. фітосоц. зб. Сер. А. Київ, 1996. № 3. С. 6–14.
5. Дубина Д. В. Вища водна рослинність. Київ, 2006. 412 с.
6. Egertson C. J., Kopaska J. A., Downing J. A. A century of change in macrophyte abundance and composition in response to agricultural eutrophication. *Hydrobiologia*. 2004. 524. 145–156. DOI: 10.1023/B:HYDR.0000036129.40386.
7. Копилов А. І., Косолапов Д. Б., Лазарева В. І., Мінеєва Н. М., Пряничникова Є. Г. Структура, біомаса та продукція біотичної складової екосистеми зростаючої евтрофної водойми. *Різноманітність біосистем*. 26 (2). 2018. С. 117–122. DOI: 10.15421/011818.
8. Kornaś A. Geograficzno–historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych. *Mater. Zakł. Fitosocjol. Stos.* U.M. 1968. 25. P. 33–41.
9. Мусієнко М. М., Ольхович О. П. Методи дослідження вищих водних рослин : навч. посібн. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2004. 60 с.
10. Прокочук О. та Грубінко В. Досліди з накопичення фосфору в рослинах *Myosotis palustris*, *Glyceria maxima* та *Nasturtium officinale*. *Різноманітність біосистем*. 24 (2). 2016. С. 437–443. DOI: 10.15421/011659.
11. Chao W., Sha-Sha Z., Pei-Fang W., Jin Q. Effects of vegetations on the removal of contaminants in aquatic environments: A review. *J. Hydrodyn*, 2014. 26 (4). 497–511. DOI: 10.1016/s1001-6058(14)60057-3.
12. Chambers P. A., Lacoul P., Murphy K. J., Thomaz S. M. Global diversity of aquatic macrophytes in freshwater. *Hydrobiologia*. 2008. 595 (1). 9–26. DOI: 10.1007/s10750-007-9154-6.
13. The Plant List: a working list of all plant species. URL: <http://www.theplantlist.org/>.
14. Толочик І. Л., Володимирець В. О. Вищі водні та прибережно-водні рослини окремих ділянок р. Стир у межах Рівненської області. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного ун-ту ім. В. Гнатюка*. Сер.: біол. 2018. 1 (72). С. 30–35.
15. Федорчук І. В. Фітоіндикаційна роль макрофітів у комплексному моніторингу річкових систем. *Роль природно-заповідних територій у підтримці біорізноманіття* (м. Канів, 9–11 вересня 2003 р.). Канів, 2003. С. 159–160.
16. Федорчук І. В. Гідроботанічні дослідження поверхневих вод – основа комплексного моніторингу водних екосистем : матеріали I Міжнародної конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології» (м. Львів, 11–14 квітня 2005 р.). Львів, 2005. С. 99–100.
17. Чорна Г. А. Рослини наших водойм (атлас-довідник). Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 134 с.

References:

1. EU Water Framework Directive. 2000/60/ (2006). EC Definition of key terms, Kyiv.
2. Gryb, Y. V., Sondak, V. V., & Volodymyrets, V. O. (2003). Zminy ugrupovan' indykatoryh vydiv vyshhyh vodnyh roslin na Hrinnytskomu vodoshovyshhi pislja povtornogo zatoplennja [Changes in the communities of indicator species of higher aquatic plants at Khrinnytsia water supply after repeated flooding]. *Visnyk UDUVGP*, 2 (21), 3–10 [in Ukrainian].
3. Grokhovska, Y. R., Volodymyrets, V. O., & Konontsev, S. V. (2013). Rarytetni vydy ta ugrupovannja vyshhyh vodnyh i pryberezhno-vodnyh roslin Rivnenskoji oblasti [Rarytetni vydy ta ugrupovannja vyshhyh vodnyh i pryberezhno-vodnyh roslin Rivnens'koji oblasti]. *Visnyk NUVGP*, 2 (62), 182–197 [in Ukrainian].

4. Dubyna, D. V. (2006). Klasyfikacija vyshhoji vodnoji roslynnosti Ukrajinu: stan ta perspektyvy [Higher aquatic vegetation]. Kyiv: Ukr. fitosoc. zb. Ser. A. 3, 6–14. Kyiv [in Ukrainian].
5. Dubyna, D. V. (2006). Vyshcha vodna roslynnist [Higher aquatic vegetation]. Kyiv [in Ukrainian].
6. Egerton, C. J., Kopaska, J. A., & Downing, J. A. (2004). A century of change in macrophyte abundance and composition in response to agricultural eutrophication. *Hydrobiologia*, 524, 145–156. DOI: 10.1023/B:HYDR.0000036129.40386.
7. Kopylov, A. I., Kosolapov, D. B., Lazareva, V. I., Mineeva, N. M., & Pryanichnikova, E. G. (2018). Struktura, biomasa ta produktsiia biotychnoi skladovoi ekosystemy zrostaiuchoi evtrofnoi vodoimy [Structure, biomass and production of the biotic component of the ecosystem of an growing eutrophic reservoir]. *Riznomanitnist biosystem – Biosystems Diversity*, 26 (2), 117–122. DOI: 10.15421/011818 [in Ukrainian].
8. Kornaš, A. (1968). Geograficzno–historyczna klasyfikacija roslin synantropijnych. *Mater. Zakl. Fitosocjol. Stos. U.M.* 25, 33–41.
9. Musienko, M. M., & Olkhovych, O. P. (2004). Metody doslidzhennja vyshhyh vodnyh Roslyn [Methods of studying higher aquatic plants]: navch. posibn. Vydavnycho-poligrafichnyj centr “Kyjivskij universitet”. Kyiv. University Printing Center [in Ukrainian].
10. Prokopchuk, O., & Hrubinko, V. (2016). Doslidy z nakopychennia fosforu v roslynakh *Myosotis palustris*, *Glyceria maxima* and *Nasturtium officinale* [Experiments on accumulation of phosphorus in the plants *Myosotis palustris*, *Glyceria maxima* and *Nasturtium officinale*]. *Biosystems Diversity*. 24 (2), 437–443. DOI: 10.15421/011659 [in Ukrainian].
11. Chambers, P. A., Lacoul, P., Murphy, K. J., & Thomaz, S. M. (2008). Global diversity of aquatic macrophytes in freshwater. *Hydrobiologia*, 595 (1), 9–26. DOI: 10.1007/s10750-007-9154-6.
12. Chao, W., Sha-Sha, Z., Pei-Fang, W., & Jin, Q. (2014). Effects of vegetations on the removal of contaminants in aquatic environments: A review. *J. Hydrodynam*, 26 (4), 497–511. DOI: 10.1016/s1001-6058(14)60057-3.
13. Toločyk, I. L., & Volodymyrets, V. O. (2018). Vyshhi vodni ta pryberezhno-vodni roslyny okremykh diljanok r. Styr u mezhah Rivnenskoji oblasti [Higher water and coastal aquatic plants of separate ploys of the river Styr within Rivne region]. *Naukovi zapysky Ternopil'skogo nacional'nogo pedagogichnogo un-tu im. V. Gnatjuka. Ser.: Biol.* 1 (72), 30–35 [in Ukrainian].
14. The Plant List: a working list of all plant species. Retrieved from: <http://www.theplantlist.org/>.
15. Fedorchuk, I. V. (2003). Phytoindicative Fitoindykacijna rol makrofitiv u kompleksnomu monitoryngu rickovyh system [Phytoindication role of macrophytes in integrated monitoring of river systems]. *Rol pryrodno-zapovidnyh terytorij u pidtrymci bioriznomanittja [The role of protected areas in maintaining biodiversity]*. (Kaniv, September 9–11, 2003). Kaniv. P. 159–160 [in Ukrainian].
16. Fedorchuk, I. V. (2005). Hidrobotanichni doslidzhennia poverkhnevyykh vod – osnova kompleksnoho monitorynhu vodnykh ecosystem [Hydrobotanical studies of surface waters – the basis for integrated monitoring of aquatic ecosystems]: mat. I Mizhnarodnoi konferentsii studentiv i aspirantiv “Molod i postup biolohii” (m. Lviv, 11–14 kvitnia 2005 r.). Lviv, 99–100 [in Ukrainian].
17. Chorna, G. A. (2001). Roslyny nashykh vodoim (atlas-dovidnyk) [Plants of our reservoirs (atlas-reference book)]. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].

