

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВИДАВНИЧИЙ ДІМ «ГЕЛЬВЕТІКА»

ISSN 2786-9113 (Online)

ISSN 2786-9105 (Print)

ПРИРОДНИЧА ОСВІТА ТА НАУКА

Випуск 4, 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 29.08.2024 р. № 8).

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***Байтеряков О. З.*

ФОРМУВАННЯ КАРТОГРАФІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ЗАСОБАМИ НУМІЗМАТИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ
У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ «УКРАЇНА У СВІТІ: ПРИРОДА, НАСЕЛЕННЯ»7

Власенко Р. П., Яковлева В. А.

ОСОБЛИВОСТІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ
В ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....15

Войтович О. П.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ
ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ 23

Дороніна Т. О., Ахматова Н. О.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
І ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ДИДАКТИЦІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН.....27

Dudko S. H.

FORMATION OF HEALTH-SAVING COMPETENCE
IN A GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTION..... 34

Копилець Є. В., Закалюжний В. М.

ГЕОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЗЛЬОТІВ ЮНИХ ТУРИСТІВ-КРАЄЗНАВЦІВ
(НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)..... 39

Кузнецова О. В.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З БОТАНІКИ
ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ АГРОНОМІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ..... 46

Сяська І. О.

НАПРЯМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
В УКРАЇНІ З ОРІЄНТАЦІЄЮ НА СТАЛИЙ РОЗВИТОК.....51

Шолойко Н. В.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-УПРАВЛІНСЬКА КУЛЬТУРА МАГІСТРІВ ФАРМАЦІЇ:
ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ..... 57

Фізична культура і спорт*Григус І. М., Долішній М. В., Старіков В. С., Ребров В. В.*

ОСОБЛИВОСТІ ГОНІОМЕТРІЇ ТІЛА ОСІБ ЗРІЛОГО ВІКУ,
ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ОЗДОРОВЧИМ ФІТНЕСОМ64

Самойлюк О. В., Усиченко В. В.

ОСОБЛИВОСТІ ПОСТАВИ, САМООЦІНКА ЗДОРОВ'Я, ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ
ЖІНОК ПЕРШОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ..... 72

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ**Біологія і біохімія***Асадов Шахбала Асад-огли, Єна М. С.*

ГЕНЕТИКО-ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ДОВГОЛІТТЯ.....79

Дехтярєва О. О., Каденко І. В., Борзик О. Б., Бірюкова Т. В.

ВИВЧЕННЯ СТРУКТУРНИХ ЗМІН МОЗКУ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ СПРИЙМАННЯ
В ДІТЕЙ З ВАДАМИ СЛУХУ.....84

Екологія*Василенко О. В., Фещенко В. В., Балабак О. А., Балабак А. В.*

ОСОБЛИВОСТІ БІОКОНВЕРСІЇ ВІДХОДІВ ОВОЧІВНИЦТВА..... 92

<i>Гриб Й. В., Ковальчук С. В., Калько А. Д.</i>	
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД.....	97
<i>Руденко С. В., Руденко В. П., Пахомов О. Є.</i>	
ЕКOREГІОНИ УКРАЇНИ: ТЕРИТОРІЯ, НАСЕЛЕННЯ, ПРИРОДНО-РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ.....	102
<i>Трохимчук І. М.</i>	
ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ТА ЇХ РАДІАЦІЙНЕ ЗАБРУДНЕННЯ	108
Географія	
<i>Єрмаков В. В., Сарнавський С. П., Помаз Ю. В.</i>	
ІНТЕНСИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ДАВНІХ ПОСЕЛЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВЩИНИ.....	112
<i>Харченко В. В.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОТРЕБ ЛАНДШАФТНОГО РАЙОНУВАННЯ УКРАЇНИ.....	119
<i>Яроменко О. В., Миронець Н. Р.</i>	
СТАН РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА РІВНЕНЩИНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	128

CONTENTS

NATURAL SCIENCES EDUCATION

Educational sciences

Baiteriakov O. Z.

FORMATION OF STUDENTS' CARTOGRAPHIC CULTURE BY MEANS OF NUMISMATIC GEOGRAPHY IN THE SCHOOL COURSE "UKRAINE IN THE WORLD: NATURE, POPULATION".....7

Vlasenko R. P., Yakovleva V. A.

FEATURES OF THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE GEOGRAPHY TEACHERS IN AN INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION.....15

Voitovykh O. P.

FEATURES OF PRACTICAL WORK ON CHEMISTRY TEACHING METHODS FOR FUTURE TEACHERS..... 23

Doronina T. O., Akhmatova N. O.

INNOVATIVE APPROACHES TO MODELLING BIOLOGICAL PROCESSES AND THEIR APPLICATION IN THE DIDACTICS OF NATURAL SCIENCES.....27

Dudko S. H.

FORMATION OF HEALTH-SAVING COMPETENCE IN A GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTION..... 34

Kopylets Ye. V., Zakaliuzhnyi V. M.

GEOLOGICAL COMPONENT OF THE CONVENTIONS OF YOUNG TOURISTS AND LOCAL LORE EXPLORERS (ON THE EXAMPLE OF THE POLTAVA REGION) 39

Kuznetsova O. V.

VISUALIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN PRACTICAL CLASSES ON BOTANY FOR STUDENTS OF THE AGRONOMY FACULTY..... 46

Siaska I. O.

DIRECTIONS FOR MODERNIZING HIGHER PEDAGOGICAL EDUCATION IN UKRAINE WITH A FOCUS ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT..... 51

Sholoyko N. V.

ORGANIZATIONAL AND MANAGEMENT CULTURE OF PHARMACY MASTERS: THEORETICAL ASPECT 57

Physical culture and sports

Grygus I. M., Dolishnyi M. V., Starikov V. S., Rebrov V. V.

PECULIARITIES OF GONIOMETRY TYPE OF PEOPLE IN AN ADULT AGE TO DO HEALTHY FITNESS..... 64

Samoiluk O. V., Usychenko V. V.

PECULIARITIES OF POSTURE, SELF-ASSESSMENT OF HEALTH, HEALTHY LIFESTYLE OF WOMEN IN THE FIRST PERIOD OF ADULTHOOD.....72

NATURAL SCIENCES RESEARCH

Biology and biochemistry

Asadov Sh. A., Yena M. S.

GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS OF LONGEVITY..... 79

Dekhtiarova O. O., Kadenko I. V., Borzyk O. B., Biriukova T. V.

STUDY OF STRUCTURAL CHANGES IN THE BRAIN DURING THE DEVELOPMENT OF PERCEPTION IN CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENTS..... 84

Ecology

Vasylenko O. V., Feshchenko V. V., Balabak O. A., Balabak A. V.

FEATURES OF BIOCONVERSION OF VEGETABLE WASTE 92

Hryb Y. V., Kovalchuk S. V., Kalko A. D.

ECOLOGICAL ASPECTS OF DETERMINING THE TOXICITY OF SURFACE WATERS..... 97

Rudenko S. V., Rudenko V. P., Pakhomov O. Y.

ECO-REGIONS OF UKRAINE: TERRITORY, POPULATION, NATURE-RESOURCE POTENTIAL.....102

<i>Trohymchuk I. M.</i> FOREST ECOSYSTEMS AND THEIR RADIATION POLLUTION.....	108
Geography	
<i>Yermakov V. V., Sarnavsky S. P., Pomaz J. V.</i> INTENSITY OF THE FORMATION OF ANCIENT SETTLEMENTS IN THE TERRITORY OF POLTAVA REGION.....	112
<i>Kharchenko V. V.</i> THE USE OF GEOINFORMATION SYSTEMS FOR THE NEEDS OF LANDSCAPE ZONING OF UKRAINE.....	119
<i>Yaromenko O. V., Myronets N. R.</i> STATE OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN RIVNENSCHINA IN MODERN CONDITIONS.....	128

ПРИРОДНИЧА ОСВІТА

Освітні науки

УДК 373.5.091.33: 911.9 (477)

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.01>

ФОРМУВАННЯ КАРТОГРАФІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ЗАСОБАМИ НУМІЗМАТИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ «УКРАЇНА У СВІТІ: ПРИРОДА, НАСЕЛЕННЯ»

Байтеряков Олег Зуфарович

кандидат географічних наук, доцент,

доцент кафедри географії та туризму

Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

ORCID ID: 0000-0002-7449-693X

Статтю присвячено виявленню методичних підходів до застосування пам'ятних і ювілейних монет України у шкільному курсі «Україна у світі: природа, населення» для формування у здобувачів загальної середньої освіти картографічних знань і вмінь. Висвітлено значення монет як засобів нумізматичної географії і як засобів навчання географії. Наведено детальні методичні рекомендації з використання монет України під час вивчення таких картографічних проєкцій, як азимутальна нормальна, азимутальна поперечна й азимутальна коса, додатково проєкції Ван дер Грінтена. Проаналізовано географічний зміст таких монет України, що містять картографічні зображення: «10 років антарктичній обсерваторії Київського національного університету», «Володимир Корецький», «Учасникам бойових дій на території інших держав», «100 років світової авіації та 70-річчя Національного авіаційного університету», «Перший пуск ракети-носія «Зеніт-3SL»». Під час опрацювання зазначених монет здобувачам пропонується визначити проєкцію зображеної карти, охарактеризувати її властивості, пояснити вибір проєкції саме для цього дизайну, а також додатково стисло зупинитись на тематиці монети та наявних зображеннях географічних об'єктів або явищ. Запропоновані завдання на підставі цих монет призначені для закріплення навичок роботи з географічними координатами. Наведено приклади встановлення внутрішньо-предметних і міжпредметних зав'язків. Приділено увагу виявленню на окремих монетах картографічних помилок, зокрема розташуванню материків і окремих об'єктів щодо географічної сітки на карті. Виявлено монети, що містять цікаві варіанти карти Європи й України, які можна застосовувати для вивчення відповідних тем, а також монети, що мають зображення засобів орієнтування, геодезичних і астрономічних приладів і особливостей картографічних і геодезичних вимірювань. Продемонстровано практичне значення застосування засобів нумізматичної географії у шкільному курсі географії.

Ключові слова: нумізматична географія, монети, шкільна географія, картографічна проєкція, географічні координати.

Baiteriakov O. Z. Formation of students' cartographic culture by means of numismatic geography in the school course "Ukraine in the world: nature, population"

The article is devoted to the identification of methodological approaches to the application of commemorative and jubilee coins of Ukraine in the school course "Ukraine in the world: nature, population" for the formation of students' cartographic knowledge and skills. The importance of coins as means of numismatic geography and as means of teaching geography is highlighted. The detailed methodical recommendations for the application of Ukrainian coins while studying such cartographic projections as azimuthal normal, azimuthal transverse and azimuthal oblique and additionally Van der Grinten projections are given. The authors analyze geographical content of the following coins of Ukraine, containing cartographic images: "10 years of the Antarctic station "Akademik Vernadsky"", "50 years of the United Nations Organization", "165 years of the Astronomical Observatory of the Kyiv National University", "Volodymyr Koretsky", "To participants in combat actions on the territory of other states", "100 years of world aviation and the 70th anniversary of the National Aviation University", "The first launch of the Zenit-3SL launch vehicle". While studying the coins, students are asked to determine the projection of the depicted map, characterize its properties, explain the choice of projection for this particular design, as well as briefly dwell on the coin's

theme and existing images of geographical objects or phenomena. The proposed tasks based on the mentioned coins are intended to reinforce the acquired skills of working with geographic coordinates. The examples of establishing intrasubject and intersubject connections are presented. Some attention is paid to the detection of cartographic errors on individual coins, in particular the location of continents and individual objects relative to the geographic grid on the map. The coins containing interesting variants of the map of Europe and Ukraine, which can be used for studying relevant themes, as well as coins with images of orientation tools, geodetic and astronomical instruments, and features of cartographic and geodetic measurements are revealed. The practical significance of applying the tools of numismatic geography in the school geography course is demonstrated.

Key words: numismatic geography, coins, school geography, cartographic projection, geographic coordinates.

Постановка проблеми та її актуальність.

Сучасний етап розвитку загальної середньої освіти, згідно з концепцією Нової української школи, має компетентісно та практико-орієнтований характер. Саме здатність застосовувати здобуті знання та вміння визначає ефективність навчання будь-якого предмета. Здобувачі загальної середньої освіти мають бачити, де у своєму повсякденному житті чи майбутній професійній діяльності вони зможуть застосувати набуті загальні та предметні компетентності. Це передбачає наявність значного розширення переліку засобів навчання й обов'язкового включення до нього, окрім традиційних засобів, ще й не зовсім звичних джерел інформації. Одним із таких додаткових джерел інформації у шкільному курсі географії можуть бути грошові знаки. Ефективність застосування грошових знаків у навчальному процесі доведено автором під час викладання географічних дисциплін у закладах шкільної, поза-шкільної та вищої освіти.

У дизайні паперових банкнот і металевих монет може закладатись різноманітна інформація географічного, історичного, лінгвістичного й іншого змісту. Актуальність використання грошових знаків як засобів навчання полягає в їхній функціональній сутності. Тому що звичним є використання грошей як засобів розрахунку, але незвичним для здобувачів загальної середньої освіти виявляється розгляд їх як джерел інформації, що сприятиме підвищенню пізнавального інтересу. Тому постає питання про розроблення методики застосування грошових знаків як повноцінних засобів навчання у шкільному курсі географії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Останнім часом спостерігається процес поглиблення та деталізації географічних досліджень. У поле зору географів потрапляють нові об'єкти, явища та реалії життя, що приводить до появи нових напрямів і галузей географічної науки. Однією з таких відносно нових галузей можна вважати географію грошей, що з'явилась наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. Одними з перших дослідників у цій галузі, які саме запропонували цю назву, були Б.Дж. Коен [7], Б. Маркоскі

[9], Р. Мартін [10]. Географія грошей має досліджувати грошовий простір на світовому, регіональному та національному рівнях. Питанням географії грошей присвячено численні публікації в багатьох країнах. Але вони фокусуються на вивченні особливостей функціонування грошей і їхнього впливу на економічні та політичні події. Тому постає питання про географічне дослідження самих грошових одиниць і пропонується відокремити як розділ географії грошей боністично-нумізматичну географію та її підрозділи – боністичну географію та нумізматичну географію.

Нумізматична географія (від грец. *νόμισμα* – монета) спрямована на дослідження географії функціонування, випуску та розкриття географічного змісту дизайну монет. Деякі питання нумізматичної географії висвітлюються в публікаціях О.З. Байтерякова, В.З. Миська та Т.О. Мисько [5]. Окрім суто географічного значення, нумізматична географія може мати вплив на методику вивчення практично кожного географічного курсу в закладах середньої та вищої освіти. Тобто монети, дизайн яких має географічний зміст, можуть застосовуватись як відповідні засоби навчання.

Питанням методики використання грошових знаків у шкільному курсі географії приділялось відносно небагато уваги. Октемі методичні аспекти використання банкнот і грошей під час вивчення географічних курсів містяться в публікаціях О.З. Байтерякова й А.В. Деробас [1], О.З. Байтерякова та Л.М. Донченко [2], Л.М. Булави [3], В.З. Миська [4], Т.О. Мисько й О.З. Байтерякова [5]. Також цікаві методики застосування грошових знаків запропоновані для інших навчальних напрямів, наприклад, А. Йонг описує їх використання для навчання фотографії та мистецтва [11], інші пропонують застосовувати гроші для вивчення мови [8] або для дослідження фольклору [6] тощо.

Мета статті полягає у виявленні підходів до формування картографічної культури у здобувачів загальної середньої освіти шляхом географічного аналізу зображень на відповідних пам'ятних і ювілейних монетах України під час викладання

шкільного курсу «Україна у світі: природа, населення».

Виклад основного матеріалу дослідження. Для розвитку картографічної культури здобувачів загальної середньої освіти в курсі «Україна у світі: природа, населення» можна застосовувати різні пам'ятні та ювілейні монети України, на яких зображені фрагменти карт, засоби орієнтування на місцевості або відповідні прилади.

Згідно з модельними навчальними програмами НУШ, у першому розділі географії 8 класу, що присвячений географічним картам, вивчається тема «Картографічні проєкції». Як свідчить досвід багатьох учителів, ця тема зумовлює у здобувачів загальної середньої освіти труднощі в розпізнанні окремих проєкцій та виявленні їхніх особливостей, а також питання щодо доцільності отримання цієї інформації. Тому застосування в освітньому процесі відповідних монет може продемонструвати важливість теми та сприяти підвищенню інтересу до неї.

На більшості пам'ятних монет України, що містять картографічні елементи, вони зроблені в азимутальних проєкціях. Зокрема, в азимутальній нормальній або полярній проєкції подано фрагменти карт у дизайні монети «10 років антарктичній станції «Академік Вернадський»» і один із картографічних елементів монети «50 років Організації Об'єднаних Націй». В азимутальній поперечній проєкції можна побачити фрагмент картографічної сітки на монеті «165 років Астрономічній обсерваторії Київського національного університету». Картографічні зображення в азимутальній косій проєкції представлені на таких монетах: «50 років Організації Об'єднаних Націй», «100 років світової авіації та 70-річчя Національного авіаційного університету», «Перший пуск ракети-носія «Зеніт-3SL»» і «60-річчя запуску першого супутника Землі» (стилізований під аерокосмічний знімок).

Зазначені монети з картографічними проєкціями можна застосовувати на будь-якому етапі відповідного уроку. Наприклад, на етапі закріплення здобувачам доцільно продемонструвати збільшені зображення цих монет і запропонувати визначити проєкцію зображеної карти, охарактеризувати її властивості, пояснити вибір проєкції саме для цього дизайну, а також додатково стисло зупинитись на тематиці монети та наявних зображеннях географічних об'єктів або явищ.

Так, під час демонстрації монети «10 років антарктичній станції «Академік Вернадський»» (рис. 1) можна визначити, що на її реверсі зображено карту Антарктиди в азимутальній нормальній або полярній проєкції; також можна схарактеризувати особливості зображення на ній паралелей і меридіанів і загальні властивості цієї проєкції.

Окрім зазначених, здобувачам можна поставити такі додаткові питання:

– Для чого потрібні і які види досліджень здійснюють науково-дослідні станції в Антарктиді?

– На честь кого було названо дану антарктичну станцію?

– Охарактеризуйте характерні елементи антарктичного ландшафту, які зображено на аверсі монети.



Рис. 1. Пам'ятна монета «10 років антарктичній станції «Академік Вернадський»»

Додатковим картографічним завданням для цієї монети може бути пропозиція визначити приблизні координати станції «Академік Вернадський» за картою на її реверсі. Тут варто згадати широту південного полюса, відрахувати від нього широту поданих, але не підписаних паралелей і визначити, що зображена станція розташована приблизно посередині між паралеллю 70° пд. ш. і не позначеною, але умовно наявною паралеллю 60° пд. ш. Для виміру довготи враховується, що в азимутальній нормальній проєкції південної півкулі нульовий меридіан частіше за все спрямований вертикально вгору. Відштовхуючись від цих даних, здобувачі визначають, що приблизні координати станції дорівнюють 65° пд. ш., 65° зх. д. Порівняння з точними її координатами ($65^\circ 14' 44''$ пд. ш. $64^\circ 15' 28''$ зх. д.) демонструє достатню точність. Також доцільно нагадати, який географічний сенс має згадана паралель 60° пд. ш. (північна межа Південного океану).

Для закріплення знань про азимутальну нормальну або полярну картографічну проєкцію здобувачам можна продемонструвати срібну ювілейну монету «50 років Організації Об'єднаних Націй» 1995 р. або її зображення (рис. 2). Тут можна звернути увагу на номінал монети – 2 мільйони карбованців, нагадати, що в період із 1992 до 1996 рр. засобом розрахунку у країні були українські карбованці. У вересні 1996 р., унаслідок грошової реформи, національною валютою України стала гривня. Головну увагу здобувачів варто привернути до невеличкого зображення емблеми ООН у центрі реверса монети на тлі зображення

земної кулі. Також для зручності варто продемонструвати їм збільшене зображення цієї емблеми.

Під час аналізу емблеми ООН варто з'ясувати зі здобувачами такі питання: у якій проекції виконано карту на емблемі; чим вона відрізняється від звичних їм карт в азимутальній нормальній проекції, що подано в навчальних атласах; чому було обрано саме цю проекцію; які спотворення можна побачити на карті; де на ній проходять нульовий меридіан і екватор; які значення мають інші паралелі та меридіани, що зображені на цій карті; чому

на емблемі немає зображення Антарктиди, який вигляд вона мала б, якби була зображена? Також можна запропонувати здобувачам спробувати згадати за цією картою основну географічну номенклатуру світу – назви і розташування материків, океанів, деяких морів, островів і півостровів.

Під час обговорення карти на емблемі ООН можна порушити питання про версію пласкої землі (саме такий вигляд землі пропонують прихильники цієї теорії), обговорити її неспроможність.



Рис. 2. Ювілейна монета «50 років Організації Об'єднаних Націй» і емблема ООН

Додатковими питаннями для загальної ерудиції під час проведення аналізу монети «50 років Організації Об'єднаних Націй» може бути з'ясування розшифровки абрєвіатури ООН, місії та завдань організації, пояснення того, чому на емблемі навколо карти землі намальовано оливкові гілки.

Вивченню азимутальної поперечної проекції може сприяти застосування таких монет, як «165 років Астрономічній обсерваторії Київського національного університету» та «Володимир Корецький», де зображено фрагменти градусної сітки та карти саме в цій проекції (рис. 3).

За допомогою уважного аналізування зазначених монет можна з'ясувати, за якими ознаками визначено, що наведені на них картографічні

фрагменти виконано саме в азимутальній поперечній проекції; які властивості мають карти в цій проекції; чому паралелі та меридіани в цій проекції виглядають як дуги, якої помилки припустилися в зображенні географічної сітки на обох монетах (паралелі позначено прямими лініями, але це можливо, якщо припустити умовне зображення глобуса); для яких карт зазвичай застосовується ця проекція.

На окрему увагу, за наявності часу на уроці, заслуговує більш детальний розгляд збільшеного зображення монети «Володимир Корецький». Варто запропонувати визначити на поданому на монеті фрагменті карти зображені географічні об'єкти, порівняти його з повною картою пів-



Рис. 3. Ювілейні монети «165 років Астрономічній обсерваторії Київського національного університету» та «Володимир Корецький»

куль. На підставі уважного порівняння здобувачі мають знайти помилку в розташуванні Африки на карті монети. Тут можна помітити, що на монеті екватор перетинає Африку на місці паралелі 10° пн. ш. Також можна запропонувати розрахувати широту і довготу окремих паралелей і меридіанів на монеті. Такі завдання розвиватимуть увагу і спостережливість, а також допоможуть закріпити відомості про географічну сітку карти.

Додаткові відомості під час розгляду зазначеної монети мають стосуватись того, чим відомий Володимир Корецький, чому на монеті зображено карту світу. Учитель може пояснити, що В. Корецький є відомим українським юристом-міжнародником, який брав участь у розробленні «Загальної декларації прав людини». Назва саме цієї декларації подана на монеті англійською (The Universal Declaration of Human Rights).

Цікавий варіант карти подано на пам'ятній монеті «Учасникам бойових дій на території інших держав» (рис. 4). Тут на тлі умовної географічної сітки азимутальної поперечної проєкції однієї півкулі зображено всі материки у проєкції, що нагадує поліконічну проєкцію Ван дер Грінтена. Водночас, на відміну від класичного варіанту проєкції Ван дер Грінтена, зображення материків на монеті виходить за межі градусної сітки. Також розташування паралелей на ній свідчить саме про азимутальну поперечну проєкцію. Тобто тут можна казати про вільний симбіоз цих двох проєкцій.

Під час розгляду карти на монеті «Учасникам бойових дій на території інших держав» також можна звернути увагу на відсутність на ній Антарктиди (вочевидь, тому, що там не було бойових дій). Але головне, що материки на монеті



Рис. 4. Пам'ятна монета «Учасникам бойових дій на території інших держав» та проєкція Ван дер Грінтена

розташовані значно південніше щодо градусної сітки. Зіставлення цього зображення з реальною картою свідчить, що екватор тут проходить приблизно за паралеллю 15° пд. ш., а північна межа о. Гренландія має широту 60° пн. ш. (має бути 83° пн. ш.). Також можна запропонувати розрахувати широту та довготу окремих паралелей і меридіанів на монеті. Цікаво почути думку здобувачів про переваги, недоліки та варіанти використання цієї проєкції.

Умовні зображення азимутальної косої проєкції подані на монетах «50 років Організації Об'єднаних Націй» і «100 років світової авіації та 70-річчя Національного авіаційного університету» (рис. 5). Можна побачити, що вони дещо відрізняються одна від одної за виглядом географічної сітки. Здобувачам пропонуються питання стосовно того, як виконуються карти в таких проєкціях; чому вони відрізняються одна від одної; для чого доцільно застосовувати такі карти.



Рис. 5. Ювілейні монети «50 років Організації Об'єднаних Націй» і «100 років світової авіації та 70-річчя Національного авіаційного університету»

Додатковий аналіз картографічного зображення на монеті «50 років Організації Об'єднаних Націй» може показати цікавий спосіб символічного відображення місії ООН – мірне співіснування націй – у вигляді земної кулі, де кожна клітинка географічної сітки містить прапор окремої держави.

Розгляд монети «100 років світової авіації та 70-річчя Національного авіаційного університету» має відповісти на питання, чому саме на монеті подано зображення західної півкулі. Тут можна згадати, що перший офіційний політ літака відбувся у США в 1903 р. Це був аероплан братів Райт, який зображено на аверсі монети. Також розгляд карти на монеті дозволить здобувачам легко визначити Мексиканську затоку і Карибське море, Панамський перешийок і півострів Флорида, Скандинавський півострів і Балтійське море.

Дуже цікавий географічний аналіз картографічного зображення можна зробити на монеті «Перший пуск ракети-носія «Зеніт-3SL»» (рис. 6). Тут на реверсі подано зображення морської стартової платформи «Одісей», а на аверсі – стилізоване зображення земної кулі, що нагадує косу азимутальну проєкцію й умовний шлях ракети навколо Землі.

Розгляд поданої на монеті карти допоможе з'ясувати, за якими ознаками можна визначити її проєкцію; чому саме така проєкція надає більш наочний вигляд дизайну зображення; які географічні об'єкти можна побачити на цій карті; де на ній позначено екватор і нульовий меридіан; які значення мають окремо зображені паралелі та меридіани. Можна побачити, що, на відміну від деяких інших картографічних зображень на монетах, тут екватор позначено правильно.



Рис. 6. Ювілейна монета «Перший пуск ракети-носія «Зеніт-3SL»»

Під час аналізу цієї монети можна зазначити, що ракети типу «Зеніт-3SL» було розроблено в Україні, також в Україні виготовлялись для неї двигуни. Перший старт ракети відбувся в 1999 р., пізніше було запущено кілька десятків ракет. Ракети спеціально будувались для запуску з морської платформи. Для запусків платформу встановлювали в Тихому океані, у точці з координатами 0° широти і 154° зх. д., біля о. Різдва. Зі здобувачами, шляхом евристичної бесіди, можна з'ясувати, що таке розташування старту пов'язане з меншою силою тяжіння на екваторі та більшим значенням відцентрової сили, що виникає під час обертання Землі (на кшталт ефекту праці). Зазначені чинники дозволяють зекономити паливе та збільшити корисне навантаження. Цікавим завданням буде пропозиція уважно роздивитись точку на екваторі карти, що позначає місце старту ракети. Здобувачі мають зіставити зображення на монеті з відповідною картою та визначити координати зазначеної точки. Зіставлення демонструє, що точка старту на монеті має координати 0° широти і 100° зх. д. Тобто помилка становить 54° за довготою! Отже, аналіз монети не лише додає

картографічних знань, але й сприяє вихованню гордості за досягнення країни та привчає до критичного аналізу інформації.

Варто наголосити, що помилки в зображеннях на монетах, банкнотах, поштових марках та інших умовних джерелах інформації характерні практично для всіх країн світу. Вони є наслідком того, що здебільшого дизайн розробляють художники та мистецтвознавці, а не відповідні фахівці – географи, історики, біологи тощо. У філателії, наприклад, навіть існує окремий напрям колекціонування поштових марок із помилками в зображенні.

Окрім розглянутих, цікаві картографічні зображення містяться також на деяких інших монетах, наприклад, карта Європи подана на монетах «60 років Раді Європи», «Фінальний турнір чемпіонату Європи з футболу 2012», «Надання статусу країни-кандидата на членство в ЄС». Зокрема їх можна застосовувати під час вивчення політичної карти регіону. Карту України з позначенням адміністративно-територіального устрою зображено на 4 монетах «Фінальний турнір чемпіонату Європи з футболу 2012» (відповідно Київ, Донецьк, Львів, Харків). Цікава рельєфна

карта Кримського півострова міститься на монеті «Пам'яті жертв геноциду кримськотатарського народу». Окрім того, деякі монети мають зображення засобів орієнтування, геодезичних і астрономічних приладів, особливостей картографічних і геодезичних вимірювань.

Висновки. Можна побачити, що багато пам'ятних і ювілейних монет України містять картографічну інформацію. Їх застосування під

час вивчення відповідних тем у шкільному курсі географії сприятиме розвитку аналітичного та логічного мислення здобувачів загальної середньої освіти, підвищенню їхнього пізнавального інтересу та закріпленню набутих географічних знань і навичок. Проведення географічного аналізу зображень на монетах продемонструє можливість практичного застосування географічних знань.

Література:

1. Байтеряков О.З., Дербас А.В. Грошові знаки як засоби навчання географії. *Сучасний рух науки* : тези доповідей III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Дніпро, 2018. С. 22–24.
2. Байтеряков О.З., Донченко Л.М. Методика застосування грошових знаків у шкільному курсі «Географія. Материка і океани». *Педагогічна інноватика: досвід та перспективи Нової української школи* : колективна монографія. Мелітополь : ТОВ «Колор Принт», 2019. С. 178–184.
3. Булава Л.М. Колекції монет на уроках географії. *Географія та основи економіки в школі*. 2005. № 6. С. 49–51.
4. Мисько В.З. Обігові монети країн Європи: історія, опис, систематизація, методика застосування на уроках географії. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2021. № 33. С. 30–40. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2021-33-04>.
5. Щодо питання про нумізматику географію (на прикладі сучасних монет країн Полінезії) / В.З. Мисько та ін. *Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions* : Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Internet Conference, 2024. Dnipro, С. 131–134.
6. Тимінська І.М. Легенди на монетах Великої Британії XVII–XX ст.: переклад, семантика, класифікація. *Science and Education a New Dimension. Philology*. 2015. III (10). Issue 47. С. 111–114.
7. Cohen B.J. The Geography of Money. Cornell University Press, 2000. 248 p. URL: <http://surl.li/hxtmwo> (дата звернення: 10.08.2024).
8. Learning German through German Money Presses Traditions. URL: <http://surl.li/omiqaz> (дата звернення: 10.08.2024).
9. Markoski B. The geography of money regional – geographic concentration and functionality of the money in the world. *International Scientific Conference Geobalcanica*. 2015. Skopje. <http://dx.doi.org/10.18509/GBP.2015.65>.
10. Martin R. Handbook on the Geographies of Money and Finance. 2018. 672 p. URL: <http://surl.li/uelgrg> (дата звернення: 10.08.2024).
11. Young A. Teaching art with currency. 2023. URL: <https://www.bankofcanadamuseum.ca/2023/02/teaching-art-with-currency/> (дата звернення: 10.08.2024).

References:

1. Baiteriakov, O.Z., & Derebas, A.V. (2018). Hroshovi znaky yak zasoby navchannia heohrafiї [Monetary signs as means of geography teaching]. *Suchasnyi rukh nauky: tezy dop. III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii*. Dnipro. P. 22–24.
2. Baiteriakov, O.Z., & Donchenko, L.M. (2019). Metodyka zastosuvannia hroshovykh znakov v shkilnomu kursі "Heohrafiia. Materyky i okeany" [The methodology of applying monetary signs in the school course "Geography. Continents and oceans"]. *Pedahohichna innovatyka: dosvid ta perspektyvy Novoi ukrainskoi shkoly: kol. monohrafiia*. Melitopol : TOV "Kolor Prynt". P. 178–184.
3. Bulava, L.M. (2005). Kolektsii monet na urokakh heohrafiї [Coin collections in geography lessons]. *Heohrafiia ta osnovy ekonomiky v shkoli*. № 6. P. 49–51.
4. Mysko, V. (2021). Obihovi monety krain Yevropy: istoriia, opys, systematyzatsiia, metodyka zastosuvannia na urokakh heohrafiї [Circulating coins of European countries: history, description, systematization, methods of application in geography lessons]. *Problemy bezperervnoi heohrafichnoi osvity i kartohrafiї*, (33). P. 30–40. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2021-33-04>.
5. Mysko, V.Z., Mysko, T.O., & Baiteriakov, O.Z. (2024). Shchodo pytannia pro numizmatychnu heohrafiiu (na prykladi suchasnykh monet krain Polinezii) [Regarding the issue of numismatic geography (on the example of modern coins of the countries of Polynesia)]. *Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions: Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Internet Conference*. Dnipro, p. 131–134.
6. Tyminska, I.M. (2015). Lehendy na monetakh Velykoi Brytanii XVII–XX st.: pereklad, semantyka, klasyfikatsiia [Legends on the coins of Great Britain of the XVII–XX centuries: translation, semantics, classification]. *Science and Education a New Dimension. Philology*, III (10), Issue: 47. P. 111–114.
7. Cohen, B.J. (2000). The Geography of Money. Cornell University Press, 2000. 248 p. Retrieved from: <http://surl.li/hxtmwo>.

8. Learning German through German Money Presses Traditions. Retrieved from: <http://surl.li/omiqaz>.
 9. Markoski, B. (2015). The geography of money regional – geographic concentration and functionality of the money in the world. *International Scientific Conference Geobalkanica*. Skopje. <http://dx.doi.org/10.18509/GBP.2015.65>.
 10. Martin, R. (2018). Handbook on the Geographies of Money and Finance. 2018. 672 p. Retrieved from: <http://surl.li/uelgrg>.
 11. Young, A. (2023). Teaching art with currency. Retrieved from: <https://www.bankofcanadamuseum.ca/2023/02/teaching-art-with-currency/>.
-

УДК 372.891

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.02>

ОСОБЛИВОСТІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ В ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Власенко Руслана Петрівна

кандидат біологічних наук,

доцент кафедри екології та географії

Житомирського державного університету імені Івана Франка

ORCID ID: 0000-0002-3743-4406

Scopus author ID: 24777426600

Researcher ID: ITV-9324-2023

Яковлева Валентина Анатоліївна

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри екології та географії

Житомирського державного університету імені Івана Франка

ORCID ID: 0000-0001-5560-5099

У статті розкривається проблема фахової підготовки майбутніх учителів географії закладу вищої освіти в Житомирському державному університеті імені Івана Франка. Зазначено, що в системі загальної середньої освіти нині необхідні кваліфіковані та компетентні вчителі з високим рівнем знань, цілісно й усебічно розвинуті, здатні до критичного мислення особистості. Досліджено, що освітні компоненти фахової підготовки майбутніх учителів географії спрямовані на вдосконалення загальних і професійних знань, на розвиток умінь, що дозволяє використовувати сучасні педагогічні технології, для становлення фахово значущих особистісних якостей як складової частини педагогічної культури, що спонукає до вироблення вмінь у майбутнього фахівця користуватися методичним апаратом навчання географії; здійснювати навчально-виховний процес у всій його різноманітності; опанувати алгоритмізовані елементи фахових технологій і формувати творче ставлення до їх упровадження. Виокремлено, що у процесі практичної підготовки майбутні фахівці систематизують і вдосконалюють набуті знання, уміння й навички щодо краєзнавчої діяльності, що дає змогу досягти низки педагогічних цілей, також це є передумовою навчально-виховного впливу на особистість і стає основою духовних цінностей, дозволяє вивчати найкращі надбання культури народу, забезпечувати неперервність життєдіяльності поколінь. Усвідомлено, що фахове становлення майбутнього вчителя географії є тривалим процесом розвитку методичних компетентностей, методичних дій, самопроєктування окремих видів діяльності, формування індивідуального методичного стилю. Проаналізовано рівень підготовки та готовності майбутніх учителів географії до фахової діяльності в закладах загальної середньої освіти. З'ясовано рівень методичної готовності майбутніх учителів географії та визначено найбільш легкодоступні методи та технології викладання географії в Житомирському державному університеті імені Івана Франка.

Ключові слова: фахова підготовка, освітні компоненти, майбутній учитель географії, освітні програми, сучасні технології та методики навчання географії, рівень методичної готовності, краєзнавча складова, музейна педагогіка.

Vlasenko R. P., Yakovleva V. A. Features of the professional training of future geography teachers in an institution of higher education

Currently, it is being revealed the problem of actual training of future readers of geography – the foundation of the world's knowledge – Zhytomyr State University named after Ivan Franko. It is indicated that in systems of secondary qualification today there are the necessary qualifications and competencies in teachers with high level knowledge, expedient and habitual knowledge are associated with the critical thinking of the individuals. It has been studied that the educational components of the professional training of future geography teachers are aimed at improving general and professional knowledge, at developing skills that allow the use of modern pedagogical technologies, for the development of professionally significant personal qualities as an integral part of the pedagogical culture, encouraging the development of skills in the future specialty. Methodological apparatus for teaching geography; carry out the educational process in all its diversity; master algorithmized elements of professional technologies and develop a creative attitude towards their implementation. It is highlighted that in the process of practical training, future specialists systematize and improve the acquired knowledge, skills and abilities in local history activities, which makes

it possible to achieve a number of pedagogical goals; this is also a prerequisite for educational influence on the individuals and becomes the basis of spiritual values, allows one to study the best achievements of the culture of the people, ensure the continuity of life of generations. It is realized that the professional development of a future geography teacher is a long process of developing methodological competencies, methodological actions, self-design of certain types of activities, and the formation of an individual methodological style. It is analyzed the level of training and readiness of future geography teachers for professional activities in general secondary education institutions. It was determined the level of methodological readiness of future geography teachers and the most accessible methods and technologies for teaching geography at the Ivan Franko Zhytomyr State University.

Key words: professional training, educational components, future geography teacher, educational programs, modern technologies and methods of teaching geography, level of methodological readiness, local history component, museum pedagogy.

Постановка проблеми та її актуальність.

Суспільство перед освітою ставить високі вимоги та гарантії того, щоб заклади вищої освіти надавали якісну та професійну підготовку фахівців. Саме компетентнісний підхід в освіті є основою модернізації сучасної вищої освіти та вдосконалення процесу професійної підготовки, він передбачає формування компетентного фахівця. Реформа в системі вищої освіти почалася із затвердження концепції «Нова українська школа». Через те постала нагальна необхідність узгодження процесу підготовки майбутнього педагога із запитами сьогодення. Досягнення максимальних результатів у вирішенні зазначеної проблеми можливе з використанням знань і практичних навичок географічної науки на межі предметних галузей і формуванні спеціальних (фахових) компетентностей. В українському суспільстві є гострою потреба наукового розроблення теоретичних і методичних засад підготовки майбутнього вчителя географії в закладах вищої освіти, що зумовлена законодавчо закріпленими вимогами реформи освіти в Україні, упровадженням концепції Нової української школи тощо.

Реалізація Концепції Нової української школи, яка є базовим документом розвитку сучасної освіти, базується на створенні школи, що сприятиме не тільки отриманню знань, як це відбувалося раніше, а й умінь застосовувати отримані знання в житті. Результатом діяльності Нової української школи є випускник як цілісна, усебічно розвинута, здатна до критичного мислення особистість. Вивчення географії в умовах нової української школи потребує нового розуміння концепції географічної освіти в сучасних закладах освіти. Шкільна географія є предметом, який розвиває в учня комплексний аналіз, моделювання та прогнозування як природних, так і соціально-політичних явищ на трьох рівнях узагальнення: локальному, регіональному та глобальному. Тому в університеті підготовці майбутнього вчителя географії приділяється надзвичайна увага, програма її реалізації визначається як особливо актуальна.

Аналіз наукових джерел і публікацій. Питанням фахової підготовки майбутніх учителів гео-

графії, розробленням сучасних технологій і методик навчання географії присвячено багато праць таких науковців, як: А. Долгих, Л. Даценко, О. Непша, О. Завальнюк, Л. Вішнікіна, М. Криловець, В. Кулішов, Л. Покась, О. Браславська, К. Романькова, О. Чубрей, Н. Грицай, О. Тімець, І. Шумілова, В. Костюк, Р. Власенко, Т. Андрійчук [1–12] та інші.

Аналіз наукових праць у підготовці майбутніх учителів географії свідчить, що науковці приділяють належну увагу окресленій вище проблемі, зокрема таким її питанням, як: науково-дослідницька діяльність студентів-географів під час педагогічної практики; педагогічні умови організації науково-дослідницької діяльності майбутніх учителів географії у процесі фахової підготовки; компетентнісне навчання та викладання географії в системі неперервної педагогічної освіти; підготовка майбутніх учителів географії до організації дослідницької діяльності учнів; інноваційна педагогічна технологія як засіб формування методичної компетентності для роботи майбутнього вчителя географії, професійні компетенції майбутніх учителів у сфері географічної освіти [2–7; 11; 12].

Однак у результаті проведеного аналізу великої кількості наукових праць, присвячених цій проблематиці, визначається відсутність узгодженої методологічної системи реалізації компетентнісно орієнтованого підходу у процесі фахової підготовки майбутніх учителів географії.