УДК 581.6 +502

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.15>

НАТУРАЛЬНІ БАРВНИКИ З КОРИ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ – ПЕРСПЕКТИВНА ЕКОЛОГІЧНА АЛЬТЕРНАТИВА

Руденко Світлана Степанівна

доктор біологічних наук, професор,

професор кафедри ботаніки та екології

Донецького національного університету імені Василя Стуса

ORCID ID: 0009-0004-7248-016X

SCOPUS AUTHOR ID: 7005549538

Каспрук Марина Олександрівна

студентка 4-го курсу кафедри ботаніки та екології

Донецького національного університету імені Василя Стуса

Токсичність, мутагенність і канцерогенність сучасних фарб для тканин змусила Європейський Союз видати Регламент, який з 2020 року обмежує застосування широкого спектра небезпечних речовин, що роками використовувалися в процесі фарбування в текстильній промисловості. Як ніколи стає актуальним відродження забутого народного промислу – хроматики, який займався вилученням і застосуванням природних барвників. Дослідивши архівні матеріали та праці етнографів 18–19-го століття, автори цієї публікації намагаються відтворити забуті рецепти народної хроматики різних етносів України. Серед них найбільше запитань викликає застосування протрав типу галунів. Адже в зазначених джерелах вони згадуються під єдиною назвою «кислий камінь». Автори публікації вирішили залучити до розв'язки цього питання сучасний метод дослідження – спектрофотометричний аналіз і запропонували цікавий спосіб порівняння закріплювальної здатності галунів – за зміною оптичної густини фарбувального розчину після вилучення з нього пофарбованої тканини. Джерелом природних барвників була вибрана кора плодів дерев, яка традиційно використовувалася для фарбування пряжі та льняного полотна в народній хроматиці України. Матеріалом для досліджень слугувала кора сливи домашньої (*Prunus domestica* L.), вишні звичайної (*Cerasus vulgaris* Miller), яблуні домашньої (*Malus domestica* Borkh.) та груші звичайної (*Pyrus communis* L.). Для протрави льняної тканини застосовували два типи галунів – алюмокалієвий та алюмоамонійний. Було апробовано чотири експериментальні варіанти: перший – без внесення галунів у фарбувальний розчин, другий – з внесенням алюмокалієвого галуну, третій – з внесенням алюмоамонійного галуну, четвертий – з внесенням алюмоамонійного галуну, але з дводобовим витриманням тканини в цьому фарбувальному розчині після проварювання. Одержані природні барвники з кори сливи, яблуні та вишні дають різні відтінки жовтувато-помаранчево-червоного забарвлення льняної тканини, а природний барвник з кори груші – жовто-зелене забарвлення. Показано, що алюмокалієвий та алюмоамонійний галуни зміцнюють довжину хвиль поглинання фарбувальних розчинів, одержаних з кори вишні, яблуні та груші в бік більш коротких, тобто більш жовтих і жовто-зелених відтінків і зумовлюють витіснення помаранчево-червоної гами кольорів із фарбувальних розчинів. Підібрано ефективні протрави для закріплення природних барвників з кори сливи та вишні: алюмокалієвий галун та алюмоамонійний з пролонгованою дією відповідно. Для барвників з кори яблуні та груші досліджені типи галунів виявилися неефективними.

Ключові слова: хроматика, природні барвники, галуни, спектрофотометричний аналіз, льняне полотно, кора плодів дерев.

Rudenko S. S., Kaspruk M. O. Natural dyes from the bark of fruit trees – a prospective ecological alternative

The toxicity, mutagenicity and carcinogenicity of modern dyes for fabrics forced the European Union to issue a Regulation that, starting in 2020, limits the use of a wide range of hazardous substances that have been used for years in the dyeing process in the textile industry. The revival of the forgotten folk craft – chromatics, which was engaged in the extraction and application of natural dyes – is becoming more relevant than ever. Having researched archival materials and works of ethnographers of the 18th and 19th centuries, the authors of this publication are trying to recreate the forgotten recipes of folk chromatics of different ethnic groups of Ukraine. Among them, the use of alum-type mordants raises the most questions. After all, in the mentioned sources, they are mentioned under the single name “sour stone”. The authors of the publication decided to use a modern research method – spectrophotometric analysis – to resolve this issue, and proposed an interesting way of comparing the fixing ability of alums – by changing the optical

density of the dyeing solution after removing the dyed fabric from it. The bark of fruit trees was chosen as a source of natural dyes, which was traditionally used for dyeing yarn and linen in the folk chromatics of Ukraine. The bark of domestic plum (*Prunus domestica* L.), common cherry (*Cerasus vulgaris* Miller), domestic apple (*Malus domestica* Borkh.) and common pear (*Pyrus communis* L.) served as material for research. Two types of alums were used for pickling linen fabric – potassium alum and ammonium alum. Four experimental options were tested: the first – without introducing alum into the dyeing solution, the second – with the introduction of potassium alum, the third – with the introduction of ammonium alum, the fourth – with the introduction of ammonium alum, but with a two-day exposure of the fabric in this dyeing solution after boiling. The obtained natural dyes from plum, apple and cherry bark give different shades of yellowish-orange-red color to linen fabric, and the natural dye from pear bark gives a yellow-green color. It has been shown that potassium alum and ammonium alum shift the absorption wavelengths of dyeing solutions obtained from the bark of cherry, apple, and pear trees towards shorter, i.e., more yellow and yellow-green shades and lead to the displacement of the orange-red gamut of colors from dyeing solutions. Effective mordants have been selected to fix natural dyes from plum and cherry bark: potassium alum and ammonium alum with a prolonged effect, respectively. For apple and pear bark dyes, the investigated types of alums were ineffective.

Key words: chromatics, natural dyes, alums, spectrophotometric analysis, linen cloth, bark of fruit trees.

Постановка проблеми та її актуальність.

Хроматика (грец., від chroma – «колір») – давня галузь народного промислу, пов'язана з вилученням і застосуванням природних барвників. Ще в 1882 році буковинський етнограф і фольклорист Сімон Маріан чітко бачив той факт, що народна хроматика зникає: «Ця галузь національної промисловості починає зникати день у день і губитися, тому що, з одного боку, стає все менше старожилів, які тримали і ще тримають секрети цього давнього ремесла, а молоді жінки не хочуть або їм не дають обставини зайняти себе тим самим прикладанням і задоволенням від фарбування вовни, ниток та інших матеріалів, як їхні матері та прабабусі; з іншого боку, іноземна промисловість прагне день у день, і не безрезультатно, знищити її» [6, с. 19].

Сьогодні у виробництві фарб для тканин застосовується цілий ряд небезпечних для людини й довкілля компонентів: важкі метали (Hg, Pb, Cd, Cu, Zn), фталати, зокрема дибутилфталат (DBP), формальдегід та ін. Натомість встановлено, що важкі метали та фталати характеризуються канцерогенною, мутагенною та токсичною дією. Важкі метали у стічних водах підприємств, зайнятих виробництвом фарб, можуть спровокувати біологічний дисбаланс у водних екосистемах. Дибутилфталат має вплив на розвиток і викликає гормональні збої в дослідженнях на тваринах. Коли фарба висихає, фталати можуть потрапляти в повітря або прилипати до частинок пилу.

У 2018 р. вийшов Регламент Комісії ЄС 2018/1513 про внесення змін до Додатку XVII до Регламенту ЄС № 1907/2006 Європейського Парламенту та Ради щодо реєстрації, оцінки, дозволу та обмеження певних хімічних речовин, які класифікуються як канцерогенні, мутагенні або токсичні для репродукції, категорії 1A або 1B [4]. Регламент набув чинності в листопаді 2020 р., і з того часу діє нове загальноєвропейське обмеження, яке лімітує використання 33 речовин,

класифікованих як канцерогенні, мутагенні або токсичні для репродукції (CMR). Серед інших, ЄС обмежує або забороняє багато небезпечних хімікатів, які роками використовувалися в процесі фарбування в текстильній промисловості: сполуки кадмію, хрому, миш'яку і свинцю, фталати, азобарвники, акрилами́ни та ін.

Отже, потрібна альтернатива канцерогенним, мутагенним і токсичним фарбам. Такою альтернативою можуть стати природні барвники. На тлі цих викликів зростає актуальність відродження народної хроматики та її доповнення сучасними можливостями.

Натуральні барвники привертають увагу спеціалістів галузі досліджень фарбування текстилю й екологів, тому що вони нетоксичні, не викликають алергій, не сприйнятливий до шкіри, не викликають онкологічних захворювань, не мають побічних ефектів, не спричиняють забруднення навколишнього середовища (екологічно безпечні), здатні до біорозкладання, дешевші і простіші у виробництві. До того ж вони ефективно доступні та невичерпні, адже є відновлюваним і стійким ресурсом, який можна отримати з відходів багатьох галузей промисловості (фармацевтичної, харчової, деревообробної, меблевої, парфумерно-косметичної та ін.), які практично не використовуються. З погляду естетичних канонів природні барвники перевершують синтетичні за унікальністю та спектром колірної гами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні пріоритет у дослідженні природних барвників для фарбування тканин належить індійським вченим. Так, в огляді Joshi and Kuriyal [5] розглянуто переваги й можливості використання натуральних барвників, а також наведені приклади індійських заводів, які їх виробляють. Метою дослідження інших індійських авторів [7] стала оптимізація параметрів фарбування лляної тканини бінарною сумішшю висушеного й подрібненого листя рослин манго індійського (*Mangifera indica*) та азаді-

рахти індійської (*Azadirachta indica*) у присутності таких природних протрав, як терміналія чебула (*Terminalia chebula*), бібхітакі (*Terminalia bellerica*) і цедра апельсина (*Citrus cinensis*). Автори оцінили колірні дані, міцність кольору та властивості стійкості кольору пофарбованої лляної тканини до прання, світла, потовиділення, а також до легкого, сухого та вологого тертя.

В Україні більшість досліджень присвячена використанню природних барвників для харчової промисловості. З останніх можна назвати розробку Самілик [3], яка запропонувала технологічну схему вироблення рідкого барвника для харчової промисловості з червоного буряка (*Beta vulgaris*) та чорної бузини (*Sambucus nigra*).

Значно менше робіт присвячено дослідженню перспектив використання природних барвників для фарбування текстильних матеріалів. Серед них можна відмітити дослідження Мартосенко із співав. [2], які розробили технологію фарбування бавовняних і бавовнянокотонінових трикотажних полотен, а також бавовняних і лляних тканин платтяно-сорочкового призначення екстрактом кори яблуні дички та коренів марени фарбувальної. Заслугує також на увагу робота Ляшок із співав. [1], які, використовуючи екстракти календули, кропиви та їх сумішей, одержали оливковий, зелений і світло-коричневий кольори для фарбування вовняних текстильних матеріалів.

Метою статті є розробка ефективних способів застосування природних барвників з кори плодів дерев для фарбування лляної тканини.

Методика дослідження. Об'єктом дослідження слугували відвари кори чотирьох видів

плодових дерев: сливи домашньої (*Prunus domestica* L.), вишні звичайної (*Cerasus vulgaris* Miller), яблуні домашньої (*Malus domestica* Borkh.), груші звичайної (*Pyrus communis* L.). Матеріал відбирали в с. Королівка Вінницького району Вінницької області в межах одного з приватних господарств.

Кору масою 30 г заливали 1 літром води, доводили до кипіння і продовжували кип'ятити 10 хвилин. Відразу після завершення кип'ятіння відвар проціджували через сито в іншу ємність і розділяли на 4 рівні частини: першу частину залишали без змін, у другу додавали 1,8 г алюмокалієвого галууну, у третю – 1,8 г алюмоамонійного галууну, у четверту – так само, як у третю – 1,8 г алюмоамонійного галууну. Розчини ретельно перемішували до повного розчинення галуунів. У кожену частину клали по 2 клаптики лляного полотна розміром 12 × 10 (см) і проварювали в казанку на повільному вогні 15 хвилин від моменту закипання. З частин № 1–3 клаптики виймали, відразу промивали проточною водою і висушували на мотузці на відкритому повітрі, прикріпивши прищіпками. У четвертій частині матеріал залишали на дві доби після проварювання, а потім виймали, промивали й висушували.

Розчини, які залишилися від цих чотирьох варіантів (четвертий наприкінці експерименту), зливали в пробірки, закривали гумовими корками й підписували олівцем-склографом. Оптичну густину визначали на спектрофотометрі марки Granum 722. Пофарбовані зразки лляного полотна після висушування були поміщені в фотоальбом для зберігання (рис. 1).



Рис. 1. Матеріально-технічна база дослідження

Суть запропонованої нами методики оцінки закріплювальної здатності галунів полягає у тому, що після вилучення пофарбованої тканини з фарбувального розчину, в останньому залишається барвник, який не був зафіксований на тканині. Про концентрацію залишкового барвника свідчить оптична густина розчину в діапазоні хвиль поглинання, визначеному за кольором розчину на основі спектрофотометричної таблиці. Чим менше залишилося барвника у фарбувальному розчині після вилучення пофарбованої тканини, тим краща фіксувальна здатність доданого до нього галуну.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Встановлено, що природні барвники з кори сливи, яблуні та вишні в разі їх застосування без протрав дають фарбувальні розчини з довжиною хвиль поглинання в діапазоні від 460 до 500 нм (рис. 2). Це відповідає жовтувато-помаранчево-червоному забарвленню фарбувальних розчинів і синьому, зелено-синьому та синьо-зеленому кольорам світлофільтрів спектрофотометра. Натомість природний барвник із кори груші дає розчин із діапазоном хвиль поглинання від 420 до 450 нм, що

відповідає жовто-зеленому забарвленню розчину та фіолетовому кольору світлофільтра.

Із застосуванням галунів діапазон хвиль поглинання фарбувального розчину, одержаного з кори сливи, не змінюється, а для фарбувальних розчинів із кори вишні, яблуні та груші зміщується вліво, тобто в бік більш коротких хвиль. Це відповідає зміщенню кольорів фарбувальних розчинів у бік більш жовтих та жовто-зелених відтінків і витісненню помаранчево-червоної гама кольорів.