Мета статті – проаналізувати рівень підготовки та готовності майбутніх учителів географії до фахової діяльності в закладах загальної середньої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Професійне становлення майбутнього вчителя розпочинається під час фахової підготовки в закладі вищої освіти. Методична підготовка здобувачів вищої освіти освітньо-професійної програми «Середня освіта (Географія)» є однією з найважливіших ланок загальної професійної підготовки вчителя і формує систему їхньої методичної культури. Тому на кафедрі екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка здійснюється робота

над науковою темою: «Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутнього вчителя географії сучасної школи», досліджуються та впроваджуються результати наукової роботи на освітньо-професійній програмі «Середня освіта (Географія)». Метою освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти є: сприяння самореалізації та формуванню високоосвіченої, національно свідомої та гармонійно розвиненої особистості, здатної незалежно мислити і діяти згідно із принципами свободи, гідності, відповідальності, довіри, співпраці, патріотизму, брати участь у модернізації навчання, що передбачає впровадження інновацій і визначається фаховим характером навчального процесу, що сприяє широкому доступу до працевлаштування. Програма, що реалізується в Житомирському державному університеті імені Івана Франка, покликана сформувати в майбутніх учителів географії ключові загальні та фахові компетентності, необхідні для вирішення професійних завдань освітньої галузі; підготувати конкурентоспроможних фахівців із широким доступом до працевлаштування, здатних до навчання здобувачів у закладах загальної середньої освіти, згідно з вимогами відповідних чинних Державних стандартів стосовно академічної та професійної кваліфікації; забезпечити якісну, доступну та сучасну освіту на основі інтеграції нових наукових знань і практичних навичок для підготовки фахівців у галузі освіти, які будуть затребуваними та мобільними на ринку праці, спроможними до навчання впродовж життя, здатними здійснювати особистісний, духовно-світоглядний вибір, матимуть необхідні загальні компетентності для інтеграції в суспільство на різних рівнях. Методичне становлення майбутнього вчителя географії є тривалим процесом розвитку освітніх компетентностей, усвідомлення методичних дій, самопроектування окремих видів діяльності, формування індивідуального методичного стилю. Під час навчання здобувачів у вищому навчальному закладі дуже важливим є формування індивідуальної освітньої траєкторії методичного становлення, що зумовлене врахуванням індивідуальних особливостей здобувачів і розробленням відповідної стратегії методичної підготовки. Здобувачі вищої освіти мають чітко уявляти мету та завдання своєї діяльності, прогнозувати шляхи методичного становлення та саморозвитку [2].

Відповідно до освітньо-професійної програми та навчального плану здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Середня освіта (Географія)» суттєва роль у методичній підготовці майбутнього вчителя географії належить таким освітнім компонентам, як: «Методика навчання географії», «Шкільне географічне краєзнавство», «Методика

позакласної роботи з географії», «Географія населення», «Вікова фізіологія, валеологія та шкільна гігієна» тощо, вибіркоким освітнім компонентам, що мають популярність у здобувачів вищої освіти, а саме: «Краєзнавство», «Історична географія з основами етнографії», «Країнознавство», «Історія географічних відкриттів і досліджень» тощо [4].

У підготовці майбутнього вчителя географії провідне місце посідає методична складова частина, тому одним із напрямів у розвитку географічної освіти є впровадження в навчально-виховний процес інноваційних педагогічних технологій, розвиток сучасних засобів навчання, що зумовлене необхідністю модернізації методичної підготовки майбутнього вчителя географії, навчальна дисципліна «Методика навчання географії» у закладі вищої освіти забезпечує професійну підготовку майбутнього вчителя географії і передбачає формування у здобувачів бакалаврату відповідних компетенцій. Для них важлива не лише структура науки, а й побудова навчальної дисципліни з урахуванням взаємозв'язків її складових частин.

Освітня компонента «Методика навчання географії» викладається для студентів 3–4 курсів природничого факультету освітньо-професійної програми (далі – ОПП) «Середня освіта (Географія)» Житомирського державного університету імені Івана Франка. Навчальна дисципліна «Методика навчання географії» вивчається у визначеній послідовності згідно з навчальною та робочою програмами, у ній висвітлюються мета та завдання методики навчання географії, також розкриваються зміст і методика проведення різних видів уроків, у програмі відображено перелік питань до кожної лекції. Найголовніші з них зазначені окремо, даються відповідні посилання на літературні джерела.

Метою вивчення цієї освітньої компоненти є формування у здобувачів вищої освіти знань теоретичних засад методики навчання географії, розвиток їхнього творчого методичного мислення, умінь раціонально організувати власну педагогічну працю та методичні вміння, спрямовані на виконання функцій учителя сучасної школи, з використанням знань і практичних навичок у галузі географії та на межі предметних галузей; формування спеціальних (фахових) компетентностей із методики навчання географії.

У системі методичної підготовки майбутніх учителів географії приділяється увага групі методів з організації навчально-пізнавальної діяльності, так званих методів навчання. Ця група об'єднує не тільки методи, пов'язані із практичним застосуванням теоретичних знань, а й методи, які визначаються інтересом майбутнього вчителя географії до майбутньої фахової діяльності. Практична реалізація цих методів здійсню-

ється на лабораторних і практичних заняттях, під час навчальних і виробничих (педагогічних) практик. Традиційні й актуальні методичні проблеми, що розглядаються в рамках методичних курсів, знаходять подальше відображення на виробничих (педагогічних) практиках та під час виконання курсової роботи з методики навчання географії та кваліфікаційної (дипломної) робіт. Саме ці форми організації навчального процесу становлять науково-дослідницьку діяльність здобувачів вищої освіти – важливу ланку методичної підготовки майбутніх учителів географії. Організація науково-дослідницької діяльності забезпечує поєднання різноманітних методів дослідження [1; 2; 4; 5; 8; 11; 12].

Важливою складовою частиною в дослідницькій роботі здобувачів вищої освіти є впровадження емпіричних методів роботи, що передбачає вивчення досвіду роботи закладів загальної середньої освіти, узагальнення педагогічного досвіду, аналіз науково-методичної літератури, участь у науково-практичних конференціях, проєктах кафедри, конкурсах наукових робіт, публікаціях спільно з викладачами, під керівництвом яких вони виконують наукові дослідження, робота в гуртках і проблемних групах тощо [1–4; 8; 11; 12].

Зокрема, на кафедрі екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка склалася поетапна схема залучення майбутніх учителів географії до науково-дослідницької діяльності. Науково-дослідницька робота розпочинається на першому курсі з лабораторних і практичних/семінарських занять, а продовжується на таких навчальних практиках, як: фізико-географічна (2, 4, 6 семестр), психолого-педагогічна (3 семестр), педагогічно-психологічна (4 семестр), із соціальної й економічної географії України (7 семестр), а також на виробничій (педагогічній) практиці (7, 8 семестри).

Надалі дослідницька діяльність реалізується в курсовій роботі з методики навчання географії та під час виконання кваліфікаційної (дипломної) роботи. Значне місце в навчальній діяльності на ОПП «Середня освіта (Географія)» належить участі здобувачів вищої освіти в наукових проблемних групах: «Краєзнавство», «Основи наукових досліджень», «Геоінформатика», «Геологія», «Методика навчання географії», «Екозоологічні дослідження Словечансько-Овруцького кряжа» й участь у всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт тощо.

Залучення майбутнього вчителя географії до виступів на підсумкових конференціях з виробничих (педагогічних) практик, засіданнях проблемних груп, наукових студентських конференціях сприяє розвитку методичного мислення, формуванню комунікативних навичок. Так, під час виробничих (педагогічних) практики IV курсу

кожна група студентів проводить дослідження з однієї з методичних проблем (прийоми мотивації навчальної діяльності здобувачів закладу загальної середньої освіти, оцінювання результатів навчання, особливості сучасного уроку географії, інтерактивні методи навчання в географії тощо). Результати дослідження доповідаються на підсумковій конференції, де здобувачі освіти демонструють фрагменти уроків географії з елементами сучасних інформаційних технологій, результати інтерв'ювань і анкетування вчителів та здобувачів. Саме така практична підготовка до роботи не тільки дає змогу поглиблювати теоретичну підготовку студентів, а й сприяє розвитку їхньої фахової спрямованості. На виробничій (педагогічній) практиці здобувачі IV курсу отримують проєктні завдання. Мета цих завдань – представити проєкт за низкою напрямів щодо діяльності сучасного вчителя географії в закладі загальної середньої освіти. Під час звітної конференції студенти представляють виконані проєкти та педагогічні замальовки в різноманітній формі [1; 4; 8; 11].

Важливою частиною професіоналізму майбутнього вчителя географії є краєзнавчий складник підготовки, що є передумовою навчально-виховного впливу на особистість та є основою духовних цінностей, завдяки вивченню найкращих надбань культури народу, забезпеченню неперервності життєдіяльності поколінь. Краєзнавча освіта майбутнього вчителя географії – це процес і результат утвердження фахівця, який, опановуючи досвід і цінності культури, спроможний використовувати їх у своїй професійній діяльності [1].

На нашу думку, краєзнавчий матеріал потрібно подавати під час викладання інших дисциплін. Так, наприклад, під час вивчення освітньої компоненти (далі – ОК) «Геологія» вивчається геологія, мінерали, гірські породи свого краю; ОК «Фізична географія України» – рельєф, клімат, води, рослинність, ґрунти, тваринний світ регіону; ОК «Соціальна та економічна географія України» – особливості господарства регіону, ОК «Шкільне географічне краєзнавство» – здатність реалізовувати краєзнавчий підхід на уроках географії, у позакласній і позашкільній діяльності тощо. У курсових і дипломних (кваліфікаційних) роботах також відображається краєзнавча спрямованість викладання. Здобувачі вищої освіти можуть досліджувати такі теми: «Гідрологічна характеристика річки Тетерів», «Стан навколишнього середовища Житомирщини та його вивчення у шкільному курсі географії», «Фізико-географічна характеристика басейну річки Тетерів», «Екологічний стан навколишнього середовища Житомирщини», «Аналіз організації та розвитку системи сільських поселень на території Бердичівського району Житомирської області», «Використання краєзнавчого підходу у вивченні

географії Житомирської області у шкільному курсі географії» тощо.

Підготовка майбутніх учителів географії є потребою часу та вимагає від викладачів упровадження у процес професійної підготовки інноваційних форм і методів діяльності; удосконалення знань, умінь і навичок здобувачів освіти.

Викладачі кафедри екології та географії у 2024 навчальному році провели анкетування здобувачів 4 курсу та випускників ОП «Середня освіта (Географія)» на предмет підготовки їх до майбутньої фахової діяльності. В опитуванні взяли участь 56 респондентів із Житомирського державного університету імені Івана Франка. Основне, на що ми звертали увагу, – це рівень методичної готовності майбутніх учителів географії, усі питання опитувальника стосувалися освітніх компонент: «Методика навчання географії», «Шкільне географічне краєзнавство», «Геологія», «Методика позакласної роботи з географії», «Географія населення», «Фізична географія України», «Соціальна та економічна географія України», «Шкільне географічне краєзнавство» та інші. Опитувальник створено за допомогою онлайн-форми Google Forms.

Моніторингове дослідження передбачало отримання результатів щодо рівня знань випус-

кників і здобувачів вищої освіти з освітніх компонент географічної галузі, із цією метою була розроблена анкета на розуміння та визначення мети і завдань методичної діяльності майбутнього вчителя географії. Для цього ми застосували чотирибальну шкалу оцінювання, де є високий, достатній, середній, низький рівні знань. Закцентовано увагу на ефективності вивчення географічних дисциплін, з'ясовано, які методи та технології викладання були легкодоступними для майбутніх учителів географії, які форми були найзручнішими у процесі навчання. У результаті проведеного аналізу анкети з опитувальника «Рівень методичної готовності майбутніх учителів географії» щодо рівня знань про мету та завдання методичної діяльності ми отримали такі дані: високий рівень знань мали 50% респондентів, достатній рівень – 42,9%, середній рівень – 5,4%, низький рівень – 1,8% (Рис. 1).

Щодо відповідей респондентів про самооцінку рівня знань з методики навчання майбутніх учителів географії, отримано такі результати: опитувані оцінили свої знання з методики навчання на високому рівні – 24 респонденти, що становить 42,9%, на достатньому рівні – 28 осіб, що становить 51,8%, на середньому рівні – 3 осіб, тобто 5,4% (Рис. 2).

Як Ви оцінюєте свої знання про мету та завдання методичної діяльності як майбутнього вчителя географії?
56 відповідей

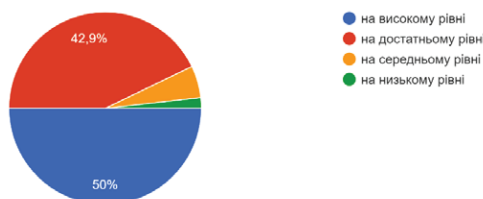


Рис. 1. Відповіді респондентів щодо рівня знань про мету та завдання методичної діяльності

Оцініть свій рівень знань з методики навчання географії.
56 відповідей

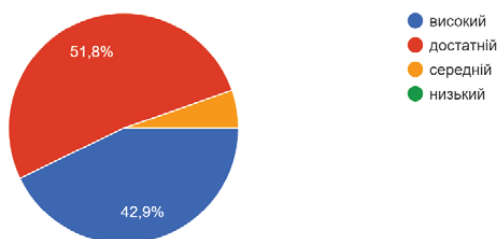


Рис. 2. Відповіді респондентів щодо самооцінки рівня знань з методики навчання майбутніх учителів географії

Загалом, більшість респондентів отримали знання, що відповідають випускнику закладу вищої освіти і дають можливість працювати вчителем географії.

Перевагу серед методів навчання майбутні вчителі географії віддали ігровим методам навчання, що становили 73,2%, на другому місці – наочний

метод – 66,1% опитаних, третє місце посідають словесні методи – 66,1% (Рис. 3).

Найбільш легкодоступною формою навчання для майбутніх учителів географії стали аудиторні заняття – 36 респондентів, що становило 64,3%, позааудиторні форми – 62,5% респондентів (Рис. 4).

Які саме методи та технології викладання були для вас легкодоступними і такими, що зміст освіти запам'ятався надовго?
56 відповідей

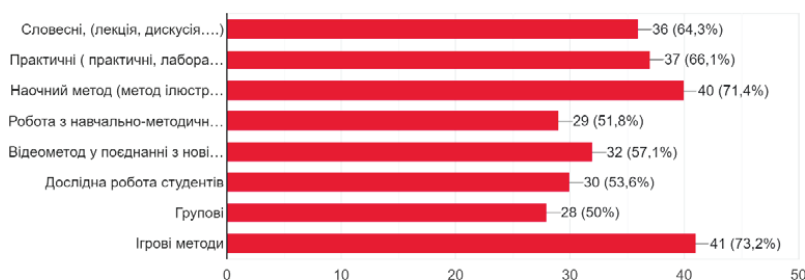


Рис. 3. Відповіді респондентів щодо методів і технологій викладання, що були легкодоступними для майбутніх учителів географії

Яка форма навчання виявилася для Вас найзручнішою?
56 відповідей

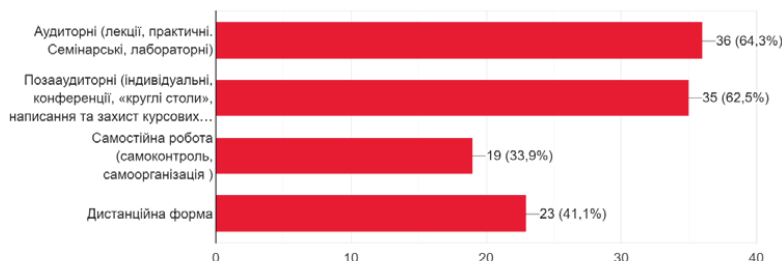


Рис. 4. Відповіді респондентів щодо методів і технологій викладання, що були легкодоступними для майбутніх учителів географії

Висновки. Отже, на основі проведеного наукового аналізу можемо зробити висновки, що фахова підготовка майбутніх учителів географії полягає в гармонійному поєднанні теоретичних знань із науковими дослідженнями й інноваційними технологіями в сучасному суспільстві, важливою особливістю у процесі викладання географічних дисциплін є використання компетентісно

орієнтованого підходу, який охоплює експериментальні дослідження та практичну підготовку, що реалізовано в закладі вищої освіти. Рівень підготовки та готовності майбутніх учителів географії до фахової діяльності в закладах загальної середньої освіти відповідає випускнику закладу вищої освіти і дає можливість працювати вчителем географії.

Література:

1. Особливості застосування краєзнавчого підходу у підготовці майбутнього вчителя географії: досвід роботи Житомирського державного університету імені Івана Франка / Р. Власенко та ін. *Інноваційна педагогіка*. 2023. Вип. 57 (1). С. 156–161.

2. Грицай Н. Реалізація діяльнісного підходу в методичній підготовці майбутніх учителів природничих наук. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог нової української школи* : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції. 2024. С. 24–26.
3. Компетентнісне навчання та викладання географії в системі неперервної педагогічної освіти : колективна монографія / за наук. ред. Л. Вишнікіної. Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2022. 265 с.
4. Особливості формування структурно-функціональних компонентів освітнього середовища у процесі викладання географічних дисциплін / В. Костюк та ін. *Інноваційна педагогіка*. 2022. № 1 (53). С. 61–65.
5. Непша О. Підготовка майбутніх учителів географії до організації дослідницької діяльності учнів. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2022. № 83. С. 193–197.
6. Покась Л., Браславська О. Інноваційна педагогічна технологія як засіб формування методичної компетентності для роботи майбутнього вчителя географії. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2015. Вип. 11. С. 66–73.
7. Романькова К. Професійні компетенції майбутніх вчителів у сфері географічної освіти: сутність, специфіка, технологія формування. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*. Серія 5 «Педагогічні науки: реалії та перспективи». 2021. Вип. 80. Т. 2. С. 106–110.
8. Формування готовності майбутніх учителів біології і географії до впровадження дистанційного та змішаного навчання / Р. Романюк та ін. *Інноваційна педагогіка*. 2020. Вип. 30 (1). С. 129–137.
9. Чубрей О. Система підготовки майбутніх учителів географії до професійної діяльності на засадах компетентнісного підходу : монографія. Чернівці : Технодрук, 2020. 376 с.
10. Шумілова І. Формування загальнокультурної компетентності майбутніх учителів гуманітарних спеціальностей: теорія і практика : монографія. Бердянськ : видавець О.В. Ткачук, 2016. 544 с.
11. Методика навчання географії: інноваційні технології у процесі викладання географії в базовій та профільній школі / В. Яковлева та ін. *Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти*. Серія «Педагогіка. Психологія». 2023. № 3. С. 111–117.
12. The exploration of pedagogical approaches and methods that are designed to stimulate the creative thinking of students / I. Revenko et al. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)*. 2024. Vol. 17. P. 137–146.

References:

1. Vlasenko, R.P., Antonova, O.Ye., Kostyuk, V.S., & Andriichuk, T.V. (2023). Osoblyvosti zastosuvannya kraieznavchoho pidkhodu u pidhotovtsi maibutnoho vchytelia heohrafii: dosvid roboty Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka [Peculiarities of the application of the local studies approach in the preparation of the future teacher of geography: the work experience of Zhytomyr Ivan Franko State University]. *Innovatsiina pedahohika*. Vyp. 57 (1). S. 156–161 [in Ukrainian].
2. Hrytsai, N.B. (2024). Realizatsiia diialnisnoho pidkhodu u metodychnii pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv pryrodnychkh nauk. Pidhotovka maibutnikh uchyteliv fizyky, khimii, biolohii ta pryrodnychkh nauk v konteksti vymoh novoї ukrainської shkoly [Implementation of the activity approach in methodical training of future teachers of natural sciences.]. *Materialy VI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. S. 24–26 [in Ukrainian].
3. Kompetentnisne navchannia ta vykladannia heohrafii u systemi neperervnoi pedahohichnoi osvity [Competency learning and teaching of geography in the system of continuous pedagogical education]: kol. monohrafiia / za nauk. red. L.P. Vishnikinoi. Poltava: PNP U imeni V.H. Korolenka, 2022. 265 s. [in Ukrainian].
4. Kostyuk, V.S., Vlasenko, R.P., Andriichuk, T.V., & Korinnyi, V.I. (2022). Osoblyvosti formuvannia strukturno-funktsionalnykh komponentiv osvithnoho seredovyshcha u protsesi vykladannia heohrafichnykh dystsyplin [Peculiarities of the formation of structural and functional components of the educational environment in the process of teaching geographic disciplines]. *Innovatsiina pedahohika*. № 1 (53). S. 61–65 [in Ukrainian].
5. Nepsha, O.V. (2022). Pidhotovka maibutnikh uchyteliv heohrafii do orhanizatsii doslidnytskoi diialnosti uchniv [Preparation of future geography teachers for the organization of students' research activities]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh*. № 83. S. 193–197 [in Ukrainian].
6. Pokas, L. & Braslavska, O. (2015). Innovatsiina pedahohichna tekhnolohiia yak zasib formuvannia metodychnoi kompetentnosti dlia roboty maibutnoho vchytelia heohrafii [Innovative pedagogical technology as a means of forming methodical competence for the work of a future teacher of geography]. *Problemy pidhotovky suchasnoho vchytelia*. Vyp. 11. S. 66–73 [in Ukrainian].
7. Romankova, K.O. (2021). Profesiini kompetentsii maibutnikh vchyteliv u sferi heohrafichnoi osvity: sutnist, spetsyfika, tekhnolohiia formuvannia [Professional competencies of future teachers in the field of geographic education: essence, specificity, technology of formation]. *Naukovyi chasopys NPU im. M.P. Dragomanova*. Seriiia 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy. Vyp. 80. T. 2. S. 106–110 [in Ukrainian].
8. Romaniuk, R.K., Vlasenko, R.P., Yakovleva, V. A., & Kostyuk, V.S. (2020). Formuvannia hotovnosti maibutnikh uchyteliv biolohii i heohrafii do vprovadzhennia dystantsiinoho ta zmishanoho navchannia [Formation of readiness of future teachers of biology and geography for the introduction of distance and mixed learning]. *Innovatsiina pedahohika*. Vyp. 30 (1). S. 129–137 [in Ukrainian].
9. Chubrei, O.S. (2020). Systema pidhotovky maibutnikh uchyteliv heohrafii do profesiinoi diialnosti na zasadakh kompetentnisnoho pidkhodu [The system of training future geography teachers for professional activity based on the competence approach]: monohrafiia. Chernivtsi: Tekhnodruk, 376 s. [in Ukrainian].

10. Shumilova, I.F. (2016). Formuvannia zahalnokulturnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv humanitarnykh spetsialnostei: teoriia i praktyka [Formation of general cultural competence of future teachers of humanitarian specialties: theory and practice]: monohrafiia. Berdiansk : vydavets Tkachuk O.V. 544 s. [in Ukrainian].
 11. Yakovleva, V.A., Vlasenko, R.P., & Andriichuk, T.V. (2023). Metodyka navchannia heohrafii: innovatsiini tekhnolohii v protsesi vykladannia heohrafii u bazovii ta profilnii shkoli [Methodology of teaching geography: innovative technologies in the process of teaching geography in basic and specialized schools]. *Naukovyi visnyk Vinnytskoi akademii bezperervnoi osvity. Seriia "Pedagogika. Psykholohiia"*. №. 3. S. 111–117 [in Ukrainian].
 12. Revenko, I., Hlianenko, K., Sosnova, M., Vlasenko, R., & Kolodina, L. (2024). The exploration of pedagogical approaches and methods that are designed to stimulate the creative thinking of students. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)*. Vol. 17, P. 137–146 [in Ukrainian].
-

УДК 378.147.34:854

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.03>

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Войтович Оксана Петрівна

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0003-3056-861X
Scopus-Author ID: 57216845958

У статті висвітлено особливості проведення практичних занять з методики навчання хімії для майбутніх учителів хімії та природничих наук. Встановлено, що зміст практичних занять з методики навчання хімії повинен ґрунтуватися на закріпленні теоретичних питань, визначених програмою навчальної дисципліни, та формуванні практичних умінь і навичок у процесі виконання професійно орієнтованих завдань. У статті схарактеризовано структурні елементи практичного заняття з методика навчання хімії, як-от: тема практичного заняття; мета заняття; обладнання; аудиторна та позааудиторна робота; література. Представлено етапи проведення практичних занять, що передбачають: повідомлення теми заняття й обґрунтування її актуальності; перевірку завдань, виконаних у позааудиторній роботі; обговорення теоретичних питань теми; виконання практичних завдань здобувачами вищої освіти; оцінювання виконаних завдань; підбиття підсумків і висловлення рекомендацій для подальшої роботи; позааудиторну роботу, що передбачає виконання завдань з метою закріплення здобутих знань і умінь, а також підготовки до наступних занять.

Подано для прикладу зміст практичної роботи з дисципліни «Методика навчання хімії», що викладається в Рівненському державному гуманітарному університеті для здобувачів першого рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Середня освіта (Природничі науки)», та зміст лабораторної роботи з дисципліни «Хімія у старшій школі з методикою навчання» (для здобувачів другого рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Середня освіта (Природничі науки)»).

Ключові слова: практичне заняття, методика навчання хімії, майбутні вчителі.

Voitovych O. P. Features of practical work on chemistry teaching methods for future teachers

The article highlights the peculiarities of conducting practical classes on the methodology of teaching chemistry for future teachers of chemistry and natural sciences. It has been established that the content of practical classes on the methodology of teaching chemistry should be based on consolidating theoretical questions defined by the curriculum of the discipline and the formation of practical skills and abilities in the process of performing professionally oriented tasks. The article represents the structural elements of a practical work on the methodology of teaching chemistry, particularly: the topic of the practical class; the purpose of the study; equipment; classroom and extracurricular work; literature. Stages of conducting practical classes were presented, they include: notification of the subject of the class and justification of its relevance; checking tasks completed in extracurricular work; discussion of theoretical issues of the topic; completion of practical tasks by students of higher education; assessment of completed tasks; summarizing and making recommendations for further work; extracurricular work, which involves performing tasks with the purpose of consolidating the acquired knowledge and skills, as well as preparing for the next classes.

Given as an example, the content of practical work from the discipline "Methodology of teaching chemistry", which is taught at the Rivne State University for the Humanities for students of the first level of higher education of the educational and professional program "Secondary education (Natural Sciences)" and the content of laboratory work from the discipline "Chemistry in high school with teaching methods" (for students of the second level of higher education of the educational and professional program "Secondary Education (Natural Sciences)").

Key words: practical work, teaching method of chemistry, future teachers.

Постановка проблеми та її актуальність.

Підготовка майбутніх учителів до професійної діяльності в закладах загальної середньої освіти реалізується шляхом упровадження в освітній процес закладу вищої освіти навчальних дисци-

плін, що забезпечують формування фахових компетентностей, необхідних для ефективного планування та проведення навчання з хімії. У даному контексті великого значення набуває вивчення методики навчання хімії як дисципліни, осно-

вним завданням якої є формування компетентностей щодо організації, планування та проведення освітніх занять з хімії в закладі загальної середньої освіти. Саме проведення практичних занять дозволяє моделювати майбутню професійну діяльність шляхом виконання визначених навчальних завдань, що передбачають закріплення теоретичних питань, визначених програмою навчальної дисципліни, та формування практичних умінь і навичок у процесі виконання професійно орієнтованих завдань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що деякі аспекти підготовки майбутніх учителів хімії в закладах вищої освіти відображено в наукових публікаціях О.А. Блажка [1], Л.П. Величко, Н.М. Буринської, Т.І. Вороненко, Г.А. Лашевської, Н.В. Титаренко [3], А.К. Грабового [4], О.Г. Ярошенко [7] та інших. Огляд сучасних досліджень свідчить, що проблема проведення практичних занять з методики навчання хімії для підготовки майбутніх учителів потребує вивчення і нині, в умовах упровадження Нової української школи, є актуальною в теорії та практиці навчання в закладах вищої освіти.

Метою статті є розкриття досвіду проведення практичних занять з методики навчання хімії для підготовки майбутніх учителів хімії та природничих наук.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методична підготовка майбутніх учителів хімії та природничих наук в умовах реалізації Нової української школи потребує постійного вдосконалення й оновлення. У зв'язку із цим у Рівненському державному гуманітарному університеті до освітньо-професійної програми «Середня освіта (Природничі науки)» уведено навчальні дисципліни «Методика навчання хімії» (для першого рівня вищої освіти) та «Хімія у старшій школі з методикою навчання» (для другого рівня вищої освіти).

Навчальна дисципліна «Методика навчання хімії» є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [5], відповідно, змістове наповнення дисципліни передбачає вивчення методичних аспектів викладання хімії в базовій середній школі. Навчальною програмою передбачено вивчення таких питань на лекційних заняттях, як: зміст, мета та завдання хімічної освіти в закладах загальної середньої освіти, засоби та методи навчання хімії, форми організації освітнього процесу з хімії, контроль результатів навчання хімії та методика вивчення окремих тем хімії в 7–9 класах. Практичні заняття містять як практичні, так і лабораторні роботи. Практичні роботи передбачають вивчення методичних підходів навчання хімії в 7–9 класах. На лабораторних роботах здобувачі вищої освіти виконують досліди, передбачені

навчальною програмою з хімії для 7–9 класів.

Навчальна дисципліна «Хімія у старшій школі з методикою навчання» є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми «Середня освіта (Природничі науки)» другого (магістерського) рівня вищої освіти [6], тому змістове наповнення дисципліни передбачає вивчення навчального матеріалу шкільного курсу хімії профільної школи та методики вивчення цих тем. Структура курсу містить лекційні, практичні та лабораторні заняття. Лекційні заняття містять такі питання: зміст і структура хімії у старшій школі, зміст тем курсу хімії в 10–11 класах, методика вивчення цих тем. Навчальною програмою передбачено виконання практичних і лабораторних робіт. Практичні роботи розкривають методику навчання тем курсу хімії в 10–11 класах. Лабораторні роботи зорієнтовані на методику проведення практичних робіт, лабораторних дослідів, демонстрацій і розв'язування хімічних задач у 10–11 класах.

Нами розроблено методичні вказівки для виконання завдань практичних і лабораторних робіт із цих дисциплін. Структура кожного практичного заняття з дисциплін «Методика навчання хімії» та «Хімія у старшій школі з методикою навчання» для здобувачів вищої освіти включає такі компоненти, як: тема практичного заняття; мета; обладнання; аудиторна та позааудиторна робота; література.

На нашу думку, практичні заняття з методики навчання хімії (чи інших природничих предметів) доречно проводити в такій послідовності [2]:

- повідомлення теми заняття й обґрунтування її актуальності;
- перевірка завдань, виконаних у позааудиторній роботі;
- обговорення теоретичних питань теми;
- виконання здобувачами вищої освіти практичних завдань;
- оцінювання виконаних завдань;
- підбиття підсумків і висловлення рекомендацій для подальшої роботи;
- позааудиторна робота, що передбачає виконання завдань з метою закріплення здобутих знань і умінь, а також підготовки до наступних занять.

Для прикладу наведемо структуру та зміст практичної роботи на тему: «Методи навчання хімії», що пропонується в навчальній програмі з дисципліни «Методика навчання хімії» для здобувачів бакалаврського рівня вищої освіти.

Мета – проаналізувати методи навчання хімії, розглянути особливості впровадження інтерактивних методів навчання хімії, навчитися застосовувати методи навчання на уроці хімії; сприяти розвитку ділового мовлення здобувачів вищої освіти та їхній самостійності; виховувати позитивне ставлення до обраної професії.

Обладнання: навчальна програма, підручники з хімії, календарно-тематичне планування, навчально-методичні посібники.

Аудиторна робота:

Питання для обговорення:

1. Дайте визначення поняття «метод навчання».
2. Охарактеризуйте класифікацію методів навчання хімії.
3. Поясніть переваги та недоліки словесних методів навчання хімії
4. Обґрунтуйте особливості впровадження пояснювально-ілюстративного методу навчання хімії.
5. Обґрунтуйте особливості впровадження частково-пошукового методу навчання хімії.
6. Обґрунтуйте особливості впровадження дослідницького методу навчання хімії.
7. Обґрунтуйте специфічні методи навчання хімії: хімічний експеримент, розв'язування хімічних задач.
8. Поясніть особливості проведення демонстраційного хімічного експерименту.
9. Охарактеризуйте методику проведення лабораторного досліджу.
10. Поясніть сутність інтерактивних методів навчання хімії.

Практичні завдання:

Завдання 1. Розробіть методичну картку проведення навчальної екскурсії «Музей-аптека» (Тема: «Здобуємо й застосовуємо хімічні знання безпечно» (7 кл.)), розробіть зразок звіту про екскурсію для здобувачів освіти.

Завдання 2. Розробіть питання для мозкового штурму з теми уроку «Використання металів і сплавів, керування металовмісними відходами» (Тема: «Досліджуємо будову, властивості, застосування металів і сплавів» (8 кл.)).

Завдання 3. Розробіть план реалізації проєкту «Мій збалансований раціон» (Тема: «Досліджуємо органічні речовини» (9 кл.)).

Позааудиторна робота:

Завдання для самопідготовки:

1. Підготуватися до наступного заняття «Моделювання уроків з хімії» (опрацювати теоретичні питання).
2. Підібрати тему навчального заняття для написання план-конспекту уроку формування нових знань та визначити його дидактичні цілі.
3. Відповідно до дидактичних цілей уроку виокремити методи та засоби навчання, які сприятимуть їх досягненню.

Література (містить перелік навчальних програм, підручників, навчально-методичної літератури, підручників з педагогіки та психології, статті з фахових збірників, інші інформаційні джерела).

Як зазначено вище, навчальною програмою дисциплін «Методика навчання хімії» та «Хімія

у старшій школі з методикою навчання» передбачено також виконання лабораторних робіт. Для прикладу наведемо структуру та зміст лабораторної роботи на тему: «Проведення практичних робіт з хімії в 10 класі», що пропонується в навчальній програмі дисципліни «Хімія у старшій школі з методикою навчання» для здобувачів магістерського рівня вищої освіти.

Мета – проаналізувати перелік практичних робіт з хімії для 10 класу, розглянути особливості й етапи проведення практичних робіт з хімії для 10 класу, навчитися розробляти завдання для практичних робіт з хімії; сприяти розвитку практичних умінь здобувачів вищої освіти та їхній самостійності; виховувати позитивне ставлення до обраної професії.

Обладнання: навчальна програма, підручники з хімії, календарно-тематичне планування, навчально-методичні посібники.

Аудиторна робота:

Питання для обговорення:

1. Наведіть приклади теоретичних і практичних хімічних умінь і навичок здобувачів середньої освіти.
2. Дайте визначення поняттю «практична робота».
3. Охарактеризуйте етапи проведення практичної роботи з хімії в 10 класі.
4. Обґрунтуйте методику планування і проведення практичної роботи з хімії.
5. Обґрунтуйте можливість проведення практичних робіт з хімії в умовах дистанційного навчання.

Практичні завдання:

Завдання 1. Проаналізуйте програмні практичні роботи з курсу хімії в 10 класі. Визначте мету роботи, обладнання й очікувані результати навчання. Результати завдання подати у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

№	Тема практичної роботи	Мета практичної роботи	Обладнання	Очікувані результати навчання

Завдання 2. Складіть методичну картку практичної роботи (вибір теми за бажанням здобувача освіти).

Позааудиторна робота:

Завдання для самопідготовки:

1. Підготуйтеся до наступного заняття «Методика розв'язування розрахункових задач з хімії в 10 класі» (опрацювати теоретичні питання).
2. Підберіть задачі на обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, за масою або об'ємом реагента, що містить частку домішок. Опишіть алгоритм розв'язування такого виду задач.

Література (містить перелік навчальних програм, підручників, навчально-методичної літератури, підручників із педагогіки та психології, статті з фахових збірників, інші інформаційні джерела).

З огляду на вищезазначене хочемо зауважити, що ефективність проведення практичних занять і підвищення якості освітнього процесу підготовки майбутніх учителів можлива за періодичного вдосконалення навчальних програм з дисциплін «Методика навчання хімії» та «Хімія у старшій

школі з методикою навчання» з урахуванням сучасних викликів суспільства щодо професійної компетентності майбутніх учителів.

Висновки. Спираючись на власний досвід і результати аналізу праць багатьох науковців щодо проведення практичних занять для майбутніх учителів, уважаємо, що основним принципом організації практичних занять з методики навчання хімії є реалізація різноманітності практичних і лабораторних завдань з урахуванням професійної спрямованості підготовки фахівців.

Література:

1. Блажко О.А. Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів: теоретико-методичні засади : монографія. Вінниця : ТОВ «Нілан-Лтд», 2018. 328 с.
2. Войтович О.П. Особливості проведення практичних занять із дисципліни «Методика навчання географії». *Педагогічний дискурс*. Хмельницький, 2020. № 29. С. 14–18.
3. Навчання хімії у старшій школі на академічному рівні : монографія / Л.П. Величко та ін. Київ : Педагогічна думка, 2013. 248 с.
4. Грабовий А.К. Навчально-методичний комплект з методики викладання хімії у професійно-методичній підготовці майбутніх вчителів хімії. *Вісник Черкаського університету*. Серія «Хімічні науки». 2014. № 14. С. 37–50.
5. Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)». Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Рівненський державний гуманітарний університет. Рівне, 2024. 21 с. URL: https://rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/2024/op_2024_bak_014_so_pn.pdf (дата звернення: 07.09.2024).
6. Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)». Другого (магістерського) рівня вищої освіти. Рівненський державний гуманітарний університет. Рівне, 2024. 18 с. URL: https://rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/2024/op_2024_mag_014_15_sopn.pdf (дата звернення: 07.09.2024).
7. Підготовка майбутніх учителів з методик навчання природничих дисциплін в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу / О.Г. Ярошенко та ін. *Методика викладання природничих дисциплін у вищій школі* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, XV Каришинські читання / за заг. ред. М.В. Гриньової. Полтава : Астроя, 2008. С. 68–70.

References:

1. Blazhko, O. (2018). *Pidhotovka maibutnix uchyteliv do profilnoho navchannia khimii uchniv zahalnoosvitnix navchalnykh zakladiv: teoretyko-metodychni zasady: monohrafiia* [Teaching of future teachers for specialized teaching of chemistry to students of general educational institutions: theoretical and methodological principles: monograph]. Vinnytsia: TOV "Nilan-LTD", 328 s. [in Ukrainian].
2. Voitovych, O. (2020). *Osoblyvosti provedennia praktychnykh zaniat iz dystsypliny "Metodyka navchannia heohrafiy"* [Peculiarities of conducting practical classes in the discipline "Methodology of teaching geography"]. *Pedahohichniy diskurs*, 29. Khmelnytskyi, S. 14–18 [in Ukrainian].
3. Velychko, L., Burynska, N., Voronenko, T., Lashchevska, H., & Tytarenko, N. (2013). *Navchannia khimii u starshii shkoli na akademichnomu rivni: monohrafiia* [Teaching chemistry in high school at the academic level: a monograph]. K.: Pedahohichna dumka, 248 s. [in Ukrainian].
4. Hrabovyi, A. (2014). *Navchalno-metodychnyi komplet z metodyky vykladannia khimii v profesiino-metodychnii pidhotovtsi maibutnix vchyteliv khimii* [Educational and methodological case on the methodology of teaching chemistry in the professional and methodological training of future chemistry teachers]. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seriya "Khimichni nauky"*. № 14. S. 37–50 [in Ukrainian].
5. *Osvitno-profesiina prohrama "Serednia osvita (Pryrodnychi nauky)"*. Pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity (2024). [Educational and professional program "Secondary Education (Natural Sciences)". First (bachelor) level of higher education]. Rivnenskyi derzhavnyi humanitarnyi universytet. Rivne. 21 s. (Osvitno-profesiina prohrama). Retrieved from https://rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/2024/op_2024_bak_014_so_pn.pdf (data zvernennia: 07.09.2024) [in Ukrainian].
6. *Osvitno-profesiina prohrama "Serednia osvita (Pryrodnychi nauky)"*. Druhoho (mahisterskoho) rivnia vyshchoi osvity (2024). [Educational and professional program "Secondary Education (Natural Sciences)". Second (master's) level of higher education.]. Rivnenskyi derzhavnyi humanitarnyi universytet. Rivne. 18 s. (Osvitno-profesiina prohrama). Retrieved from https://rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/2024/op_2024_mag_014_15_sopn.pdf (data zvernennia: 07.09.2024) [in Ukrainian].
7. Yaroshenko, O., Tsurul, O., & Ivakha, T. (2008) *Pidhotovka maibutnix uchyteliv z metodyk navchannia pryrodnychykh dystsyplin v umovakh kredytno-modulnoi systemy orhanizatsii navchalnoho protsesu* [Training of future teachers in the methods of teaching natural sciences in the conditions of the credit-module system of the organization of the educational process]. *Materialy Mizhnar. naukovo-prakt. konf. "Metodyka vykladannia pryrodnychykh dystsyplin u vyshchii shkoli"*. XV Karyshynski chytannia: za zah. red. M.V. Hrynovoi. Poltava: Astraiia, S. 68–70.

УДК 373.5:57:004.9

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.04>

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ДИДАКТИЦІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Дороніна Тетяна Олексіївна

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри педагогіки
Криворізького державного педагогічного університету
ORCID ID: 0000-0002-3990-7959
Researcher ID: E-1736-2019

Ахматова Наталія Олександрівна

аспірантка кафедри педагогіки
Криворізького державного педагогічного університету
ORCID ID: 0009-0004-6923-3416

Статтю присвячено проблемі інтеграції інноваційних підходів до моделювання біологічних процесів у дидактику природничих дисциплін в умовах цифрової трансформації освіти. Розглянуто ключові аспекти впровадження комп'ютерних симуляцій і моделей у навчальний процес, які значно підвищують ефективність засвоєння складних біологічних явищ і стимулюють активну участь учнів у дослідницькій діяльності. Висвітлено важливість біологічної освіти в умовах глобальних екологічних, соціальних і технологічних викликів, зокрема в контексті війни та післявоєнної відбудови, коли питання екологічної відповідальності та збереження здоров'я людини стають критичними. Зроблено огляд сучасних методик моделювання, що включають використання математичних моделей для прогнозування розвитку популяцій, а також моделі взаємодії популяцій. Вказано на роль статистичних методів у вивченні варіаційних параметрів, кореляційних і регресійних залежностей у біології, що значно розширює можливість аналітичної діяльності учнів. Відзначено також інші інноваційні інструменти, як-от використання віртуальних лабораторій, електронних підручників, мультимедійних засобів навчання, які підвищують інтерактивність і доступність освітнього процесу. Висвітлено переваги таких технологій, проте вказано на їхні недоліки, зокрема зменшення рівня комунікації між суб'єктами навчання, залежність від технічних ресурсів і ризик зниження точності під час віртуальних експериментів. Акцентовано на важливості поєднання традиційних експериментів із комп'ютерним моделюванням для досягнення комплексного підходу у вивченні біологічних процесів, що дає можливість більш глибокого розуміння предмета. Відзначено потребу в належній методичній підтримці та підготовці педагогів для ефективного впровадження інноваційних технологій у процес навчання. Вказано на значення розвитку міжпредметних зв'язків, зокрема між біологією та математикою, через використання електронних таблиць і автоматизованих розрахунків у навчанні.