Найкращим закріплювачем за використання барвника з кори сливи слугує алюмокалієвий галун. Підтвердженням цього є зниження оптичної густини фарбувального розчину на 71% після завершення процедури фарбування лляної тканини із цим протравлювачем порівняно з контролем (розчин з відповідним барвником без галунів) (рис. 3). Закріпленню барвника з кори вишні найкраще сприяє витримування матеріалу протягом 2 діб у фарбувальному розчині з алюмоамонійним галуном. Ця операція знижує прикінцеву оптичну густина фарбувального розчину на 12%, що свідчить про поліпшення закріплення барвника на тканині порівняно з контролем. Жоден із застосованих варіантів протравлення не покращував

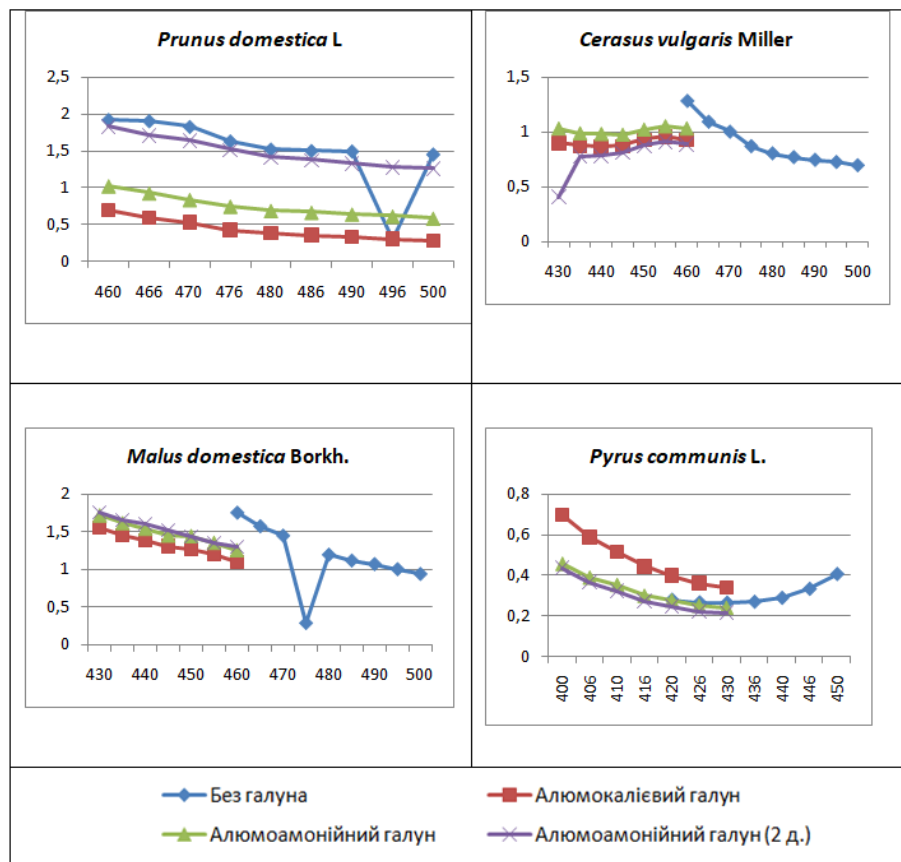


Рис. 2. Діапазон довжин хвиль, що поглинаються фарбувальними розчинами, одержаними з кори плодкових дерев, за відсутності / присутності різних протрав після завершення процесу фарбування

закріплення на лляній тканині природних барвників з кори яблуні та груші. Оптична густина фарбувальних розчинів у цих варіантах навіть збільшувалась або суттєво не відрізнялася від контролю.

Отже, наші дослідження засвідчують, що використання кори плодкових дерев для одержання натуральних барвників є перспективною екологічною альтернативою небезпечним мутагенним, канцерогенним і токсичним фарбам, які застосовуються сьогодні в текстильній промисловості. Щорічна обрізка плодкових дерев – відходи, які можуть бути використані з користю для цієї благородної справи. А запропонована нами методика оцінки закріплювальної здатності протрав дасть змогу спростити процедуру добору найефективнішого фіксатора.

Перспективи подальших досліджень стосуватимуться пошуків більш ефективних протрав для закріплення барвників, одержуваних з кори яблуні та груші, оскільки алюмокалієвий і алюмоамонійний галуни не покращували їх фіксацію на лляному полотні. Крім того, передбачається випробування інших способів застосування протрав: наприклад, тканина спочатку протравлюється галуном, а потім занурюється у фарбувальний розчин.

Висновки

1. Встановлено, що природні барвники з кори сливи, яблуні та вишні дають різні відтінки жовтувато-помаранчево-червоного забарвлення лляної тканини, а природний барвник з кори груші – жовто-зелене забарвлення.

2. Показано, що досліджені галуни (алюмокалієвий та алюмоамонійний) зміщують довжину хвиль поглинання фарбувальних розчинів з кори вишні, яблуні та груші в бік більш коротких, тобто більш жовтих і жовто-зелених відтінків і зумовлюють витіснення помаранчево-червоної гама кольорів із фарбувальних розчинів, а отже, і з тканин.

3. Підібрано ефективні протрави для закріплення природних барвників з кори сливи та вишні: алюмокалієвий галуни та алюмоамонійний з пролонгованою дією відповідно. Для барвників з кори яблуні та груші досліджені типи галунів виявилися неефективними.

4. Доведено ефективність запропонованої нами методики оцінки закріплювальної дії галунів за зміною оптичної густини фарбувальних розчинів після завершення процедури фарбування порівняно з контрольним розчином, який не містить протрав.

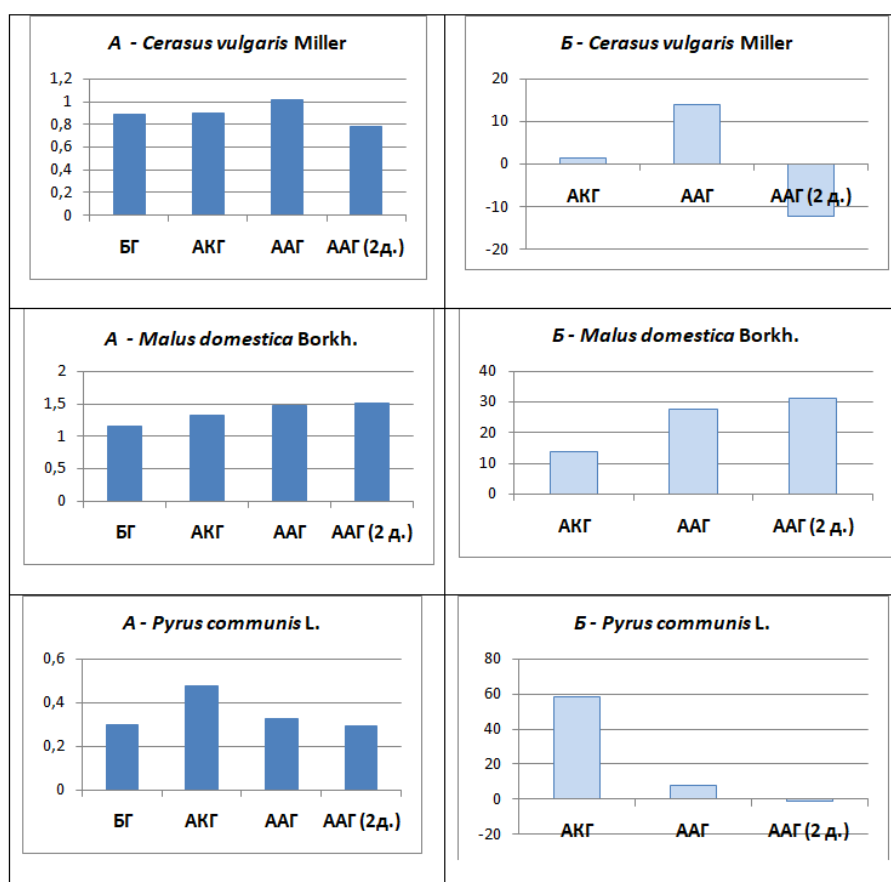


Рис. 3. А – оптична густина фарбувальних розчинів після вилучення пофарбованої лляної тканини, Б – відсоток зміни оптичної густини фарбувальних розчинів з галунами відносно контрольного розчину (без галунів)

Література:

1. Ляшок І. О., Іщенко О. В., Жукова О. Г., Полушкін М. М., Ляшок М. О. Екологічні перспективи застосування рослинних барвників. У кн.: Освіта для сталого майбутнього: екологічні, технологічні, економічні і соціокультурні питання. Київ : КНУТД, 2024. С. 110–114.
2. Мартосенко М. Г., Пахольок О. В., Семак З. М. Роль рослинного барвника і протравлювача у формуванні колірної гама забарвлен целюлозомістких текстильних матеріалів. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2010. Вип. 4. С. 217–220.
3. Самілик М. М. Розроблення безвідходної технології одержання натуральних барвників із рослинної сировини. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*. 2022. Т. 1. С. 49–54.
4. Commission Regulation (EU) 2018/1513 of 10 October 2018 amending Annex XVII to Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) as regards certain substances classified as carcinogenic, mutagenic or toxic for reproduction (CMR), category 1A or 1B. Official Journal. 2018. L 256, Document 32018R1513. P. 1–7.
5. Joshi R. K. and Kuriyal S. K. Review Dyeing textiles with eco-friendly natural dyes: A brief review. *International Journal of Global Science Research*. 2023. Vol. 1, Is. 1. P. 2052–2060.
6. Marian S. F. *Chromatica poporului romanu*. Bucuresti: Tipografia academiei Romana, 1882. 55 p.
7. Patel Shweta, Pandey Ritu, Gupta Harshita, Kambo Neelu, Bhargava Abha. Ecofriendly dyeing of Linen Fabric with Binary Mixture of Natural Dyes. *Research & Reviews: Journal of Herbal Science*. 2017. Vol. 6, Is. 2. P. 1–5.

References:

1. Liashok, I. O., Ishchenko, O. V., Zhukova, O. H., Polushkin, M. M., & Liashok, M. O. (2024). Ekologichni perspektyvy zastosuvannya roslynnykh barvnykiv. U kn.: *Osvita dlia staloho maibutnoho: ekologichni, tekhnologichni, ekonomichni i sotsiokulturni pytannia* [Ecological prospects of the use of vegetable dyes. In the book: Education for a sustainable future: ecological, technological, economic and socio-cultural issues]. Kyiv: KNUTD [in Ukrainian].
2. Martosenko, M. H., Pakholiuk, O. V., & Semak, Z. M. (2010). Rol roslynnoho barvnyka i protravliuvacha u formuvanni kolirnoi hamy zabarvlen tselulozomistkykh tekstylnykh materialiv [The role of vegetable dye and mordant in the formation of the color range of cellulose-containing textile materials]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, 4, 217–220 [in Ukrainian].
3. Samilyk, M. M. (2022). Rozroblennia bezvidkhodnoi tekhnologii oderzhannia naturalnykh barvnykiv iz roslynnoi syrovyny [Development of a waste-free technology for obtaining natural dyes from vegetable raw materials]. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli. Seriya "Tekhnichni nauky"*, 1, 49–54 [in Ukrainian].
4. Commission Regulation (EU) 2018/1513 of 10 October 2018 amending Annex XVII to Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) as regards certain substances classified as carcinogenic, mutagenic or toxic for reproduction (CMR), category 1A or 1B. (2018). Official Journal, L 256, Document 32018R1513, 1–7.
5. Joshi, R. K., & Kuriyal, S. K. (2023). Review Dyeing textiles with eco-friendly natural dyes: A brief review. *International Journal of Global Science Research*, 1 (1), 2052–2060.
6. Marian, S. F. (1882). *Chromatica poporului romanu*. Bucuresti: Tipografia academiei Romana, 55 p.
7. Patel, S., Pandey, R., Gupta, H., Kambo, N., & Bhargava A. (2017). Ecofriendly dyeing of Linen Fabric with Binary Mixture of Natural Dyes. *Research & Reviews: Journal of Herbal Science*, 6 (2), 1–5.

Географія

УДК 338.48 (470.12)

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-5.16>

ОСОБЛИВОСТІ ПОКОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТУРИСТСЬКО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Запотоцький Сергій Петрович

доктор географічних наук, професор,

декан географічного факультету

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

ORCID ID: 0000-0002-3515-4187

SCOPUS AUTHOR ID: 57197796087

Researcher ID: <https://www.researchgate.net/profile/Sergii-Zapototskyi>

Тищенко Світлана Володимирівна

кандидат економічних наук, доцент,

доцент кафедри економіки, підприємництва та туризму

Поліського національного університету

ORCID ID: 0000-0001-5650-5575

SCOPUS AUTHOR ID: A-8931-2018

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/156771>

У статті визначаються структурні особливості туристсько-рекреаційних систем. Зазначено, що динамічність туристсько-рекреаційної системи зумовлена впливом численних факторів, що підвищує рівень ризику в цій сфері, яка піддається значному впливу зовнішнього середовища. Доведено, що висока динамічність сприяє трансформації туристсько-рекреаційних систем, що, зі свого боку, дає змогу вдосконалювати інтегровані соціально-економічні територіальні системи. Встановлено ключовий компонент туристсько-рекреаційної системи як природний, він відіграє найважливішу роль у її функціонуванні. Досліджено дві основні складові дефініції туристсько-рекреаційної системи: рекреація та туризм. Розглянуто основні відмінності між поняттями «туризм» і «рекреація», що досліджуються в кількох аспектах: за цілями туризм передбачає подорожі з метою відвідування нових місць, культурних пам'яток, відпочинку або бізнесу, а рекреація – активності, що сприяють відновленню сил і розслабленню, часто пов'язані з відпочинком на місці (наприклад, спорт, прогулянки на природі). За місцем проведення туризм – пересування з одного місця в інше, а рекреація – вдома, в рекреаційних зонах, без потреби подорожувати. За тривалістю туризм – від кількох днів до кількох тижнів, а рекреація – короточасна активність. За економічним аспектом туризм залучає інвестиції в інфраструктуру, а рекреація – особисті витрати й активності. За соціальним аспектом туризм – це взаємодія між туристами та місцевим населенням, що може сприяти культурному обміну, а рекреація може бути індивідуальною або груповою. Виявлено, що злиття понять «туризм» і «рекреація» проявляється в аналізі терміна «ресурс» у контексті туризму. Встановлено, що природні й антропогенні ресурси, спочатку будучи природними утвореннями, можуть згодом перетворитися на туристські ресурси. Досліджено, рекреаційні ресурси перетворюються в модифіковані природні умови та культурно-історичні об'єкти, які адаптовані до технологічних вимог у відповідь на суспільні потреби та можуть безпосередньо використовуватися для рекреаційного обслуговування.

Ключові слова: туристсько-рекреаційна система, компонентний склад, туризм, рекреація.

Zapototskyi S. P., Tyshchenko S. V. Peculiarities of the component warehouse of the tourist and recreational system

The article defines the structural features of tourist and recreational systems. It is noted that the dynamism of the tourist and recreational system is due to the influence of numerous factors, which increases the level of risk in this area, which is significantly influenced by the external environment. It is proved that high dynamism contributes to the transformation of tourist and recreational systems, which, in turn, allows to

improve integrated socio-economic territorial systems. The key component of the tourist and recreational system is identified as a natural one, which plays a crucial role in its functioning. The two main components of the definition of the tourist and recreational system are studied: recreation and tourism. The main differences between the concepts of "tourism" and "recreation" are studied, which are considered in several aspects: by purpose, tourism involves traveling to visit new places, cultural attractions, leisure or business, and recreation involves activities that promote recuperation and relaxation, often associated with on-site recreation (e.g., sports, nature walks). In terms of location, tourism is movement from one place to another, while recreation is at home, in recreational areas, without the need to travel. In terms of duration, tourism lasts from several days to several weeks, while recreation is a short-term activity. From an economic perspective, tourism attracts investment in infrastructure, while recreation involves personal spending and activities. From a social perspective, tourism is an interaction between tourists and the local population, which can lead to cultural exchange, while recreation can be individual or group. It is found that the merger of the concepts of "tourism" and "recreation" is manifested in the analysis of the term "resource" in the context of tourism. It has been established that natural and anthropogenic resources, initially being natural formations, can subsequently turn into tourist resources. It is investigated that recreational resources are transformed into modified natural conditions and cultural and historical objects that are adapted to technological requirements in response to public needs and can be directly used for recreational services.