Зроблено висновок, що подальші дослідження мають зосереджуватися на вивченні впливу інноваційних технологій на когнітивний розвиток учнів, формування критичного мислення й екологічної свідомості, а також на вдосконаленні методик для забезпечення доступності комп'ютерного моделювання в різних навчальних умовах, включаючи дистанційне та гібридне навчання.

Ключові слова: природнича освіта, природничі науки, інноваційні підходи, моделювання біологічних процесів, дидактика природничих дисциплін.

Doronina T. O., Akhmatova N. O. Innovative approaches to modelling biological processes and their application in the didactics of natural sciences

The article is devoted to the integration of innovative approaches to the modeling of biological processes into the didactics of natural sciences in the context of digital transformation in education. Key aspects of implementing computer simulations and models into the learning process are considered, which significantly enhance the effectiveness of mastering complex biological phenomena and encourage active student participation in research activities. The importance of biological education under global ecological, social, and technological challenges is highlighted, particularly in the context of war and post-war recovery, where issues of environmental responsibility and human health preservation become critical. A review of modern modeling methods is presented, including the use of mathematical models for population development forecasting and population interaction models. The role of statistical methods in studying variation parameters, correlation, and regression dependencies in biology is emphasized, significantly expanding students'

analytical capabilities. Other innovative tools are also noted, such as virtual laboratories, electronic textbooks, and multimedia learning tools that increase the interactivity and accessibility of the educational process. The advantages of these technologies are outlined, yet their drawbacks are also indicated, such as reduced communication levels between participants, dependence on technical resources, and the risk of decreased accuracy in virtual experiments. The article emphasizes the importance of combining traditional experiments with computer modeling to achieve a comprehensive approach to studying biological processes, allowing for a deeper understanding of the subject. The need for adequate methodological support and teacher training for the effective implementation of innovative technologies in the educational process is highlighted. The significance of developing interdisciplinary connections, particularly between biology and mathematics, through the use of electronic spreadsheets and automated calculations in teaching, is emphasized.

It is concluded that future research should focus on studying the impact of innovative technologies on students' cognitive development, critical thinking formation, and ecological awareness, as well as improving methods to ensure the accessibility of computer modeling in various learning environments, including distance and hybrid learning.

Key words: *natural education, natural sciences, innovative approaches, modelling of biological processes, didactics of natural disciplines.*

Постановка проблеми. Інтеграція України у світовий освітній простір потребує від системи освіти високих стандартів якості, здатності адаптуватися до нових інформаційних і комунікаційних технологій, а також розвивати творчі здібності та критичне мислення учнів. Науковці вказують, що одним із важливих аспектів трансформації є зміна парадигми навчання з передання знань на розвиток компетентностей, що вимагає сучасний ринок праці та глобальні виклики, як-от екологічні, соціальні та технологічні зміни. Однак, незважаючи на активні спроби реформування, воєнні дії й економічна нестабільність значно ускладнюють цей процес. Як підкреслюють дослідники, ці виклики створюють бар'єри для впровадження реформ, знижують їхню ефективність і здатність до системного впливу на якість освіти. Зважаючи на те, що проблеми екологічної кризи, здоров'я людини та гармонійного розвитку суспільства стають першочерговими як у період бойових дій, так і після їх завершення, природничі дисципліни, зокрема біологія, мають стати основним компонентом загальної середньої освіти. Вони відіграють важливу роль у формуванні екологічної та соціальної відповідальності нових поколінь, здатних відповідати на глобальні виклики сучасності.

У сучасній педагогічній практиці природничих наук дедалі більше уваги приділяється впровадженню інноваційних методів навчання, спрямованих на підвищення ефективності засвоєння знань учнями. Одним із ключових підходів, який привертає увагу науковців і педагогів, є використання моделей біологічних процесів як інструменту для пояснення складних природних явищ. Моделювання дозволяє візуалізувати, аналізувати та прогнозувати різноманітні біологічні процеси, що надає можливість учням не лише теоретично засвоювати матеріал, а й отримувати практичний досвід взаємодії із природними системами. Отже,

посилення уваги науковців до вивчення проблеми інноваційних підходів у моделюванні біологічних процесів зумовлено суспільними запитами на вдосконалення освітнього процесу, а також пошуком нових дієвих теоретичних і практичних розробок у дидактиці природничої освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Моделювання як метод науково-практичного пізнання світу має глибоке історичне коріння. Початок систематизації моделей пов'язують з роботами таких науковців, як К. Пірсон, У. Госсет, Г. Фішер, К. Шеннон і Дж. Сімпсон. Вони заклали основи сучасних уявлень про моделі як інструмент для вивчення складних біологічних процесів. За допомогою статистичних методів і математичних розрахунків дослідники вивчали особливості біологічних систем і заклали підґрунтя для розвитку комп'ютерного моделювання, що стало одним із важливих інструментів для дослідження природничих наук.

Комп'ютерне моделювання нині розглядається як інноваційний метод навчання природничих дисциплін. М. Постумент та І. Грод [7] підкреслюють значущість використання таких підходів у підготовці майбутніх педагогів і зазначають, що комп'ютерне моделювання забезпечує ефективний відбір, систематизацію та передачу знань, що відповідає вимогам сучасної освіти. Загалом метод сприяє розвитку ключових компетентностей у студентів, зокрема аналітичного мислення та практичних навичок. Подальші дослідження, зокрема праці Ю. Прилуцького та С. Костеріна [9], зосереджені на вивченні біологічних моделей як у базовому, так і в оригінальному контексті. Вони проводять глибокий аналіз моделей популяційної біології за допомогою методів математичного моделювання та статистики. Науковці також висвітлюють принципи побудови та класифікацію моделей, що є фундаментальним аспектом вивчення складних біологічних процесів. На

значення сучасних тенденцій цифровізації освіти звертають увагу О. Ковтунович і С. Бабич [4], які відзначають, що успіх цифрової трансформації освітнього процесу в Україні залежить від інтеграції науково-технічних досягнень, підкреслюють важливість створення сприятливих умов для розвитку цифрових компетентностей майбутніх педагогів, що стає одним із ключових аспектів підготовки висококваліфікованих спеціалістів. На думку В. Бикова [1], освітня система має адаптуватися до сучасних соціальних змін через упровадження нових педагогічних моделей, що можливе за умов «відкритої освіти», що сприяє рівному доступу до знань та інтегрує сучасні педагогічні технології. Оновлення освітніх систем стає невід'ємною частиною загальної тенденції глобалізації, що потребує нових підходів до організації навчального процесу, зокрема дистанційного навчання. У світлі воєнних подій і цифрової трансформації освітнього процесу Т. Гедзур, В. Белчгазі, П. Вайда [2] аналізують специфіку навчання біології в онлайн-форматі, виявляють переваги та недоліки дистанційного навчання, а також характеризують найпоширеніші цифрові інструменти, що використовуються для навчання біології. І. Упатова, О. Дехтярьова й І. Каденко [10] досліджують вплив комп'ютерних симуляцій на навчання природничих дисциплін, зазначають, що симуляції сприяють глибшому розумінню складних біологічних процесів і допомагають студентам краще засвоювати матеріал.

Отже, аналіз згаданих вище робіт науковців демонструє зацікавленість наукової спільноти проблемами моделювання саме у природничій (біологічній) галузі, дає підстави стверджувати, що моделювання є потужним інструментом для вивчення природничих дисциплін, а комп'ютерне моделювання є важливим елементом підготовки висококваліфікованих фахівців. І попри багатогранні та масштабні праці науковців, можемо констатувати, що тема комп'ютерного моделювання біологічних процесів та її застосування в дидактиці природничих дисциплін залишається актуальною для сучасної педагогічної науки і практики, оскільки інтегрує сучасні технології моделювання та методи навчання для покращення освітнього процесу.

Мета статті – окреслити інноваційні підходи до моделювання біологічних процесів і їх упровадження в дидактику природничих дисциплін для підвищення якості навчання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Біологія як навчальна дисципліна традиційно вважається однією з найбільш складних для засвоєння через високий рівень абстракції, пов'язаний із візуалізацією біологічних процесів, які часто є складними для розуміння, а також через значну термінологічну базу та наявність міждис-

циплінарних зв'язків, що вимагають глибокого засвоєння. Означені аспекти суттєво впливають на організацію освітнього процесу, створюють виклики для вчителів біології у виборі найбільш ефективних методів навчання, які будуть однаково результативними як в очному, так і в дистанційному форматах. Дидактика природничих дисциплін традиційно використовує усталені методи навчання, проте вони постійно зазнають змін у відповідь на сучасні освітні реалії, відображаючи потреби нового часу. Тому надзвичайно важливим є постійне впровадження інноваційних підходів до вивчення та моделювання біологічних процесів.

В умовах сучасної освіти електронні технології стають невід'ємною складовою частиною, а онлайн-навчання – найпоширенішим і найефективнішим підходом. Електронні підручники, відеоуроки, мультимедійні засоби навчання та віртуальні лабораторії – це лише окремі приклади інтерактивних цифрових технологій, які здатні забезпечити ефективну інформаційну взаємодію між усіма суб'єктами освітнього процесу. Проте для успішного переходу на дистанційне навчання необхідно не лише відповідне технічне оснащення, але й навчально-методична підтримка й адаптовані дидактичні матеріали, які відповідають сучасним вимогам освіти.

Можемо впевнено стверджувати, що цифрові технології й інноваційні підходи у викладанні є неодмінною складовою частиною сучасної освітньої діяльності, яка вимагає новітніх педагогічних ідей і вдосконалення наявних методик, для розвитку інтелектуальних і творчих здібностей здобувачів освіти. Серед розмаїття ефективних методів навчання біології, на нашу думку, важливе місце посідає використання методів комп'ютерного моделювання біологічних явищ і об'єктів і комп'ютерні симуляції.

Передусім зазначимо, що сучасна педагогічна наука й освітня практика [5] пропонують різні підходи до класифікації моделей: предметні, знакові, ігрові, науково-технічні, життєві, художні, статичні та динамічні. Моделі застосовуються для експериментальних, дослідницьких і навчальних цілей, коли робота з оригіналом неможлива або недоцільна. У біології моделювання часто використовується для вивчення складних або недосяжних явищ, як-от еволюційні або екологічні процеси. Моделювання біологічних систем є активним навчальним методом, що передбачає створення моделей біогеоценозів, клітин і органів. Предметні моделі охоплюють матеріальні об'єкти, як-от муляжі або гербарії, а знакові – схеми, графіки та комп'ютерні симуляції, що полегшують розуміння складних процесів.

Біологія як частина природничих наук вимагає комплексного підходу до вивчення, що передба-

чає використання як традиційних, так і інноваційних методів, зокрема моделювання біологічних процесів. Традиційне моделювання базувалося на використанні фізичних макетів, які дозволяли учням безпосередньо ознайомитися з будовою клітин, органів, систем організмів і екосистем. Макети виготовлялися з різноманітних матеріалів, як-от пластик, дерево або гіпс, і відтворювали анатомічні або морфологічні особливості біологічних об'єктів у збільшеному масштабі. Такі моделі, разом із таблицями, схемами та муляжами, сприяли кращому запам'ятовуванню матеріалу, забезпечували наочність і створювали в учнів конкретне уявлення про вивчені об'єкти. Наприклад, макети внутрішніх органів тварин чи людини давали можливість учням зрозуміти взаємозв'язки та функціонування різних систем організму. Традиційне моделювання також включало створення гербаріїв і муляжів рослин, що полегшувало вивчення їхніх морфологічних ознак. Однак, попри значні досягнення у використанні цих методів, їхня обмеженість полягала в тому, що вони не завжди могли відобразити динамічні процеси, як-от обмін речовин, циркуляція крові або взаємодія видів в екосистемах. Отже, традиційні моделі залишаються важливим компонентом навчання біології, оскільки вони забезпечують учням можливість візуалізувати об'єкти, які часто важко уявити в реальному масштабі. Але саме обмеження статичних моделей стимулювали розвиток і впровадження інноваційних комп'ютерних підходів, які дозволяють динамічно відтворювати й досліджувати складні біологічні процеси.

Нині значну увагу привертає використання комп'ютерних моделей біологічних процесів, явищ і об'єктів, що відображають сучасні підходи до навчання та їх інтеграції в дидактику природничої освіти. З кожним днем збільшується кількість мобільних додатків і програм, як-от PhET Interactive Simulations, Labster, PrepMagic, BioDigital Human, Zygote Body, Cell Collective, які дозволяють користувачам взаємодіяти з біологічними системами на новому рівні. Програми надають учням і студентам можливість вивчати складні біологічні процеси через віртуальні симуляції й інтерактивні моделі. Зручний і доступний інтерфейс дозволяє легко адаптувати їх до навчального процесу, забезпечує не лише наочність, але й активне залучення до експериментальної діяльності, що робить навчання більш динамічним і захопливим. Комп'ютерна симуляція чи модель зазвичай використовується тоді, коли проведення експерименту в реальних умовах неможливе або недоступне чи становить небезпеку або має високу вартість. Завдяки своїй здатності залучати здобувачів освіти до активної взаємодії та глибокого наукового осмислення ці

технології відкривають нові можливості для ефективного засвоєння навчального матеріалу та стимулюють розвиток пізнавальної діяльності.

Зазначимо, що сучасні технології, зокрема біоінформатика, значно розширили можливості аналізу та моделювання біологічних процесів. Розглянемо приклади моделювання деяких процесів у біології та його практичне застосування.

Володіння навичками роботи зі статистичними методами й електронними таблицями, як-от «Електронні таблиці» або спеціалізовані програми для біостатистики, дозволяє дослідникам проводити глибокі та точні розрахунки. Наприклад, моделювання варіаційних параметрів у біології за допомогою критерію Ст'юдента надає можливість оцінювати різницю між двома групами даних і використовувати ці знання для дослідження змін у популяціях або ефектів окремих чинників на біологічні системи.

Кореляційний аналіз із застосуванням критерію Фішера дозволяє вивчати взаємозв'язок між різними біологічними змінними, наприклад, під час проведення аналізу зв'язку між середовищем існування і фізіологічними характеристиками організмів. Регресійний аналіз, який широко застосовується для моделювання різних залежностей у біології, включаючи прогнози щодо зростання або зменшення популяцій, дозволяє оцінювати вплив різних змінних на об'єкти дослідження. Такий підхід є ключовим у розробленні математичних моделей розвитку популяцій.

Наприклад, модель Мальтуса використовується для прогнозування зростання популяцій за відсутності обмежень ресурсів, коли популяція зростає експоненційно. Однак у реальному світі ресурси завжди є обмеженими, і тому модель Ферхульста – Перла (логістична модель) допомагає дослідникам оцінювати, як популяція адаптується до ресурсних обмежень і досягає стабільності.

На окрему увагу заслуговують моделі взаємодії популяцій, як-от модель «Хижак – жертва», або модель Лотки – Вольтерра, які демонструють динаміку взаємозалежних популяцій в екосистемах. За допомогою цих моделей можна оцінити складні взаємодії між хижаками та їхніми жертвами, що є надзвичайно важливим для розуміння стійкості екосистем і біологічного розмаїття.

Отже, поєднання біоінформатики та статистичних методів моделювання відкриває нові можливості для вивчення та прогнозування біологічних процесів, що робить дослідження більш глибокими і точними, а результати – корисними для практичного застосування в біології, екології й інших суміжних науках.

Водночас додамо, що побудова таких біологічних моделей має враховувати математичний складник цих моделей, а тому важливо, щоб учитель біології був математично грамотним й обізна-

ним у математичних розрахунках. Застосування саме таких підходів до моделювання біологічних процесів дає можливість зміцнити міжпредметні зв'язки між біологією та математикою, а також вдосконалити вміння здобувачів користуватись електронними таблицями, здійснювати автоматизовані розрахунки, побудувати графіки за отриманими результатами. На нашу думку, саме такий підхід до моделювання біологічних процесів можна назвати інноваційним, бо це комплексний і різнобічний підхід до вивчення біологічних явищ.

Варто окреслити ще один інноваційний підхід до вивчення біологічних процесів і його практичне застосування в дидактиці природничих дисциплін – метод комп'ютерних симуляцій, який дедалі активніше впроваджується в освітню сферу. Комп'ютерні симуляції дозволяють учням моделювати складні біологічні системи та процеси у віртуальному середовищі, забезпечують глибше розуміння динаміки живих організмів і екосистем. Вони також сприяють формуванню навичок критичного мислення й експериментального підходу, що робить навчальний процес інтерактивнішим і захопливішим, особливо в умовах дистанційного навчання. Створення, опанування та використання таких технологій залежать від методичних навичок і підходів, якими користується вчитель під час проведення занять різного типу: вивчення нового матеріалу, проведення лабораторних чи практичних занять, здійснення контрольної діяльності.

На нашу думку, використання комп'ютерних моделей і симуляцій у процесі вивчення біології відкриває численні можливості для ефективнішого навчання. По-перше, їхня наочність дозволяє здобувачам освіти легше засвоювати складні концепції, що є особливо важливим для опанування абстрактних біологічних процесів, як-от механізми клітинного поділу, еволюційні адаптації чи функціонування екосистем. По-друге, комп'ютерні симуляції надають учням можливість не лише переглядати модель, але й активно втручатися в її розвиток, створювати власні моделі, маніпулювати параметрами експерименту та змінювати умови перебігу дослідів. Такий підхід дозволяє моделювати складні процеси, як-от природний добір, експресія генів, мембранний транспорт або хімічні реакції на рівні молекул, тим самим надає учням контроль над процесами, які неможливо безпосередньо спостерігати в реальних умовах.

Інтерактивні можливості не тільки підвищують зацікавленість учнів, але й стимулюють до глибшого розуміння науки через експерименти, що допомагає формувати навички дослідницької діяльності. Наприклад, учні можуть самостійно моделювати сценарії природного добору, змінювати екологічні чинники, створювати симуляції

молекулярних взаємодій у біохімічних процесах, що розширює їхнє бачення та розуміння біологічних закономірностей. Такі інструменти сприяють розвитку критичного мислення, креативності та мотивації до проведення власних досліджень і практичних експериментів.

Варто звернути увагу на те, що ігрові елементи, які легко інтегрувати в освітній процес, особливо в умовах дистанційного навчання, відіграють важливу роль у формуванні мотивації до вивчення природничих наук. Ігровий підхід створює динамічне та залучене середовище, що сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів і студентів. Цей аспект наголошує Л. Поштарук, яка зазначає, що використання дидактичних ігор у процесі вивчення біології «підвищує рівень пізнавальної діяльності в усіх її аспектах: від пізнавальної активності та самостійності до ініціативності, повноти й мобільності знань» [8, с. 134]. Однак дидактичні ігри є лише одним із багатьох інструментів активізації пізнавальної діяльності. Ефективність навчання залежить від того, як учитель або викладач підбирає й комбінує різні методи та прийоми, ураховуючи специфіку групи учнів або студентів і їхні освітні потреби. Правильний вибір інструментів, їхнє дозування та доцільність використання безпосередньо впливають на успішність засвоєння матеріалу, а також на зацікавленість і активність здобувачів освіти

Попри очевидні переваги комп'ютерних моделей і симуляцій, важливо зазначити, що вони не можуть цілком замінити реальні експерименти, які проводяться з використанням справжніх об'єктів і приладів. Віртуальні моделі можуть відігравати лише допоміжну роль у навчальному процесі, доповнювати, але не замінювати практичні досліди. Найбільш ефективним підходом є поєднання комп'ютерного моделювання з реальними експериментами, що дозволяє здобувачам освіти отримати комплексне розуміння досліджуваних біологічних процесів.

Однак існують окремі недоліки цих технологій. По-перше, використання віртуальних симуляцій може знизити рівень комунікації між суб'єктами освітнього процесу, оскільки акцент переміщується на індивідуальну взаємодію з комп'ютером, що може призвести до ізоляції учнів і зменшення колективного обговорення результатів експериментів. По-друге, точність і уважність під час віртуальних експериментів можуть бути знижені через відсутність фізичної взаємодії з реальними об'єктами, що важливо для розвитку моторних навичок і розуміння деталей. По-третє, використання симуляцій може сприяти виникненню у здобувачів освіти хибного відчуття впевненості в розумінні процесів, оскільки віртуальні експерименти часто спрощують реальні явища або роблять їх надто передбачуваними, що може нега-

тивно вплинути на здатність учнів критично аналізувати результати та робити коректні висновки. По-четверте, для роботи із симуляціями потрібні сучасні комп'ютери та потужне програмне забезпечення, яке не завжди доступне всім учасникам освітнього процесу, що створює нерівність у доступі до таких технологій і може обмежувати їх використання в навчанні. Нарешті, варто відзначити, що комп'ютерні симуляції не завжди здатні цілком передати фізичні та сенсорні аспекти експериментів, як-от робота із живими організмами або лабораторним обладнанням. Відсутність таких навичок може негативно вплинути на підготовку студентів до майбутньої професійної діяльності. Отже, комп'ютерні симуляції мають бути лише частиною загального підходу до навчання, що поєднує в собі як віртуальні, так і реальні експериментальні методи для досягнення найкращих освітніх результатів.

Висновки. Цифрові технології й інноваційні методи викладання природничих дисциплін, зокрема біології, стали невід'ємною частиною сучасної освіти, особливо в умовах війни, коли онлайн-навчання набуло особливого значення. Упровадження цих технологій робить процес навчання інтерактивнішим і доступнішим для учнів різного віку, сприяє глибшому розумінню складних біологічних явищ. Інноваційні підходи до моделювання біологічних процесів відкривають нові можливості для вивчення живих систем, розвивають системне мислення та навички аналізу великих обсягів даних.

Використання комп'ютерних моделей і симуляцій під час вивчення біологічних процесів дозволяє не лише покращити засвоєння навчального матеріалу, але й стимулює здобувачів освіти до активного залучення в навчальний процес через експерименти та дослідження. Однак для ефективного впровадження цих технологій необхідні належне навчально-методичне забезпечення та підготовка вчителів. Незважаючи на виклики, як-от зменшення комунікації та потреба в техніч-

них ресурсах, комп'ютерне моделювання та симуляції є перспективним напрямом розвитку освіти, що сприяє підвищенню мотивації й інтеграції міжпредметних зв'язків, зокрема між біологією та математикою.

Перспективи подальших досліджень охоплюють кілька важливих напрямів. Важливо продовжити вивчення впливу інноваційних підходів на ефективність навчання та розвиток когнітивних навичок учнів, що може включати дослідження того, як комп'ютерні моделі та симуляції можуть сприяти більш глибокому розумінню складних біологічних концепцій через інтерактивне навчання. Окрім того, варто розробити нові методичні підходи до інтеграції цих технологій у традиційні освітні процеси, забезпечити водночас баланс між віртуальними та реальними експериментами.

Цікавою перспективою є вдосконалення дидактичних матеріалів, орієнтованих на використання симуляцій і моделей, з урахуванням індивідуальних потреб учнів різних рівнів підготовки. Важливим аспектом є також дослідження методів адаптації цих технологій до різних навчальних умов, як-от дистанційне або гібридне навчання, що дозволить зробити використання комп'ютерних моделей доступнішим для широкого кола учнів і забезпечить їх ефективне застосування незалежно від технічного забезпечення. Також варто звернути увагу на дослідження впливу технологій на розвиток критичного мислення, самостійності та дослідницьких навичок учнів. Особливо актуальним є вивчення ролі інноваційних підходів у формуванні екологічної свідомості та відповідального ставлення до навколишнього середовища. Подальші дослідження можуть зосередитися на розробленні програм підвищення кваліфікації вчителів з акцентом на використанні цифрових технологій у викладанні природничих наук. Важливою є також співпраця між науковими установами та школами для створення інноваційних освітніх платформ, які б підтримували інтеграцію комп'ютерних моделей і симуляцій в освітній процес.

Література:

1. Биков В. Концептуальна модель організації підготовки висококваліфікованих робітників для високотехнологічних виробництв. *Розвиток педагогічних наук в Україні і Польщі на початку XXI ст.* 2011. С. 284–292. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/1169/1/Концептуальна_модель_організації_підготовки.pdf.
2. Аналіз сучасних методів навчання у процесі викладання біології / Т. Гедзур та ін. *Академічні візії.* 2023. Вип. 14. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7774425>.
3. Даниленко Л. Інноваційні технології у профільному навчанні старшокласників : навчально-методичний посібник. Черкаси : Редакційно-видавничий відділ Черкаського ОІПОП. 2015. 92 с. URL: <http://library.ippro.com.ua/attachments/article/401/Інноваційні%20технології.pdf>.
4. Ковтунович О., Бабич С. Комп'ютерне моделювання біологічних процесів, функцій та структур у школі. *Інформаційні технології у професійній діяльності* : матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, 18 листопада 2020 р., м. Рівне. Рівне : РВВ РДГУ, 2020. С. 111–112. URL: <http://repository.rshu.edu.ua/id/eprint/8690/1/Ковтунович%20О.М.%20Бабич%20С.М..pdf>.
5. Майстер-клас «Використання методу моделювання на уроках біології». URL: <http://surl.li/vqispe>.

6. Перерва В. Віртуальна біологічна лабораторія як перспективний напрям фахової підготовки майбутнього вчителя. *Науковий вісник Льотної академії*. Серія «Педагогічні науки». 2019. № 5. С. 401–406.
7. Постумент М., Грод І. Комп'ютерне моделювання як інноваційний метод навчання на природничих факультетах ВНЗ. 2017. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/10186/1/53Postument.pdf>.
8. Поштарук Л. Інноваційні форми організації навчальної діяльності студентської молоді на заняттях з біології. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2014. № 10. Ч. 1. С. 132–137.
9. Прилуцький Ю., Костерін С. Комп'ютерне моделювання в біології : підручник. Київ : Наукова думка, 2024. 196 с.
10. Роль комп'ютерних симуляцій у вивченні біологічних процесів та явищ / І. Упатова та ін. *Перспективи та інновації науки*. 2023. Вип. 12. № 12 (30). С. 495–508.

References:

1. Bykov, V.Yu. (2011). Kontseptualna model orhanizatsii pidhotovky vysokokvalifikovanykh robotnykiv dlia vysokotekhnologichnykh vyrobnytstv [A conceptual model for organizing the training of highly skilled workers for high-tech industries]. *Rozvytok pedahohichnykh nauk v Ukraini i Polshchi na pochatku KhKhI stolittia – The Development of Pedagogical Sciences in Ukraine and Poland at the Beginning of the Twenty-First Century*, s. 284–292. Retrieved from: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/1169/1/Концептуальна_модель_організації_підготовки.pdf [in Ukrainian].
2. Hedzur, T.I., Belchahazi, V.Y., & Vaida, P.V. (2023). Analiz suchasnykh metodiv navchannia u protsesi vykladannia biolohii [Analysis of modern teaching methods in the process of teaching biology]. *Akademichni vizii – Akademichni vizii*, 14, 2–8. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7774425> [in Ukrainian].
3. Danylenko, L.I. (2015). Innovatsiini tekhnolohii u profilnomu navchanni starshoklasnykiv [Innovative technologies in specialized education of high school students]. Cherkasy: Redaktsiino-vydavnychiy viddil Cherkaskoho OIPOP. Retrieved from: <http://library.ippro.com.ua/attachments/article/401/Інноваційні%20технології.pdf> [in Ukrainian].
4. Kovtunovych, O.M., & Babych, S.M. (2020). Kompiuterne modeliuвання biolohichnykh protsesiv, funktsii ta struktur u shkoli [Computer modeling of biological processes, functions and structures at school]. *Informatsiini tekhnolohii v profesiinii diialnosti : materialy XIII Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii 18 lystopada 2020 r. – Information technologies in professional activity: materials of the XIII All-Ukrainian scientific and practical conference 18 November 2020* (pp. 111–112). Rivne: RVV RDHU. Retrieved from: <http://repository.rshu.edu.ua/id/eprint/8690/1/Ковтунович%20О.М.%2С%20Бабич%20С.М..pdf> [in Ukrainian].
5. Maister-klas “Vykorystannia metodu modeliuвання na urokakh biolohii” [Master class “Using the modeling method in biology lessons”]. Retrieved from: <http://surl.li/vqispe> [in Ukrainian].
6. Pererva, V.V. (2019). Virtualna biolohichna laboratoriiia yak perspektyvnyi napriam fakhovoi pidhotovky maibutnoho vchytelia [Virtual biological laboratory as a promising area of professional training of future teachers]. *Naukovyi visnyk Lotnoi akademii*. Seriiia “Pedahohichni nauky” – *Scientific Bulletin of the Flight Academy*. Series “Pedagogical sciences”, 5, 401–406 [in Ukrainian].
7. Postument, M.V., & Hrod, I.M. (2017). Kompiuterne modeliuвання yak innovatsiinyi metod navchannia na pryrodnych fakultetakh [Computer modeling as an innovative teaching method at natural science faculties]. *Suchasni tekhnolohii navchannia u vyshchii ta serednii shkoli – Modern teaching technologies in higher and secondary schools*, 1, 2015–2017. Retrieved from: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/10186/1/53Postument.pdf> [in Ukrainian].
8. Poshtaruk, L. (2014). Innovatsiini formy orhanizatsii navchalnoi diialnosti studentskoi molodi na zaniattiakh z biolohii [Innovative forms of organizing students' learning activities in biology classes]. *Problemy pidhotovky suchasnoho vchytelia – Problems of training a modern teacher*, 10 (Ch. 1), 132–137 [in Ukrainian].
9. Prylutskyi, Yu.I., & Kosterin, S.O. (2024). Kompiuterne modeliuвання v biolohii [Computer modeling in biology]. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
10. Upatova, I., Dekhtiarova, O., & Kadenko, I. (2023). Rol kompiuternykh symuliatsii u vuvchenni biolohichnykh protsesiv ta yavyshech [The role of computer simulations in the study of biological processes and phenomena]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky – Prospects and innovations in science*, 12, 111–112 [in Ukrainian].

УДК 376.3.02:613 (043.3)

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.05>

FORMATION OF HEALTH-SAVING COMPETENCE IN A GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTION

Dudko Serhii Hryhorovych

Candidate of Pedagogic Sciences,

Deputy Director

Poltava academy of continuing education M.V. Ostrogradsky

The paper reveals the problem of forming health-saving and health-developing competencies in the process of implementing a health-saving educational environment through the use of advanced health-saving technologies in a modern general secondary education institution. The methodology of the study was based on the works of I. Anokhin, K. Huz, O. Vashchenko, V. Ilchenko, V. Maslov, I. Pidlasyi, L. Rybalko, N. Tamarska, A. Khutorsky, A. Cymbalaru. Scientists and educators have focused their studies on the formation of students' health-saving competence and the directions of health-saving activities proposed by teachers in educational institutions and the construction of a health-saving environment.

The primary sources of the definition of health-developing competence are analysed, and our interpretation of the concept of "health-saving competence" is formed. In our study, we define health-saving competence as a dynamic combined ability of a student to apply health-saving knowledge, skills, attitudes, values, ways of thinking, views, and personal health-saving life experience acquired during the educational process; the ability to implement their own health-saving behaviour to their own health-saving lifestyle, which in turn preserves and develops their own health and the health of others, thus enhancing the quality of one's own life and the life of society as a whole.

The practical experience of applying health-saving technologies that directly ensure the formation of health-saving and health-developing competencies is revealed. It is clear that the formation of health-saving and health-developing competencies largely depends on the organisation of physical education and health-saving activities in the educational institution. It is emphasized that the formation of health-preserving and health-developing competences provides a physical, mental, social and spiritual-moral component, the integrity of the approach in the work system for acquiring competences for leading a healthy lifestyle, preserving and strengthening the state of health and environmental education of students, compliance with the principle of continuity, systematicity, consistency in the approach to the formation of relevant competencies and is not an alternative for other pedagogical systems, technologies, methodological approaches. It is therefore essential that in the educational process of a general education institution, the formation of health-saving and health-developing competencies should become a priority.

Key words: health-saving competence, health-developing competence, students' health, health-saving educational environment, health-saving technologies.

Дудко С. Г. Формування здоров'язберезувальної компетентності в закладі загальної середньої освіти

У статті розкрито проблема формування здоров'язберезувальної та здоров'язрозвивальної компетентностей у процесі впровадження здоров'язберезувального освітнього середовища шляхом використання передових здоров'язберезувальних технологій у сучасному закладі загальної середньої освіти. Методологію дослідження становили праці І. Анохіна, К. Гуз, О. Ващенко, В. Ільченко, В. Маслова, І. Підласого, Л. Рибалко, Н. Тамарської, А. Хуторського, А. Цимбалару. Науковці та педагоги у своїх дослідженнях неодноразово звертали увагу на формування здоров'язберезувальної компетентності в учнів і напрями здоров'язберезувальної діяльності учителів закладів освіти та побудови здоров'язберезувального середовища. Проаналізовано періоджерела визначення здоров'язрозвивальної компетентності, сформовано наше уточнення поняття «здоров'язберезувальна компетентність». Розкрито практичний досвід застосування здоров'язберезувальних технологій, які безпосередньо забезпечують формування здоров'язберезувальної та здоров'язрозвивальної компетентностей. Відзначено, що формування здоров'язберезувальної та здоров'язрозвивальної компетентностей значною мірою залежить від організації фізкультурно-оздоровчої роботи освітнього закладу. Акцентовано, що формування здоров'язберезувальних і здоров'язрозвивальних компетентностей забезпечує фізичну, психічну, соціальну та духовно-моральну складові частини, цілісність підходу в системі роботи з набуття компетентностей щодо ведення здорового способу життя, збереження, зміцнення стану здоров'я й екологічної освіти учнів, дотримання принципу наступності, системності, послідовності в підході до формування відповідних компетентностей і не є альтернативою для інших педагогічних систем, технологій, методичних підходів.

Наголошується на тому, що формування здоров'язбережувальної та здоров'ярозвивальної компетентностей має стати пріоритетним напрямом в освітньому процесі загальноосвітнього закладу.

Ключові слова: здоров'язбережувальна компетентність, здоров'ярозвивальна компетентність, здоров'я учнів, здоров'язбережувальне освітнє середовище, здоров'язбережувальні технології.

Introduction. Over the past few years, Ukrainian legislation has seen some changes in the field of education: reforms have begun, the New Ukrainian School is being implemented, and the entire educational community is working to create a new educational environment. The new State Standards require each student to master eleven general competencies and nine instructional areas [6; 7]. The relevance of the topic of the presented study stems from existing problems in the field of general primary education, as well as in the fields of basic and high school, related to the deterioration of the health of students in general educational institutions of Ukraine, a decrease in the level of physical, mental, and social health of schoolchildren, as noted by both teachers and doctors. The problem of children's health is also relevant today due to the spread of the COVID-19. Statistics of medical institutions indicate an annual deterioration in the health of school-age children. An analysis of pedagogical research and pedagogical experience [3; 8; 9] shows that during the educational process, students can form their own health-saving life-affirming image of the world and their health-saving competence, which can significantly improve the health of students throughout their lives. Technologies that promote and preserve health, ensure equal access to quality education for different categories of students according to their individual aptitudes, needs and health status, and improve the quality of general secondary education by providing students with a more thorough and specialised education.

Literature review. Domestic and foreign scientists and educators pay considerable attention to the issues of schoolchildren's health. Thus, the problem of preserving and promoting children's health in the educational environment is addressed in the scientific works of M. Bashmakov, S. Pozdniakov, Y. Berehovi, N. Lutsenko, H. Spichenko, V. Shypko, V. Kovalko, M. Malashenko, and medical and pedagogical research by V. Bazarnyi. The works of N. Hundarov, V. Kriukov, O. Sakhno, and L. Sushchenko examine the philosophical and social aspects of a healthy lifestyle as the main condition for maintaining human health. Also, researchers have studied the pedagogical conditions of lyceum students' health improvement (A. Katashov); formation of a health-saving educational environment in primary school (A. Tsymbalaru); healthy lifestyle of teenagers in children's and youth sports schools (S. Svyrydenko); the impact of physical education

and health saving activities on children's health (L. Rybalko); theory and practice of designing the activities in an institution for the rehabilitation and recreation of children (M. Nakaznyi); formation of the concept of a healthy lifestyle in primary school students (H. Holoborodko); hygienic substantiation of measures to optimize the health of urban primary school students (V. Nikolaienko).

The theoretical and methodological foundations, psychological and pedagogical aspects of the issues of saving the health and maintaining a healthy lifestyle of schoolchildren and the conditions for their optimization are formulated in the works of O. Balakireva, O. Vashchenko, O. Sakovych, T. Andreeva, O. Artiukh, P. Duplenko, G. Kovhanych, N. Pohorila, S. Svyrydenko, T. Boichenko, V. Orzhekhovska, O. Yezhova and others. Practitioners such as T. Filchuk (Zhytomyr), L. Dudko (Poltava), and V. Dorosh (Cherkasy) made a significant contribution to the improvement of schoolchildren's health.

Objectives. The purpose of the paper is to reveal the directions of formation of health-saving and health-developing competencies in the process of introducing a health-saving educational environment with the use of advanced health-saving technologies in a modern general secondary education institution.

Method. The modern didactics paradigm proposes an environmental approach as a theoretical and technological framework for the direct regulation (through the environment) of the processes of formation and development of the student's personality. This approach may be conceived of as a system of actions undertaken by the managerial subject with the objective of transforming the environment into a means of designing and analysing the educational result. The contemporary accumulation of data indicates that the educational environment represents a significant risk factor for student health, due to the prevalence of information overload and the intensification of the educational process [3; 6].

The necessity of establishing a secure and salubrious educational setting, conducive to the well-being of students, has been a recurring theme in the scientific literature. This includes works by prominent figures such as M. Bashmakov, Y. Berehovi, O. Vashchenko, S. Dudko, L. Rybalko, G. Meshko, A. Tsymbalaru, and others. The formation of students' health-preserving competence, directions of teachers' health-saving activities are revealed in the works of N. Abaskalov, I. Anokhin, O. Alekseev

and D. Voronin, T. Zheleznova, N. Tamarska, A. Khutorskiy, V. Serhienko, O. Savchenko, V. Omelchenko, G. Meshcheriakov, I. Nikolaiev. In their respective works, the authors elucidate the definition of health-saving competence and propose methodologies for its formation.

The literature contains several definitions of the term “health-saving competence”. In particular, T. Andryushchenko considers health-saving competence as a readiness to independently solve problems related to the maintenance, strengthening and preservation of health, both one’s own and others [1]. In our study, we define health-saving competence as a dynamic combined ability of a student to apply health-saving knowledge, skills, attitudes, values, ways of thinking, views, and personal health-saving life experience acquired during the educational process; the ability to implement their own health-saving behaviour to their own health-saving lifestyle, which in turn preserves and develops their own health and the health of others, thus enhancing the quality of one’s own life and the life of society as a whole [4].

The practical experience of the author of the paper on the use of health-saving technologies to develop health-saving competence of schoolchildren proves the effectiveness of this approach to solve this problem [2]. The created health-preserving educational environment in the primary school of the Poltava Secondary School № 24 of the Poltava City Council of the Poltava Region, Ukraine and in other school’s experimental classes with the introduction of innovative health-saving technologies in such an environment, contributed to the formation of a health-saving image of the world, health-saving competence of students and significantly improved the state of physical, mental, social as well as moral and spiritual health.

The formation of students’ health-saving competence after the introduction of health-saving technologies was as follows. For example, classes were conducted in the mode of changing dynamic postures, for which special height-sized furniture with an inclined surface – tables and desks – was used [1; 2]. The student sat at the table for part of the lesson, and stood at the desk on a massage mat for the rest. During the lesson, children changed their posture every 10 minutes. The children not only stand on the mats, but also do some exercises during physical education breaks. This way, students develop health-saving competence: during classes in the mode of changing dynamic poses, the body’s vertical, spine, posture, which are the basis of the human body’s energy, are preserved and strengthened, the massage mat not only massages the feet, but also has a healing effect on the whole body – the student’s general health improves, active points and zones of the feet are stimulated, and the internal powers of the body

are mobilized. This massage is an excellent remedy for flat feet.

In order to increase the effectiveness of the educational process, to form competence to influence the development of visual-motor reaction, visual-motor search activity, speed of orientation in space (visual-motor and bodily coordination), sensory-coordinating simulators were used with the changing visual-signal plots. The methodology of using sensory-coordinating simulators is as follows: in the four upper corners of the classroom, sensory-coordinating crosses with figurative and plot images are placed. In reading lessons, for example, you can use scenes from fairy tales, landscapes, and animal life. Together, the pictures form a single story. Standing on the massage mats, the children begin to fix their eyes on the corresponding number, image, or colour according to the command. The counting mode is set in a random sequence and changes after 30 seconds. The total duration of the exercise is one and a half minutes. Using this technology, the teacher focuses students’ attention on the positive health-promoting effects of physical activity.

In order to mitigate the adverse effects of the closed room factor and limited space in each primary school classroom, visual-coordination simulators (according to V. Bazarnyi) were applied and used on the ceiling [1]. To do this, a diagram of certain colours is applied to the ceiling: the outer oval is red, the inner oval is green, the cross is brown and gold, and the figure eight is bright blue. Each element of the figure has an arrow that indicates the direction for the child’s eyes to move. During the physical education minutes, the students stand in a circle around the perimeter of the image. Children move their eyes (without the help of the body), head, and then the whole body in the direction of the arrow. While practicing this health-saving technology, children learn that in this way they train their eye muscles, and such eye exercises help to prevent the development of myopia.

In order to expand visual horizons, develop speech, creative imagination, master figurative and logical thinking, and holistic perception of the environment, we used artistic and environmental panels during primary school lessons. Children learn about the world through visual and imaginative modelling, in the mode of visual perspective. Depending on the season, a suitable image is hung on the wall. The children themselves supplement this image with various drawings – animal and human characters. That is, the lessons are carried out in a playful way.

A cat can catch fish, and children count them, birds can come in the spring and bring a word, snowflakes can come with slits in them with tasks and guesses. Indeed, the use of seasonal images brings a huge variety to the developmental and health-saving environment.