Key words: *tourist and recreational system, component warehouse, tourism, recreation.*

Вступ. Туристсько-рекреаційна система є складним і багатокомпонентним соціально-економічним утворенням, яке виконує ключову роль у задоволенні потреб суспільства у відпочинку, оздоровленні та пізнанні нових культур. Сучасний світ вимагає від цієї системи динамічного розвитку й адаптації до змінних умов, що робить вивчення її структури, характеристик та функцій надзвичайно актуальним. В основі туристсько-рекреаційної системи лежать два основні елементи – туризм і рекреація, які, незважаючи на свій взаємозв'язок, мають свої особливості та відмінності.

Важливість туризму та рекреації в соціально-економічному контексті зростає в умовах глобалізації, коли різноманітні фактори впливають на поведінку туристів та їх вибір. Отже, ефективність функціонування туристсько-рекреаційних систем оцінюється через призму соціально-економічних показників, що підкреслює необхідність глибокого аналізу всіх компонентів системи. У цьому контексті розкриваються ключові аспекти компонентного складу туристсько-рекреаційних систем, зокрема їх динамічність, цілісність, надійність та ієрархічність, а також визначається роль рекреаційних і туристичних ресурсів у формуванні цих систем.

Розуміння складових елементів туристсько-рекреаційної системи дасть змогу краще усвідомити їхній вплив на розвиток територій, економіку та соціальне середовище, а також підкреслить важливість інтеграції природних, культурних і соціальних аспектів у їх функціонуванні.

Матеріали та методи. Метою нашого дослідження є визначення структурних особливостей туристсько-рекреаційної системи та її компонентів для визначення умов її успішного функціонування на сучасному етапі розвитку. У цій статті використовувалися такі методи дослідження: теоретичні, формалізовані, методи географічних досліджень і порівняльно-географічні.

Результати. Туристсько-рекреаційна система являє собою багатокомпонентну соціально керовану (від частини самокеровану) структуру, що має певні характеристики й особливості, які потрібно враховувати під час її вивчення. Основними властивостями цієї системи є цілісність, динамічність, надійність, ефективність та ієрархічність. Ефективність функціонування туристсько-рекреаційної системи вимірюється соціально-економічними показниками.

Динамічність туристсько-рекреаційної системи обумовлена впливом безлічі факторів, що призводить до підвищення рівня ризику в цій діяльності, підпорядкованій значному впливу в зовнішньому середовищі. Водночас висока динамічність сприяє перетворенню туристсько-рекреаційних систем, що, зі свого боку, дає можливість удосконалювати інтегральні соціально-економічні територіальні системи.

Туристсько-рекреаційна система як ієрархічна структура містить безліч компонентів, що розташовуються на різних рівнях та підрівнях (глобальному, національному, регіональному тощо). Компоненти туристсько-рекреаційної системи утворюють цілісні підсистеми, що характеризуються взаємодією та багатоступінчастими відносинами підпорядкування підсистем одних рівнів іншим – більш високим. Туристично-рекреаційна діяльність є основою туристсько-рекреаційної системи [18].

Дефініція «туристсько-рекреаційна система» має дві основні складові – туризм та рекреацію. Концепції та визначення рекреації варіюються серед дослідників. У 60-ті роки ХХ століття професор В. С. Преображенський розробив теорію рекреаційних систем, що стала основою багатьох досліджень у цій галузі. Розробкою понятійного апарату та методологічних питань, що стосуються рекреації, вчені почали займатися з 70–80-х років минулого століття [7].

Спочатку термін «рекреація» (від польського *rekreasja* – «відпочинок» і латинського *recreatio* – «відновлення») означав:

- відпочинок та відновлення сил після роботи;
- приміщення для відпочинку в навчальних закладах;
- свята, канікули та шкільні зміни.

Наприкінці XIX століття американські вчені ввели термін «рекреація» в науковий обіг, пов'язуючи його з нормованим робочим днем, вихідними та літніми відпустками. Рекреація розумілася як відновлення й оздоровлення, а також простір для цих видів діяльності. Фахівці Центру досліджень політики національного туризму США розглядають рекреацію як використання вільного часу, наголошуючи на його важливості. Використання самого тлумачення відбувається в різному спрямуванні, наприклад, Ю. Хромов визначає її як всі форми дозвілля [13], соціальні аспекти рекреації [6, с. 97–99], тощо.

Аналіз різних підходів до визначення терміна «рекреація» дає змогу окреслити її межі: від короткочасних рекреаційних активностей (наприклад, короткі перерви для відпочинку м'язів) до тривалих рекреаційних заходів, як-от щорічні відпустки та канікули чи щотижневий відпочинок. У першому випадку рекреація залишається в рамках повсякденної та виробничої діяльності людини, у другому – передбачає значну зміну звичного способу життя.

Що стосується терміна «туризм», то, незважаючи на його широке використання, він не має загально визнаного визначення, яке б враховувало всі його аспекти. Це пов'язано з його багатогранністю та складністю, а також із тим, що різні галузі науки та національні особливості по-різному трактують це поняття. Указані категорії, маючи багато спільного у своєму змісті, також мають і принципові відмінності (табл. 1).

Туризм і рекреація як види діяльності спрямовані на задоволення потреб людини, пов'язаних із відновленням сил, здоров'я, енергії, а також із розширенням кругозору та пізнанням світу. Туризм є способом задоволення рекреаційних потреб, тобто він вторинний стосовно рекреації та є її частиною [4].

Під час аналізу поняття «ресурс» у контексті туризму також спостерігається злиття понять «туризм» і «рекреація». Існують різні думки щодо визначення понять «туристські ресурси» та «рекреаційні ресурси», а також їх складу:

1. Рекреаційні ресурси – це частина туристичних ресурсів [16] (Скабара Р. М.).

2. Рекреаційні та туристські ресурси – тотожні та взаємозамінні поняття (Квартальний В. А., Мироненко М. С., Твердохлебов І. Т.).

Таблиця 1

Основні відмінності понять «туризм» і «рекреація»*

Туризм	Рекреація
Це специфічний вид рекреаційної діяльності, який передбачає подорожі та перебування поза постійним місцем проживання з метою відпочинку, оздоровлення, пізнання нових місць і культур	Це ширше поняття, яке охоплює всі види діяльності, спрямовані на відновлення фізичних, емоційних і духовних сил людини. Рекреація передбачає відпочинок, оздоровлення, культурно-пізнавальну діяльність і спорт
Часто пов'язаний із витратами на транспорт, проживання, харчування й інші послуги, що робить його важливою частиною економіки багатьох країн	Може не мати комерційного характеру і здійснюватися без значних витрат (наприклад, відпочинок у місцевому парку)
Зазвичай передбачає триваліші подорожі, які вимагають переміщення до іншого місця, часто на значну відстань від дому	Може бути як короткочасною (наприклад, прогулянка в парку), так і тривалою (наприклад, відпустка на курорті). Вона може здійснюватися як вдома, так і поза ним
Вимагає розвинутої інфраструктури, включно з готелями, ресторанами, туристичними агентствами, транспортними засобами та іншими послугами	Може бути менш організованою і не потребувати спеціальної інфраструктури
Залучає взаємодію між туристами та місцевим населенням, що може сприяти культурному обміну	Може бути індивідуальною або груповою, але не завжди передбачає взаємодію з іншими культурами
Має великий економічний вплив, залучаючи інвестиції в інфраструктуру, готелі, транспорт тощо	Частіше стосується особистих витрат і активностей, які не завжди залучають значні ресурси

* Джерело: власні дослідження авторів

3. Туристські ресурси є частиною рекреаційних (туристичні ресурси є частиною «туристично-рекреаційного потенціалу певної території, яка включена в туристичний продукт і яка підлягає продажу для туристичних цілей» [8] (Любіцева О. О.).

Аналіз показує, що склад цих понять багато в чому схожий. Рекреаційні та туристські ресурси охоплюють природні й антропогенні явища, об'єкти або елементи, що сприяють задоволенню потреб людини (табл. 2).

Природні й антропогенні ресурси, спочатку існуючі як природні утворення, згодом можуть стати туристичними ресурсами. Це ствердження, на наш погляд, базується на визначенні рекреаційних і туристичних ресурсів. Рекреаційні ресурси – це певною мірою трансформовані природні умови та культурно-історичні об'єкти, адаптовані до технологічних вимог під впливом суспільних потреб і можливості прямого використання в рекреаційному обслуговуванні.

Таблиця 2

**Підходи до визначення туристських в
рекреаційних ресурсів**

Дослідники	Підходи
Гродзинська І. О., Нездоймінов С. Г., Гусєва О. В., Замкова А. В.	Рекреаційні ресурси – це лікувально-оздоровчі та інші рекреаційні властивості багатодільного призначення, мають суспільно-виховне значення, пізнавальний інтерес [10, с. 77–78]
Покоłodна М. М.	Рекреаційні ресурси – це ресурси природного й антропогенного походження, мають сприятливі кількісні та якісні характеристики для організації рекреаційної діяльності [13, с. 59]
Школа І. М.	Рекреаційні ресурси – це лікувальна ефективність, привабливість, доступність, екскурсійна значимість, пейзажне різноманіття, природні та штучно створені людиною [20, с. 32]
Бейдик О. О.	Рекреаційні ресурси – це лікувальні, оздоровчі та туристично-пізнавальні властивості [1, с. 42]
Паламарчук М. М.	Рекреаційні ресурси – це лікувальні, оздоровчі, спортивні та пізнавальні, властивості [12, с. 41]
Кузик С.	Туристичні ресурси – це об'єкти та явища природного й антропогенного походження, які використовують або можуть бути використані для туристичної діяльності [6]
Фоменко Н. В.	Туристичні ресурси – це сукупність рекреаційних та антропогенних ресурсів
Закон України «Про туризм»	Туристичними ресурсами України є пропонувані або такі, що можуть пропонуватися, туристичні пропозиції на основі та з використанням об'єктів державної, комунальної чи приватної власності [14]
Смаль І. В.	Туристичні ресурси – сукупність природних і соціально-культурних комплексів та їхніх елементів, що сприяють задоволенню фізіологічних та соціальних потреб людини, відновленню її працездатності і які за сучасної та перспективної структури рекреаційних потреб і техніко-економічних можливостей використовуються для прямого й опосередкованого споживання та виробництва туристичного продукту [18]

Територіальні особливості туристських-рекреаційних систем проявляються у зв'язках між підсистемами. Специфіка таких систем визначається різноманітністю їх композиційних елементів. Каркас рекреаційної системи та комплекс підсистем становлять основу туристично-рекреаційної системи і формують її субстрат. Елементами туристсько-рекреаційної системи є туристи, організатори туристської діяльності, колективні засоби розміщення тощо. Елементи в структурі туристсько-рекреаційного типу виконують певні функції та визначають її компонентний склад.

Цілісність туристсько-рекреаційної системи визначається її функціями в суспільній системі. При цьому системоутворювальну роль відіграє туристсько-рекреаційна діяльність. Формування та функціонування системи залежить від багатьох зв'язків між підсистемами, які визначають їх властивості. Туристсько-рекреаційна система є найвищим рівнем організації туристсько-рекреаційної діяльності. Її формування й ефективне функціонування дає змогу повноцінно реалізувати ресурсний потенціал територій і сприяє їх соціально-економічному розвитку. Монастирський В. Р. визначає територіальний рекреаційний комплекс як частину територіальної рекреаційної системи, де є поєднання рекреаційних закладів і супутніх підприємств інфраструктури, об'єднаних тісними виробничими й економічними зв'язками, спільним використанням географічного розташування, природних і економічних ресурсів території [21]. Мазур Ф. Ф. розглядає цей термін як систему відкритого типу, яка перебуває у постійній взаємодії із зовнішнім середовищем [9].

Висновки. Отже, туризм і рекреація є діяльністю, спрямованою на задоволення потреб у відновленні сил, здоров'я та енергії, а також на розширення кругозору та пізнання світу. Туризм, як спосіб задоволення рекреаційних потреб, є вторинним стосовно рекреації і може розглядатися як її частина. Туризм визначається просторово-часовими категоріями, як-от місце, час, цілі, обставини, умови та наслідки.

Таким чином, туристсько-рекреаційна система містить два компоненти: туризм і рекреацію. Вона є частиною рекреаційної системи та складається з взаємопов'язаних підсистем: природно-екологічної, культурно-історичної та інфраструктурної, а також включає туристів, обслуговуючий персонал та органи управління.

Література:

1. Бейдик О. О. Рекреаційно-туристські ресурси України: Методологія та методика аналізу, термінологія, районування : монографія. Київ : Київський ун-т, 2001. 395 с.
2. Давидюк Ю. В. Зміст та специфічні властивості туристсько-рекреаційних послуг. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/06/279.pdf> (дата звернення: 02.10.2024).
3. Запотоцький С., Горин І. Сучасні тенденції розвитку лікувально-оздоровчого туризму у Львівській області. *Вісник Київського нац. університету ім. Тараса Шевченка. Сер. Географія*. 2018. Вип. 3 (72). С. 70–76. URL: <http://surl.li/synzs>. DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2018.72.12>.
4. Каленюк І. С., Котенко Т. М. Соціальні аспекти розвитку рекреації та туризму в Україні. Демографія та соціальна економіка. 2016. № 2 (27). С. 89–101.
5. Кравченко Н. О. Рекреаційне господарство Полісся: сучасний стан та перспективи розвитку. Ніжин : МІЛАНІК, 2007. 172 с. URL: https://tourlib.net/books_ukr/kravchenko1-1.htm (дата звернення: 02.10.2024).
6. Кузик С. Теоретичні проблеми туризму: суспільно-географічний підхід : монографія. Львів : Вид-во ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 254 с.
7. Лебедев І. В. Рекреація і туризм як фактори розвитку людського потенціалу. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2021. № 3/4. 78–79. С. 143–157. URL: https://journals.urau.ua/vsed_oneu/article/view/260802 (дата звернення: 02.10.2024).
8. Любіцева О. О. Ринок туристичних послуг. Київ : Альтерпрес, 2002. 436 с.
9. Мазур Ф. Ф. Соціально-економічні умови розвитку рекреаційної індустрії : навч. посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 96 с.
10. Основи рекреології (економіко-екологічний та маркетинговий аспект) : навч. посібник / Гродзинська І. О., Нездоймінов С. Г., Гусева О. В., Замкова А. В. Київ : Центр учбової літератури, 2014. 264 с.
11. Павлов В. І., Черчик Л. М. Рекреаційний комплекс Волині: теорія, практика, перспективи. Луцьк : Надстир'я, 1998. 122 с.
12. Паламарчук М. М., Паламарчук О. М. Економічна і соціальна географія України з основами теорії : посібник для викладачів економічних і географічних факультетів вузів, наук. працівників, аспірантів. Київ : Знання, 1998. 416 с.
13. Покоłodна М. М. Рекреаційна географія : навч. посібник. Харків : ХНАМГ, 2012. 275 с.
14. Про туризм : Закон України від 15.09.1995 № 324/95-ВР. Відомості Верховної Ради України. 2004. № 13. С. 180.
15. Рекреація як соціально-культурне явище, її різновиди та характеристики / Ніколенко О. І., Гамма Т. В., Зарічанська Л. О. та ін. *Rehabilitation and Recreation*. 2022. № 12. С. 144–149. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.19>.
16. Скабара Р. М. Туристично-рекреаційні ресурси: поняття та особливості використання на курортах. URL: <http://surl.li/crtgir> (дата звернення: 02.10.2024).
17. Формування національної туристичної системи: ретроспективи наукового пошуку / Скляр Г. П., Дробіш Л. В., Карпенко Ю. В. та ін. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2022. Вип. 1 (105). С. 123–128.
18. Смаль І. В. Туристичні ресурси світу. Ніжин : Ніжинський держ. університет ім. Миколи Гоголя, 2010. 336 с.
19. Топчєв О. Г., Яворська В. В., Ніколаєва О. Рекреаційно-туристична діяльність як складова регіональних господарських комплексів: концептуально-понятійний огляд. *Науковий вісник Херсонського держ. університету. Серія. Географічні науки*. 2016. Вип. 5. С. 128–134.
20. Менеджмент туристичної індустрії : навч. посібник / за ред. І. М. Школи. Чернівці : ЧТЕІ КНТЕУ, 2005. 596 с.
21. Монастирський В. Р. Природні ресурси і рекреаційні комплекси світу : навч. посібник. Львів : ННБК “АТБ”, 2022. 200 с.