Experience has shown that such activities as teaching literacy, arithmetic, familiarization with the environment, art education, and role-playing games are effective when using the above technology. The most important thing about such health-saving technologies is that in response to each question, children make dozens of searching movements with their eyes, head, and torso. This improves children's performance and reduces fatigue, and ensures the harmonious formation of visual perception and sensory-motor functions, and most importantly, that students develop health-saving and health-developing competencies.

To develop vegetative and psychomotor rhythms in grades 1–4, forming health-saving and health-developing competencies, it is useful to introduce writing with fountain (ink) pens, based on a clear understanding of the mechanisms of interaction between the brain and organs of the human body. In the case of writing without lifting the pen (with a ballpoint pen), a first grader holds his breath, trying to complete a group of elements without taking his hand off. At the same time, oxygen stops entering the body, and the heart beats in an accelerated rhythm to replenish the supply of oxygen. A few minutes of such work – and the child will begin to develop angina pectoris. And nobody thinks about the stress the child is under. The work with a fountain pen coincides with the child's heartbeat, breathing, and the impulses sent by the brain to the hand. For eight years now, students of Poltava Secondary School No. 24 in grades 1–4 have been writing with ink pens. This has allowed the students to acquire good calligraphy and develop such character traits as neatness, consistency, and concentration. But before writing the first word in ink, it is necessary to carry out preparatory work. This stage of work includes colouring, pencil shading, finger graphics, drawing and writing with a wet brush, exercises on an artistic and graphic simulator, and graphics with an ink pen. When working in a notebook during the first grade, we recommend using only a pencil.

Thus, for the formation of health-saving and health-developing competencies in the educational process of secondary school, it is reasonable to use the following technologies and methodological technologies: thematic organization of motor activity in the classroom under the guidance of the teacher (with the help of educational markers); posture verticalization during the educational process (with the help of tables and desks) with the use of massagers or massage mats; use a pencil and a fountain (ink) pen for writing, sensory-coordinating simulators, visual-coordinating simulators, environmental panels.

In the course of physical and health care education, it is necessary to provide students with knowledge about the system of hygienic skills and habits

necessary for the normal functioning of the body, as well as the norms of behaviour aimed at improving the skills and habits of caring for oneself, clothes, place of residence, and environment; pay attention to the observance of the daily routine and nutrition, rotation of work and rest, which helps to prevent the development of bad habits, functional disorders of the body and diseases; in the course of physical and health care education, it is necessary to provide students with knowledge about the system of hygiene skills and habits necessary for the normal functioning of the body.

Therefore, physical education of school students should include health-saving teaching technologies that are directly aimed at strengthening and preserving the health of persons, because an important social task is to preserve, form, and strengthen the health of children.

Solving the problems of modern physical education and health improvement of school students requires the organization of children's life activities aimed at helping them to develop their life guidelines to choose a healthy lifestyle, to develop responsibility and activity in saving their health.

By S. Tsvek, the main directions of optimization of the children's physical education system include changing the content of the physical education program, as well as improving the existing and creating new organizational and methodological approaches (traditional and innovative) that meet the actual needs of society and ensure positive results in students' health improvement, upbringing and education.

The school is of the firm belief that physical education and sports clubs, sections and electives should be organized during extracurricular time. The experience of Poltava Secondary School № 24 proves that in the second half of the day, children should have classes that include outdoor games, sports sections, clubs aimed at children's physical activity, general developmental exercises, sports events, and competitions. Every year, the school holds a school-wide Health Day with the involvement of children, teachers, and parents, which has a positive impact on the health of students and helps to strengthen their health competencies.

Conclusion. This approach to organizing the formation of health-saving and health-developing competencies ensures the physical, mental, social, spiritual and moral component, the integrity of the approach in the system of work on the development of competencies in leading a healthy lifestyle, preserving, strengthening health and environmental education of students, observance of the principle of continuity, systematicity, consistency in the formation of relevant competencies and is not an alternative to other pedagogical systems, technologies, methodological approaches.

Bibliography:

1. Андрющенко Т. Формування здоров'язберезувальної компетентності як соціально-педагогічна проблема. *Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки*. 2012. № 7. С. 123–127.
2. Башавець Н. Теоретико-методичні засади формування культури здоров'язбереження як світоглядної орієнтації студентів вищих економічних навчальних закладів : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04. Одеса, 2012. 554 с.
3. Гуз К. Про засоби формування наукової картини світу та образу світу учнів загальноосвітньої школи. *Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції / за заг. ред. М. Гриньової. Полтава : Астроя, 2019. С. 117–118.
4. Дудко С. Актуальність формування здоров'язберезувальної та здоров'язрозвиваючої компетентностей учнів 5–6 класів. *Актуальні питання гуманітарних наук* : міжвузівський збірник наукових праць молодих учених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. Дрогобич, 2021. № 41. С. 229–242.
5. Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження : колективна монографія / за заг. ред. Ю. Бойчука. Харків : С.Г. Рожко, 2017. 488 с.
6. Рибалко Л. Здоров'язберезувальні технології як педагогічна і соціальна проблема. *Здоров'язберезувальні технології в освітньому середовищі* : колективна монографія / за заг. наук. ред. Л. Рибалко. Тернопіль, 2019. С. 8–29.
7. Rybalko L. Competences and Competencies as a result of learning. *International Trends in Science and Technology* : International Scientific and Practical Conference. Warsaw, 2018. P. 17–22.
8. Пометун О. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти. *Рідна школа*. 2005. № 1. С. 65–69.
9. Постоєнко С. Упровадження здоров'язберезувальних технологій на уроках. *Основи здоров'я*. 2013. № 7. С. 5–8.

References:

1. Andriushchenko, T.K. (2012). Formuvannia zdoroviazberezhuvalnoi kompetentnosti yak sotsialno-pedahohichna problema [Formation of health-saving competence as a socio-pedagogical problem]. *Scientific bulletin of Lesya Ukrainka Volyn National University*. № 7. P. 123–127 [in Ukrainian].
2. Bashavets, N.A. (2012). *Teoretyko-metodychni zasady formuvannia kultury zdoroviazberezhennia yak svitohliadnoi oriientatsii studentiv vyshchikh ekonomichnykh navchalnykh zakladiv* [Theoretical and methodological foundations of the formation of a culture of health care as a worldview orientation of students of higher economic educational institutions] (Doctoral Thesis). Odesa, 554 p. [in Ukrainian].
3. Huz, K.Zh. (2019). Pro zasoby formuvannia naukovoi kartyny svitu ta obrazu svitu uchniv zahalnoosvitnoi shkoly [About the means of forming a scientific picture of the world and the image of the world of secondary school students]. In M.V. Hrynova (Ed.) *Metodyka navchannia pryrodnychyykh dystsyplyn u serednii ta vyshchii shkoli* [Methods of teaching natural sciences in secondary and higher schools]. Poltava: Astraia. P. 117–118 [in Ukrainian].
4. Dudko, S.H. (2021). Aktualnist formuvannia zdoroviazberezhuvalnoi ta zdoroviarozvyvaiuchoi kompetentnosti uchniv 5–6 klasiv [Relevance of the formation of health-preserving and health-developing competences of 5–6 grade students.]. In *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk* [Current issues of humanitarian sciences: interuniversity collection of scientific works of young scientists of Ivan Franko State Pedagogical University of Drohobytshk]. Drohobych, 2021. № 41. P. 229–242.
5. Boichuk, Yu.D. (Ed.) (2017). *Zahalna teoriia zdorovia ta zdoroviazberezhennia* [General theory of health and health care]. Kharkiv: Rozhko S.H. 488 p. [in Ukrainian].
6. Rybalko, L.M. (2019). Zdoroviazberezhuvalni tekhnolohii yak pedahohichna i sotsialna problema [Health-saving technologies as a pedagogical and social problem]. In L.M. Rybalko (Ed.). *Zdoroviazberezhuvalni tekhnolohii v osvitnomu seredovyschi* [Health-saving technologies in the educational environment]. Ternopil. P. 8–29 [in Ukrainian].
7. Rybalko, L. (2018). Competences and Competencies as a result of learning. *International Trends in Science and Technology* : International Scientific and Practical Conference. Warsaw. P. 17–22.
8. Pometun, O. (2015). Kompetentnisnyi pidkhid – naivazhlyvishyi oriientyr rozvytku suchasnoi osvity [Competency approach is the most important guideline for the development of modern education]. *Ridna shkola* [Native school]. № 1. P. 65–69 [in Ukrainian].
9. Postoienko, S. (2013). Uprovadzhenia zdoroviazberezhuvalnykh tekhnolohii na urokakh [Implementation of health-saving technologies in lessons]. *Osnovy zdorovia* [Basics of health]. № 7. P. 5–8 [in Ukrainian].

УДК 371.385.5:908

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.06>

ГЕОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЗЛЬОТІВ ЮНИХ ТУРИСТІВ-КРАЄЗНАВЦІВ (НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Копилець Євгеній Вікторович

кандидат педагогічних наук,
асистент кафедри географії, методики її навчання та туризму
Полтавського національного педагогічного університету
імені В.Г. Короленка
ORCID ID: 0000-0003-3234-4126

Закалюжний Віктор Маркович

кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент,
доцент кафедри географії, методики її навчання та туризму
Полтавського національного педагогічного університету
імені В.Г. Короленка
ORCID ID: 0000-0001-7046-7181

У статті викладені результати дослідження геологічної складової частини зльотів юних туристів-краєзнавців на прикладі Полтавської області та її методичного забезпечення. Проаналізовано геологічні аспекти трьох видів, які становлять програму зльоту: туристсько-краєзнавчого експедиційного маршруту, творчих майстерень та конкурсної програми. Висвітлено особливості геологічних завдань на туристсько-краєзнавчому експедиційному маршруті як найбільш складному, комплексному виді програми зльоту, що включає опис геологічного відслонення або шліхове випробування, визначення й опис гірських порід і мінералів, перевірку основ теоретичної підготовки з геології. Відзначено, що геологічна складова частина обласних зльотів юних туристів-краєзнавців Полтавської області, її методичний супровід загалом забезпечують необхідні умови для демонстрування учнівською молоддю рівня відповідних знань і практичних умінь, а характер і зміст завдань загалом суголосні тим, які представлені на всеукраїнських зльотах. Водночас констатовано, що в геологічній компоненті обласних зльотів, насамперед у завданнях туристсько-краєзнавчого експедиційного маршруту, ураховано деякі регіональні геолого-геоморфологічні особливості Полтавської області (характер поверхні, поширені гірські породи, місцеві корисні копалини тощо). Зазначено, що в методичному забезпеченні геологічної складової частини обласних зльотів також є деякі відмінності порівняно з усеукраїнськими зльотами: регулярно оновлюються методичні рекомендації щодо підготовки до обласних зльотів, тоді як їхні аналоги для всеукраїнських зльотів не готувалися; в області напрацьовано практику реалізації геологічної складової частини зльотів за їх проведення онлайн, яка відсутня на всеукраїнських зльотах. Відзначено, що за відсутності в закладах загальної середньої та позашкільної освіти Полтавської області мережі геологічних гуртків наявність у програмі обласних зльотів юних туристів-краєзнавців геологічної складової частини та її методичний супровід підтримують інтерес учнівської молоді до геологічної науки, є значущим чинником професійної орієнтації.

Ключові слова: геологія, зліт юних туристів-краєзнавців, учнівська молодь, позашкільна освіта, Полтавська область, гірські породи, геологічне відслонення.

Kopylets Ye. V., Zakaliuzhnyi V. M. Geological component of the conventions of young tourists and local lore explorers (on the example of the Poltava region)

The article presents the results of the study of the geological component of the conventions of young tourists and local lore explorers on the example of Poltava region and its methodological support. The authors analyzed the geological component of the three aspects of activities that make up the program of the convention: a tourist and local lore expedition route, creative workshops, and a competition program. The peculiarities of geological tasks on the tourist and local lore expedition route as the most complex, comprehensive type of the convention program, including the description of a geological outcrop or schlich testing (sampling of heavy mineral sands), identification and description of rocks and minerals, testing the basics of theoretical knowledge of geology, are outlined. It is noted that the geological component of the regional conventions of young tourists and local lore explorers of Poltava region, its methodological support generally provide the necessary conditions for students to demonstrate the level of relevant knowledge and practical skills, and the nature and content of the tasks are generally consistent with those presented at the all-Ukrai-

nian conventions. At the same time, it is stated that the geological component of the regional conventions, primarily in the tasks of the tourist and local lore expedition route, takes into account certain regional geological and geomorphological features of the Poltava region (surface character, common rocks, local mineral resources, etc.). It is noted that there are also certain differences in the methodological support of the geological component of regional conventions compared to the all-Ukrainian conventions. Methodological recommendations for preparing for regional conventions are regularly updated, while their analogues for all-Ukrainian conventions were not prepared. Unlike the all-Ukrainian conventions, the region's specialists have developed a practice of implementing the geological component of the conventions when they are held online. It is noted that in the absence of geological clubs in secondary schools and out-of-school institutions of Poltava region, the presence of a geological component in the program of regional conventions of young tourists and local lore explorers and its methodical support ensure the interest of students in geological science and is a significant factor in professional orientation.

Key words: geology, convention of young tourists and local lore explorers, students, out-of-school education, Poltava region, rocks, geological outcrop.

Постановка проблеми. Однією із традиційних форм масової туристсько-краєзнавчої роботи з учнівською молоддю є зліт юних туристів-краєзнавців. У серпні 2023 р. Всеукраїнський зліт юних туристів-краєзнавців проведено вчотирнадцяте. Навіть в умовах воєнного стану до заходу долучилися команди з 10 регіонів України [1], що підтверджує його затребуваність та значний освітній потенціал. Водночас існує потреба в аналізі та методичному узагальненні практики проведення таких зльотів, які б сприяли подальшому вдосконаленню відповідної нормативної бази та розвитку методики їх проведення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчує, що досвід підготовки завдань для зльотів юних туристів-краєзнавців вивчали й осмислювали з подальшим висвітленням у друкованих працях переважно фахівці-практики, залучені до підготовки та проведення зльотів. Публікації охоплюють різні аспекти проблеми: І. Скриль і С. Кривопустов уклали методичні поради з екологічного та географічного краєзнавства для підготовки до зльотів юних туристів-краєзнавців на Харківщині [12], О. Савельєв побіжно окреслив особливості краєзнавчих зльотів природничого спрямування в Запорізькій області [11], Є. Копилець дослідив потенціал геологічних і геоморфологічних особливостей місцевості, де традиційно відбувалися зльоти юних туристів-краєзнавців Полтавської області, для виконання завдання «опис геологічного відслонення» [7], Н. Бровко упорядкувала низку видань методичних рекомендацій щодо виконання завдань за всіма напрямками краєзнавчих досліджень на маршруті обласних зльотів юних туристів-краєзнавців Полтавщини [2; 3].

Усеукраїнські зльоти юних туристів-краєзнавців частково висвітлено у працях Є. Копильця (географічна складова частина зльотів) [5], Л. Пазюк і С. Рябих (загальна характеристика програм ІХ та Х всеукраїнських зльотів з акцентом на завданнях туристсько-краєзнавчої вікторини) [8; 9].

Варто відзначити, що останніми роками спостерігається активізація залучення методик

краєзнавчих досліджень, використання яких передбачено програмами зльотів юних туристів-краєзнавців, до підготовки майбутніх учителів закладів загальної середньої освіти (зокрема, за спеціальністю 014.07 Середня освіта (Географія)). Так, Г. Щукою використано методичні рекомендації фахівців Полтавського обласного центру туризму і краєзнавства учнівської молоді щодо виконання завдань із геології та географічного краєзнавства на обласних зльотах у роботі зі здобувачами вищої освіти, які опановують навчальну дисципліну «Теорія та методика краєзнавчо-туристичної роботи» у Закарпатському угорському інституті імені Ференца Ракоці ІІ [14; 15]. Є. Копилецем презентовано досвід використання типових завдань зльотів у процесі комплексної навчальної польової практики з географії студентів Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка; він зазначає, що зацікавленість ЗВО методиками польових досліджень, властивих зльотам, актуалізує потребу в подальшому узагальненні та систематизації пропонованих на зльотах завдань, оскільки вони не лишаються незмінними [6].

Мета статті – викласти результати дослідження геологічної складової частини зльотів юних туристів-краєзнавців на прикладі Полтавської області та її методичного забезпечення.

Вклад основного матеріалу. До аналізу було залучено матеріали ХІ–ХІХ обласних зльотів юних туристів-краєзнавців Полтавської області за 2007–2024 рр. Було також проаналізовано матеріали VIII–XIV всеукраїнських зльотів юних туристів-краєзнавців (2011–2023 рр.).

Насамперед наведемо загальні відомості про зліт юних туристів-краєзнавців. Відповідно до чинного Положення про Всеукраїнський зліт юних туристів-краєзнавців [10], цей захід має відбуватися у три етапи: І – районний, ІІ – обласний, ІІІ – власне всеукраїнський. Періодичність і строки проведення ІІ етапу зльоту визначаються наказом обласного органу управління освітою. На практиці в нормативних документах терміни

«II (обласний) етап Усеукраїнського зльоту юних туристів-краєзнавців» та «обласний зліт юних туристів-краєзнавців» можуть уживати як рівнозначні (приклад – накази Департаменту освіти і науки Полтавської обласної військової адміністрації від 3 квітня 2023 р. № 106 «Про проведення II (обласного) етапу зльоту юних туристів-краєзнавців», від 22 березня 2024 р. № 86 «Про проведення XIX обласного зльоту юних туристів-краєзнавців»). З огляду на те, що всеукраїнський етап зльоту проводять у непарні роки, у ці ж роки зазвичай відбуваються й обласні етапи – адже на них визначаються претенденти на участь у фінальному етапі заходу.

Вік учасників, кількісний і статевий склад команд щоразу визначаються організаторами. Найчастіше до складу команди входять 8 учасників віком 14–17 років, які є представниками учнівської молоді закладів загальної середньої, позашкільної, професійно-технічної освіти та закладів вищої освіти I, II рівнів акредитації.

На всеукраїнському етапі зльоту традиційно представлені 6 напрямів краєзнавчих досліджень: археологія, історичне краєзнавство, фольклор і етнографія, екологія, географічне краєзнавство, геологія. До програми зльоту входять змагання з виконання завдань за різними напрямками краєзнавчих досліджень у трьох видах: на туристсько-краєзнавчому експедиційному маршруті, у творчих майстернях і в конкурсній програмі. Наповнення обласних етапів зльотів переважно є аналогічним.

Перелік завдань на контрольно-заліковій станції (далі – КЗС) «Геологія» *туристсько-краєзнавчого експедиційного маршруту* зазвичай містить опис геологічного відслонення, визначення й опис гірських порід і мінералів, перевірку основ теоретичної підготовки з геології.

До 2019 р. обласні зльоти юних туристів-краєзнавців Полтавщини відбувалися на базі дитячого оздоровчого центру «Маяк», який розташований на південно-східній околиці с. Головач Полтавського району. Ця місцевість розміщена на першій надзаплавній терасі р. Ворскли, складеній потужною товщею алювіальних відкладів – річкових пісків. Переважну частину території неподалік оздоровчого центру займають піщані дюни (ми вживаємо термін «дюни» в усталеному розумінні – на позначення всіх еолових горбистих форм рельєфу незалежно від їхньої конфігурації, величини та географічного і топографічного розміщення), що здебільшого закріплені сосновим лісом, та котловини видування. По цій місцевості і прокладався туристсько-краєзнавчий експедиційний маршрут, на якому розташовувалася, зокрема, й КЗС «Геологія».

Відслонення пісків можуть бути досить цікавими для дослідження; на Полтавщині вони

є навіть у числі мінералого-петрографічних пам'яток природи [4, с. 110–121, 134]. Але однорідність геологічної та геоморфологічної характеристик місцевості, де з року в рік проводилися обласні зльоти юних туристів-краєзнавців, породжувала сумніви щодо можливості забезпечити в зазначених умовах повноцінний опис відслонення, що є невід'ємною складовою частиною завдань КЗС «Геологія». До того ж на всеукраїнських зльотах зазвичай здійснюється опис скельного відслонення, у літологічній колонці якого наявні кілька гірських порід.

Типовий план опису відслонення на обласному зльоті починається пунктами «прив'язка» та «характер відслонення» [2, с. 39; 3, с. 17]. Місцевість навколо Головача, по якій зазвичай прокладали туристсько-краєзнавчий експедиційний маршрут, цілком придатна для виконання цих завдань. У зоні пролягання різних варіантів маршруту є чимало сталих орієнтирів, які забезпечують належну фіксацію розташування КЗС. Це залізниця з переїздом, мережа автодоріг, лінія електропередач, окремі специфічні сільські споруди тощо. На спортивній карті, якою послуговувалися учасники зльотів, позначені й особливості рельєфу, і згадані орієнтири, що необхідно для встановлення місцезнаходження відслонення.

Зауважимо також, що однорідність геологічної та геоморфологічної характеристик поверхні була додатковим вагомим чинником, який давав змогу організаторам зльоту обирати розташування КЗС «Геологія» з надійною та зручною прив'язкою. Хоча зазначена КЗС розташовувалася в різних місцях, усі пропонувані для опису відслонення були штучного походження і заглиблювалися в дюну або розтинали її; уважаємо, що характер цих відслонень не виходив за межі типового переліку, отже, був цілком посильним для визначення юними краєзнавцями.

Основною частиною опису відслонення є його план, виконаний у масштабі (аналог літологічної колонки), та відповідна характеристика порід в інтервалі [2, с. 39; 3, с. 17]. Піски Полтавщини спроможні дати виразну картину шаруватості відслонення – згадаймо хоча б рожеві, жовті, білі, зеленуваті піски поблизу с. Попівка Комишнлянської територіальної громади Миргородського району або зафарбовані окислами заліза піски неподалік с. Нижні Млини Щербанівської територіальної громади Полтавського району. В околицях с. Головач старші судді КЗС «Геологія» обласних зльотів юних туристів-краєзнавців також намагалися виявити відслонення з верствами, які б чітко розрізнялися. Про це свідчить, зокрема, опис відслонення, виконаний у травні 2007 р. старшим суддею КЗС «Геологія» XI обласного зльоту Л. Писаренко (знизу вгору): «№ 1: пісок кварцовий дрібнозернистий жовтий, темнуватий.

Потужність 0,1 м. № 2: пісок кварцовий дрібнозернистий світло-жовтий з розводами – слідами гумусового горизонту. Потужність 0,6–0,65 м. № 3: пісок кварцовий дрібнозернистий світло-сірий із включеннями корінців деревної рослинності. Потужність 0,3 м. [Б/н:] Грунтовий горизонт, лісова підстилка. Потужність 0,04 м».

Подібні верстви характерні і для в півтора рази потужнішого відслонення, обладнаного старшим суддею КЗС «Геологія» В. Нікуліним на XI обласному зльоті юних туристів-краєзнавців у травні 2009 р. Проте, як видно з його опису, тут у першому шарі наявна ще й прожилка грубозернистого чи крупнозернистого піску (у геологічній науці немає однастайності у класифікації псамітів за розмірами зерен, відповідно, термін «грубозернистий пісок» може витлумачуватися по-різному). Особливістю відслонення на III обласному семінарі-практикумі з туристсько-краєзнавчої роботи для працівників освіти у вересні 2010 р., підготовленого Є. Копильцем, сталанора гризуна, перерізна під час зачищення на глибині приблизно 1 м.

Під час обладнання КЗС «Геологія» для XIII обласного зльоту юних туристів-краєзнавців (травень 2011 р.) Є. Копильцем із вихованцями гуртка географічного краєзнавства Полтавського обласного центру туризму і краєзнавства учнівської молоді було оглянуто поверхню, нірки комах і ссавців, наявні відслонення різного походження, а також виконано кілька закопок і шурфів. Завдяки цьому вдалося скласти уявлення про загальні особливості алювіальних піщаних відкладів борової тераси р. Ворскли в околицях с. Головач.

На зазначеній території пісок переважно кварцовий. Зерна інших мінералів (зокрема, польового шпату, біотиту) є поодинокими, під час польового опису в умовах динамічного проходження туристсько-краєзнавчого маршруту їх важко виявити: вони чітко вирізняються лише під час розгляду зразків під збільшенням у 5 і більше разів. На більшості оглянутих місцезнаходжень пісок до глибини 1–1,5 м дрібнозернистий, але на одному з відслонень нижче білого дрібнозернистого залягає виразний шар жовтокоричневого грубозернистого піску із зернами діаметром 0,5–1 мм.

Зазвичай пісок із глибиною змінює колір із білого (на задернованих і вкритих ліською підстилкою ділянках він брудно-білий, сірий через наявність гумусу) на світло-жовтий. Темно-жовтий колір першої знизу верстви, який діагностований в описах, виконаних упродовж 2007–2010 рр., зумовлений винятково зростанням зволоженості піску із глибиною, а не особливостями власне породи. Коли ж пісок підсихає, його колір змінюється на світліший. У разі перерізу дюн, не вкритих рослинністю, верстви простежуються важче; очевидно, це зумовлюється вторинністю, перевід-

кладеністю зазначених форм рельєфу та відсутністю вираженого шару із вмитим гумусом.

Беручи до уваги ці дані, для роботи КЗС «Геологія» на XIII обласному зльоті юних туристів-краєзнавців було обрано штучне відслонення ближче до вершини розміщеної в бору дюни, що мала відносну висоту порядку 8 м. Було зачищено стінку заввишки приблизно 2 м, на якій під ліською підстилкою виділялися 4 шари дрібнозернистого кварцового піску, що вирізнялися кольором і включеннями.

Спостереження за роботою юних краєзнавців і аналіз робочих карток команд, які брали участь у зльоті, засвідчили, що запропоноване для опису відслонення загалом забезпечувало можливість учасників виявити знання відповідної методики. Так, команда Новосанжарського району, геолого-географічну підготовку якої забезпечувала Л. Писаренко, одержала за виконання цього завдання 19 балів із можливих 20.

З метою урізноманітнення практичних завдань на КЗС «Геологія» в окремі роки на обласних зльотах юних туристів-краєзнавців практикували заміну опису геологічного відслонення на шліхове випробування. Зокрема, це завдання виконували на XIV (2013 р.) та XVI (2019 р.) обласних зльотах. Для цього КЗС «Геологія» розташовували на березі р. Ворскли.

Відповідно до узвичаєної, описаної в літературі [2, с. 38; 13, с. 20] методики, суддя у присутності команди насипає в лоток пісок і закладає в нього умовні мінерали (шматочки дроту). Учасник має якісно відмити шліх, зберігши умовні мінерали. Під час оцінювання виконаного завдання суддя враховує кількість збережених одиниць умовних мінералів і якість відмитого шліху.

Завдання «визначення й опис гірських порід і мінералів» полягає в ідентифікації наданих суддями геологічних зразків і описі кожного з них за планом: назва; порода чи мінерал; походження; практичне використання [2, с. 16; 3, с. 38]. Під час добору зразків судді зазвичай керуються низкою критеріїв, які не зафіксовані в методичних рекомендаціях, але базуються на досвіді краєзнавчої роботи з учнівською молоддю. Зокрема, доцільним є добір зразків з-поміж тих, які представлені в навчальних геологічних колекціях і є класичними для шкільних курсів географії, а також із числа гірських порід і мінералів, типових для своєї місцевості. Окрім цього, зразки мають представляти різні групи порід і мінералів за генезисом (на рівні усталеного у шкільній програмі з географії поділу гірських порід на магматичні, метаморфічні й осадові). З огляду на це, для визначення на обласних зльотах пропонувалися, наприклад, кварц, польовий шпат, кремій, граніт, залістий кварцит (джеспіліт), мергель, галечник, антрацит, черепашковий вапняк, мармур.

Кількість наданих зразків може відповідати кількості, заданій умовами зльоту для визначення, а може перевищувати її (у нашому досвіді – навіть удвічі); другий варіант лояльніший щодо учасників, оскільки вони отримують змогу обирати зразки.

Для перевірки основ теоретичної підготовки з геології можуть пропонуватися як завдання, що являють собою закриті тести з вибором відповіді, так і відкриті запитання, що передбачають надання учасниками самостійної стислої відповіді. Ні форма, ані зміст завдань умовами зльоту жорстко не регламентуються. Їхній зміст зазвичай базується на шкільних знаннях із загальної географії та фізичної географії України, засвоєння яких передбачене шкільною навчальною програмою. Не зупиняємося на цьому детально, оскільки в методичних рекомендаціях наведено низку прикладів різних за видом і змістом завдань [2, с. 19; 3, с. 40–43].

На виконання всіх трьох завдань на КЗС зазвичай відводиться 30 хв (на всеукраїнських зльотах – 20–25 хв).

Якщо на КЗС можуть водночас працювати 6 учасників команди, то у виді «творчі майстерні» звіт від об'єднання про краєзнавчо-дослідницьку роботу з геології представляє лише один учасник. Орієнтовними критеріями в оцінюванні виступу, на який кожен доповідач має до 10 хв, є аргументування вибору теми, формулювання мети та завдань дослідження, відображення експедиційної роботи, власний внесок юних краєзнавців у дослідження теми, глибина дослідження, використання літературних і архівних джерел, використання та популяризація зібраних матеріалів, наявність ілюстрацій та їхня відповідність змісту доповіді, культура мовлення доповідача та його володіння матеріалом. Конкретні критерії щоразу формулюються в умовах зльоту. На жаль, чимало команд у побудові виступів не повною мірою орієнтуються на завчасно оприлюднені критерії, тому набирають менше балів, ніж могли б за роботу такого рівня. Судді творчої майстерні можуть ставити доповідачам запитання за змістом дослідження, відповіді на які також ураховуються під час оцінювання.

В умовах проведення всеукраїнських зльотів останніми роками наголошувалося, що роботи Малої академії наук на творчі майстерні не подаються (вочевидь, тому що зліт має відображати дослідницьку діяльність краєзнавчих об'єднань, а не окремих вихованців). Відповідно, це правило притаманне й обласним зльотам.

У виді «конкурсна програма» геологія, аналогічно до практики всеукраїнських зльотів [8, с. 8, 11], може бути представлена в завданнях туристсько-краєзнавчої вікторини.

Окремо варто акцентувати на особливостях завдань із геології під час зльотів, які відбувалися онлайн. Протиепідемічні заходи, спрямовані на запобігання поширенню хвороби COVID-19, та заходи безпеки в умовах воєнного стану зумовили проведення XVII–XIX обласних зльотів юних туристів-краєзнавців (2021, 2023, 2024 рр.) у форматі відеоконференцій на платформі ZOOM. У цих умовах найбільш проблематичним було виконання практичних завдань на туристсько-краєзнавчому експедиційному маршруті. Суддями було взято за основу завдання «визначення й опис гірських порід і мінералів», яке команди виконували шляхом заповнення Google-форми за зображеннями зразків і характеристикою їхніх властивостей, інформацією про розташування родовищ, етимологію назв тощо. Практика проведення зльотів усеукраїнського рівня онлайн відсутня.

Висновки. Здійснене нами дослідження дає підстави зробити висновок, що геологічна складова частина обласних зльотів юних туристів-краєзнавців Полтавської області, її методичний супровід загалом забезпечують необхідні умови для демонстрування учнівською молоддю рівня відповідних знань та практичних умінь. Характер і зміст завдань загалом суголосні тим, які представлені на всеукраїнських зльотах. Водночас у геологічній компоненті обласних зльотів ураховано деякі регіональні геолого-геоморфологічні особливості (характер поверхні, поширені гірські породи, місцеві корисні копалини тощо). Є й деякі відмінності в методичному забезпеченні. Зокрема, на Полтавщині регулярно оновлюються методичні рекомендації щодо підготовки до обласних зльотів, тоді як їхні аналоги на рівні всеукраїнських зльотів не готувалися. Також в області напрацьовано оригінальну практику реалізації геологічної складової частини зльотів за їх проведення онлайн.

В умовах відсутності в закладах загальної середньої та позашкільної освіти Полтавської області мережі геологічних гуртків наявність у програмі обласних зльотів юних туристів-краєзнавців геологічної складової частини та її методичний супровід підтримують інтерес учнівської молоді до геологічної науки, є значущим чинником професійної орієнтації.

Література:

1. XIV Всеукраїнський зліт юних туристів-краєзнавців. URL: <https://patriotua.org/khiv-vseukrainskyi-zlit-iunykhturystiv-kraeznavciv/>.
2. Бровко Н. Методичні рекомендації щодо виконання краєзнавчих завдань на туристсько-краєзнавчому експедиційному маршруті обласних зльотів юних туристів-краєзнавців. *Інформаційно-методичний збірник / Полт. обл. центр туризму і краєзн.-ва учн. молоді. Полтава : ТОВ «Фірма «Техсервіс»», 2018. С. 22–53.*

3. Виконання краєзнавчих завдань на туристсько-краєзнавчому експедиційному маршруті обласних зльотів юних туристів-краєзнавців, учасників руху учнівської молоді «Моя земля – земля моїх батьків» / упоряд. Н. Бровко ; Полтавський обласний центр туризму і краєзнавства учнівської молоді. Полтава : ТОВ «Фірма «Техсервіс»», 2006. 39 с.
4. Закалюжний В., Джурка Г. Полтавська область. Геолого-географічний нарис : навчальний посібник / Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. Полтава, 2000. 136 с.
5. Копилець Є. Завдання з географії на всеукраїнських зльотах юних туристів-краєзнавців. *Освітні й наукові виміри географії* : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю спеціальності «Географія» та 15-річчю кафедри географії та краєзнавства ПНПУ імені В.Г. Короленка / відп. ред. С. Шевчук. Полтава : ТОВ «АСМІ», 2016. С. 291–294.
6. Копилець Є. Залучення зовнішніх стейкхолдерів до проведення навчальної практики як чинник впливу на якість підготовки фахівців. *Варіативні моделі й технології трансформації професійного розвитку фахівців в умовах відкритої освіти* : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 23 червня 2022 р. Київ : ДЗВО «Ун-т менеджменту освіти», 2022. С. 203–207.
7. Копилець Є. Облаштування контрольно-залікової станції «Геологія» на обласному зльоті юних туристів-краєзнавців Полтавщини. *Туризм і краєзнавство* : збірник наукових праць : дод. до «Гуманітарного вісника Державного вищого навчального закладу «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди». Переяслав-Хмельницький : ФО-П О.М. Лукашевич, 2014. С. 83–86.
8. Пазюк Л., Рябих С. Х Всеукраїнський зліт юних туристів-краєзнавців. *Краєзнавство. Географія. Туризм*. 2016. № 6. Вкл. С. 4–15.
9. Пазюк Л., Рябих С. «Моя земля – земля моїх батьків». IX Всеукраїнський зліт юних туристів-краєзнавців. *Краєзнавство. Географія. Туризм*. 2014. № 6. Вкл. С. 9–13.
10. Положення про Всеукраїнський зліт юних туристів-краєзнавців : додаток до наказу Міністерства освіти і науки України від 05.06.2013 р. № 684. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1046-13>.
11. Савельєв О. Досвід роботи з географічного та геологічного краєзнавства в Запорізькому обласному «Центрі туризму». *Краєзнавство*. 2022. № № 1–2. С. 12–18.
12. Скриль І., Кривоустов С. Методичні поради організаторам змагань юних туристів-краєзнавців з екологічного та географічного краєзнавства / Харківська обласна станція юних туристів. Харків, 2003. 31 с.
13. Швец М. Як провести шкільний туристично-екологічний зліт. *Географія та економіка в рідній школі*. 2017. № 2. С. 16–24.
14. Щука Г. Збірник тестових завдань з курсу «Теорія та методика організації краєзнавчо-туристичної роботи» : навчальний посібник. Берегове : ЗУІ, 2023. 99 с. URL: https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/3819/1/Shchuka_Halyna_Zbirnyk_testovykh_zavdan_kursu_Teoriiia_ta_metodyka_orhanizatsii_2023.pdf.
15. Щука Г. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів заочної форми навчання «Теорія та методика організації краєзнавчо-туристичної роботи». Берегове : ЗУІ, 2023. 82 с. URL: https://okt.kmf.uz.ua/ftt/oktat-ftt/Neohrafiya_Foldrajz_MSc/Orh_krajezn-tur_rob__Honismereti-turisztikai_munka_szerv/Teorija_ta_metodyka_KTP_sam_robita.pdf.

References:

1. XIV Vseukrainskyi zlit yunykhturystiv-kraieznavtsiv [XIV convention of young tourists and local lore explorers]. Retrieved from: <https://patriotua.org/khiv-vseukrainskyi-zlit-iunykhturystiv-kraieznavtsiv/> [in Ukrainian].
2. Brovko, N.D. (2018). Metodichni rekomendatsii shchodo vykonannya kraieznavchykh zavdan na turystsko-kraieznavchomu ekspedytsiinomu marshruti oblasnykh zlotiv yunykhturystiv-kraieznavtsiv [Methodical recommendations for the performing of local lore tasks on the tourist and local lore expedition route of convention of young tourists and local lore explorers]. *Informatsiino-metodychni zbirnyk / Polt. obl. tsentr turyzmu i kraiezn-va uchn. molodi. Poltava : TOV "Firma "Tekhservis"*. S. 22–53 [in Ukrainian].
3. Brovko, N.D. (Ed.). (2018). Vykonannya kraieznavchykh zavdan na turystsko-kraieznavchomu ekspedytsiinomu marshruti oblasnykh zlotiv yunykhturystiv-kraieznavtsiv, uchasnykiv rukhu uchnivskoi molodi "Moia zemlia – zemlia moikh batkiv" [The performing of local lore tasks on the tourist and local lore expedition route of convention of young tourists and local lore explorers "My land is the land of my parents"]. Poltava : TOV "Firma "Tekhservis", 2006. 39 s. [in Ukrainian].
4. Zakaliuzhnyi, V.M., & Dzhurka, H.F. (2000). Poltavska oblast. Heoloho-heohrafichni narys : navch. posibnyk [The Poltava region. Geological and geographical essay]. Poltava. 136 s. [in Ukrainian].
5. Kopylets, Ye.V. (2016). Zavdannia z heohrafii na vseukrainskykh zlotakh yunykhturystiv-kraieznavtsiv [Geography tasks at the convention of young tourists and local lore explorers]. *Osvitni y naukovy vymiry heohrafii* : zb. mater. Vseukr. nauk.-prakt. konf., prysviach. 25-richchiu spetsialnosti "Heohrafiia" ta 15-richchiu kafedry heohrafii ta kraieznavstva PNPu im. V.H. Korolenka. S.M. Shevchuk (Ed.). Poltava : TOV "ASMI". S. 291–294 [in Ukrainian].
6. Kopylets, Ye.V. (2022). Zaluchennia zovnishnikh steikkholderiv do provedennia navchalnoi praktyky yak chynnyk vplyvu na yakist pidhotovky fakhivtsiv [Involvement of external stakeholders in the training practice as a factor influencing the quality of training of specialists]. *Variatyvni modeli y tekhnolohii transformatsii profesiinoho rozvytku fakhivtsiv v umovakh vidkrytoi osvity* : zb. mater. Vseukr. nauk.-prakt. internet-konf., 23 chervnia 2022 r. Kyiv : DZVO "Un-t menedzhmentu osvity". S. 203–207 [in Ukrainian].

7. Kopylets, Ye. (2014). Oblashtuvannia kontrolno-zalukovoi stantsii “Heolohiia” na oblasnomu zloti yunykh turystiv-kraieznavtsiv Poltavshchyny [Equipment of the Geology checkpoint at the regional convention of young tourists and local lore explorers of Poltava region]. *Turyzm i kraieznavstvo* : zb. nauk. pr. : dod. do “Humanitarnoho visnyka DVNZ “Pereiaslav-Khmelnitskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Hryhoriia Skovorody””. Pereiaslav-Khmelnitskyi : FOP Lukashkevych O.M. S. 83–86 [in Ukrainian].
8. Paziuk, L., & Riabych, S. (2016). X Vseukrainskyi zlit yunykh turystiv-kraieznavtsiv [X All-Ukrainian convention of young tourists and local lore explorers]. *Kraieznavstvo. Heohrafiia. Turyzm*. № 6. Vkl. S. 4–15 [in Ukrainian].
9. Paziuk, L., & Riabych, S. (2014). “Moia zemlia – zemlia moikh batkiv”. IX Vseukrainskyi zlit yunykh turystiv-kraieznavtsiv [“My land is the land of my parents”. IX All-Ukrainian convention of young tourists and local lore explorers]. *Kraieznavstvo. Heohrafiia. Turyzm*. № 6. Vkl. S. 9–13 [in Ukrainian].
10. Polozhennia pro Vseukrainskyi zlit yunykh turystiv-kraieznavtsiv : dodatok do nakazu Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 05.06.2013 № 684 [Regulations on the All-Ukrainian convention of young tourists and local lore explorers: appendix to the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine]. Retrieved from: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1046-13>.
11. Saveliev, O. (2022). Dosvid roboty z heohrafichnoho ta heolohichnoho kraieznavstva v Zaporizkomu oblasnomu “Tsentri turyzmu” [Work experience in geographical and geological local lore at the Zaporizhzhia Regional Tourism Center]. *Kraieznavstvo*. № № 1–2. S. 12–18 [in Ukrainian].
12. Skryl, I.A., & Kryvopustov, S.M. (2003). Metodichni porady orhanizatoram zmahan yunykh turystiv-kraieznavtsiv z ekolohichnoho ta heohrafichnoho kraieznavstva [Methodical advice to organizers of competitions of young tourists and local lore explorers in ecological and geographical local lore]. Kharkiv. 31 s. [in Ukrainian].
13. Shvets, M.O. (2017). Yak provesty shkilnyi turystychno-ekolohichni zlit [How to organize a school tourist and ecological convention]. *Heohrafiia ta ekonomika v ridnii shkoli*. № 2. S. 16–24 [in Ukrainian].
14. Shchuka, H.P. (2023). Zbirnyk testovykh zavdan z kursu “Teoriia ta metodyka orhanizatsii kraieznavcho-turystychnoi roboty” : navch. posib. [Collection of test tasks for the course “Theory and methods of organization of work on local lore and tourism”]. Berehove : ZUI. 99 s. Retrieved from: https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/3819/1/Shchuka_Halyna_Zbirnyk_testovykh_zavdan_kursu_Teoriia_ta_metodyka_orhanizatsii_2023.pdf [in Ukrainian].
15. Shchuka, H.P. (2023). Metodichni rekomendatsii dlia samostiinoi roboty studentiv zaочноi formy navchannia “Teoriia ta metodyka orhanizatsii kraieznavcho-turystychnoi roboty” [Methodical recommendations for independent work of part-time students “Theory and methods of organization of work on local lore and tourism”]. Berehove : ZUI. 82 s. Retrieved from: https://okt.kmf.uz.ua/ftt/oktat-ftt/Heohrafiya_Foldrajz_MSc/Orh_krajezn-tur_rob___Honismeretiturisztikai_munka_szerv/Теорія_та_методика_КТР_сам_робота.pdf [in Ukrainian].

УДК 376 + 37.09 + 378

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.07>

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З БОТАНІКИ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ АГРОНОМІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

Кузнецова Ольга Всеволодівна

кандидат біологічних наук, доцент,

доцент кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну

Дніпровського державного аграрно-економічного університету

ORCID ID: 0000-0002-5157-3672

Підвищення ефективності подання, сприйняття інформації, її засвоєння на довготривалий час здобувачами освіти нового покоління є основною метою контексту опанування нових знань. Тому з усією необхідністю постає питання про збагачення навчального процесу ефективними освітніми ресурсами.

У статті акцентовано увагу на візуалізації як сучасному методі засвоєння нового матеріалу природничих дисциплін для його довготривалого запам'ятовування. Запропонований робочий зошит як можливість опанування нової інформації у графічній формі, перетворення текстових даних на форму малюнків, анімаційних послідовностей, таблиць, схем. У фізіологічному аспекті в разі його використання спрацьовує зорова пам'ять як найкращий помічник запам'ятовування на рівні підсигнальної нервової системи. Після заповнення здобувачем освіти в робочому зошиті всіх зображень і підписів на час закінчення роботи відбувається швидке перетворення візуальних зображень на довгострокову пам'ять. Робочий зошит було створено для допомоги здобувачам освіти та викладачам у підготовці до практичних занять і виконання самостійної роботи з дисципліни. Кожен його розділ відповідає темі навчального плану дисципліни, має структурованість, послідовність, системність викладеного матеріалу. Матеріал структурується за організаційними, методологічними, теоретичними, аналітичними підрозділами, підрозділом висновків і проектування. Кожен розділ має чіткий алгоритм для вивчення матеріалу, містить якісний ілюстративний матеріал. Забезпечено легке з'єднання більш простого основного матеріалу на початку з більш складним у кінці. У процесі залучення цього навчального компоненту спостерігались активізація та стабілізація уваги здобувачів освіти на інформації, поліпшення її сприйняття, запам'ятовування в часі, підвищення інтересу, навчальної мотивації. Публікація покликана окреслити переваги використання робочого зошита як пошуку одного з методів навчання здобувачів освіти агрономічних факультетів, як допомоги викладачам організувати самостійну роботу під час практичного заняття та позааудиторну підготовку.

Ключові слова: візуалізація навчання здобувачів освіти, методичні прийоми практичних занять в агрономічних вузах, практичні навички з ботаніки.

Kuznetsova O. V. Visualization of the educational process in practical classes on botany for students of the agronomy faculty

Increasing the efficiency of presentation, perception of information, its assimilation for a long time by students of a new generation is the main goal of the context of higher education. Therefore, with all necessity, the question arises of enriching the educational process with new effective educational resources.

The article focuses on visualization as a modern method of assimilation of new material of natural disciplines for its long-term memorization. A workbook is proposed as a possibility of mastering new information in graphic form, converting text data into the form of drawings, animation sequences, tables, schemes. In the physiological aspect, when using it, visual memory is triggered as the best assistant of memorization at the level of the subsignal nervous system. After the student fills all the images and signatures in the workbook at the time of the end of work, the visual images are quickly converted into long-term memory. The workbook was created to help students and teachers prepare for practical classes and perform independent work in the discipline. Each of its sections corresponds to the theme of the curriculum of the discipline, has the structure, consistency, consistency of the material. Subdivisions are structured according to organizational, methodological, theoretical, analytical subdivisions, subdivision of conclusions and design. Each section has a clear algorithm for studying the material, contains high-quality illustrative material. A simpler base material is easily joined at the beginning with a more complex end. In the process of attracting this educational component, activation and stabilization of students' attention to information, improvement of its perception, memorization in time, increase of interest, educational motivation of students was observed. The publication is intended to outline the benefits of using the workbook as a search for one of the methods of teaching students of agronomic faculties, as a help for teachers to organize independent work during practical training and extracurricular training.

Key words: visualization of student training, methodical methods of practical training in agronomic universities, practical skills in botany.

Постановка проблеми та її актуальність.

Навчання завжди ставить перед собою найголовніші завдання в тому, щоб підвищити ефективність подання, сприйняття інформації та її засвоєння на довготривалій час. Класична університетська освіта з її лекційно-семінарською організацією навчального процесу й орієнтацією на підручники та навчальні посібники здатна надати учням лише частку знань, які сьогодні має людство. Тому з усією необхідністю постає питання про збагачення навчального процесу новими ефективними освітніми ресурсами. Для практичних занять потрібен фактичний матеріал, представлений візуальними засобами – наочними посібниками, муляжами, плакатами тощо. Але перелічені засоби давно морально застаріли, не використовуються взагалі або не цікаві сучасному студенту.

Маємо погодитись, що характер сприйняття та навчання нового покоління відрізняється від попередніх поколінь і потребує радикальних змін у вищій освіті, а також специфічних методів опанування знань. Зокрема, школярі, які є випускниками шкіл і прийшли на навчання на перші курси закладів вищої освіти, рідко читають спонтанно і довго, їхній спосіб читання частіше визначають як *skimming* – швидкий перегляд.

Вивчення нових дисциплін здобувачем вищої освіти, пов'язане зі зміною умов життя, надходженням нових слів і виразів, вимагає не тільки засвоєння визначеного набору знань, а й інтегрування їх у конструктивні навички, можливість швидко пригадати асоційований матеріал, щоб його використати в майбутньому. Потрібно шукати методи навчання в орієнтованості здобувача вищої освіти розвивати когнітивні, афективні та психомоторні аспекти засвоєння знань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Візуалізація – це можливість сприйняття й оброблення інформації у графічній формі, перетворення текстових даних на малюнки, анімаційні послідовності, таблиці, схеми тощо [9, с. 456]. У фізіологічному аспекті водночас спрацьовує зорова пам'ять як найкращий помічник запам'ятовування [11, с. 133], на рівні підсигнальної нервової системи. Процес її консолідації – переходу інформації з короткочасної в довгострокову – і є метою опанування нових знань. Зазначено, що візуалізація виступає інструментом полегшення когнітивного оброблення інформації, яку потрібно засвоїти, полегшує запам'ятовування [5, с. 349].

Система візуалізації для засвоєння матеріалу орієнтована на потреби здобувачів освіти нового покоління. Використання малюнків, схем і графіків допомагає у формуванні стійких стратегій запам'ятовування матеріалу для того, щоб самостійно сформулювати висловлювання, грамотні

речення з використанням нових термінів і назв під час перевірки знань і відповіді на контрольні запитання. Особливо важливим це є в сучасному світі, бо спілкування нового покоління обмежене короткими фразами повсякденної лексики.

Використання засобів візуалізації інформації у вигляді виконання завдань у робочому зошиті дозволяє здобувачу освіти відстежувати навчальний процес, проводити самоперевірку та контролювати якість і швидкість навчання, різко знижує тривожність і невпевненість, а також допомагає підвищити самооцінку та мотивацію до навчання.

Прийоми використання візуалізації у процесі навчання здобувачів освіти використовуються на будівельних [10, с. 1], економічних [5, с. 354], медичних [7, с. 549; 6, с. 119], педагогічних [11, с. 132], технічних [9, с. 454], філологічних [8, с. 7] факультетах закладів вищої освіти в нашій країні [1, с. 145; 2, с. 87; 3, с. 231] та за кордоном. Проведені дослідження в зарубіжних університетах показують, що у здобувачів освіти, які використовують візуалізацію інформації, зростають швидкість і якість навчання до 50% та більше. Окрім того, знижується рівень тривожності, пов'язаної із засвоєнням нового матеріалу [9, с. 460].

Технологія візуалізації навчальної інформації може бути представлена великим обсягом прийомів і методів. Сучасними формами візуалізації навчального матеріалу природничих дисциплін можуть бути: опорні конспекти, презентації, відеоуроки, 3D-зображення, електронні гербарії та колекції, різноманітні популярні «кишенькові» визначники тощо [4, с. 275]. За літературними даними останніх років, вказано на використання робочих зошитів у процесі вивчення мов на філологічних факультетах (більше за все) [8, с. 7].

Мета роботи. Однак публікації про типи візуалізації знань і прийоми їх використання на практичних заняттях для навчання здобувачів освіти агрономічного факультету за останні роки не були знайдені в публічному доступі. Це послугувало поштовхом до написання цієї статті для збільшення інтересу в обговоренні й використанні цього виду методичного спрямування процесу навчання здобувачів освіти агрономічного профілю.

Виклад основного матеріалу досліджень. Нами запропоновано використання робочих зошитів на практичних заняттях з ботаніки для здобувачів освіти першого курсу агрономічного факультету.

Робочий зошит було створено для допомоги здобувачам освіти та викладачам у підготовці до практичних занять і виконанні самостійної роботи з дисципліни. Матеріали робочого зошита призначені для вивчення, структуризації та перевірки знань з організації будови та функції рослинної клітини, загальної будови та морфології кожних

частин рослинного організму окремо, розвитку вегетативних і генеративних органів рослин, їх розмноженню, загальних понять екології рослинного середовища, фітоценології.

Робочий зошит складено відповідно до освітньої програми та навчального плану, він має структурованість, послідовність і системність викладеного матеріалу згідно із затвердженою навчальною програмою нашого закладу вищої освіти для агрономічного факультету.

Розроблений нами робочий зошит структурується за такими розділами:

а) організаційні підрозділи – тема практичного заняття, кількість годин його проведення, предмет і об'єкти вивчення, обладнання, матеріали, що використовуються;

б) методологічні підрозділи – розрахунок часу на розгляд і виконання кожного блоку завдання, допомога викладача;

в) теоретичні підрозділи – час засвоєння та виконання роботи;

г) аналітичні підрозділи – відповіді на питання до самостійного опрацювання, контрольні питання перевірки знань, тестування;

д) підрозділ висновків – коротке занотування результатів навчання;

е) підрозділ проектування – розроблення власних пропозицій в оформленні та подачі інформації, питань, які необхідно додатково висвітлити.

Кожний розділ має чіткий алгоритм для вивчення матеріалу, містить якісний ілюстративний матеріал. Було забезпечено легке з'єднання більш простого основного матеріалу на початку з більш складним у кінці.

Робочий зошит містить малюнки, таблиці, які треба заповнити, питання для перевірки знань викладачем і питання для самостійного контролю засвоєної теми, тестові завдання, розділ для зазначення своїх висновків, приміток, перелік практичних навичок з використанням наукової термінології для виконання самостійної роботи та підготовки до практичних занять, зміст інформаційних джерел.

Здобувачі освіти мають можливість постійно, у режимі власного контролю робочого часу виконувати завдання та створювати освітні маркери за допомогою наглядного візуального матеріалу. Після заповнення здобувачем освіти в робочому зошиті всіх зображень і підписів для них за темою, що вивчається, на час закінчення роботи відбувається швидке перетворення візуальних зображень у довгострокову пам'ять.

Систематизація складних для опанування тем за допомогою представлених у робочому зошиті малюнків і таблиць полегшує здобувачу освіти підготовку до практичних і підсумкових занять, а викладачам надає додатковий алгоритм перевірки знань із дисципліни.

Додатковою метою використання робочих зошитів на практичних заняттях з ботаніки на агрономічному факультеті є підвищення зручності та якості роботи викладачів, прискорення перевірки знань здобувачів освіти з матеріалу великого обсягу. На основі візуалізації робочого навчального процесу протягом практичного заняття викладач має змогу витрачати час не на пояснення простих зрозумілих для більшості здобувачів освіти питань, які легко засвоюються під час простого прочитання, а спрямувати увагу на інформацію, завдання, малюнки, які викликають труднощі, надати додаткову інформацію або із власної практики, або ту, яку знайти важко чи це потребує багато часу.

Як приклад підвищення зацікавленості здобувача освіти під час підготовки будь-якої теми практичного заняття в робочому зошиті можна запропонувати доповнити власними зображеннями опрацьовані малюнки, схеми, надати власні питання. Це дає здобувачам освіти можливість стати активними учасниками навчального процесу, у якому вони опановують нові знання, удосконалюють свої навички та вміння, розвивають креативність. Звичайно, створення нових слайд-комплектів до теми робочого зошиту потребує більше часу, ніж для заповнення вже готових, що зупиняє окремих здобувачів освіти через брак часу, але за власним спостереженням, більшість із них зацікавлюється, надає власні побажання та думки в подальшому вдосконаленні візуалізованих матеріалів.

Зацікавленість здобувачів освіти під час візуалізованого сприйняття інформації, зростання оптимізму під час виконання практичної роботи в такому вигляді засвоєння нових знань, швидкості опрацювання матеріалу вже є позитивним показником якості навчання в академічній освіті.

Висновки. Актуальність використаних методів організації практичних занять здобувачів освіти агрономічного факультету пов'язана з необхідністю підвищення якості навчання за допомогою візуалізації навчального матеріалу, що є доступним і простим засобом збагачення навчального процесу. Інноваційні формати викладання та навчання, пошук систематичних і послідовних візуальних підходів, які підходять для розроблення навчальних шляхів здобувачів освіти з досягненням мети швидкого та стійкого запам'ятовування та подальшого використання інформації, і є основною метою контексту вищої освіти.

Дослідження використання візуалізації на практичних заняттях з ботаніки здобувачів освіти агрономічного факультету показує, що залучення цього навчального компоненту приводить до кількох результатів у навчальному процесі, як-от:

1. Активізація та стабілізація уваги здобувачів освіти на інформації, що надається у великому об'ємі та з високою інтенсивністю.

2. Поліпшення сприйняття та запам'ятовування інформації протягом тривалого часу.

3. Підвищення інтересу та навчальної мотивації до подальшого вивчення предмета.

4. Універсальна зрозумілість здобувачами освіти предмета вивчення не лише на конкретному практичному занятті, а й у подальшому навчанні.

Візуалізація з використанням робочих зошитів як область методології практичних занять може виступати відправною точкою для подальших досліджень і практичного її впровадження для вивчення інших дисциплін агрономічних факультетів закладів вищої освіти.

Література:

1. Коваль Т.І., Бесклінська О.П. Використання засобів візуалізації для створення електронних освітніх ресурсів у процесі навчання математичних дисциплін у закладах вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 77. № 3. С. 145–161.
2. Макаренко Т.М. Сучасні підходи до візуалізації навчального матеріалу при вивченні біохімії. *Сучасні підходи до вищої медичної освіти в Україні* : матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 60-річчю ТДМУ, м. Тернопіль, 18–19 травня 2017 р. Т. 2. С. 89–91.
3. Петровська С.А. Інноваційні форми візуалізації освітніх матеріалів при викладанні дисциплін у вищих навчальних закладах. *Підготовка охоронців правопорядку в Харкові (1917–2017 рр.)* : збірник наукових статей і тез доповідей на Науково-практичній конференції до 100-річчя підготовки охоронців правопорядку в Харкові, м. Харків, 25 листопада 2017 р. С. 231–232.
4. Пінський О.О., Мельник А.О. Візуалізація процесу біологічної освіти як засіб розвитку професійної компетентності учителів біології. *Харківський природничий форум* : збірник тез П'ятої міжнародної конференції молодих учених, м. Харків, 19–20 травня 2022 р. С. 272–277.
5. Eppler M., Spletter C. Knowledge Visualization for Learning in Higher Education Contexts: Systemizing the Field. *Institute for Media and Communications Management*. Switzerland, 2003. № 24 (1). P. 354–361.
6. Kuznetsova O., Shevchenko I. The introduction of innovative technologies in the remote presentation of the material of practical classes in a medical university. *Modern Science Moderni věda*. 2021. № 1 (3). P. 115–121.
7. Moro C. The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anatomical Sciences Education*. 2017. Vol. 10 (6). P. 549–559.
8. Student workbook use: does it still matter to the effectiveness of students' learning? / A. Raihan et al. *Journal of English Language Teaching and Learning*. 2020. № 1 (1). P. 7–12.
9. Vefmiřovský J. The importance of visualisation in education. *Proceedings of the 24th International Conference on Engineering and Product Design Education*, South Bank University in London, London, 8–9 September, 2024. P. 454–463.
10. Wikberg N.Å., Törlind P. Implementation of workbooks as an active learning tool for Industrial Design Engineering. *Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörutbildningar*. Luleå tekniska universitet, Sweden, 27–28 november, 2019. P. 1–3.
11. Xue Y. The Effects of Different Positions of Visual Aids on Memorization. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*. 2023. № 5 (1). P. 132–139.

References:

1. Koval, T.I., & Besklinska, O.P. (2020). Vikoristannya zasobiv vizualizatsii dlya stvorenniya yelektronnikh osvitnikh resursiv u protsesi navchannya matematichnikh distsiplin u zakladakh vishchoi osviti [The use of visualization tools for the creation of electronic educational resources in the process of teaching mathematical disciplines in institutions of higher education]. *Informatsiini tekhnologii i zasobi navchannya – Information technologies and teaching aids*, 77 (3), 145–161 [in Ukrainian].
2. Makarova, T.M. (2017). Suchasni pidkhodi do vizualizatsii navchalnogo materialu pri vivchenni biokhimii [Modern approaches to visualization of educational material in the study of biochemistry]. *Suchasni pidkhodi do vishchoi medichnoi osviti v Ukraini: materialy XIV vseukraïnskoi naukovo-praktichnoi konferentsii z mizhnarodnoyu uchastyu, prisvyachenoï 60-richchyu TDMU, Ternopil, 18–19 travnya 2017 r. – Modern approaches to higher medical education in Ukraine. Materials of the XIV All-Ukrainian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 60th anniversary of TDMU*. 2, 89–91 [in Ukrainian].
3. Petrovska, S.A. (2017). Inovatsiini formi vizualizatsii osvitnikh materialiv pri vikladanni distsiplin u vishchikh navchalnikh zakladakh [Innovative forms of visualization of educational materials when teaching subjects in higher educational institutions]. *Pidgotovka okhorontsiv pravoporyadku v Kharkovi (1917–2017 rr.): zbirnik naukovikh statei i tez dopovidei na nauково-praktichnii konferentsii do 100-richchya pidgotovki okhorontsiv pravoporyadku v Kharkovi (Kharkiv, 25 listopada 2017). – Training of law enforcement officers in Kharkiv (1917–2017). A collection of scientific articles and abstracts of reports at the scientific and practical conference for the 100th anniversary of the training of law enforcement officers in Kharkiv*, 231–232 [in Ukrainian].
4. Pinsky, O.O., & Melnyk, A.O. (2022). Vizualizatsiya protsesu biologichnoi osviti yak zasib rozvitku profesiinoi kompetentnosti uchiteliv biologii [Visualization of the process of biological education as a means of developing the professional competence of biology teachers]. *Kharkivskii prirodnicхий forum: Zbirnik tez p'yatoï mizhnarodnoï*

- konferentsii molodikh uchenikh (Kharkiv, 19–20 travnya 2022 r.). – Fifth International Conference of Young Scientists: Kharkiv Natural Science Forum: collection of theses. Kharkiv, 271–277 [in Ukrainian].*
5. Eppler, M.J. (2011). What is an effective knowledge visualization? Insights from a review of seminal concepts, proceedings. *15th International Conference on Information Visualisation*, 349–354.
 6. Kuznetsova, O., & Shevchenko, I. (2021). The introduction of innovative technologies in the remote presentation of the material of practical classes in a medical university. *Modern Science Moderní věda, 1 (3)*, 115–121.
 7. Moro, C. (2017). The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anatomical Sciences Education, 10 (6)*, 549–559.
 8. Raihan, A., & Dyah, U.A., Fatriana, N. (2020). Student workbook use: does it still matter to the effectiveness of students' learning? *Journal of English Language Teaching and Learning, 1 (1)*, 7–12.
 9. Věřmiřovský, J. (2024). The importance of visualisation in education. *Department of Information and Communication Technology University of Ostrava*, 454–463.
 10. Wikberg, N.Å., & Törlind, P. (2019). Implementation of workbooks as an active learning tool for Industrial Design Engineering. *Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörutbildningar, Luleå tekniska universitet*, 1–3.
 11. Xue, Y. (2023). The Effects of Different Positions of Visual Aids on Memorization. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media. 5 (1)*, 132–139.
-

УДК 378:37.014

DOI https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.08

НАПРЯМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ З ОРІЄНТАЦІЄЮ НА СТАЛИЙ РОЗВИТОК

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 обґрунтовано перспективи модернізації вищої педагогічної освіти в Україні з огляду на її інтеграцію в європейську та світову освітню систему. Проаналізовано чинники впливу на розвиток освітніх процесів соціокультурних, політико-економічних і гуманітарних аспектів глобалізації. Встановлено, що процеси глобалізації суттєво впливатимуть на стратегічні перспективи подальшого розвитку вищої педагогічної освіти в Україні і можуть нести як позитивні, так і негативні наслідки для неї. Визначено деякі ризики, які несуть глобалізаційні процеси для функціонування системи вищої педагогічної освіти в Україні, серед них такі: комерціалізація освіти може призвести до соціального відчуження педагогічної галузі знань, яка часто не відповідає критеріям ринкової прибутковості; можлива поступова втрата національної ідентичності з поглибленням інтеграції у глобальну систему освіти; зростання соціальної нерівності в доступі до якісної вищої освіти; посилення проявів явища «засліплення інформацією». До основних позитивних аспектів впливу глобалізації на розвиток вищої педагогічної освіти в Україні нами віднесено: вільний доступ до міжнародних освітніх ресурсів; посилення міжнародної співпраці, що сприяє академічному обміну, проведенню спільних досліджень, реалізації грантових програм і проєктів, створенню спільних освітніх програм підготовки педагогічних кадрів; реалізацію міжкультурного навчання, яка дасть змогу здійснювати якісну підготовку до роботи в міжнародному середовищі та з дітьми різних національностей і соціально-культурних верств населення; підвищення конкурентоспроможності як власне національної системи вищої педагогічної освіти, так і окремих її інституцій. Запропоновано й обґрунтовано зміст пріоритетних напрямів системної модернізації вищої педагогічної освіти, до яких відносимо: автономію й інституційну спроможність закладів вищої освіти, цифровізацію освіти, інклюзивність, інноваційність, інтеграцію, інтернаціоналізацію, академічну доброчесність і підвищення якості вищої педагогічної освіти, посилення мультидисциплінарного змісту освітньо-професійних програм підготовки майбутніх педагогів і науково-дослідницьких проєктів.

Ключові слова: вища педагогічна освіта, глобалізаційні процеси, модернізація освіти, сталий розвиток.

Siaska I. O. Directions for modernizing higher pedagogical education in Ukraine with a focus on sustainable development

The article substantiates the prospects of modernisation of higher pedagogical education in Ukraine in view of its integration into the European and world educational system. The factors of influence on the development of educational processes of socio-cultural, political, economic and humanitarian aspects of globalisation are analysed. It is established that the processes of globalisation will significantly affect the strategic prospects for the further development of higher pedagogical education in Ukraine and may have both positive and negative consequences for it. The author identifies certain risks posed by globalisation processes to the functioning of the system of higher pedagogical education in Ukraine, including: commercialisation of education can lead to social alienation of the pedagogical field of knowledge, which often does not meet the criteria of market profitability; possible gradual loss of national identity with deeper integration into the global education system; growing social inequality in access to quality higher education; and increasing manifestations of the phenomenon of "information overload". The main positive aspects of the impact of globalization on the development of higher pedagogical education in Ukraine include: free access to international educational resources; strengthening of international cooperation, which promotes academic exchange, joint research, implementation of grant programmes and projects, creation of joint educational programmes for teacher training; implementation of intercultural training, which will allow for quality preparation for work in an international environment and with children of different nationalities and socio-cultural backgrounds. The content of the priority areas of systemic modernisation of higher pedagogical education is proposed and substantiated, which include: autonomy and institutional capacity

of higher education institutions, digitalisation of education, inclusiveness, innovation, integration, internationalisation, academic integrity and quality improvement of higher pedagogical education, strengthening of multidisciplinary content of educational and professional programs for the training of future teachers and research projects.

Key words: *higher pedagogical education, globalisation processes, modernisation of education, sustainable development.*

Постановка проблеми та її актуальність.

Трансформація системи вищої освіти, зокрема й педагогічної, стала актуальною суспільною проблемою в нашій державі. Зрозуміло, що виокремлення перспектив модернізації вищої педагогічної освіти в Україні в умовах воєнного часу має стратегічний характер, пролонгований у часі, проте вже зараз потребує чіткого розуміння методологічних підходів до його проведення. Тут варто визначити пріоритетні напрями, які зумовлюють концептуальний і прикладний вплив на політичний, соціальний, економічний устрій держави та загальне значення системи вищої педагогічної освіти в її функціонуванні й підтриманні на сталому рівні. Беручи до уваги той факт, що розвиток вищої освіти України відбувається в умовах інтеграції освітнього простору в європейську та світову освітню систему, стають очевидними чинники впливу на розвиток освітніх процесів соціокультурних, політико-економічних і гуманітарних аспектів глобалізації, оскільки вони впливають на освітню політику та практику в державах у всьому світі та потребують детального аналізу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Щодо означеної проблеми актуальною є думка М. Голованя, який звертає увагу на зростання інтенсивності процесів глобалізації й інтеграції світової спільноти на початку ХХІ ст., що потребує реагування з позицій перегляду освітньої політики та модернізації системи вищої освіти України відповідно до впливу «<...> різноманітних факторів: інформатизації суспільства; розвитку продуктивних сил; нових уявлень про місце людини в суспільстві; розвитку науки, освіти, культури» [1, с. 205].

Варто зауважити, що в умовах глобалізації також посилюється вплив міжнародних організацій на національну освітню політику. Так, А. Сбруева зазначає, що завдяки укладанню Генеральної угоди про торгівлю послугами (General Agreement on Trade in Services) між державами – членами Світової організації торгівлі, яка передбачає підтримку однаково сприятливих умов для експорту й імпорту послуг у цих країнах, виникли інструменти інтернаціоналізації освіти й інвестування в неї передусім з метою отримання прибутків [3, с. 136–137].

Водночас, на думку американських дослідників (N. Burbules, C. Torres), неможливо однозначно виділити негативне чи позитивне політичне зна-

чення процесів глобалізації на перспективи розвитку вищої освіти, оскільки вони виявляються в поширенні ідей неолібералізму (своєрідної форми ліберальної демократії) в освітні системи, що дає змогу розширити можливості у здобутті освіти як ключового компоненту справедливості, поглибити захист прав і свобод людини, збагачувати контакти й обмін досвідом між освітніми інституціями різних держав, а також знизити рівень державного регулювання освіти [7, с. 9–17]. Водночас спостерігається процес приватизації освіти в контексті нового глобального поділу праці в результаті економічної інтеграції національних економік.

У цьому контексті нами було виокремлено постіндустріальні тенденції, що накладають свій відбиток на конструювання освітніх концепцій, та запропоновано адаптацію змістового наповнення компонентів освітньої парадигми вищої педагогічної освіти (зміст, форми, методи, засоби, ціннісні орієнтації освіти та її мотивація, результат освіти) у постіндустріальному суспільстві на основі компетентнісного підходу. Зокрема, обґрунтовано необхідність ухвалення концепції сталого розвитку, як базової для вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів у системі вищої педагогічної освіти [5, с. 50–51].

Отже, визначення методологічних підходів і перспективних напрямів модернізації вищої педагогічної освіти в Україні потребує глибокого аналізу з урахуванням сучасних світових трендів, на яких заснований сталий розвиток суспільства.

Мета статті полягає у проведенні аналізу й обґрунтуванні соціокультурних, політико-економічних і гуманітарних аспектів сталого розвитку глобалізованого міжнародного суспільства як очевидних чинників впливу на розвиток освітніх процесів в Україні, визначенні стратегічних напрямів системної модернізації вищої педагогічної освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Політико-економічний вплив глобалізаційних процесів на модернізацію системи вищої освіти України, на наш погляд, виявляється в частковому нав'язуванні запозичених моделей управління й ефективності від бізнес-сектору економіки, як основи ведення визначеної освітньої політики для зменшення частки державного фінансування, запровадження ринкових механізмів у підготовці професійних кадрів різних галузей і проведення освітніх обмінів, розроблення державних стан-

дартів і тест-систем для оцінювання якості вищої освіти. Такий вплив також буде відображатися в перспективах розвитку вищої педагогічної освіти в найближчі десятиліття та зумовлюватиме пріоритетність представництва окремих галузей і спеціальностей у системі підготовки висококваліфікованих фахівців у закладах вищої освіти.

Отже, політико-економічний вплив глобалізації на перспективи модернізації вищої педагогічної освіти в Україні має нині і матиме в найближчій перспективі суперечливий характер, оскільки передбачає формування нових освітніх моделей, де з одного боку пропагується вільний загальний доступ до вищої освіти, забезпечення права на освіту впродовж усього життя, виховання мирного співіснування, толерантності, демократичності на засадах сталого розвитку суспільства. А з іншого – децентралізується роль держави в управлінні освітніми системами, що призводить до соціального відчуження педагогічної галузі знань, яка часто не відповідає критеріям ринкової прибутковості, посилює загрозу втрати елементів національної самоідентичності в освіті, знижує доступ до здобуття якісної вищої освіти малозабезпечених верств населення у зв'язку зі скороченням державних видатків тощо. Тому постає питання вироблення захисних механізмів і ведення виваженої державної політики в освітньому секторі для запобігання запровадженню суто ринкових відносин у регулюванні системи освіти, як-от: зменшення частки державної присутності у фінансуванні освіти і, як наслідок, приватизації освітніх послуг, виведення освітньої сфери з-під державного політичного контролю під контроль приватних установ, що діють за законами ринку.

Ще одним аспектом впливу глобалізації на розвиток вищої педагогічної освіти в нашій країні є соціокультурний. Ознакою глобалізованого суспільства є його багатонаціональність, де водночас поєднуються гомогенні і гетерогенні прояви культурного буття як результат збільшення контактних взаємодій між традиціями, релігіями та культурами різних народів. Завдяки діяльності засобів масової інформації (телебачення, кіно, інтернет, музичні продукти), поширенні комерційної культури, змінам у комунікаційних технологіях (поява різноманітних соціальних мереж і засобів зв'язку), збільшенню присутності глобальних релігій відбувається якщо не злиття національних культур, то так звана їх «культурна гібридизація» з появою елементів новизни. Тому перед системою вищої освіти постають двосторонні виклики: як збереження національного контексту педагогічної освіти як важливого компоненту підтримання національної самоідентичності, так і ведення неоліберальної освітньої політики, що дає змогу здійснювати виховання та підготовку молодого

покоління до повноцінного життя і конкурентоспроможної діяльності на ринку праці в умовах глобалізованого суспільства.

Гуманітарний аспект впливу глобалізації на розвиток вищої педагогічної освіти ставить акцент на популяризації міжнаціональної та міжкультурної толерантності в результаті поглиблення міжнародної співпраці в освітянській сфері. Як наслідок, відбувається розширення культурного розмаїття та доступу до міжкультурного навчання:

- здобувачі освіти отримують змогу вивчати іноземні мови та засвоюють міжкультурні навички, що покращує їхню професійну готовність до роботи в міжнародному середовищі та сприяє міжнаціональній комунікації;

- глобалізація підштовхує педагогічні університети до міжнародної співпраці, обміну ідеями та кадрами. Це сприяє актуалізації перед молодим поколінням гостроти глобальних проблем, як-от боротьба зі змінами клімату, подолання бідності, охорона та збереження природного середовища тощо, пошуку шляхів для їх розв'язання;

- навчання та стажування іноземних здобувачів освіти і викладачів у національних закладах вищої освіти сприяє культурному обміну та поглибленню міжнародного співробітництва у сфері педагогічної науки;

- глобалізація може спонукати до виникнення більш гнучких та інтердисциплінарних програм, що сприяє розвитку гуманітарних наук і соціальних досліджень.

Проте важливо пам'ятати, що глобалізація також може створювати виклики, як-от: небажана асиміляція культури, загроза втрати національної ідентичності, посилення нерівності в доступі до освіти тощо. Тому важливо збалансувати переваги та ризики глобалізації в розробленні стратегії модернізації вищої педагогічної освіти в Україні.

У межах такого напрямку актуальними стають вивчення й узагальнення досвіду країн США, Європейського Союзу, що вже переживають процеси глобалізації освіти. Очевидно, що наслідки глобалізації для розвитку вищої освіти є неминучими, кожна країна має конструктивно на них реагувати, ураховуючи власні національні інтереси й особливості функціонування системи вищої педагогічної освіти в окремій країні. Так, P. Altbach висловлює думку, що серед основних наслідків впливу глобалізаційних процесів на розвиток вищої освіти варто виокремити економічний, соціальний і технологічний аспекти [6, с. 2].

Економічні наслідки відображаються у прийнятті освітньою політикою західних держав ринкових механізмів регулювання діяльності закладів вищої освіти та посилення їхньої автономії, зменшення державного фінансування і соціальних видатків на вищу освіту; соціальні – у масовості вищої освіти, активізації академічної мобільності

для здобувачів освіти і викладачів, глобальному поширенні спільних уявлень про науку, посилення ролі англійської мови як головної міжнаціональної мови передачі академічних знань; технологічні – у безпрецедентному розповсюдженні інформаційних і комунікаційних технологій і актуалізації інноваційних освітніх технологій із необхідністю їх упровадження в освітню практику.

Якщо передумови виникнення перших двох аспектів розглянуто нами раніше, то третій – технологічний – потребує глибокого аналізу. І тут варто виділити два ключові елементи. Масове застосування інформаційних технологій сприяло створенню глобальної віртуальної спільноти вчених, що зумовило практично миттєву доступність кожного до новітніх досягнень світової науки. Проте освітні системи й інституції, які свого часу розвивалися в межах національних кордонів, тепер гостро конкурують одна з одною. Далеко не завжди ця конкуренція є справедливою, оскільки всі мають змагатися в одному освітньо-науковому середовищі, щоби брати участь у дослідженнях і відкриттях, а засоби, забезпеченість обладнанням, доступ до наукової інформації, інтелектуальний ресурс у кожного різні. Другим ключовим елементом використання розширених можливостей інформаційно-комунікаційних технологій є інтегрування освітніх систем різних країн, що зумовлює глобалізацію навчальних програм і створення ринку освітніх послуг. Отже, як зауважила С. Сисоева, «<...> інформаційні технології водночас виступають і як причина, і як наслідок глобалізації суспільних відносин» [4, с. 177].

На основі зазначеного вище можемо дійти висновку, що процеси глобалізації суттєво впливатимуть на стратегічні перспективи подальшого розвитку вищої педагогічної освіти в Україні і можуть нести як позитивні, так і негативні наслідки для неї. Зокрема, до основних позитивних аспектів впливу глобалізації на розвиток вищої педагогічної освіти в Україні нами віднесено:

- вільний доступ до міжнародних ресурсів: університети, здобувачі освіти та викладачі можуть звертатися до світових джерел педагогічних знань, наукових публікацій, інтернет-курсів і баз даних, що підвищує якість освіти та наукових досліджень;

- посилення міжнародної співпраці: українські заклади вищої педагогічної освіти можуть інтенсифікувати партнерство з іноземними університетами, що сприяє академічному обміну здобувачами освіти і викладачами, проведенню спільних досліджень, реалізації грантових програм і проєктів, створенню спільних освітніх програм підготовки педагогічних кадрів;

- реалізацію міжкультурного навчання: здобувачі освіти отримують змогу вивчати іноземні мови та культури, розширювати свій світоглядний горизонт, здійснювати якісну підготовку до роботи в міжнародному середовищі та з дітьми різних національностей і соціально-культурних верств населення;

- підвищення конкурентоспроможності як власне національних систем вищої освіти, так і окремих її інституцій. Глобальна конкуренція стимулює українські освітні заклади підвищувати якість педагогічної освіти, наближаючи її до міжнародних стандартів.

Проте, як зазначалось вище, глобалізаційні процеси несуть також деякі ризики для функціонування системи вищої педагогічної освіти в Україні, тому їх необхідно враховувати для визначення стратегічно виважених напрямів її модернізації. Ось основні з них:

- комерціалізація: зростання впливу ринкових сил може стимулювати комерціалізацію вищої освіти, коли освітні інститути стають більш зацікавленими в отриманні прибутку, а не якісною освітою, отже, можуть потерпати науково-дослідні установи, а також деякі галузі, зокрема педагогічна, у разі втрати державної підтримки;

- втрата національної ідентичності: з поглибленням інтеграції у глобальну систему освіти може виникати ризик втрати національної освітньої ідентичності, педагогічних традицій нації, які склалися історично;

- зростання соціальної нерівності: глобалізація може посилювати соціальну нерівність у доступі до вищої освіти, оскільки навчання за кордоном або в елітних університетах може бути недосяжним для багатьох здобувачів освіти;

- посилення проявів явища «засліплення інформацією»: загальна доступність інформації в інтернеті в епоху глобалізації може призвести до поширення суперечливих і недостовірних фактів, неможливості встановити автентичність джерел тощо. Тому боротьба із «засліпленням інформацією» потребує формування важливих навичок критичного мислення та медіаграмотності, особливо в майбутніх педагогів, які у своїй подальшій професійній діяльності мають бути достовірним джерелом передачі знань.

Отже, глобалізація має складний вплив на розвиток вищої педагогічної освіти в Україні, тому важливо збалансувати позитивні та негативні аспекти, розробляючи стратегії модернізації, що сприятимуть підвищенню якості педагогічної освіти та забезпечать її відповідність сучасним вимогам і потребам суспільства. Останні визначаються особливостями соціально-економічних трансформацій постіндустріального суспільства, на яких наголошує С. Сисоева: динамічністю оновлення інформації і знань завдяки глобаль-

ному поширенню сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій, актуалізацією компетентнісного підходу у змісті освіти, інтеграцією міжнародного освітнього середовища, інтернаціоналізацією освіти [4, с. 184].

Формулювання перспектив модернізації вищої педагогічної освіти України в умовах глобалізованого міжнародного суспільства насамперед має враховувати зміст державного стратегічного планування і визначення концептуальних засад її подальшого розвитку. Так, у Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 рр. зазначено: «Процес глобалізації посилив конкуренцію системи вищої освіти, зокрема через виникнення нових провайдерів освітніх послуг, збільшення можливостей для трудової й академічної мобільності, поширення транскордонної освіти <...> Це спонукає органи державної влади до перегляду національних стратегій розвитку з метою запобігання відставанню в секторі вищої освіти та досягненню завдань сталого розвитку країни» [2].

У цьому документі визначено стратегічні цілі розвитку вищої освіти на найближче десятиліття, як-от: підвищення ефективності управління в системі вищої освіти; зростання довіри до освітньої, наукової й інноваційної діяльності ЗВО; забезпечення якісної освітньо-наукової діяльності й конкурентоспроможності вищої освіти; інтернаціоналізація вищої освіти та підвищення привабливості українських ЗВО для навчання й академічної кар'єри. Очевидно, що вони визначатимуть і стратегічні перспективні напрями модернізації вищої педагогічної освіти в Україні, що враховують глобальні тенденції та потреби сучасного світу, водночас забезпечують розвиток унікальної освітньої ідентичності нашої держави, адаптованої до сучасних викликів. Отже, нами запропоновано виокремити пріоритетні напрями системної модернізації вищої педагогічної освіти, до яких відносимо: автономію й інституційну спроможність ЗВО, цифровізацію освіти, інклюзивність, інноваційність, інтеграцію, інтернаціоналізацію, мультидисциплінарність, академічну доброчесність і підвищення якості вищої освіти. Першочерговими з них є:

1. Посилення автономії й інституційної спроможності педагогічних закладів вищої освіти, що передбачає забезпечення рівноправності й автономності закладів повною мірою, можливості залучення різних джерел фінансування, включаючи державний, приватний, грантовий і меценатський капітал, для підтримки інновацій і розвитку педагогічних університетів.

2. Подальша цифровізація вищої педагогічної освіти, яка передбачає впровадження й активне використання сучасних цифрових технологій для поліпшення доступності та якості освіти, розроблення інноваційних онлайн-курсів і платформ

для навчання, а також гарантування кібербезпеки в університетах для захисту особистих даних учасників освітнього процесу та навчальних ресурсів.

3. Забезпечення інноваційності підходів до викладання і навчання – має на меті розроблення та впровадження новітніх освітніх технологій для реалізації активного навчання, науково-дослідницьких проєктів, використання сучасних технологій і педагогічних інновацій для покращення процесу навчання та досліджень, розвитку у здобувачів освіти м'яких навичок і розширення їхніх можливостей для накопичення практичного педагогічного досвіду, що вимагаються на сучасному глобальному ринку праці.

4. Інтеграція в міжнародне освітнє середовище – передбачає розширення діяльності закладів вищої педагогічної освіти в міжнародному освітньому просторі, узгодження вітчизняних нормативних документів з міжнародними, які регулюють процеси модернізації вищої освіти та педагогічної науки, інтегрування кращого міжнародного досвіду в освітній процес, наукові дослідження та системи управління.

5. Інтернаціоналізація вищої педагогічної освіти, що реалізовується через заохочення активної участі українських університетів у міжнародних програмах обміну для студентів і викладачів для реалізації міжкультурного навчання та поглибленого вивчення іноземних мов, співпраця з іноземними університетами, інтернаціоналізація навчальних програм зі збереженням ознак національної освітньої ідентичності, презентація та поширення вітчизняних традицій і надбань педагогічної науки серед міжнародної наукової спільноти.

6. Розвиток інклюзивної вищої педагогічної освіти та впровадження соціальних програм, які забезпечують доступність і рівні можливості для всіх здобувачів освіти, незалежно від їхньої раси, статі, віку, наявності особливих освітніх потреб і соціального статусу, а також розроблення та впровадження гнучких програм і форматів навчання, як-от дистанційне навчання та навчання за індивідуальними планами, для відповіді на різноманітні потреби здобувачів вищої освіти.