References:

1. Beidyk, O. O. (2001). *Rekreatsiino-turystski resursy Ukrainy: Metodolohiia ta metodyka analizu, terminolohiia, raionuvannia* [Recreational and tourist resources of Ukraine: Methodology and methods of analysis, terminology, zoning]: monohrafiia. Kyiv: Kyiv University. 395 p. [in Ukrainian].
2. Hrodzynska, I. O., Nezdoimynov, S. H., Husieva, O. V., & Zamkova, A. V. (2014). *Osnovy rekrealohii (ekonomiko-ekolohichni ta marketynhovyi aspekt)* [Fundamentals of recreation (economic-ecological and marketing aspect)]: navch. posibnyk. Kyiv: Tsentr uchbovoyi literatury. 264 p. [in Ukrainian].
3. Davydiuk, Yu. V. (2016). *Zmist ta spetsyficni vlastyvoli turystsko-rekreatsiinykh posluh* [Content and specific properties of tourist and recreational services]. Retrieved from: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/06/279.pdf> (accessed on 02.10.2024).
4. Zapototskyi, S., & Horyn, I. (2018). *Suchasni tendentsii rozvytku likuvalno-ozdorovchoho turyzmu u Lvivskii oblasti* [Modern trends in the development of health tourism in the Lviv region]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Heohrafiia*, 3 (72), 70–76 [in Ukrainian]. DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2018.72.12>.
5. Kaleniuk, I. S., & Kotenko, T. M. (2016). *Sotsialni aspekty rozvytku rekreatsii ta turyzmu v Ukraini* [Social aspects of the development of recreation and tourism in Ukraine]. *Demohrafiia ta sotsialna ekonomika*, 2 (27), 89–101 [in Ukrainian].
6. Kravchenko, N. O. (2007). *Rekreatsiine hospodarstvo Polissia: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku* [Recreational economy of Polissia: current state and development prospects]. Nizhyn: MILANIK. 172 p. [in Ukrainian].

7. Kuzyk, S. (2010). Teoretychni problemy turyzmu: suspilno-heohrafichnyi pidkhid [Theoretical problems of tourism: socio-geographical approach]: monohrafiia. Lviv: Vyd-vo LNU im. I. Franka. 254 p. [in Ukrainian].
8. Lebediev, I. V. (2021). Rekreatsiia i turizm yak faktory rozvytku liudskoho potentsialu [Recreation and tourism as factors in the development of human potential]. *Visnyk sotsialno-ekonomichnykh doslidzhen*, 3/4, 78–79. P. 143–157 [in Ukrainian].
9. Liubitseva, O. O. (2002). Rynok turystychnykh posluh [Tourist services market]. Kyiv: Alterpres. 436 p. [in Ukrainian].
10. Mazur, F. F. (2005). Sotsialno-ekonomichni umovy rozvytku rekreatsiinoi industrii [Socio-economic conditions for the development of the recreational industry]: navch. posibnyk. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. 96 p. [in Ukrainian].
11. Nikolenko, O. I., Hamma, T. V., Zarichanska, L. O., Nesenчук, O. L., & Zinchuk, T. O. (2022). Rekreatsiia yak sotsialno-kulturne yavyshe, yii riznovydy ta kharakterystyky [Recreation as a socio-cultural phenomenon, its varieties and characteristics]. *Rehabilitation and Recreation*, 12, 144–149 [in Ukrainian].
12. Pavlov, V. I., & Cherchyk, L. M. (1998). Rekreatsiinyi kompleks Volyni: teoriia, praktyka, perspektyvy [Volyn recreation complex: theory, practice, prospects]. Lutsk: Nadstyria. 122 p. [in Ukrainian].
13. Palamarchuk, M. M., & Palamarchuk, O. M. (1998). Ekonomichna i sotsial'na heohrafiya Ukrainy z osnovamy teoriiy [Economic and Social Geography of Ukraine with the Fundamentals of Theory]: posibnyk. Kyiv: Znannya. 416 p. [in Ukrainian].
14. Pokolodna, M. M. (2012). Rekreatsiina heohrafiia [Recreational geography]: navch. posibnyk. Kharkiv: KhNAMH. 275 p. [in Ukrainian].
15. Verkhovna Rada Ukrainy (1995). Pro turizm: vid 15.09.1995 № 324/95-VR. [Law of Ukraine of September 15, 1995. No. 324/95-VR]: Zakon Ukrainy. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. no. 13. P. 180 [in Ukrainian].
16. Skabara, R. M. (2020). Turystychno-rekreatsiini resursy: poniattia ta osoblyvist vykorystannia na kurortakh [Tourist and recreational resources: concepts and features of use in resorts]. Retrieved from: <http://surl.li/crtgir> (accessed on 02.10.2024).
17. Skliar, H. P., Drobysh, L. V., Karpenko, Yu. V., Taranenko, O. O., & Prokopenko, I. R. (2022). Formuvannia natsionalnoi turystychnoi systemy: retrospektyvy naukovooho poshuku [Formation of the national tourism system: retrospectives of scientific research]. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli*, 1 (105), 123–128 [in Ukrainian].
18. Smal, I. V. (2010). Turystychni resursy svitu [Tourism resources of the world]. Nizhyn: Nizhynskyi derzh. universytet im. Mykoly Hoholia. 336 p. [in Ukrainian].
19. Topchiiev, O. H., Yavorska, V. V., & Nikolaieva, O. (2016). Rekreatsiino-turystychna diialnist yak skladova rehionalnykh hospodarskykh kompleksiv: kontseptualno-poniatiinyi ohliad [Recreational and tourist activities as a component of regional economic complexes: a conceptual and conceptual review]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzh. universytetu. Seriya. Heohrafichni nauky*, 5, 128–134 [in Ukrainian].
20. Shkola, I. M. (Eds.). (2005). Menedzhment turystychnoyi industriyi [Tourism Industry Management]: navch. posibnyk. Chernivtsi: CHTEI KNTEU. 596 p. [in Ukrainian].
21. Monastyrskyi, V. R. (2022). Pryrodni resursy i rekreatsiini kompleksy svitu [Natural resources and recreational complexes of the world]: navch. posibnyk. Lviv: NNVK “ATB”. 200 p. [in Ukrainian].

НОТАТКИ

Наукове видання

Природнича освіта та наука

Випуск 5, 2024

Засновано у 2022 році

Засновники:

Рівненський державний гуманітарний університет;
Видавничий дім «Гельветика»

Періодичність видання: 6 разів на рік

Українською та англійською мовами

Коректура • В. О. Бабич

Комп'ютерна верстка • М. С. Михальченко

Формат 60x84/8. Гарнітура Times New Roman.
Папір офсет. Цифровий друк. Ум. друк. арк. 10,92.
Підписано до друку 01.11.2024.
Зам. № 0125/010. Наклад 100 прим.

Надруковано: Видавничий дім «Гельветика»
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглєзі, 6/1
Телефони: +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.