7. Підвищення якості вищої педагогічної освіти й академічної доброчесності учасників освітнього процесу, що передбачає встановлення високих стандартів якості навчання та досліджень, боротьбу із плагіатом і корупцією в академічному середовищі. Забезпечення високої якості освіти має проводитися через системи диференційованої оцінки та нагляду за діяльністю педагогічних закладів вищої освіти, а також залучення висококваліфікованих експертів, викладачів і дослідників з інших країн.

8. Посилення мультидисциплінарного змісту освітньо-професійних програм підготовки май-

бутніх педагогів і науково-дослідницьких проєктів, що зумовлюється загальносвітовими трендами інтеграції природничо-наукового і соціогуманітарного знання, а також забезпечення свободи вибору та формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів вищої педагогічної освіти з метою формування в них професійної готовності до різних вимог суспільства й економіки.

Висновки. Дотримання концептуальних основ подальшого розвитку вищої педагогічної освіти відповідно до «Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 рр.» базується на основі поглиблення компетентнісного підходу й упродовження в педагогічну теорію та практику основних засад освіти для сталого розвитку суспільства та коєволюції з навколишнім природним серед-

овищем для посилення міжнародної співпраці, у розв'язанні складних проблем сучасного світу, як-от зміни клімату й інші глобальні виклики. Модернізація вищої педагогічної освіти з орієнтацією на сталий розвиток допоможе підготувати та виховувати наступне покоління фахівців, які розуміють важливість відповідального використання ресурсів і збереження навколишнього середовища.

Означені перспективні напрями модернізації вищої педагогічної освіти дають змогу знаходити пріоритетні можливості для покращення якості системи вищої педагогічної освіти в Україні, тим самим підвищують її конкурентоспроможність на міжнародному ринку освітніх послуг і освітньо-професійних програм підготовки майбутніх педагогів.

Література:

1. Головань М. Аналіз тенденцій розвитку вищої освіти в умовах глобалізації, інтеграції та інформатизації суспільства. *Проблеми сучасної педагогічної освіти*. Серія «Педагогіка і психологія». Ялта, 2011. Вип. 31. Ч. 1. С. 203–211.
2. Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 рр. : розпорядження Кабінету Міністрів України від 23 лютого 2022 р. № 286-р. *Урядовий портал*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80>.
3. Сбруєва А. Глобалізація освіти. *Енциклопедія освіти* / Академія педагогічних наук України ; гол. ред. В. Кремень. Київ : Юрінком-Інтер, 2008. С. 136–137.
4. Сисоєва С. Освіта і особистість в умовах постіндустріального світу : монографія. Хмельницький : ХГПА, 2008. 324 с.
5. Сяська І. Теоретичні і методичні засади формування екологічної компетентності майбутніх учителів природничих дисциплін у процесі професійної підготовки : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04. Рівне, 2021. 566 с.
6. Altbach P. Globalization and Forces for Change in Higher Education. *International Higher Education*. Boston, 2008. № 50. Issue 2. P. 2–4. URL: <https://ejournals.bc.edu/index.php/ihe/article/view/7997/7148>.
7. Globalization and education: critical perspectives / Ed. by N.C. Burbules, C.A. Torres. New York : Routledge, 2000. 376 p.

References:

1. Holovan, M.S. (2011). Analiz tendentsii rozvytku vyshchoi osvity v umovakh hlobalizatsii, intehratsii ta informatyzatsii suspilstva [Analysis of trends in the development of higher education in the conditions of globalization, integration and informatization of society]. *Problemy suchasnoi pedahohichnoi osvity. Seriya: pedahohika i psykholohiia*. Vyp. 31. Ch. 1. S. 203–211 [in Ukrainian].
2. Pro skhvalennia Stratehii rozvytku vyshchoi osvity v Ukraini na 2022–2032 roky: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 23 liutoho 2022 r. № 286-r. Uriadovi portal. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80> [in Ukrainian].
3. Sbruieva, A.A. (2008). Hlobalizatsiia osvity [Globalization of education]. *Entsyklopediia osvity / Akad. ped. nauk Ukrainy*; holovnyi red. V.H. Kremen. Kyiv: Yurinkom Inter. S. 136–137 [in Ukrainian].
4. Sysoieva, S.O. (2008). Osvita i osobystist v umovakh postindustrialnoho svitu [Education and personality in the conditions of the post-industrial world]: monohrafiia. Khmelnytskyi: KhHPA. 324 s. [in Ukrainian].
5. Siaska, I.O. (2021). Teoretychni i metodychni zasady formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv pryrodnychikh dystsyplin u protsesi profesiinoi pidhotovky [Theoretical and methodological principles of the formation of ecological competency of future teachers of natural sciences in the process of professional training: Doctor's thesis]. Rivne. 566 s. [in Ukrainian].
6. Altbach, P. (2008). Globalization and Forces for Change in Higher Education. *International Higher Education*. Boston. № 50, issue 2. P. 2–4. Retrieved from <https://ejournals.bc.edu/index.php/ihe/article/view/7997/7148>.
7. Globalization and education: critical perspectives / Ed. by N.C. Burbules, C.A. Torres. New York: Routledge, 2000. 376 p.

УДК 378.147:615-051477

DOI https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.09

ОРГАНІЗАЦІЙНО-УПРАВЛІНСЬКА КУЛЬТУРА МАГІСТРІВ ФАРМАЦІЇ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Шолойко Наталія Василівна

кандидатка фармацевтичних наук,

доцентка кафедри організації та економіки фармації

Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

ORCID ID: 0000-0002-5083-7218

Scopus author ID: 57867927900

Researcher ID: AEZ-9705-2022

У статті на підставі розгорнутого аналізу низки понять («професійна культура майбутніх магістрів фармації», «професійна компетентність фармацевта», «професійна компетентність магістра фармації», «професійна управлінська компетентність фармацевтів») організаційно-управлінську культуру майбутніх фармацевтів вилучено як інтегративну характеристику, яка системно й компетентнісно представляє професійні та особистісні якості фахівців, включає опанування методології ефективного управління в галузі, здатність до цілеспрямованого регулювання соціальних і виробничих процесів з урахуванням їхньої специфіки та характеру розвитку, знання принципів системності, готовність до застосування інноваційних методів і новітніх технологій, спроможність до вибору та використання таких впливів на об'єкт управління, які зможуть оптимально забезпечити досягнення поставленої мети в обставинах перебігу процесів внутрішніх змін підпорядкованої структури та впливу ієрархічних рівнів індустрії фармації та конкуруючого управління. У фахівця зі сформованою організаційно-управлінською культурою існує можливість бути керівником команд підлеглих і залучених спеціалістів, він стає менеджером завдяки своїм умінням, знанням, навичкам, здатності та готовності виконувати місію соціально відповідальної професійної сфери, планувати, аналізувати, прогнозувати подальший її розвиток з метою підвищення ефективності діяльності на ринку послуг і засобів забезпечення здоров'я людей. Підготовка майбутніх фармацевтів до використання в роботі стратегічних, проєктних і методичних аспектів професійної діяльності, застосування інструментарію менеджменту й маркетингу, участь у розробленні й реалізації інноваційних соціально відповідальних рішень потребує додаткових теоретичних знань, практичної роботи, опанування індивідуальних технологій креативної самореалізації у професії.

Ключові слова: професійна освіта, магістр фармації, організаційно-управлінська культура, професійна культура, культура майбутніх магістрів фармації, професійно-управлінська компетентність фармацевтів.

Sholoyko N. V. Organizational and management culture of pharmacy masters: theoretical aspect

In the article, based on a detailed analysis of a number of concepts ("professional culture of future masters of pharmacy", "professional competence of a pharmacist", "professional competence of a master of pharmacy", "professional managerial competence of pharmacists"), the organizational and managerial culture of future pharmacists is interpreted as an integrative characteristic that systematically and competently represents the professional and personal qualities of specialists, includes mastering the methodology of effective management in the industry, the ability to purposefully regulate social and production processes taking into account their specifics and the nature of development, knowledge of the principles of systematicity, readiness to apply innovative methods and the latest technologies, the ability to choose and the use of such influences on the object of management, which will be able to optimally ensure the achievement of the set goal in the circumstances of the processes of internal changes of the subordinate structure and the influence of hierarchical levels of the pharmaceutical industry and competing management. A specialist with a formed organizational and management culture has the opportunity to be the leader of teams of subordinates and involved specialists, he becomes a manager thanks to his skills, knowledge, skills, ability and willingness to fulfill the mission of a socially responsible professional sphere, plan, analyze, forecast its further development with the aim of increasing effectiveness of activities on the market of services and means of ensuring people's health. The preparation of future pharmacists for the use of strategic, project and methodical aspects of professional activity, the use of management and marketing tools, participation in the development and implementation of innovative socially responsible solutions requires additional theoretical knowledge, practical work, mastery of individual technologies of creative self-realization in the profession.

Key words: professional education, master of pharmacy, organizational and managerial culture, professional culture, culture of future masters of pharmacy, professional and managerial competence of pharmacists.

Постановка проблеми та її актуальність.

Фармацевтичному сектору нині належить значне місце в економіці України, останніми роками він демонструє динамічне зростання темпів розвитку. Концепція розвитку фармацевтичної галузі як невід'ємного складника системи охорони здоров'я країни визначила пріоритетні напрями національної політики у фармацевтичній сфері, зосереджені насамперед на виконанні завдань, пов'язаних із забезпеченням населення України якісними, ефективними, безпечними лікарськими засобами. Провідну роль у реалізації завдань розвитку вітчизняної фармацевтичної галузі відведено фармацевтичній промисловості, продукція якої утримує основні позиції на українському фармацевтичному ринку та впевнено виходить на зарубіжні ринки, що пов'язане з постійним упровадженням на підприємствах міжнародних норм і стандартів Належної виробничої практики (далі – GMP). Водночас реалізація вимог GMP на фармацевтичних підприємствах має здійснюватися кваліфікованим персоналом, який розробляє і впроваджує сучасну систему забезпечення якості лікарських засобів, що зумовлює пошук якісно нових підходів до підготовки висококваліфікованих фахівців для індустрії. Фармація нині має гостру потребу в забезпеченні кадрами, які володіють фундаментальними знаннями в галузі хімії, фізики, біології, інших спеціальних дисциплін, а також професійною культурою на засадах наукового менеджменту та менеджменту якості лікарських засобів, правил і норм GMP стосовно фармацевтичних розробок, промислової технології лікарських препаратів.

Сучасна фармація – це медико-соціальний комплекс, який охоплює всі сторони життя людини і суспільства. Будучи складною соціально-економічною системою і специфічним сектором галузі охорони здоров'я, вона має виконувати найважливішу соціальну функцію – збереження та поліпшення здоров'я населення внаслідок надання висококваліфікованої фармацевтичної допомоги. Ця функція належним чином реалізується в межах фармацевтичної практики, зокрема в аптеках, шляхом персональної діяльності фармацевтичних фахівців, які покликані забезпечити громадян і лікувально-профілактичні заклади всім асортиментом лікарських засобів і виробів медичного призначення.

Нині в умовах загальної модернізації галузі професійної освіти важливо переглянути концептуальні засади забезпечення ефективної підготовки майбутніх фармацевтів, до яких першочергово належить формування організаційно-управлінської культури як важливого складника професійної культури загалом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останнє десятиліття різним аспектам фармацев-

тичної допомоги населенню присвячено чимало досліджень відомих вітчизняних учених; до них відносимо наукові праці Д. Волоха, Л. Гали, Л. Галій, Б. Громовика, О. Гудзенка, А. Зіменковського, І. Зупанця, А. Котвіцької, А. Немченко, Г. Панфілової, Б. Парновського, М. Пономаренка, О. Посилкіної, Р. Сагайдак-Нікітюк, М. Сятині, В. Толочка, В. Трохимчука, Г. Яцкової та інших.

Низку актуальних розвідок присвячено: педагогічним технологіям у системі фармацевтичної освіти (Т. Вахрушева, Б. Громовик, З. Мнушко, С. Мокрянин, І. Светочева, О. Павлов та інші); питанням фармацевтичної етики й деонтології (А. Бабський, Н. Діхтярьова, Т. Краснянська, М. Пономаренко, С. Хіменко, Н. Чорноброва й інші), післядипломній підготовці фахівців фармацевтичного профілю (Н. Бунатян, Д. Великий, Л. Кайдалова, І. Міщенко, М. Пономаренко, В. Толочко й інші); аспектам контролю та діагностики якості підготовки майбутніх фахівців фармацевтичного профілю (Л. Буданова, Т. Козлова, О. Тележкіна й інші).

Проте невирішеними дотепер залишаються вагомі аспекти проблеми:

- компетентісно-культурологічне узагальнення поняттєво-термінологічного апарату феномену «організаційно-управлінська культура магістрів фармації»;

- з'ясування обсягу теоретичних знань і аспектів досвіду для ефективної самореалізації магістрів фармації як менеджерів організації.

Тому **метою статті** є наукове обґрунтування низки понять («професійна культура майбутніх магістрів фармації», «професійна компетентність фармацевта», «професійна компетентність магістра фармації», «професійна управлінська компетентність фармацевтів» тощо) для забезпечення формування організаційно-управлінської культури фахівців.

Виклад основного матеріалу дослідження. Упродовж останніх років стрімко розвивається український фармацевтичний сектор, що зумовлює вимогу постійного підвищення якості фахової підготовки працівників цієї сфери діяльності. Знання і практичне використання сучасних форм управління фармацевтичними кадрами є тим важливим чинником підвищення якості фармацевтичної допомоги, який впливає на професіоналізації управління аптекних підприємств, робить більш ефективними заходи, спрямовані на дослідження діяльності персоналу, а також на мотивацію та стимулювання кадрів. Це робить важливими питання, що стосуються стану та перспективних напрямів розвитку фармацевтичної освіти, поліпшення матеріально-технічної бази закладів вищої освіти (далі – ЗВО) та кафедр, які готують фахівців для фармацевтичних підприємств, розширення науково-практичного забезпечення їхньої

діяльності, удосконалення навчально-методичного процесу профільних університетів і факультетів [2; 3; 7].

Зміни у структурі та завданнях менеджменту фармацевтичної галузі зумовлюють ускладнення та посилення організаційно-управлінського компонента професійної підготовки майбутніх фармацевтів, що відображено в нормативних документах сучасності. Так, у 2017 р. Міжнародна фармацевтична федерація (далі – FIP) підготувала низку вимог стосовно того, якою має бути якісна система фармацевтичної освіти для задоволення потреб фармацевтичного сектору, згрупувала ці вимоги у 8 кластерів, як-от: загальне глобальне бачення, професійні навички, набір студентів, фундаментальна підготовка й лідерство, емпірична освіта, ресурси й академічний персонал, забезпечення якості, безперервний професійний розвиток; нині у стандарті вищої освіти України для магістерського рівня спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» фахові компетентності згруповано так: фармацевтичні компетентності в галузі охорони здоров'я, компетентності у сфері надання фармацевтичної допомоги населенню, організаційні й управлінські компетентності, професійні й особистісні компетентності, компетентності у сфері забезпечення й управління якістю [17].

У руслі зазначеного постає нове бачення підготовки випускників ЗВО для роботи на підприємствах фармацевтичної галузі, у якому організаційно-управлінський компонент професійної освіти розглядається як такий, що розширює спектр їхньої поліфункціональної придатності для діяльності у фармацевтичній індустрії. Тому одним з основних завдань вищої професійної школи є підготовка майбутніх фармацевтів, які, окрім фармако-технологічної освіченості, володіють організаційно-управлінським потенціалом: знаннями та вміннями планувати й самостійно виконувати організаційно-управлінські функції, відповідальністю за результати роботи, культурою праці [1; 5]. Майбутні фармацевти повинні мати професійний світогляд, особистий досвід менеджера, щоб бути готовими до розроблення та реалізації фахових проєктів, вчасного передбачення можливих ризиків, проведення маркетингових досліджень у галузі тощо [8; 9; 21].

Професійну культуру майбутніх магістрів фармації в дослідженні зумовлено аспектами соціальної філософії, фармацевтичної деонтології та фармацевтичної аксіології як складниками фармацевтичної етики, сукупності неформальних норм моральної поведінки працівників під час реалізації обов'язків стосовно суспільства та пацієнтів; поняття «компетентність» розглянуто як здатність людини ефективно і творчо застосовувати знання та вміння в міжособистісних відносинах, що

передбачають взаємодію з іншими людьми в соціальному контексті й у професійних ситуаціях, а компетентність розглянуто як поняття, що логічно походить від ставлення до цінностей і від знань і умінь [4; 10; 18]. Доведено, що організаційно-управлінський компонент фахової культури забезпечує високий рівень професіоналізму магістра в кожній сфері діяльності; тому особливої гостроти набуває завдання визначення наукових основ, структури та змісту такої культури як необхідного складника професійної культури сучасного фармацевта загалом, а також вирішення проблем формування відповідної компетентності майбутніх фахівців для ефективного та продуктивного здійснення подальшої професійної діяльності впродовж життя [11; 15; 22; 25].

Ґрунтуючись на зазначених вище аспектах і даних аналізу освітньо-професійної програми «Фармація, промислова фармація», в освітньому процесі магістратури медичного (фахового) університету підготовку майбутніх фармацевтів зорієнтовано на формування здатності застосовувати набуті знання, уміння та навички з дисциплін загальної та професійної освіти для вирішення типових завдань діяльності на відповідних посадах, зокрема й виготовлення ліків, їх зберігання, контролю якості, доставки, розподілу, видачі, регулювання забезпечення лікарськими засобами, а також консультування, надання інформації щодо лікарських засобів, моніторингу побічної дії або неефективності лікарської терапії тощо [13; 14].

Професійну компетентність фармацевта в межах проблеми дослідження тлумачено як інтегровану характеристику особистості фахівця, що містить особистісні якості та здатність виконувати визначені професійні функції щодо кваліфікованого надання фармацевтичної допомоги та забезпечення населення лікарськими засобами, а професійну компетентність майбутнього магістра фармації – як особистісну властивість, що характеризується здатністю взаємодіяти з різними категоріями населення з метою надання інформації щодо раціонального використання лікарських засобів, профілактики захворювань, збереження та зміцнення здоров'я на основі набутих знань про соціальні й культурні сфери життя, ціннісні орієнтації, власні особистісні якості, які формуються, розвиваються та самовдосконалюються впродовж життя [9; 18].

Оскільки діяльність магістра фармації передбачає організаційні, технологічні, контрольно-аналітичні, адміністративно-господарські (управлінські) функції, визначення потреби в лікарських засобах і виробих медичного призначення, організацію їх постачання; забезпечення сучасної технології виготовлення ліків за рецептами й вимогами закладів охорони здоров'я; приймання, зберігання та відпуск лікарських засобів, здійснення контр-

олю за якістю ліків; проведення інформаційної роботи, дотримання принципів фармацевтичної деонтології, постійне підвищення професійного рівня, то одним із ключових аспектів професійної підготовки майбутніх фармацевтів визначено формування управлінської компетентності, яка заснована на опануванні методології та практики ефективного управління, на принципах суспільного управління, на застосуванні сучасних бізнес-аналітичних технологій, економіко-математичних методів, інтегрованих автоматизованих систем оброблення даних тощо. Опанування цієї компетентності передбачає: усвідомлення сутності основних категорій наукового управління, формування знань про його закони та закономірності; набуття готовності ставити та вирішувати проблеми за допомогою відповідних методів; здатність аналізувати, планувати, організовувати, конкурувати, координувати та контролювати, ухвалювати рішення у критичних ситуаціях [12; 20].

На підставі проведеного теоретичного пошуку професійну управлінську компетентність фармацевтів тлумачено як сукупність особистісних можливостей, кваліфікаційних знань і досвіду діяльності на посаді, що дають змогу брати участь у виробленні відповідних рішень або самостійно вирішувати фахові питання завдяки наявності необхідних знань, навичок, якостей, цінностей; організаційну компетентність – як здатність особистості менеджера систематизувати власні засоби управлінської діяльності з урахуванням необхідності розподілу праці, групування робіт і видів діяльності персоналу, встановлення діапазону контролю, координації робіт [16; 23]. У цих контекстах майбутній магістр фармації має вміти аналізувати поточні та перспективні організаційні середовища, беручи до уваги таке: організаційні потреби, механізми надання та використання ресурсів, процес підготовки перспективних планів, проєктів і заходів і процес їх реалізації для забезпечення відповідності планам, стратегіям і процедурам галузі; аналізувати питання організаційного характеру для управління підприємством або колективом; розробляти перспективні плани розвитку підпорядкованого сегменту галузі; забезпечувати реалізацію методик навчання персоналу відповідно до планів, стратегій і процесів галузі; залучати співробітників до реалізації основних видів діяльності (дослідження, проєкування, керівництва); здійснювати контроль і оновлення оперативних планів, стратегій і процесів з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу для задоволення мінливих потреб обраної сфери діяльності; організовувати процес управління з опорою на позитивні сторони кожного працівника; бути організатором соціальних умов розподілу праці, що забезпечують розвиток і ста-

новлення особистості кожного підлеглого працівника; скеровувати продуктивну групову роботу, делегувати повноваження [13; 21; 24].

На підставі долучення до змісту та технологій професійної підготовки майбутніх фахівців фармацевтичної галузі, знань законів, теорії, принципів освітнього менеджменту, методології системного управління, низки економіко-математичних методів і сучасних комп'ютерних технологій, що збільшує гнучкість теоретичної та практичної інформації, сприяє деталізації траєкторій вибору здобувачів освіти та дозволяє готувати фахівців, спроможних конкурувати на сучасному ринку послуг, існує можливість розглядати сукупність таких ознак, як наявність визначеного рівня організаційно-управлінської культури магістрів фармації [6; 16].

Визначення результатів підприємницької діяльності, забезпечення збору даних і моніторинг ефективності діяльності підрядних організацій, планування й управління підприємством, що діє, ухвалення відповідальних рішень про майбутню господарську діяльність на основі оцінювання системи збалансованих показників кількісної інформації, аналіз зв'язку реальних кількісних показників із планованими – такі особистісні технології фармацевтів входять до названого вище переліку якостей [19]. Отже, формування управлінської компетентності фармацевта передбачає опанування системного мислення на основі вибору спеціальних знань, готовності до здійснення оцінювання впливу комплексу чинників на кінцеві результати діяльності підприємства й оброблення спеціальними методами сукупності показників діяльності й інших джерел інформації, своєчасного виявлення можливих резервів для підвищення ефективності підпорядкованого підприємства. Зазначене зумовлює, на основі системного наукового підходу, долучення до змісту і технологій професійної підготовки майбутніх фахівців фармацевтичної галузі, знань законів, теорії, принципів наукового менеджменту, методології системного управління, низки економіко-математичних методів і сучасних комп'ютерних технологій, що збільшує гнучкість теоретичної і практичної інформації, сприяє деталізації траєкторій вибору здобувачів і дозволяє готувати фахівців, спроможних конкурувати на сучасному ринку послуг.

Організаційно-управлінську культуру майбутніх фармацевтів тлумачено як інтегративну характеристику, яка системно й компетентісно представляє професійні й особистісні якості фахівців, передбачає опанування методології ефективного управління в галузі, здатність до цілеспрямованого регулювання соціальних і виробничих процесів з урахуванням їхньої специфіки та характеру розвитку, знання принципів системності,

готовність до застосування інноваційних методів і новітніх технологій, спроможність до вибору та використання таких впливів на об'єкт управління, які зможуть оптимально забезпечити досягнення поставленої мети в обставинах перебігу процесів внутрішніх змін підпорядкованої структури та впливу ієрархічних рівнів індустрії фармації та конкуруючого управління. У фахівця зі сформованою організаційно-управлінською культурою існує можливість бути керівником команд підлеглих і залучених спеціалістів, він стає менеджером завдяки своїм умінням, знанням, навичкам, здатності та готовності виконувати місію соціально відповідальної професійної сфери, планувати, аналізувати, прогнозувати подальший її розвиток із метою підвищення ефективності діяльності на ринку послуг і засобів забезпечення здоров'я людей. Підготовка майбутніх фармацевтів до використання в роботі стратегічних, проектних і методичних аспектів професійної діяльності, застосування інструментарію менеджменту й маркетингу, участь у розробленні та реалізації інноваційних соціально відповідальних рішень потребує додаткових теоретичних знань, практичної роботи, опанування індивідуальних технологій креативної самореалізації у професії.

Висновки. Отже, інтеграція в європейську спільноту, сучасні тенденції соціально-економічного розвитку українського суспільства в умовах воєнного стану у країні зумовлюють необхідність

конкретизації й оновлення наукових підходів до медичного обслуговування населення, активізують пошук шляхів підвищення якості підготовки медичних працівників, зокрема фармацевтів, особливістю якої є формування в майбутніх фахівців професійної культури, якостей, що є запорукою належного надання фармацевтичної допомоги населенню, отже, збереження здоров'я нації.

Тому в руслі проблеми розвитку високоефективного й соціально відповідального фармацевтичного менеджменту в Україні реалізовано потребу обґрунтування компетентісно-культурологічних наукових засад професійної підготовки фармацевтів нової генерації, що володіють основами організаційно-управлінської культури та відповідними освітньо-комунікаційними технологіями; розгляд особливостей реалізації провідних методологічних напрацювань наукового менеджменту у фармацевтичній галузі (участь фахівців із вищою освітою в управлінні процесами лікування; моніторинг і оцінювання ними результатів лікарської терапії; консультування та навчання пацієнтів; готовність до забезпечення ефективних комунікацій як із партнерами по бізнесу, так і із представниками різних соціальних груп населення – замовниками послуг), їх проєкції на ринкову економіку та систему підготовки фахівців спеціальності «226. Фармація, промислова фармація» в українських медичних університетах.

Література:

1. Педагогічні аспекти викладання фармакології та організації економіки фармації із залученням інтегрованого підходу / В. Бобрук та ін. *Вісник Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова*. 2012. Т. 16. № 2. С. 460–463.
2. Буданова Л. Особливості професійної підготовки студентів для фармацевтичної галузі в Україні. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2014. Вип. 36. С. 110–117. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2014_36_19 (дата звернення: 21.11.2015).
3. Волох Д. Фармацевтична освіта в Україні: традиції, сьогодення, майбутнє. *Аптека*. 2003. № 397 (26). URL: <http://www.apтека.ua/article/14237> (дата звернення: 05.11.2015).
4. Гончаренко С. Український педагогічний словник. Київ : Либідь, 1997. 376 с.
5. Громовик Б., Кремінь Ю. Особливості реалізації професійних ролей фармацевтичних фахівців в українських реаліях. *Управління, економіка та забезпечення якості у фармації*. 2020. № 1 (61). С. 42–49.
6. Етичний кодекс фармацевтичних працівників України. 2010. URL: <http://nuph.edu.ua/nash-university-tet/etychny-j-kodeksfarmatsevy-chny-h-prats> (дата звернення: 15.10.2014).
7. Єрмаков І. Компетентісний потенціал освіти: проектні засади. *Рідна школа*. 2006. № 12. С. 49–51.
8. Кайдалова А., Посилкіна О. Науково-теоретичне обґрунтування методологічного концепту побудови системи якості вищої фармацевтичної освіти. *Фармацевтичний часопис*. 2016. № 3. С. 68–72.
9. Кайдалова Л. Професійна підготовка майбутніх фахівців фармацевтичного профілю у вищих навчальних закладах. Харків : НФаУ, 2010. 364 с.
10. Камерон К., Квінн Р. Діагностика та вимірювання організаційної культури / пер. з англ. І. Андрєєвої. 2001. 320 с.
11. Котвіцька А. Етика аптечної діяльності. *Аптечний саміт України 2014*. Київ, 2014. URL: <http://www.apтека.ua/wp/wp-content/uploads/2014/12/kotvicka.pdf> (дата звернення: 05.11.2015).
12. Кравченко Л., Оніпко В. Управлінська компетентність майбутнього менеджера сфери обслуговування: організаційний та методичний компоненти. *Витоки педагогічної майстерності*. 2021. Вип. 27. С. 155–161.
13. Належна аптечна практика: стандарти якості аптечних послуг (спільна настанова МФФ/ВООЗ з НАП) ВООЗ : міжнародний документ від 01.01.2011 р. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/897_009 (дата звернення: 12.11.2015).

14. Організація та економіка фармації / А. Немченко та ін. Харків, 2015. Ч. 1 : Організація фармацевтичного забезпечення населення. 360 с.
15. Морально-етичні аспекти надання аптечними працівниками фармацевтичних послуг / М. Пономаренко та ін. *Фармацевтичний журнал*. 2004. № 1. С. 28–32.
16. Про затвердження Концепції розвитку фармацевтичного сектору галузі охорони здоров'я України на 2011–2020 рр. : наказ МОЗ України від 13.09.2010 р. № 769. URL: <http://www.apteka.ua/article/57908> (дата звернення: 20.11.2020).
17. Професійні стандарти FIP. Кодекси етики для фармацевтів, затверджено Радою FIP. Бангкок, Таїланд, 31 серпня 2014 р.
18. Саракун Л. Експлікація поняття «культура» у сучасному філософському дискурсі. *Науковий вісник Чернівецького університету*. Серія «Філософія». 2011. Вип. 539–540. С. 119–123. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/17053/1/explication.pdf> (дата звернення: 02.02.2016).
19. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Масікевич та ін. Суми, 2015. 330 с.
20. Толочко В. Наукове обґрунтування та розробка моделей компетенцій спеціалістів фармації. Київ, 2009. 23 с.
21. Черних В. Моніторинг якості фармацевтичної освіти в Україні. *Аптека*. 2009. № 696. URL: <http://www.apteka.ua/article/8881> (дата звернення: 29.11.2020).
22. Черних В. Фармацевтична енциклопедія. Київ : МОПОН, 2016. 1744 с.
23. Шапран Ю. Концептуальні підходи до створення інноваційного освітнього середовища. *Вісник Інституту розвитку дитини*. 2010. Вип. 11. С. 121–124.
24. Штробля А. Вивчення дисципліни «Організація та економіка фармації» студентами спеціальності «Фармація». *Медицина освіти*. 2015. № 1. С. 144–147.
25. Яковець І. Морфологічна модель культури. *Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв*. 2014. № 2. С. 132–136. URL: <http://www.visnik.org/pdf/v2015-02-24-yakovets.pdf> (дата звернення: 11.11.2015).

References:

1. Bobruk, V.P., Serhiev, S.V., & Blahun, O.D. (2012). Pedagogichni aspekty vykladannya farmakolohii ta orhanizatsii ekonomiky farmatsii iz zaluchennia intehrovanoho pidkhodu [Pedagogical aspects of teaching pharmacology and organizing pharmacy economics with an integrated approach]. *Bulletin of Vinnitsa National Medical University named after M.I. Pirogov*, Vol. 16, № 2, pp. 460–463 [in Ukrainian].
2. Budanova, L.H. (2014). Osoblyvosti profesiinoi pidhotovky studentiv dlia farmatsevychnoi haluzi v Ukraini [Features of professional training for students in the pharmaceutical sector in Ukraine]. *Pedagogy of the Formation of a Creative Personality in Higher and General Education Schools*, Issue 36, pp. 110–117. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2014_36_19 (accessed: 21.11.2015) [in Ukrainian].
3. Volokh, D.S. (2003). Farmatsevychna osvita v Ukraini: tradytsii, sihodennia, maibutnie [Pharmaceutical education in Ukraine: traditions, present, future]. *Apteka*, № 397 (26). Retrieved from <http://www.apteka.ua/article/14237> (accessed: 05.11.2015).
4. Honcharenko, S.U. (1997). *Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk* [Ukrainian Pedagogical Dictionary]. Kyiv: Lybid, 376 p. [in Ukrainian].
5. Hromovyk, B.P., & Kremin, Y.I. (2020). Osoblyvosti realizatsii profesiinykh rolei farmatsevychnykh fakhivtsiv v ukrainskykh realiakh [Features of implementing professional roles of pharmaceutical specialists in Ukrainian realities]. *Management, Economics and Quality Assurance in Pharmacy*, № 1 (61), pp. 42–49 [in Ukrainian].
6. Ethical Code of Pharmaceutical Workers of Ukraine (2010). Retrieved from <http://nuph.edu.ua/nash-universy-tet/etychny-j-kodeksfarmatsevychny-h-prats> (accessed: 15.10.2014).
7. Yermakov, I. (2006). Kompetentsiinyi potentsial osvity: proiektni zasady [Competency potential of education: project principles]. *Native School*, № 12, pp. 49–51 [in Ukrainian].
8. Kaidalova, A.V., & Posilkina, O.V. (2016). Naukovo-teoretychne obgruntuvannia metodolohichnoho kontseptu pobudovy systemy yakosti vyshchoi farmatsevychnoi osvity [Scientific and theoretical justification of the methodological concept for building a quality system for higher pharmaceutical education]. *Pharmaceutical Journal*, № 3, pp. 68–72 [in Ukrainian].
9. Kaidalova, L.H. (2010). Profesiina pidhotovka maibutnikh fakhivtsiv farmatsevychnoho profilu u vyshchykh navchalnykh zakladakh [Professional training of future pharmaceutical specialists in higher educational institutions]. Kharkiv: NFaU, 364 p. [in Ukrainian].
10. Cameron, K., & Quinn, R. (2001). Diahnostyka ta vymiriuvannia orhanizatsiinoi kultury [Diagnosing and Measuring Organizational Culture] / trans. from English by I.V. Andreeva, 320 p.
11. Kotvitska, A.A. (2014). Etyka aptechnoi diialnosti [Ethics of Pharmacy Activity]. *Pharmacy Summit of Ukraine 2014*. Kyiv. Retrieved from <http://www.apteka.ua/wp/wp-content/uploads/2014/12/kotvicka.pdf> (accessed: 05.11.2015).
12. Kravchenko, L.M., & Onipko, V.V. (2021). Upravlinska kompetentnist maibutnoho menedzhera sfery obsluhovuvannia: orhanizatsiinyi ta metodychnyi komponenty [Managerial competence of future service managers: organizational and methodological components]. *Sources of Pedagogical Mastery*, Issue 27, pp. 155–161 [in Ukrainian].
13. Good Pharmacy Practice: Standards for Quality of Pharmacy Services (Joint Statement of MFF/WHO with NAP). WHO: international document as of January 1, 2011. Retrieved from http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/897_009 (accessed: 12.11.2015).

-
14. Organization and Economics of Pharmacy / A.S. Nemchenko et al. (2015). Part 1. Organization of Pharmaceutical Provision to the Population. Kharkiv: 360 p.
 15. Ponomarenko, M.S., Ohorodniuk, V.V., Sabo, Y. (2004). Moralno-etychni aspekty nadання aptechnoiu pratsivnykamy farmatsevychnykh posluh [Moral and ethical aspects of providing pharmaceutical services by pharmacy workers]. *Pharmaceutical Journal*, № 1, pp. 28–32 [in Ukrainian].
 16. On the Approval of the Concept for the Development of the Pharmaceutical Sector of the Healthcare Industry of Ukraine for 2011–2020: Order of the Ministry of Health of Ukraine № 769 dated September 13, 2010. Retrieved from <http://www.apteka.ua/article/57908> (accessed: 20.11.2020).
 17. Professional Standards FIP. Codes of Ethics for Pharmacists: Approved by the FIP Council. Bangkok, Thailand, August 31, 2014.
 18. Sarakun, L.P. (2011). Eksplykatsiia poniattia “kultura” v suchasnomu filozofskomu dyskursi [Explication of the concept of “culture” in contemporary philosophical discourse]. *Scientific Bulletin of Chernivtsi University. Philosophy Series*, Issue 539–540, pp. 119–123. Retrieved from <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1705/3/1explication.pdf> (accessed: 02.02.2016).
 19. Theory of Systems in Ecology: textbook / Yu.H. Masikievych et al (2015). Sumy: 330 p.
 20. Tolochko, V.M. (2009). Naukove obruntuvannia ta rozrobka modelei kompetentsii spetsialistiv farmatsii [Scientific justification and development of competency models for pharmacy specialists]. Kyiv, 23 p.
 21. Monitorynh yakosti farmatsevychnoi osvity v Ukraini [Monitoring the quality of pharmaceutical education in Ukraine]. *Apteka*, № 696. Retrieved from <http://www.apteka.ua/article/8881> (accessed: 29.11.2020).
 22. Chernykh, V.P. (2016). *Pharmaceutical Encyclopedia*. Kyiv: Morion, 1744 p.
 23. Shapran, Y.P. (2010). Kontseptual’ni pidkhody do stvorennia innovatsiinoho osvitnoho seredovyscha [Conceptual approaches to creating an innovative educational environment]. *Bulletin of the Institute for Child Development*, Issue 11, pp. 121–124 [in Ukrainian].
 24. Shtroblia, A.L. (2015). Vyvchennia dystsypliny “Orhanizatsiia ta ekonomika farmatsii” studentamy spetsialnosti “Farmatsiia” [Study of the course “Organization and Economics of Pharmacy” by students of the specialty “Pharmacy”]. *Medical Education*, № 1, pp. 144–147 [in Ukrainian].
 25. Yakovets, I.O. (2014). Morpholohichna model’ kultury [Morphological model of culture]. *Bulletin of Kharkiv State Academy of Design and Arts*, № 2, pp. 132–136. Retrieved from <http://www.visnik.org/pdf/v2015-02-24-yakovets.pdf> (accessed: 11.11.2015).
-

Фізична культура і спорт

УДК 796.012.35:616-71.3-53.8

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.10>

ОСОБЛИВОСТІ ГОНІОМЕТРІЇ ТІЛА ОСІБ ЗРІЛОГО ВІКУ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ОЗДОРОВЧИМ ФІТНЕСОМ

Григус Ігор Михайлович

доктор медичних наук, професор,

директор Навчально-наукового інституту охорони здоров'я

Національного університету водного господарства та природокористування

ORCID ID: 0000-0003-2856-8514

Долішній Михайло Васильович

старший викладач кафедри теорії та методики фізичного виховання

Навчально-наукового інституту охорони здоров'я

Національного університету водного господарства та природокористування

ORCID ID: 0009-0004-8892-0561

Старіков Володимир Сергійович

старший викладач кафедри теорії та методики фізичного виховання

Навчально-наукового інституту охорони здоров'я

Національного університету водного господарства та природокористування

ORCID ID: 0000-0003-2587-5703

Ребров Володимир Володимирович

старший викладач кафедри теорії та методики фізичного виховання

Навчально-наукового інституту охорони здоров'я

Національного університету водного господарства та природокористування

ORCID ID: 0009-0006-1382-4983

Місце здоров'я у структурі загальнолюдських цінностей зумовлене його значенням як засадничого базису належного втілення здібностей і можливостей кожної людини. Науковці звертають увагу на детермінанти зниження резервів здоров'я людини, серед яких брак рухової активності, соціальні, політичні й екологічні негаразди тощо. Огляд масиву наукових студій увиразнив зацікавлення вченої спільноти такими питаннями, як вплив різних чинників на стан здоров'я чоловіків зрілого віку; специфіка порушень стану постави осіб зрілого віку; морфобіомеханічні особливості чоловіків зрілого віку з різними типами постави; сучасні методики та технології корекції порушень стану постави людини під час занять оздоровчим фітнесом. За своїм змістом просторова організація тіла характеризується комплексом морфологічних і функціональних показників, що формують зовнішній вигляд тіла людини, належать до характеристик фізичного розвитку та здоров'я людини, визначають її руховий потенціал.

У статті розглянуто особливості просторової організації тіла чоловіків віком 26–31 року, які цікавляться оздоровчим фітнесом. Дослідження були проведені з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження». Якщо вивчати побудовані гістограми частотних розподілів, можна помітити, частотний розподіл кута α , між вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_7 і центр мас голови, у групі чоловіків 26–28 років був симетричний, наближений до нормального, основна маса значень зосереджена між 30 і 31 градусами з піком у центрі, який дорівнює 31 градусу. Встановлено, що всі досліджені гоніометричні характеристики чоловіків мають значущі відмінності від норми, що вказує на неправильний нахил голови (менший за норму кут нахилу голови, що його утворюють вертикаль і лінія, яка з'єднує остистий відросток сьомого шийного хребця C_7 і центр мас

голови), надмірне згинання хребта (більший за норму кут α_2), що вказує на системне порушення біогеометричного стану постави, які потребують корекції. Також встановлено відсутність суттєвих відмінностей гоніометрії тіла чоловіків віком 26–28 та 29–31 рік. Отже, розроблення та впровадження спеціальних програм корекції постави, спрямованих на виправлення нахилу голови та зменшення надмірного згинання хребта, упровадження контролю ваги та підтримки нормальної маси тіла для запобігання надмірній жирівій масі, урахування індивідуальних особливостей антропометричних показників для розроблення персоналізованих програм тренувань і корекції біогеометричних параметрів цілком здатні покращити фізичний стан і запобігання ризикам для здоров'я.

Ключові слова: чоловіки, зрілий вік, здоров'я, гоніометричні особливості, оздоровчий фітнес.

Grygus I. M., Dolishnyi M. V., Starikov V. S., Rebrov V. V. Peculiarities of goniometry type of people in an adult age to do healthy fitness

The position of health in the structure of human values is determined by its importance as the fundamental basis for the proper realization of the competences and opportunities of each person. Scientists pay attention to the indicators of decrease in human health reserves, including poor physical activity, social, political and environmental problems, etc. Exploring the number of scientific studies has shown the interest of the scientific community to such a problems like the influence of various factors on the state of health of mature aged men, peculiarity of the posture disorders of persons of mature age, morphobiomechanical features of mature aged men with different posture types, modern methods and technologies of human posture disorders correction in health fitness activities. By its content, the human body spatial organization is characterized by a complex of morphological and functional indicators that forms the externality of the human body and relates to the characteristics of physical condition and human's health, defines its motional potential.

The peculiarity of the body spatial organization of the men aged 26–31 years old who are engaged in health fitness is examined in the article. The research was performed in compliance with the requirements of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects". When studying the frequency divisions histograms you'll find out that frequency division of the α_1 angle formed by the vertical and the line that is connecting the spinous process of the vertebra C_7 and the center of mass (CM) of the head was symmetrical and almost normal for the group of men aged 26–28 years old, the main part of numbers is concentrated between 30 and 31 degrees with their vertex in the center making up 31 degrees. All examined male goniometric characteristics were found to differ significantly from the normal ones, indicating an incorrect head flexion (less than normal angle of the head flexion, formed by the vertical and the line that is connecting the spinous process of the vertebra C_7 and the center of mass of a head), spinal overflexion (angle α_3 greater than normal one), detecting the systemic biogeometric posture disorder which needs to be corrected. Also, no significant differences in the body goniometry for men aged 26–28 years old and men aged 29–31 years old were found out. Consequently, the development and implementation of special posture correction programs intended for correction of the head flexion and reduction of the spinal overbending, weight control implementation and maintaining the normal body weight in order to prevent obesity, considering of the individual peculiarities of goniometric indicators for the development of the personal training programs and correction of the goniometric characteristics are quite capable of improving the physical body condition and preventing health risks.

Key words: men, mature age, health, morphobiological features, goniometric indicators, health fitness.

Постановка проблеми та її актуальність.

У царині морфобіомеханіки відомо, що зовнішнім виявом морфобіомеханіки здоров'я людини та кількісним показником рівня фізичної підготовленості останньої є просторова організація її тіла [4, с. 58; 7, с. 81]. Традиція вивчення просторової організації тіла людини дотепер демонструє досить значний за обсягом дискусійний простір розгляду вказаного феномену [1, с. 67; 5, с. 46; 6, с. 123].

Згідно з науковими даними утримання людською вертикальною пози тіла супроводжується мікроколивальним процесом, постійно мінливим у біокінематичних парах тіла людини, де провідну роль відіграє скелетно-м'язова система людини [10, с. 70]. Варто підкреслити, що у зв'язку із цим актуальними є причини порушень підтримки ортоградного положення та просторової організа-

ції тіла людини – це передусім процеси в самому хребті [9, с. 35].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Порушення просторової організації тіла людини та дегенеративно-дистрофічні захворювання опорно-рухового апарату (далі – ОРА) залишаються важливою соціальною проблемою, яка має значні економічні наслідки [8, с. 46].

Аналіз спеціальної літератури дає підстави констатувати, що проблемі вивчення компонентів просторової організації тіла осіб зрілого віку приділено значну увагу [4, с. 59; 7, с. 79].

Дослідження соматоскопічних показників чоловіків 36–45-ти років на етапі констатувального експерименту свідчать про те, що серед досліджуваних переважає порушення в сагітальній площині зі збільшенням фізіологічних виги-

нів хребта – кругла спина: серед чоловіків 36-ти – 40-а років зафіксовано 36,4%, а серед чоловіків 41-го – 45-ти років – 42,9% [6, с. 125]. Виконаний розподіл чоловіків 36-ти – 40-а років за рівнями біогеометричного профілю постави показав, що серед чоловіків із нормальною поставою особи із середнім і високим рівнями біогеометричного профілю розподілилися порівну, їх частки становили 13,6%. Серед чоловіків із круглою спиною виявилася на 9,1% більша частка з низьким рівнем, ніж із середнім, як і в обстежених зі сколіотичною поставою, у яких різниця між частками становила 4,5%, а серед чоловіків із плоскою спиною, навпаки, частка із середнім рівнем біогеометричного профілю постави переважала частку з низьким рівнем на 4,5% [6, с. 133]. Аналіз функціонального оцінювання руху (далі – FMS) та рівня стану біогеометричного профілю постави чоловіків шляхом попарного порівняння середніх значень між групами за допомогою рангового критерію Дункана для багатомірних порівнянь дозволив виявити таке: у чоловіків 36-ти – 40-а років з високим рівнем стану біогеометричного профілю постави функціональна оцінка руху статистично значуще ($p < 0,05$) вища порівняно із чоловіками із середнім і низьким рівнем обох вікових підгруп [6, с. 139]. Під час розроблення фізкультурно-оздоровчих технологій для чоловіків другого періоду зрілого віку варто враховувати рівень стану біогеометричного профілю їхньої постави, оскільки він має суттєвий вплив на розвиток їхніх фізичних якостей, а також звертати увагу на функціональні порушення ОРА [2, с. 20; 6, с. 140].

За результатами дослідження простежено негативну динаміку зростання кількості порушень постави в чоловіків 26–35 років, причому серед 20–30-річних найбільш частотними виявилися такі функціональні відхилення в роботі ОРА, як сколіотична постава (30,0% осіб) і кругла спина (20,0% осіб), а серед 31–35-річних – сколіотична постава (33,0% осіб) і кругла спина (25,0% осіб) [1, с. 65].

Унаслідок проведення скринінгу постави експериментованого контингенту з'ясовано відсутність серед чоловіків першого періоду зрілого віку з нормальною поставою осіб із низьким рівнем стану біогеометричного профілю [1, с. 69]. Зважаючи на дані розподілу чоловіків 26–30 років за рівнями біогеометричного профілю постави, отримано: чоловіки з нормальною поставою та середнім і високим рівнями біогеометричного профілю постави розподілилися порівну, так, що їхні частки становили 50,0%; чоловіків зі сколіотичною поставою та середнім рівнем біогеометричного профілю постави виявилася 68,0%, з низьким рівнем – 32,0% осіб; чоловіків із круглою спиною та низьким рівнем стану

біогеометричного профілю – 62,0%, середнім рівнем – 38,0% осіб. З огляду на дані розподілу чоловіків 31–35 років за рівнями стану біогеометричного профілю постави одержано: чоловіків із низьким рівнем стану біогеометричного профілю постави та круглою спиною – 75,0%, із середнім рівнем – 25,0% осіб, тоді як чоловіків зі сколіотичною поставою та низьким рівнем стану біогеометричного профілю постави 78,0%, а із середнім рівнем – 22,0% [1, с. 76].

Мета статті полягає у визначенні особливостей гоніометрії тіла чоловіків 26–31 року.

Дослідження чоловіків 26–28 ($n = 16$) і 29–31 ($n = 17$) року були проведені з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження». У науковому дослідженні було застосовано такі методи: аналіз літературних джерел, педагогічний експеримент. Фіксацію кількісних параметрів гоніометрії тіла чоловіків першого періоду зрілого віку уможливорює використання цифрової відеокамери, під'єднаної до персонального комп'ютера, що має завантажену програму “Torso” [3, с. 69], що уможливорює встановлення трьох кутових характеристик, а саме: α_1 – кута нахилу голови, що його утворюють вертикаль і лінія, яка з'єднує остистий відросток сьомого шийного хребця S_7 і центр мас (далі – ЦМ) голови; α_2 – кута зору, що його утворюють горизонталь і лінія, яка з'єднує частину лобної кістки, що найбільш виступає, та підборідний виступ; α_3 – кута нахилу тулуба, що його утворюють вертикаль і лінія, яка з'єднує остистий відросток сьомого шийного хребця (S_7) (частина хребта, що найбільш виступає на стику шийного та грудного відділів) і остистий відросток п'ятого поперечного хребця (L_5) (найбільш лордично заглиблена мітка поперечного лордозу (центр соматичної системи координат). Методи математичної статистики. Обчислення здійснювалися за допомогою статистичного пакету *IBM SPSS Statistics 21*.

Виклад основного матеріалу дослідження. У процесі дослідження також вивчено особливості гоніометрії тіла чоловіків віком 26–31 року, результати вимірювання якої ми спершу оцінили на нормальність. Якщо вивчати побудовані гістограми частотних розподілів, можна помітити, що частотний розподіл кута α_1 між вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця S_7 і ЦМ голови, у групі чоловіків 26–28 років (рис. 1, ліворуч) був симетричний, наближений до нормального, основна маса значень зосереджена між 30 і 31 градусами з піком у центрі, який дорівнює 31 градусу.

Розподіл кута α_2 між горизонталлю та лінією, що з'єднує таку, що найбільше виступає, точку лобової кістки і виступ підборіддя, виглядав асиметричним, із зсувом праворуч, значення мали

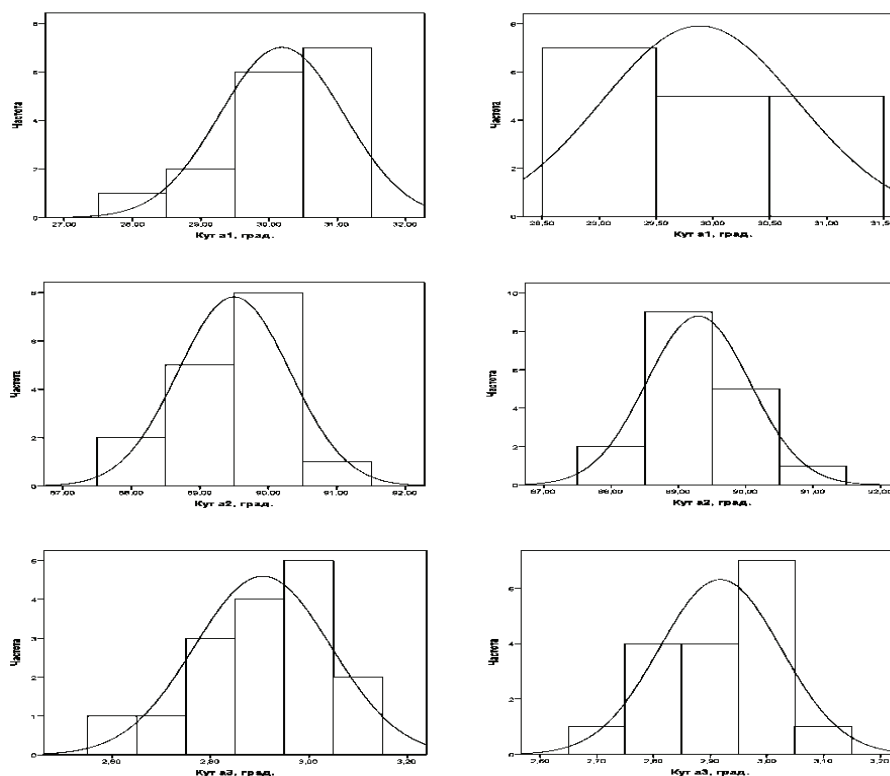


Рис. 1. Частотні розподіли характеристик гоніометрії тіла чоловіків 26–28 років (ліворуч) та 29–31 року (праворуч), де Кут α_1 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і ЦМ голови; Кут α_2 – кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує таку, що найбільше виступає, точку лобової кістки та виступ підборіддя; Кут α_3 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V

довший правий хвіст, що вказує на відхилення від нормального розподілу. Більшість результатів зосереджена між 89 та 90 градусами, а найчастіше було виміряно саме 90 градусів. За кутом α_3 між вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_7 і L_5 , розподіл за формою відхилявся від нормального, основна маса значень зосереджена між 2,9 і 3 градусами, пік у точці 3.

Гістограми розподілу, побудовані для чоловіків 29–31 року (рис. 1, праворуч), показали, що кут α_1 розподілений асиметрично з лівим піком у точці 29 градусів. За кутом α_2 розподіл демонструє деяку асиметрію, пік припадає на позначку 89 градусів, має довгий правий хвіст, відхиляється від нормального з піком у точці 3 градуси. Отже, частотні розподіли гоніометричних показників чоловіків 29–31 року частіше нагадують нормальний розподіл порівняно із чоловіками 26–28 років, особливо для кутів α_2 й α_3 .

Розглянемо основні показники центральної тенденції, варіативності й інші характеристики розподілу гоніометричних показників у групах чоловіків 26–28 років і 29–31 року (табл. 1).

Таблиця показує, що в обох групах медіани та моди близькі до середніх значень, значення аси-

метрії й ексцесу за модулем менші за критичні, що свідчить про нормальність розподілу за цим показником. Однак деякі сумніви, які виникли на основі аналізу частотних гістограм, спричинили необхідність звернутися до критерію Шапіро – Уїлка. Результати відповідного тесту показали, що узгодженими з нормальним виявилися лише розподіли кута α_3 ($W_{26-28} = 0,929$; $W_{29-31} = 0,897$). Тому лише його ми будемо характеризувати за середніми значеннями та стандартними відхиленнями й порівнювати групи за допомогою t-критерію Стьюдента. Два інші кути аналізуватимуться за квантилями розподілів, а для оцінювання достовірності відмінностей буде застосовано непараметричні критерії.

Тоді результати нашого дослідження свідчили, що загалом чоловіки віком 26–31 року на констатувальному етапі дослідження мали такі кутові характеристики біогеометричного стану постави: значення кута α_1 належало діапазону від 28 до 31 градуса з медіаною 30 град. та інтервалом між першим і третім квантилями від 29 до 30 град. Якщо порівнювати отримані значення кута з нормами, визначеними Кашубою (30,93 град.), то можна сказати, що наша медіана не досягає ниж-

Таблиця 1

Первинні статистики розподілів характеристик гоніометрії тіла у групах чоловіків 26–28 років ($n = 16$) та 29–31 року ($n = 17$)

Гоніометричні показники	Групи	Первинні статистики						
		\bar{x}	Me	Mo	s	V	A	E
Кут α_1 , град.	26–28 років	30,19	30	31	0,91	3,02	-1,019	0,629
	29–31 рік	29,88	30	29	0,86	2,87	0,245	-1,628
Кут α_2 , град.	26–28 років	89,50	90	90	0,82	0,91	-0,420	-0,122
	29–31 рік	89,29	89	89	0,77	0,86	0,333	0,293
Кут α_3 , град.	26–28 років	2,91	2,9	3	0,14	4,78	-0,638	0,091
	29–31 рік	2,92	2,9	3	0,11	3,68	-0,392	-0,624

Примітки: 1. Кут α_1 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_7 і ЦМ голови; кут α_2 – кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує таку, що найбільше виступає, точку лобової кістки та виступ підборіддя; кут α_3 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_7 і L_5 .

2. \bar{x} – середнє арифметичне значення; Me – медіана; Mo – мода; s – стандартне відхилення; V – коефіцієнт варіативності; A – асиметрія; E – ексцес.

3. Розподіл наближений до нормального, якщо A й E за модулем є меншими за такі критичні значення: $A_{кр}(16) = 1,199$; $A_{кр}(17) = 1,165$; $E_{кр}(16) = 2,401$; $E_{кр}(17) = 2,329$

ньої границі норми, отже, положення голови чоловіків має менший за норму нахил. Перевірка відхилення від норми за допомогою одновибіркового критерію Вілкоксона показала, що відхилення медіани становило 1 град., воно було статистично значущим ($Z = -4,112$; $p < 0,001$).

Щодо кута α_2 , дані були розподілені в діапазоні від 88 до 91 град., медіана дорівнювала 89 град., а значення першого та третього кватилів охоплювали діапазон 89–90 град. Порівняно з нормативним значенням (89,61 град.) наша медіана була відносно близькою до нього. Проте вона виявилася дещо меншою за норму, оскільки за критерієм Вілкоксона різниця виявилася на рівні тенденції до занижених значень ($Z = -2,408$; $p < 0,05$).

Результати за кутом α_3 були розподілені від 2,6 до 3,1 град., середнє значення становило 2,91 град., а стандартне відхилення – 0,12 град., відповідно коефіцієнт варіації був малим ($V = 4,12\%$). Порівняно з нормою (2,05 град.) ці значення були надто великими, що вказувало на відхилення в положенні хребта. Застосування одновибіркової t-статистики підтвердило, що різниця в 0,86 град. в даному разі є значущою ($t = 40,64$; $p < 0,0001$). Ці дані показують, що за всіма гоніометричними показниками було встановлено відмінності від норми, які вказують на неправильний нахил голови та надмірне згинання хребта.

Вивчення кутових характеристик сагітального профілю постави в досліджуваних чоловіків двох порівнюваних груп показало, що кут α_1 , утворе-

ний вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_7 і центр мас голови, в обох групах становив приблизно 30 град. (Me = 30), тобто більшість із досліджуваних характеризувалася однаковими змінами положення голови, які вказували на можливі порушення просторової організації тіла. Кут α_2 , утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує виступ лобової кістки і підборідний виступ, у чоловіків 26–28 років за медіаною був дещо більшим за норму (Me = 90), а в чоловіків 29–31 року не досягав нормативного значення (Me = 89), і цей факт вказує на можливі відмінності між групами. Розгляд результатів вимірювання кута α_3 , утвореного вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_7 і L_5 , не виявив суттєвих відмінностей між середніми значеннями, оскільки в обох групах вони становили 2,9 град., що демонструвало збільшення цього кута, порівняно з нормою, отже, схильність до функціональних порушень постави. Однак, якщо наочно зобразити усереднені профілі кутових характеристик тіла в цих групах, можна побачити, що в обох групах відзначається однакова тенденція до варіювання даних із центрами, які є нижчими за медіани в загальній вибірці (рис. 2).

На основі такої візуалізації можна зробити попереднє припущення, що групи чоловіків 26–28 років і 29–31 року відрізнялися за двома із трьох гоніометричних характеристик, тобто за кутами α_1 і α_2 , точки профілів яких у чоло-

віків 26–28 років розташовані вище за відповідні позначки на профілі чоловіків 29–31 року. Також є очевидним, що суттєвої різниці в кутах α_3 між групами не було. Проте зауважимо, що всі середні значення розрахованих процентилів в обох групах розташовані нижче за медіанну

лінію, тобто візуалізовані відстані за розміром є невеликими. Тому є необхідність застосувати відповідні статистичні тести для порівняння двох груп за кожною з гоніометричних характеристик. Результати їх проведення представлено в таблиці 2.

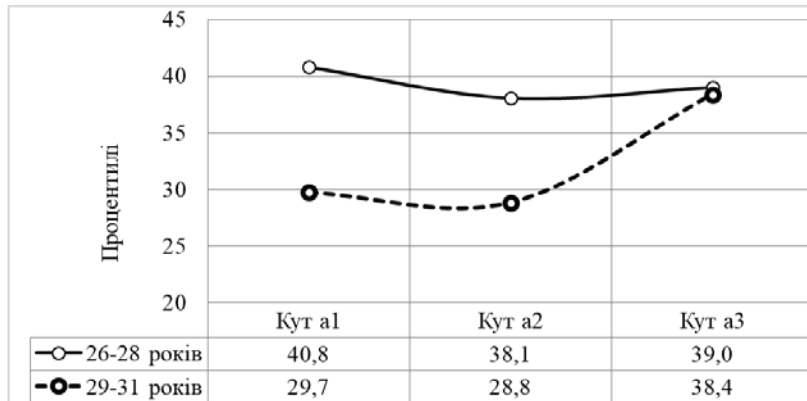


Рис. 2. Усереднені профілі гоніометричних характеристик тіла чоловіків 26–28 років (цільна лінія) та 29–31 року (пунктирна лінія) у процентилах, де: кут α_1 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з’єднує остистий відросток хребця C_7 і ЦМ голови; кут α_2 – кут, утворений горизонталлю та лінією, що з’єднує таку, що найбільше виступає, точку лобової кістки та виступ підборіддя; кут α_3 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з’єднує остисті відростки хребців C_7 і L_5

Таблиця 2

Відмінності в характеристиках гоніометрії тіла чоловіків 26–28 років і 29–31 року

Групи	Статистичні показники	Гоніометричні показники		
		Кут α_1 , град.	Кут α_2 , град.	Кут α_3 , град.
26–28 років (n = 16)	\bar{x}	30,2	89,5	2,91
	s	0,91	0,82	0,14
	Me	30	90	2,9
	25%	30	89	2,8
	75%	31	90	3
29–31 рік (n = 17)	\bar{x}	29,9	89,3	2,92
	s	0,86	0,77	0,11
	Me	30	89	2,9
	25%	29	89	2,8
	75%	31	90	3,0
Достовірність відмінностей	t	–	–	0,265
	U	108,5	113	–
	p	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05

Примітки: 1. Кут α_1 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з’єднує остистий відросток хребця C_7 і ЦМ голови; кут α_2 – кут, утворений горизонталлю та лінією, що з’єднує таку, що найбільше виступає, точку лобової кістки та виступ підборіддя; кут α_3 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з’єднує остисті відростки хребців C_7 і L_5 .

2. \bar{x} – середнє арифметичне значення; s – стандартне відхилення Me, 25%, 75% – медіана та кватилі розподілу; t – значення t-критерію Стьюдента; U – значення критерію Манна – Уїтні; p – рівень достовірності відмінностей.

2. Відмінності статистично достовірні, якщо U менше за критичне значення $U_{кр} (16; 17; 0,05) = 81$, а t є більшим за критичне значення $t_{кр} (31; 0,05) = 2,04$

Дані таблиці свідчать про те, що між чоловіками вікових груп 26–28 років і 29–31 року немає статистично значущих відмінностей у гоніометричних показниках, які були виміряні. Значення цих кутів для цих двох груп є подібними, віковий чинник не впливає на їхні величини.

Тобто положення голови, лобової кістки та хребта в чоловіків у період від 26 до 31 року залишається стабільним. Такий висновок є цілком зрозумілим, оскільки в першому періоді зрілого віку завершуються основні фізіологічні зміни тіла, організм перебуває у стані стабільності. А зважаючи на той факт, що різниця у віці між членами груп є невеликою, цього замало для прояву значних змін, пов'язаних зі старінням.

Висновки. Визначено, що всі досліджені гоніометричні характеристики чоловіків 26–31 року мають значущі відмінності від норми, що вказує на неправильний нахил голови (менший за норму кут α_1), надмірне згинання хребта (більший за норму

кут α_3), що вказує на системне порушення біогеометричного стану постави, які потребують корекції. Також встановлено відсутність суттєвих відмінностей гоніометрії тіла чоловіків 26–28 років і 29–31 року. Отже, розроблення та впровадження спеціальних програм корекції постави, спрямованих на виправлення нахилу голови та зменшення надмірного згинання хребта, упровадження контролю ваги та підтримки нормальної маси тіла для запобігання надмірній жировій масі, урахування індивідуальних особливостей антропометричних показників для розроблення персоналізованих програм тренувань і корекції біогеометричних параметрів цілком здатні покращити фізичний стан і запобігання ризикам для здоров'я.

Перспективи подальших досліджень полягають у науковому обґрунтуванні побудови програми профілактично-оздоровчих занять для чоловіків першого періоду зрілого віку з урахуванням функціональних особливостей рухів.

Література:

1. Ватаманюк С. Підвищення рівня стану біогеометричного профілю постави чоловіків зрілого віку засобами оздоровчого фітнесу : дис ... докт. філ. : 017. Київ, 2023. 224 с.
2. Кашуба В., Попадюха Ю. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень : монографія. Київ, 2018. 768 с.
3. Біомеханіка просторової організації тіла людини: теоретичні та практичні аспекти / В. Кашуба та ін. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. № 2. С. 67–85.
4. Стан просторової організації тіла осіб зрілого віку: виклик сьогодення / В. Кашуба та ін. *Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle : Scientific monograph*. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2023. P. 56–68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>.
5. Корекція тілобудови людини у процесі занять фізичними вправами: теоретичні та практичні аспекти : колективна монографія / за наук. ред. А. Альшиної та ін. Луцьк : Вежа-Друк, 2022. 536 с.
6. Руденко Ю. Корекція порушень стану біогеометричного профілю постави чоловіків зрілого віку у процесі занять оздоровчим фітнесом : дис. ... доктора філ. : 017. Київ, 2021. 254 с.
7. Characteristics of Biogeometric Profile of Posture and Quality of Life of Students During the Process of Physical Education / A. Nakman et al. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. № 20 (1). P. 79–85. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.01010>.
8. Use of correctional technologies in the process of health-recreational fitness training by men with impaired biogeometric profile of posture / V. Kashuba et al. *Pedagogy and Psychology of Sport*. 2020. № 6 (4). P. 45–55. eISSN 2450-6605. <http://dx.doi.org/10.12775/PPS.2020.06.04.005>.
9. Biogeometric Profile of the Posture as a Factor of Men's Functional Assessment of Movements in the Early Middle Age / V. Kashuba et al. *Sport Mont*. 2021. № 19 (2). P. 35–39. DOI: 10.26773/smj.210907.
10. Postural control of student of different body types methods of students rehabilitation of military personnel, status / V. Matiichuk et al. *Rehabilitation & Recreation*. 2024. № 18 (1). P. 70–77.

References:

1. Vatamanyuk, S. (2023). Pidvyshchennya rivnya stanu bioheometrychnoho profilyu postavy cholovikiv zriloho viku zasobamy ozdorovchoho fitnessu [Increasing the level of the biogeometric profile of the posture of men of mature age by the means of health fitness]. *Candidate's thesis*. Kyiv: NUFVSVU [in Ukrainian].
2. Kashuba, V., & Popadyukha, Yu. (2018). Biomekhanika prostorovoyi orhanizatsiyi tila lyudyny: suchasni metody ta zasoby diahnostryky i vidnovlennya porushen' [Biomechanics of the spatial organization of the human body: modern methods and means of diagnosis and restoration of disorders]: monohrafiya. Kyiv, 768 s. [in Ukrainian].
3. Kashuba, V., Honcharova, N., & Nosova, N. (2020). Biomekhanika prostorovoyi orhanizatsiyi tila lyudyny: teoretychni ta praktychni aspekty [Biomechanics of the spatial organization of the human body: theoretical and practical aspects]. *Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu*. 2. 67–85 [in Ukrainian].
4. Kashuba, V.O., Grygus, I.M., & Rudenko, Yu.V. (2023). Stan prostorovoyi orhanizatsiyi tila osib zriloho viku: vyklyk s'ohodennya Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 56–68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7> [in Ukrainian].

-
5. Korektsiya tilobudovy lyudyny v protsesi zanyat' fizychnymy vpravamy: teoretychni ta praktychni aspekty (2022) [Correction of the human physique in the process of physical exercises: theoretical and practical aspects]: kol. monohr. za nauk. red. A.I. Al'oshynoyi, I.P. Vypasnyaka, V.O. Kashuby. Luts'k: Vezha-Druk, 536 s. [in Ukrainian].
 6. Rudenko, Y. (2021). Korektsiya porushen' stanu bioheometrychnoho profilyu postavy cholovikiv zriloho viku v protsesi zanyat' ozdorovchym fitnesom [Correction of violations of the state of the biogeometric profile of the posture of mature men during health fitness classes]. *Candidate's thesis*. Kyiv: NUFVSU [in Ukrainian].
 7. Hakman, A., Andrieieva, O., Kashuba, V., Nakonechnyi, I., Cherednichenko, S., Khrypko, I., Tomilina, Yu., & Filak, F. (2020). Characteristics of Biogeometric Profile of Posture and Quality of Life of Students During the Process of Physical Education. *Journal of Physical Education and Sport*. 20 (1). 79–85. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.01010>.
 8. Kashuba, V., Rudenko, Y., Khabynets, T., & Nosova, N. (2020). Use of correctional technologies in the process of health-recreational fitness training by men with impaired biogeometric profile of posture. *Pedagogy and Psychology of Sport*. 6 (4). 45–55. <http://dx.doi.org/10.12775/PPS.2020.06.04.005>.
 9. Kashuba, V., Khmel'nitska, I., & Andrieieva, O. et al. (2021). Biogeometric Profile of the Posture as a Factor of Men's Functional Assessment of Movements in the Early Middle Age. *Sport Mont*. 19 (2). 35–39. DOI: 10.26773/smj.210907.
 10. Matiichuk, V.I., Grygus, I.M., & Kashuba, V.O. (2024). Postural control of student of different body types methods of students rehabilitation of military personnel, status. *Rehabilitation & Recreation*, 18, 1. 70–77. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.8>.
-

УДК 616-071.2:613.99+159.923.2

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.11>

ОСОБЛИВОСТІ ПОСТАВИ, САМООЦІНКА ЗДОРОВ'Я, ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ ЖІНОК ПЕРШОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ

Самойлюк Оксана Валеріївна

кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
викладач кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
ORCID ID: 0000-0003-1965-0946

Усиченко Віталій Вікторович

кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри кіберспорту та інформаційних технологій
Національного університету фізичного виховання і спорту України
ORCID ID: 0000-0003-3302-5864

Численні напрацювання науковців підтверджують першочергову важливу роль в оздоровленні контингенту жінок зрілого віку систематичного заняття фізичними вправами. Одностайно автори позиціонують необхідність науково обгрунтованого підходу до побудови занять із дотриманням основних принципів і методів оздоровчого тренування для досягнення їхньої ефективності, особливо звертають увагу на запровадження диференційованого підходу до змісту фізкультурно-оздоровчої діяльності.

Мета дослідження – визначити особливості типу постави, самооцінку стану здоров'я, способу життя, мотивації жінок першого періоду зрілого віку.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел, педагогічний експеримент, медико-біологічні методи дослідження: фотознімання та візуальний скринінг стану біогеометричного профілю постави. Одержані в межах експерименту аналітичні дані, що відображали окремі види порушення постави, надалі підлягали опрацюванню лікарем-ортопедом для формулювання висновків про тип постави експериментованих жінок першого періоду зрілого віку, методи математичної статистики.

Установлено, що найбільш поширеним типом постави серед жінок першого періоду зрілого віку є тип кругла спина, яку має 44,4% жінок, тоді як нормальна постава та сколіотична постава трапляються з однаковою частотою – по 27,8%. У групі жінок віком 25–29 років більшість також має круглу спину (50%), однак частка жінок із нормальною поставою є вищою (33,3%) порівняно зі сколіотичною поставою (16,7%). Той факт, що кругла спина є найбільш поширеним типом постави, ми пов'язуємо із сучасним стилем життя, який передбачає тривале сидіння та брак фізичної активності. На основі візуалізованих даних кореляційного аналізу можна зафіксувати наявність взаємозв'язків стану постави (нормальна, порушена) із самооцінкою здоров'я ($r = 0,715$; $p < 0,01$), здорового способу життя ($r = 0,476$; $p < 0,01$), сприйняттям порушеної постави як преморбідного стану ($r = 0,43$; $p < 0,01$), переконанням у впливі побутових умов на порушення постави ($r = 0,446$; $p < 0,01$), а також щодо впливу стану постави на здоров'я ($r = -0,374$; $p < 0,05$).

На основі даних опитування щодо самооцінки стану здоров'я жінок першого періоду зрілого віку можна побачити, що більше ніж половина з них (58,3%) оцінювали стан свого здоров'я як добрий, решта (41,7%) уважали його задовільним. За сумарною оцінкою стану здоров'я, яка демонструвала сукупність названих жінками ознак його погіршення, стало очевидним, що більшість із них відзначали наявність декількох проблем зі здоров'ям, хоча існувала деяка кількість жінок, які не мали таких проблем або мали їх небагато.

Ключові слова: зрілий вік, жінки, постава, самооцінка стану здоров'я, постава, спосіб життя, мотивація.

Samoiluk O. V., Usychenko V. V. Peculiarities of posture, self-assessment of health, healthy lifestyle of women in the first period of adulthood

Numerous studies confirm the primary role of systematic physical exercise in the health improvement of mature women. Unanimously, the authors position the need for a scientifically based approach to the construction of classes in compliance with the basic principles and methods of health training to achieve their effectiveness, especially paying attention to the introduction of a differentiated approach to the content of physical education and health activities.

The purpose of the research – to determine the peculiarities of the type of posture, self-assessment of health, lifestyle, and motivation of women in the first period of adulthood.

Research methods: analysis of literature sources, pedagogical experiment, medical and biological research methods: photography and visual screening of the biogeometric posture profile. The analytical data obtained during the experiment, which reflected certain types of posture disorders, were further processed by an orthopedic surgeon to formulate a conclusion about the type of posture of the experimental women in the first period of adulthood, using methods of mathematical statistics.

It was found that the most common type of posture among women in the first period of adulthood is the round back type, which is 44,4% of women, while normal posture and scoliotic posture occur with equal frequency at 27,8%. In the group of women aged 25–29, the majority also has a round back (50%), but the proportion of women with normal posture is higher (33,3%) compared to scoliotic posture (16,7%). We attribute the fact that a round back is the most common type of posture to the modern lifestyle, which includes prolonged sitting and insufficient physical activity. Based on the visualized data of the correlation analysis, it is possible to record the presence of interrelationships between the state of posture (normal, disturbed) with self-assessment of health ($r = 0,715$; $p < 0,01$), healthy lifestyle ($r = 0,476$; $p < 0,01$), perception of poor posture as a premorbid condition ($r = 0,43$; $p < 0,01$), belief that living conditions influence posture ($r = 0,446$; $p < 0,01$), and the impact of posture on health ($r = -0,374$; $p < 0,05$).

Based on the survey data on self-assessment of the health status of women in the first period of adulthood, it can be seen that more than half of them (58,3%) assessed their health as good, the rest (41,7%) considered it satisfactory. According to the total health assessment, which demonstrated a set of signs of deterioration mentioned by women, it became obvious that most of them reported having several health problems, although there were a certain number of women who had no or few such problems.

Key words: *mature age, women, posture, self-assessment of health, posture, lifestyle, motivation.*

Постановка проблеми та її актуальність.

Здоров'я нації – показник зрілості, культури й успішності держави [5, с. 406; 6, с. 80]. Особливе значення на сучасному етапі набувають усвідомлення цінності здоров'я та здоровий спосіб життя (далі – ЗСЖ) як пріоритетні завдання сучасної людини [9, с. 228].

У просторі соціально-філософського знання [4, с. 12; 10, с. 459] здоров'я людей зрілого віку має величезне значення.

За твердженням науковців [2, с. 128; 10, с. 456] нині наука і практика багатьох країн світу орієнтовані на профілактику захворювань немедикаментозними засобами, провідну роль серед яких відіграють оздоровчі форми рухової активності, водночас в Україні нереалізованими залишаються значні резерви для підвищення мотивації населення до рухової активності, визначення стратегічних напрямів і обґрунтування інноваційних технологій для створення середовища, яке спонукає до рухової активності [3, с. 35; 8, с. 2828].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Серед очевидно актуальних проблем сьогодення, що постають предметом дослідницької уваги представників різних наукових спільнот, варто згадати проблему збереження здоров'я жінок [4, с. 12; 10, с. 459]. Питання підтримання здоров'я та профілактики хвороб залишалося у фокусі уваги вчених на всіх етапах суспільно-економічного поступу [4, с. 12; 10, с. 459]. Тому видається слушним звернути увагу на те, що 60% осіб жіночої статі мають порушення опорно-рухового апарату (далі – ОРА), зокрема постави [1, с. 409]. На сучасному історичному зріз збільшення частки патологічних станів, пов'язаних із

кістково-м'язовою системою, виводить ситуацію на рівень загрозової, переміщує за межі лише медичної та надає виразної соціальної значущості [1, с. 406].

Мета дослідження – визначити особливості типу постави, самооцінку стану здоров'я, способу життя, мотивації жінок першого періоду зрілого віку.

У дослідженні брали участь 36 жінок 25–34 років. Дослідження проведені з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження». Методи дослідження. Аналіз літературних джерел, педагогічний експеримент. Фотознімання та візуальний скринінг стану біогеометричного профілю постави [4, с. 52]. Одержані в межах експерименту аналітичні дані, що відображали окремі види порушення постави, надалі підлягали опрацюванню лікарем-ортопедом для формулювання висновків про тип постави експериментованих жінок першого періоду зрілого віку.

Для емпіричного обґрунтування теоретико-методичних розробок щодо корекційно-профілактичних технологій у процесі занять оздоровчим фітнесом жінок першого періоду зрілого віку з різним станом біомеханіки просторової організації тіла використовувався широкий спектр методів математичної статистики [7, с. 252].

Виклад основного матеріалу дослідження. На основі даних медичних карт жінок 25–34 років отримано відомості про їхні типи постави. Ці відомості в узагальненому вигляді представлені на діаграмах розподілу за цим параметром жінок

у загальній вибірці досліджуваних і окремо у двох вікових групах, які належать до першого періоду зрілого віку (рис. 1).

Зображення складається із трьох діаграм у відтінках сірого кольору, які відображають розподіл типів постави в досліджуваних жінок першого періоду зрілого віку (25–34 років). Ліва діаграма показує розподіл у загальній вибірці, а дві праві діаграми відображають розподіл у двох вікових підгрупах.

Дані, представлені на діаграмі ліворуч, показують, що найбільший сегмент має тип «кругла спина», вони показують, що найбільш поширеним типом постави серед жінок першого періоду зрілого віку є кругла спина, яку мають 44,4% жінок, тоді як нормальна постава та сколіотична постава трапляються з однаковою частотою – по 27,8%.

У групі жінок віком 25–29 років більшість також має круглу спину (50%), однак частка жінок із нормальною поставою є вищою (33,3%) порівняно зі сколіотичною поставою (16,7%). Той факт, що кругла спина є найбільш поширеним типом постави, ми пов'язуємо із сучасним стилем життя, який передбачає тривале сидіння та брак фізичної активності. Нормальна ж постава трапляється частіше, ніж у вибірці загалом, що вказує на те, що молодші жінки можуть мати кращу поставу.

У жінок віком 30–34 років розподіл круглої спини та сколіотичної постави є рівним (по 38,9%), що може свідчити про те, що з віком імовірність розвитку порушень постави зростає. Нормальна постава спостерігається у 22,2% жінок, що є нижчим показником порівняно з під-

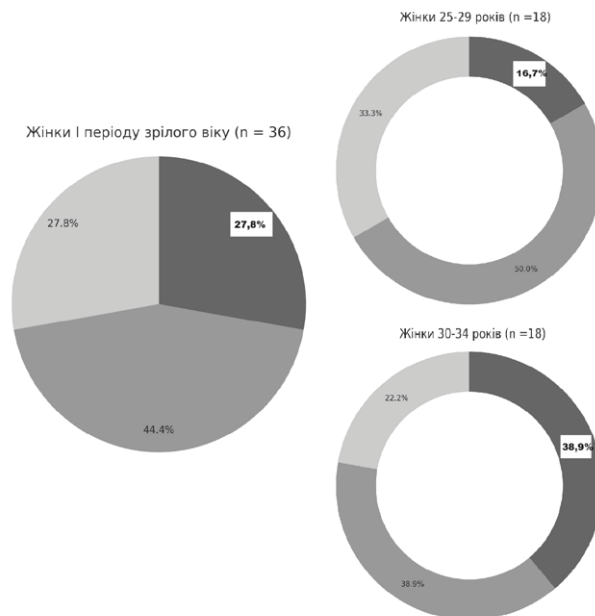


Рис. 1. Характеристика типу постави жінок 25–34 років (n = 36), де ліворуч – розподіл за типами постави в загальній вибірці жінок I періоду зрілого віку (n = 36), верхня діаграма праворуч – серед жінок 25–29 років (n = 18), нижня діаграма праворуч – серед жінок 30–34 років (n = 18), світло-сірий сегмент – нормальна постава, середньо-сірий – кругла спина, темно-сірий – сколіотична постава

групою 25–29 років, і це також вказує на погіршення постави.

Для статистичної перевірки такого припущення здійснено порівняння груп за кожним типом постави за допомогою методу кутового перетворення Фішера. Тоді нормальна постава частіше трапляється у групі 25–29 років (33,3%) порівняно з підгрупою 30–34 років (22,2%), така різниця є помірно достовірною на рівні $p \leq 0,05$ ($\phi = 1,75$; $p = 0,04$). Кругла спина, яка була най-

більш поширена в усіх групах, особливо серед жінок 25–29 років (50%), тоді як серед жінок 30–34 років траплялася у 38,9%, проте ця різниця за статистичної перевірки виявилася незначущою, оскільки $\phi = 1,57$ за $p = 0,06$. А ось частка жінок із сколіотичною поставою виявилася значно меншою серед жінок 25–29 років (16,7%), порівняно з підгрупою 30–34 років (38,9%), що підтверджується на рівні $p \leq 0,01$ ($\phi = 3,53$; $p = 0,0002$).

Отже, статистично підтверджено, що жінки 25–29 років частіше мають нормальну поставу порівняно із жінками 30–34 років. Окрім того, з віком зростає поширеність сколіотичної постави. Також зберігається загальна тенденція до формування круглої спини серед жінок першого періоду зрілого віку. І такі факти вказують на потребу впровадження програм із покращення постави та фізичної активності.

Подальша логіка дослідження була така: спочатку аналізувалися досліджувані параметри в жінок першого періоду зрілого віку (на загальній вибірці). Далі окремо розглядалися та порівнювалися результати дослідження жінок із нормальною та порушеною поставою. Після цього порушена постава уточнювалась у вигляді двох типів – кругла спина та сколіотична постава. Також кожна із цих груп, якщо є для цього підстави, конкретизується у двох вікових підгрупах – 25–29 років і 30–34 років. Такий спосіб надав можливість розглянути досліджувані параметри з урахуванням дії чинника порушення постави, типу порушення постави та залежно від одночасного впливу віку та типу постави. Кожному рівню аналізу передувала статистична перевірка доцільності подальшого більш детального розгляду груп, сформованих під впливом означених чинників. Показники, які використовуються на всіх рівнях аналізу, зазвичай мають

бути корельовані із залежною змінною для того, щоб вони могли ефективно розділяти дані на групи з різними її значеннями.

Тому спершу встановимо, чи пов'язані зі станом постави та віком досліджуваних самооцінка здоров'я, ЗСЖ та мотивація жінок (рис. 2).

На основі візуалізованих даних кореляційного аналізу можна зафіксувати наявність взаємозв'язків стану постави (нормальна, порушена) із самооцінкою здоров'я ($r = 0,715$; $p < 0,01$), ЗСЖ ($r = 0,476$; $p < 0,01$), сприйняттям порушеної постави як преморбідного стану ($r = 0,43$; $p < 0,01$), переконанням у впливі побутових умов на порушення постави ($r = 0,446$; $p < 0,01$), а також щодо впливу стану постави на здоров'я ($r = -0,374$; $p < 0,05$). Саме ці показники можуть бути задіяні в подальшому кластерному аналізі. Також варто зазначити, що параметр «вік» не виявив кореляцій із жодним із досліджуваних показників.

Для параметра самооцінки стану здоров'я жінок першого періоду зрілого віку, розподіл якого був ненормальним, побудовано дерево рішень за методом QUEST, який використовує критерії розділення, зокрема χ^2 -тест для ефективного розділу даних на класи. Отримане в результаті дерево, яке було побудоване для визначення залежності самооцінки здоров'я від незалежних змінних: вік (25–29 і 30–34 роки), постава (нормальна, пору-

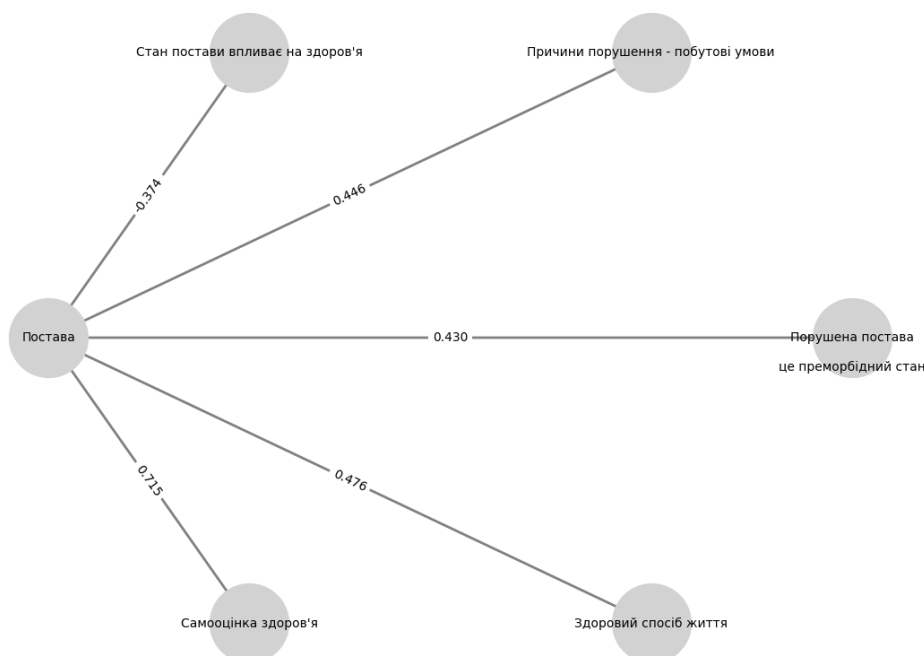


Рис. 2. Статистично значущі зв'язки стану постави жінок першого періоду зрілого віку з їхніми самооцінками стану здоров'я, оцінками ЗСЖ та мотивацією до занять оздоровчим фітнесом

шена) та тип постави (нормальна, кругла спина та сколіотична постава), дозволяє одразу зробити декілька важливих висновків (рис. 3).

По-перше, дерево не відображає прямого поділу за віковими групами, але з огляду на те, що віковий чинник був частиною аналізу, можна говорити, що він не виявився ключовим детермінантом для самооцінки здоров'я в даній моделі. Це свідчить про те, що вплив віку на самооцінку здоров'я був менш значущим порівняно з впливом постави та типу постави. Такий висновок підтверджено за допомогою χ^2 -тесту, результати якого виявилися статистично недостовірними ($\chi^2 = 0,32$; $df = 1$; $n = 36$; $p > 0,05$).

По-друге, значущі відмінності в самооцінці здоров'я між жінками з нормальною та порушеною поставою ($p = 0,002$) свідчать про те, що постава є ключовим чинником впливу на самооцінку здоров'я. Точніше, жінки з нормальною поставою мають значно кращу самооцінку здоров'я порівняно із жінками з порушеною поставою.

По-третє, результати показують, що жінки з порушеною поставою (як із круглою спиною, так і зі сколіотичною поставою) мають нижчу самооцінку здоров'я порівняно із жінками з нормальною поставою. Різниця між жінками із круглою спиною та зі сколіотичною поставою не є значущою ($\chi^2 = 0,35$; $df = 1$; $n = 36$; $p > 0,05$), що може

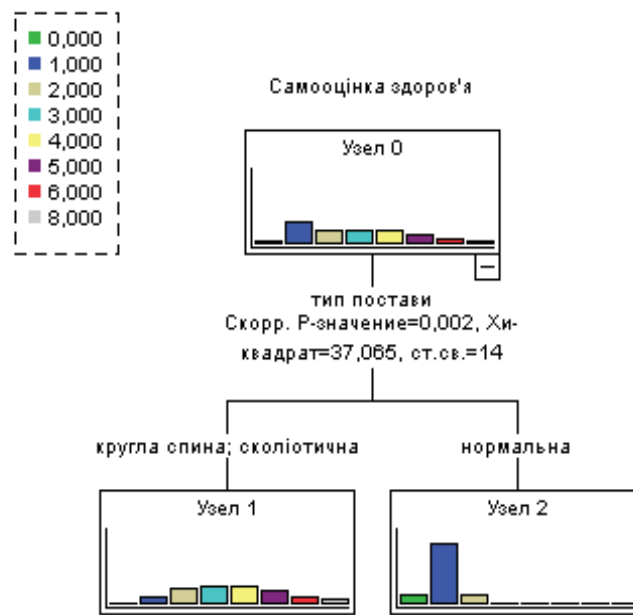


Рис. 3. Дерево рішень, яке визначає оптимальну кількість кластерів для аналізу самооцінки здоров'я жінок першого періоду зрілого віку та їхній зміст

свідчити про те, що наявність будь-якого типу порушеної постави негативно впливає на самооцінку здоров'я, незалежно від конкретного типу порушення.

Після визначення із ключовими чинниками впливу на самооцінку стану здоров'я перейдемо до більш детального розгляду результатів. Так, на основі даних опитування щодо самооцінки стану здоров'я жінок першого періоду зрілого віку можна побачити, що більше ніж половина з них (58,3%) оцінювали стан свого здоров'я як добрий, решта (41,7%) уважали його задовільним. За сумарною оцінкою стану здоров'я, яка демонструвала сукупність названих жінками ознак його погіршення, стало очевидним, що більшість із них відзначали наявність декількох проблем зі здоров'ям, хоча існувала й кількість жінок, які не мали таких проблем або мали їх небагато.

Висновки. Встановлено, що найбільш поширеним типом постави серед жінок першого періоду зрілого віку є кругла спина, яку має 44,4% жінок, тоді як нормальна постава та сколіотична постава трапляються з однаковою частотою – по 27,8%. На основі даних опитування щодо самооцінки стану здоров'я жінок першого періоду зрі-

лого віку можна побачити, що більше ніж половина з них (58,3%) оцінювали стан свого здоров'я як добрий, решта (41,7%) уважали його задовільним. За сумарною оцінкою стану здоров'я, яка демонструвала сукупність названих жінками ознак його погіршення, стало очевидним, що більшість із них відзначали наявність декількох проблем зі здоров'ям, хоча існувала й кількість жінок, які не мали таких проблем або мали їх небагато. Середнє значення кількості несприятливих відповідей становило 2,89, проте стандартне відхилення дорівнювало 1,85, а це вказувало на те, що існували великі індивідуальні відмінності в самооцінці стану здоров'я серед жінок цієї вікової групи. Мінімальне значення кількості несприятливих відповідей дорівнювало 0, а максимальне – 8. Тобто деякі жінки не відзначали жодних проблем зі здоров'ям, тоді як інші повідомили про наявність до восьми проблем.

Перспективи подальших досліджень у науковому обґрунтуванні концепції корекційно-профілактичних технологій у процесі занять оздоровчим фітнесом жінок першого зрілого віку з різним станом біомеханіки просторової організації тіла.

Література:

1. Стан біомеханіки постави, як критерій диференціації занять в процесі фізкультурно-спортивної реабілітації / І. Асаулюк та ін. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2023. № 15 (34). С. 406–420. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-406-420.
2. Асаулюк І., Дем'юхін Д. Індивідуальні SMART-цілі – обов'язкова компонента процесу фізкультурно-спортивної реабілітації жінок з порушеннями біогеометричного профілю постави. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2023. № 16. С. 127–134. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-16\(35\)-127-134](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-16(35)-127-134).
3. Дем'юхін Д., Асаулюк І. Стан біомеханіки постави та особливості соматометричних показників жінок другого періоду зрілого віку. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2024. № 1. С. 34–42. DOI: 10.32540/2071-1476-2024-1-034.
4. Кашуба В., Лопатський С. Теоретико-практичні аспекти моніторингу просторової організації тіла людини. Івано-Франківськ : видавець Г.М. Кушнір, 2018. 232 с.
5. Стопа М. Особливості просторової організації тіла жінок 23–26 років. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2024. № 17 (36). С. 406–420. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-406-420.
6. Characteristics of Biogeometric Profile of Posture and Quality of Life of Students During the Process of Physical Education / A. Hakman et al. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. № 20 (1). P. 79–85. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.01010>.
7. Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports / V. Kashuba et al. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2020. № 8 (5). P. 249–257. DOI: 10.13189/saj.2020.080513.
8. Determinants of office syndrome among women of working age / O. Lazko et al. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. Vol. 21. Suppl. issue 5. Art. 376. P. 2827–2834. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5376.
9. Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age / O. Lazko et al. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2021. № 21 (3). P. 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06>.
10. Practical implementation of differentiated approach to developing water aerobics classes for early adulthood women with different types of body build / A. Tkachova et al. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2020. № 20. S. 1. P. 456–60.

References:

1. Asauliuk, I., Nosova, N., Demjokhin, D., Pokropivny, O., & Marinchuk, P. (2023). Stan biomechaniky postav, yak kryteriy dyferentsiatsiyi zaynyaty u protsesi fizkul'turno-sportyvnoyi rehabilitatsiyi [Set biomechanics as a criterion for differentiation in the process of physical culture and sports rehabilitation]. *Physical culture, sports and the health of the nation*. № 15 (34). pp. 406–420. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-406-420 [in Ukrainian].

2. Asaulyuk, I.O., & Demjokhin, D.Yu. (2023). Individual'ni SMART tsili – obov'yazkova komponenta protsesu fizkul'turno-sportyvnoyi reabilitatsiyi zhinok z porushennyamy bioheometrychnoho profilyu postavy [Individual SMART goals are the obligatory component of the process of physical culture and sports rehabilitation of women with impaired biogeometric profile]. *Physical culture, sports and the health of the nation*. № (16). pp. 127–134. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-16\(35\)-127-134](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-16(35)-127-134) [in Ukrainian].
 3. Demjokhin, D., & Asaulyuk, I. (2024). Stan biomekhaniky postavy ta osoblyvosti somatometrychnykh pokaznykiv zhinok inshoho periodu zriloho viku/ [The study of biomechanics will reveal the peculiarities of somatometric indicators of women of another period of adulthood]. *Sports Newsletter of the Dnieper*. № 1. pp. 34–42. DOI: 10.32540/2071-1476-2024-1-034 [in Ukrainian].
 4. Kashuba, V.O., & Lopatsky, S.V. (2018). Teoretyko-praktychni aspekty monitorynhu prostorovoyi orhanizatsiyi tila lyudyny [Theoretical and practical aspects of monitoring the spatial organization of the human body]. Ivano-Frankivsk: Vidavets Kushnir G.M. 232 p. [in Ukrainian].
 5. Stopa, M. (2024). Osoblyvosti prostorovoyi orhanizatsiyi tila zhinok 23–26 rokiv [Features of the spatial organization of the body of women 23–26 years old]. *Physical culture, sports and the health of the nation*. № 17 (36). P. 406–420. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-406-420 [in Ukrainian].
 6. Hakman, A., Andrieieva, O., Kashuba, V., Nakonechnyi, I., Cherednichenko, S., Khrypko, I., Tomilina, Yu., Filak, F. (2020). Characteristics of Biogeometric Profile of Posture and Quality of Life of Students During the Process of Physical Education. *Journal of Physical Education and Sport*. 20 (1), 79–85. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.01010>.
 7. Kashuba, V., Stepanenko, O., Byshevets, N., Kharchuk, O., Savliuk, S., Bukhovets, B., Grygus, I., Napierała, M., Skaliy, T., Hagner-Derengowska, M., & Zukow, W. (2020). Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. International. *Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8 (5), 249–257. DOI: 10.13189/saj.2020.080513.
 8. Lazko, O., Byshevets, N., Plyeshakova, O., Lazakovych, Yu., Kashuba, V., Grygus, I., Volchinskiy A., Smal, J., & Yarmolinsky, L. (2021). Determinants of office syndrome among women of working age. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, Vol. 21 (Suppl. issue 5), Art. 37, pp. 2827–2834. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5376.
 9. Lazko, O., Byshevets, N., Kashuba, V., Lazakovych, Yu., Grygus, I., Andrieieva, N., & Skalski, D. (2021). Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 21 (3), 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06>.
 10. Tkachova, A., Dutchak, M., Kashuba, V., Goncharova, N., Lytvynenko, Y., Vako, I., Kolos, S., Lopatskyi, S. (2020). Practical implementation of differentiated approach to developing water aerobics classes for early adulthood women with different types of body build. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 20 (S. 1): 456–60.
-

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

Біологія і біохімія

УДК 575.1.822.17:574.2

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.12>

ГЕНЕТИКО-ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ДОВГОЛІТТЯ

Асадов Шахбала Асад-огли

кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник лабораторії професійно-трудової реабілітації
Інституту геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова

Єна Марина Сергіївна

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри фізіології, медичної біології
та біологічної фізики
Приватного вищого навчального закладу «Київський медичний університет»
ORCID ID: 0000-0002-2411-653X
Scopus author ID: 56560314000
Researcher ID: rid87814

Видова тривалість життя є не одною величиною для всіх. Існує відносно невелика група особин віком 120–130, особливо багата у країнах значних висот, можливо, це пов'язано з умовами навколишнього середовища. Зараз існують доступні переконливі докази того, що в розвинених країнах максимальна тривалість життя, а також середня тривалість життя значно зросли за останнє століття. На жаль, на тепер немає доказів генетично зумовленої тривалості життя приблизно 85 років. Навпаки, найбільше абсолютне покращення показників виживання за останні десятиліття відбулося серед людей старше 80 років. Приблизно чверть варіації тривалості життя в розвинених країнах можна пояснити генетичними чинниками. Вплив як генетичних чинників, так і чинників навколишнього середовища на довголіття потенційно може бути змінений за допомогою медичного лікування, змін у поведінці та покращення навколишнього середовища. Саме це стало причиною нашого дослідження. Під час дослідження було обстежено та вивчено стан здоров'я та довголіття в Азербайджані та в Україні в 498 осіб віком 80–121 рік і старше. У результаті перевірки віку осіб Азербайджану виявилось, що чверть осіб (25%) перебільшували свій календарний вік (90 років і старше), лише 5% – зменшили. Виявлено, що в обох регіонах із віком зростає роль генетичного чинника, тобто показників частоти сімейного довголіття (ЧСД). Більшість осіб з Азербайджану походили від спадкових шлюбів (82%), лише 18% – від родинних шлюбів (інбридинг). Інбридинг за наявності сприятливої спадковості виражається такими ознаками: батьки рідко хворіють, показники життєдіяльності показують здоровий стан організму та тривалість життя понад 90 років. Загалом, інбридинг за наявності сприятливої спадковості не тільки не знижує тривалість життя (ТЖ), а й сприяє продовженню життя в популяції азербайджанців. З'ясовано, що показники сімейного довголіття як у чоловіків, так і в жінок Азербайджану з віком збільшуються – 89 років (75,5%). Роль спадковості в довгожителів Азербайджану вище порівняно з Україною. Яскравіше виявляються і достовірно відрізняються у віці 80–89 (у чоловіків 62%, у жінок 52,5%) та в 90–99 років (72,7% у чоловіків, у жінок 72,4%).

Ключові слова: ЧСД – частота сімейного довголіття, СПСД – сумарний показник сімейного довголіття, інбридинг, генеалогія.

Asadov Sh. A., Yena M. S. Genetic and environmental factors of longevity

Species life expectancy is not one-size-fits-all. There is a relatively small group of individuals at the age of 120–130, especially abundant in countries of significant altitudes, possibly due to environmental conditions. Convincing evidence is now available that maximum life expectancy as well as average life expectancy in developed countries have increased significantly over the past century. Unfortunately, today there is no evidence of a genetically determined life expectancy of about 85 years. In contrast, the greatest absolute improvement in survival rates over recent decades has occurred among people over 80 years of age. About a quarter of the variation in life expectancy in developed countries can be explained by genetic

factors. The effects of both genetic and environmental factors on longevity can potentially be modified through medical treatments, behavioral changes, and environmental improvements. This was the reason for our research. During the research, the state of health and longevity of 498 people aged 80–121 years and older in Azerbaijan and Ukraine were examined and studied. As a result of checking the age of people in Azerbaijan, it turned out that a quarter of people (25%) exaggerated their calendar age (90 years and older), only 5% – reduced it. It was found that in both regions, the role of the genetic factor increases with age, that is, indicators of the frequency of family longevity (FLF). The vast majority of people in Azerbaijan came from hereditary marriages (82%), only 18% – from family marriages (inbreeding). Inbreeding in the presence of favorable heredity is expressed by such signs as parents rarely get sick, vital signs show a healthy state of the body and a life expectancy of more than 90 years. In general, inbreeding in the presence of favorable heredity not only does not reduce life expectancy (LT), but also contributes to the extension of life in the population of Azerbaijanis. It has been found that the indicators of family longevity in both men and women of Azerbaijan increase with age – 89 years (75,5%). The role of heredity in the long-lived people of Azerbaijan was found to be high compared to Ukraine. It is more pronounced and significantly different at the age of 80–89 (62% in men, 52,5% in women) and 90–99 years old (72,7% in men, 72,4% in women).

Key words: ChSD – frequency of family longevity, SPSD – total indicator of family longevity, inbreeding, genealogy.

Постановка проблеми та її актуальність. Здорове старіння та довголіття людини модулюються вдалим поєднанням генетичних і негенетичних чинників. Сімейні дослідження показали, що приблизно 25% варіацій довголіття людини зумовлено генетичними чинниками [1, с. 8]. Пошук генетичних і молекулярних основ старіння привів до ідентифікації генів, пов'язаних із підтримкою клітини та її основним метаболізмом, як основних генетичних чинників, що впливають на індивідуальні варіації фенотипу старіння [2, с. 510]. Окрім того, дослідження з обмеження калорій і мінливості генів, пов'язаних із сигналізацією про поживні речовини, показали, що гіпокалорійна дієта та/або генетично ефективний метаболізм поживних речовин можуть модулювати тривалість життя, сприяти ефективній підтримці клітини й організму. Нещодавно епігенетичні дослідження показали, що епігенетичні модифікації, які модулюються як генетичним тлом, так і способом життя, дуже чутливі до процесу старіння і можуть бути біомаркером якості старіння або впливати на швидкість і якість старіння [3, с. 313].

Загалом поточні дослідження показують, що втручання, які модулюють взаємодію між генетичним тлом і навколишнім середовищем, є важливими для визначення індивідуального шансу досягти довголіття.

Мета роботи – дослідити вплив генетико-екологічних чинників на сімейне довголіття в Азербайджані та в Україні.

Матеріали та методи. Дослідження проводилось методом обстеження 498 осіб в Азербайджані (316 осіб) та в Україні (182 особи) віком 80–120 років у період 1974–1989 рр.

У роботі проводилось генеалогічне дослідження з метою оцінювання показників сімейного довголіття в Азербайджані (Кедабекському, Кельбаджарівському, Леринському, Агдамському, Шушенському, Газахському, Хачмазькому, Ісма-

їлінському й інших районах) та в Україні (Фас-тівський район Київської області, Хмельницький район Хмельницької області).

Визначали частоту сімейного довголіття (далі – ЧСД) для відстеження тенденцій активного довголіття, які передавалися з покоління в покоління. Термін «сімейне довголіття» означає наявність хоча б одного довголітнього віком 80 років і старше в цій родині.

Для оцінювання сімейного довголіття обчислювали сумарний показник сімейного довголіття (далі – СПСД) за методом В.П. Войтенка [4, с. 83]:

$$\frac{n_1 \times 0,5 + n_2 \times 0,25}{N}$$

$$\text{СПСД} = N \times 100 \text{ ум. од.,}$$

де n_1 – сума багаторічних батьків, матерів, братів і сестер, які має обстежена особа віком 80 років і більше; n_2 – сума багаторічних дідів, бабусь, дядьків і тіток обстеженої особи, N – кількість обстежених людей.

Результати та обговорення. Показники сімейного довголіття (ЧСД та СПСД) вивчено у віковому аспекті в людей обох статей в Азербайджані та в Україні. З таблиці 1 видно, що показники ЧСД та СПСД з віком збільшуються. Між віковими групами 80–89 і 90–99 років існують статистично достовірні відмінності ($p < 0,001$). Останні також існують між віковими групами 80–89 років і 100 років і більше ($p < 0,001$). ЧСД та СПСД найбільшого свого значення досягають в осіб віком 100 років і більше. Ці параметри з віком збільшуються як у чоловіків, так і в жінок (табл. 2).

Отже, спадковість відіграє провідну роль лише у взаємодії з екологічними чинниками (внутрішні – пов'язані зі спадковістю, особливостями обміну речовин, зовнішні – так звані соціально-побутові) [5, с. 51]. Взагалі, довгожителі 90–100 років і старші – унікальна можливість природи, яка служить цінним матеріалом для виявлення причин старіння і довголіття, щоб ще на кілька десятків років продовжити

Таблиця 1

Показники сімейного довголіття в осіб віком 80–100 років і старше в Азербайджані

Вік, роки життя	n	ЧСД, %	СПСД, ум. од.	Вірогідні відмінності між віковими групами
80–89	139	75,54 ± 3,64	91,18	t 1, 2 = 3,94; p < 0,001
90–99	122	92,62 ± 2,36	99,18	
100+	55	98,18 ± 1,80	110,00	t 1, 3 = 5,58; p < 0,001
Разом:	316	86,08 ± 1,94	97,54	

Таблиця 2

Показники сімейного довголіття в людей 80–100 років і старше в Азербайджані й Україні

Вік, роки життя	Країна	Чоловіки				Жінки			
		n	ЧСД, %	СПСД, ум. од.	Вірогідні відмінності	n	ЧСД, %	СПСД, ум. од.	Вірогідні відмінності
80–89	Азербайджан	61	77,05 ± 5,38	111,00	t = 1,43; p < 0,05	78	74,36 ± 4,94	75,64	t = 2,35; p < 0,05
	Україна	29	62,07 ± 9,01	38,77	–	40	52,5 ± 7,89	42,50	–
90–99	Азербайджан	54	94,44 ± 3,12	121,29	t = 3,21; p < 0,01	68	91,18 ± 3,44	–	t = 2,16; p < 0,05
	Україна	–	–	40,00	–	58	72,41 ± 5,87	–	–
100+	Азербайджан	23	10 000 ± 0,00	130,32	–	32	96,87 ± 3,07	95,31	–
	Україна	–	–	–	–	–	–	–	–

людське життя. Як здоров'я, так і довголіття людини багато в чому залежать від спадковості. Це описували у своїх роботах Ч. Дарвін, У. Гуфеланд [6, с. 81] та інші науковці [7, с. 100]. Наявність генетичного чинника було виявлено не тільки у тривалості життя, але й у схильності до розвитку вікової залежної патології [8, с. 64; 9, с. 25; 10, с. 138]. Т.І. Соресен та співавтори [11, с. 730] вивчили генетичні чинники та чинники навколишнього середовища, що впливають на передчасну смертність серед вікових людей, які виховуються прийнятими батьками. Виявилося, що передчасна смертність дорослих до 58 років, особливо від інфекційних і серцево-судинних захворювань, має генетичну основу, а роль чинників навколишнього середовища не така велика. За даними деяких авторів [7, с. 112], 86% людей, що дожили до 90–100 років і більше, мали одного або обох багаторічних батьків. Так, у 63% випадків довгожителі віком 100 років і більше походили із сімей, у яких члени родин мали хоча б одного родича з максимальною тривалістю життя. У результаті вивчення тривалості життя в сім'ях, де в багатьох поколіннях смертність не спостерігалась раніше 85 років, можна дійти висновку, що довголіття визначається генетичною програмою, це підтверджуються даними І. Райта [12, с. 2]. Довгожителі – представники

максимальної видової тривалості життя людини. А екологічні чинники тут впливають тільки на довголіття окремих особин, а не на представників усієї сім'ї загалом.

У довгожителів віком 90–100 років і старше ознаки старості спостерігаю в пізнішому віці, ніж у віковій групі 60–74, 75–89 років. Їхній біологічний вік на 10–20 років «молодший», ніж їхній календарний вік [13, с. 289].

Генетичні чинники багато в чому визначають високий рівень довголіття в Азербайджані й інших вивчених районах [10, с. 138]. Як відомо, Азербайджан за кількістю столітніх людей у 1959, 1970, 1979 рр. посідав перше місце [14, с. 69]. І зараз в Азербайджані високі показники довголіття виявлені на півночі та заході, особливо в районах Шуша, Ходжавенд [14, с. 69], у Леринському районі.

Довгожителі відрізняються від вікової групи 75–89 років своїми особливостями. За даними [15, с. 76], на прикладі довгожителів довели, що варіанти хромосомного поліморфізму за С-гетерохроматином асоційовані з довголіттям, а в довгожителів чоловіків довша У хромосома.

У столітніх жителів Окінави (Японія) електроенцефалограма (далі – ЕЕК) не відрізняється від показників 80-річних людей. У середньому людські клітини здатні ділитися 50 разів, якщо

ця цифра перевищує 60 разів і більше, вони можуть жити до 120 років, оскільки це залежить від довжини кінцевих ділянок хромосом-теломер [16, с. 70].

Високий показник ЧСД (65–93%) виявлено не лише в довгожителів Азербайджану [10, с. 138; 17, с. 159], а й у довгожителів України [16, с. 135] та інших регіонів [5, с. 98] поряд із цими показниками спадковості. Деякі дослідники виявили низькі показники ЧСД, де величина коливається від 40 до 50% [18, с. 77]. На жаль, що стосується СПСД, то його значення вивчено лише в довгожителів України [16, с. 135], а в багатьох роботах практично не вивчено.

Під час дослідження осіб 80 років і старших у деяких регіонах Кавказу спадкову схильність до довголіття (ЧСД) виявлено меншою мірою (у чоловіків 54%, у жінок 44%), ніж в Україні (66% у чоловіків, 62% у жінок). Хоча інші автори показують вище ЧСД – 67% [5, с. 101].

Не лише в Азербайджані, а й в інших регіонах Кавказу, які відомі високим довголіттям, понад століття тому спостерігались дитяча смертність, висока поширеність інфекційних захворювань (тиф, віспа, малярія, холера). Проте в таких умовах були випадки, коли люди не хворіли і могли жити довго, імовірно, такі, які вирізнялися «повноцінним генотипом» і мали високу життєздатність. Очевидно, рівень успадкування частоти сімейного довголіття пов'язаний із природними умовами, що є не остаточно вивченим зв'язком на рівні генетичних досліджень.

Висновки. Дослідження дозволяє дійти висновку, що максимальна тривалість життя є багатогранним показником, на який впливає складна взаємодія генетико-екологічних чинників [19, с. 94]. Про це свідчить той факт, що в довгожителів у деяких районах Кавказу ролі спадковості надавалося менше значення, ніж у довгожителів України. Ми пояснюємо це кількома обставинами:

По-перше, неповнотою родоводів. Справді, під час обстеження багаторічних чоловіків і жінок необхідно скласти повний родовід, де має бути зазначений вік усіх померлих батьків, матерів, братів, сестер, дідів, бабусь, дядьків і тіток по батькові. На жаль, деякі автори під час складання родоводів обмежуються лише віком батька та матері респондента.

По-друге, неправильно вказівкою причин смерті предків. Вони жили в роки, коли на Кавказі було багато війн, поширені випадки кровної помсти тощо. Не дивно, що багато предків нинішніх довгожителів гинули молодими, що часто йдеться про вік померлих предків, які загинули насильницькою смертю. Це зумовлювало зменшення значення спадковості.

По-третє, не завжди проводиться генеалогічне складання літніх і довгожителів. Під час обстеження багаторічних осіб не можна обмежуватися лише віковою групою 80–99 років, необхідно проводити такі дослідження осіб віком 100–110 років і більше. Саме цим ми пояснюємо різницю у величині спадкової схильності до довгожителства у вищезазначених регіонах, а також в Азербайджані.

Література:

1. Johnson T.E. A personal retrospective on the genetics of aging. *Biogerontology*. 2002. № 3 (1–2). P. 7–12.
2. Kenyon C.J. The genetics of ageing. *Nature*. 2010. № 464 (7288). P. 504–512.
3. Genetic influence on human lifespan and longevity / B.J. Hjelmborg et al. *Hum Genet*. 2006. № 119 (3). P. 312–21.
4. Біологічний вік. Спадковість та старіння / за ред. В.П. Войтенко, О.В. Токар. Київ : Ін-т геронтології, 1984. 143 с.
5. Кайдашев І.П., Борзих О.А. Основи геронтології : навчальний посібник. Полтава, 2011. Ч. 1. 167 с.
6. Gufeland H.V. The art of prolonging human life. (Vols. XVI). 1856. Berlin : Type. Edward Trud.
7. Perl R., Perl R.V. Study of human longevity. *Hum. Biology*. 1934. № 6 (1). P. 98–117.
8. Бутенко Г.М., Войтенко В.П. Генетичні та імунологічні механізми вікової патології. Київ : Здоров'я, 1983. 144 с.
9. Бердишев Г.Д. Еколого-генетичні фактори старіння та довголіття. Київ : Наука, 1968. 203 с.
10. Asadov Sh.A., Berdyshev G.D. Frequency of family longevity in different regions of the USSR. *Cytology and genetics*. 1985. № 19 (2). P. 137–140, 144.
11. Genetic and environmental influences on premature death in adult adopted children / T.I. Sorensen et al. *N. Eng. Zhur. Honey*. 1988. № 318 (12). P. 727–732.
12. Wright I. Completeness or hereditary longevity. *Circulation*. 1976. Vols. 1. № 54 (1). P. 1–2.
13. Berdyshev G.D., Asadov Sh.A. On the maximal chronological age of man. *Z. Alternsforch*. 1985. № 40 (5). P. 289–294.
14. Geography of population longevity in Azerbaijan / U.F. Khashimova et al. *Journal of neurology named after Mankovsky*. 2023. Vol. 10. № 31–2. P. 68–70.
15. Бужієвська Т.І. Основи медичної генетики. Київ : Здоров'я, 2001. 134 с.
16. Войтенко В.П. Спадковість старіння та тривалість життя людини. *Цитологія та генетика*. 1983. Т. 17. № 2. С. 65–739.
17. King D.C, Nevins D. Azerbaijan. New York : Cavendish Square Publishing LLC.
18. Asadov Sh.A., Berdyshev G.D. Family longevity in the Azerbaijan SSR. *Clinical experimental gerontology*. 1986. № 8 (182). P. 75–88.

19. Єна М.С., Асадов Ш.А. Очікувана тривалість життя та фактори впливу. *Актуальні проблеми професійної освіти: досвід та перспективи* : XXXII Міжнародна науково-практична конференція, 12–14 серпня 2024 р. Мюнхен, 2024. С. 91–95.

References:

1. Johnson, T.E. (2002). A personal retrospective on the genetics of aging. *Biogerontology*, 3 (1–2), 7–12.
2. Kenyon, C.J. (2010). The genetics of ageing. *Nature*, 464 (7288), 504–512.
3. Hjelmborg, B.J., Iachine, I., Skytthe, A., Vaupel, J.W., McGue, M., Koskenvuo, M. et al. (2006). Genetic influence on human lifespan and longevity. *Hum Genet*, 119 (3), 312–21.
4. Voitenko, V.P., & Tokar, A.V. (Eds.). (1984). *Biologichnyi vik. Spadkovist ta starinnia* [Biological age. Heredity and aging]. Kyiv: Institute of Gerontology [in Ukrainian].
5. Kaidashev, I.P., & Borzykh, O.A. (2011). *Osnovy herontologii* [Basics of gerontology]. Poltava [in Ukrainian].
6. Gufeland, H.V. (1856). *The art of prolonging human life*. (Vols. XVI). Berlin: Type. Edward Trud.
7. Perl, R., & Perl, R.V. (1934). Study of human longevity. *Hum. biology*, 6 (1), 98–117.
8. Butenko, G.M., & Voytenko, V.P. (1983). *Henetychni ta imunologichni mekhanizmy vikovoi patolohii* [Genetic and immunological mechanisms of age-related pathology]. Kyiv: Health [in Ukrainian].
9. Berdyshev, G.D. (1968). *Ekoloho-henetychni faktory starinnia ta dovholittia* [Environmental and genetic factors of aging and longevity]. Kyiv: Nauka [in Ukrainian].
10. Asadov, Sh.A., & Berdyshev, G.D. (1985). Frequency of family longevity in different regions of the USSR. *Cytology and genetics*, 19 (2), 137–140, 144.
11. Sorensen, T.I., Neilsen, H.G., Andersen, P.K. et al. (1988). Genetic and environmental influences on premature death in adult adopted children. *N. Eng. Zhur. Honey*, 318 (12), 727–732.
12. Wright, I. (1976). Completeness or hereditary longevity. *Circulation*. (Vols. 1), 54 (1), 1–2.
13. Berdyshev, G.D., & Asadov, Sh.A. (1985). On the maximal chronological age of man. *Z. Alternsforch*, 40 (5), 289–294.
14. Khashimova, U.F., Hasimov, S.Yu., Huseynova, S., Bayramova, Yu.O., & Akhmedova, R. (2023). Geography of population longevity in Azerbaijan. *Journal of neurology named after Mankovsky*, Vol. 10, 31–2, 68–70.
15. Buzhievskaya, T. I. (2001). *Osnovy medychnoi henetyky* [Fundamentals of medical genetics]. K.: Zdorovya [in Ukrainian].
16. Voytenko, V.P. (1983). *Spadkovist starinnia ta tryvalist zhyttia liudyny* [Heredity of aging and human lifespan]. *Tsytolohiia ta henetyka – Cytology and genetics*, 17, 2, 65–739 [in Ukrainian].
17. King, D.C., Nevins, D. Azerbaijan. New York: Cavendish Square Publishing LLC.
18. Asadov Sh.A., Berdyshev G.D. (1986). Family longevity in the Azerbaijan SSR. *Zhur. Clinical experimental gerontology*, 8 (182), 75–88.
19. Yena, M.S., & Asadov, Sh.A. (2024). *Ochikuvana tryvalist zhyttia ta faktory vplyvu* [Life expectancy and influencing factors]. XXXII Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia “Aktualni problemy profesiinoi osvity: dosvid ta perspektyvy” – XXXII International scientific and practical conference “Actual problems of professional education: experience and prospects”. (pp. 91–95). Munich [in Ukrainian].

УДК 616-091

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.13>

ВИВЧЕННЯ СТРУКТУРНИХ ЗМІН МОЗКУ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ СПРИЙМАННЯ В ДІТЕЙ З ВАДАМИ СЛУХУ

Дехтярьова Олена Олександрівна

кандидат біологічних наук,

доцент кафедри природничих дисциплін

Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

Харківської обласної ради

ORCID ID: 0000-0001-9617-3333

Каденко Ірина Валеріївна

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри природничих дисциплін

Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

Харківської обласної ради

ORCID ID: 0000-0002-6525-3485

Борзик Олена Богданівна

доктор філософії,

старший викладач кафедри природничих дисциплін

Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

Харківської обласної ради

ORCID ID: 0000-0002-2394-9230

Бірюкова Тетяна Вікторівна

магістр біології, валеології, основ екології та психології, магістр з фізичної терапії,

викладач кафедри фізичної терапії та ерготерапії медичного факультету

Херсонського державного університету

ORCID ID: 0000-0003-1808-0304

Розвиток сприйняття в дітей є складним і багатограним процесом, який супроводжується значними структурними та функціональними змінами в мозку. Ці зміни стосуються як сенсорних систем, відповідальних за оброблення інформації з навколишнього світу, так і вищих когнітивних функцій, як-от увага, пам'ять, мислення та мова. У статті розглядаються особливості структурних змін мозку у процесі розвитку сприйняття, а також координаційних здібностей у дітей з порушеннями слуху. Визначено особливості функціонування вестибулярного апарату та встановлено взаємозв'язок між фізичними вправами та функціонуванням лівої частини головного мозку дитини. У статті вказується на необхідність урахування індивідуальних особливостей фізичного розвитку в роботі з дітьми з порушеннями слуху. Справді, дослідження вітчизняних і міжнародних учених показали, що в дітей з вадами слуху можуть спостерігатися деякі структурні зміни в мозку порівняно з дітьми з нормальним слухом. Ці зміни можуть варіюватися залежно від типу та тяжкості вади слуху, а також від віку, у якому дитина втратила слух. У статті проведено дослідження функціональної міжпівкулевої асиметрії головного мозку в дітей 4–8 років із вадами слуху. Для визначення функціональної асиметрії використовували методику Є.Д. Хомського. Для оцінювання моторної та сенсорної асиметрії досліджували провідну руку: для кожної дитини визначалася провідна рука (6 тестів), провідна нога (6 тестів) та провідне око (6 тестів). Виявлено, що у глухих дітей і підлітків спостерігається тенденція до збільшення функціональної міжпівкулевої активності з підвищенням активності правої півкулі для моторного контролю та зорової чутливості. Достовірність відмінностей вибірок експериментальної та контрольної груп визначали з використанням критерію Фішера. Вивчення структурних змін мозку в дітей є важливим для розуміння нейробіологічних основ розвитку та розроблення нових методів діагностики та лікування.

Ключові слова: функціональна асиметрія, порушення, онтогенез, фізичний розвиток, координація.

Dekhtiarova O. O., Kadenko I. V., Borzyk O. B., Biriukova T. V. Study of structural changes in the brain during the development of perception in children with hearing impairments

The development of perception in children is a complex and multifaceted process that is accompanied by significant structural and functional changes in the brain. These changes relate to both sensory systems responsible for processing information from the world around us and higher cognitive functions such as attention, memory, thinking, and speech. The article discusses the peculiarities of structural changes in the brain during the development of perception and coordination abilities in children with hearing impairment. The features of the vestibular apparatus functioning are determined and the relationship between physical exercises and the functioning of the left side of the child's brain is established. The article points to the need to take into account individual characteristics of physical development in working with children with hearing impairment. Indeed, studies by national and international scientists have shown that children with hearing impairment may have certain structural changes in the brain compared to children with normal hearing. These changes may vary depending on the type and severity of the hearing impairment, as well as the age at which the child lost hearing. The article investigates the functional interhemispheric asymmetry of the brain in children aged 4–8 years with hearing loss. To determine the functional asymmetry, the method of E. D. Chomsky was used. To assess motor and sensory asymmetry, the leading hand was examined for each child, the leading hand (6 tests), leg (6 tests) and eye (6 tests) were determined. It was found that in deaf children and adolescents there is a tendency to increase functional interhemispheric activity with increased activity of the right hemisphere for motor control and visual sensitivity. The reliability of the differences between the samples of the experimental and control groups was determined using Fisher's test. The study of structural changes in the brain in children is important for understanding the neurobiological basis of development and developing new methods of diagnosis and treatment.

Key words: functional asymmetry, disorders, ontogenesis, physical development, coordination.

Постановка проблеми та її актуальність.

Вивчення структурних змін мозку у процесі розвитку сприйняття в дітей є важливим для розуміння нейробіологічних основ когнітивного розвитку та розроблення нових методів діагностики та лікування. Проблема інтеграції дітей з різним ступенем порушення слуху в суспільство детально вивчається в науковій літературі протягом останніх кількох десятиліть, оскільки вона зачіпає не тільки сім'ї або групи, у яких виховуються такі діти, а й суспільство загалом.

В. Heimler уважав, що діти з порушеннями слуху мають порушення в організації біологічних структур. Унаслідок цього порушується сприйняття звукових сигналів, що надходять із зовнішнього світу. Це впливає на психоемоційний розвиток дитини. У руховій сфері дитини з вадами слуху відхилення спостерігаються в основному у функції вестибулярного аналізатора [5, с. 44–63].

Негативні наслідки даної патології впливають на рівновагу й орієнтацію у просторі. Труднощі спостерігаються під час виконання складних координаційних дій. Рухи виконуються різко та грубо, відсутня регулярність і плавність у виконанні рухових дій. Складні координаційні рухи мають велике значення для дітей із порушенням слуху.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблема інтеграції дітей із різним ступенем порушення слуху в суспільство детально вивчається в науковій літературі протягом останніх кількох десятиліть такими дослідниками, як J. Mestre, С. Larrán, К. Луцько, М. Hribar, С. Karns, D. Suput, іншими.

Статистика свідчить, що кількість дітей із цією патологією кожного року збільшується. У зв'язку

із цим підвищується інтерес суспільства до цієї проблеми з метою створення необхідних умов для найбільш адекватної корекції порушень розвитку в дітей із вадами слуху, поліпшення умов їх шкільного та професійного навчання, пошуку шляхів їх соціалізації й адаптації в суспільстві.

Метою статті є дослідження фізіологічних структурних змін мозку в дітей з порушенням слуху, зокрема особливості функціональної асиметрії мозку в дітей з раннім порушенням слуху, що формується як фенотипічна ознака у процесі онтогенезу, а також визначення особливостей фізичного розвитку дітей з порушеннями слуху та шляхів їх корекції.

Методи дослідження. У статті використовуються теоретичний метод, статистичний, метод зіставлення і порівняння, а також емпіричне дослідження. Для дослідження фізіологічних змін мозку в дітей з порушенням слуху ми взяли вибірку із 30 учнів спеціальної школи для дітей з порушенням слуху віком 4–8 років (14 хлопчиків і 16 дівчаток) – експериментальну групу. У контрольну групу ввійшли 22 здорових дітей того ж віку із загальноосвітньої школи (12 хлопчиків і 10 дівчаток).

В емпіричному дослідженні вивчалися особливості функціональної асиметрії мозку в дітей з раннім порушенням слуху, яка сформувалася як фенотипічна ознака. У моторній сфері визначали провідну руку та провідну ногу, у сенсорній сфері – провідне око й асиметрію в тактильній сфері (зі зрозумілих причин функцію слухової сенсорної системи не досліджували). Асиметрію в тактильній зоні визначали за допомогою тестів, як-от: тест на адекватність сприйняття стиму-

лів, тест на локалізацію дотику, тест на перенесення латералізації дотику, тест на розпізнавання символу незнання, тест на розпізнавання літер і дошка. Усі тести проводилися тричі для правої та лівої руки окремо, після чого розраховувалося середнє значення результатів. За результатами периферичних асиметрій розраховувався коефіцієнт асиметрії в моторній і сенсорній сферах для кожної дитини індивідуально.

Виклад основного матеріалу. Для вивчення структурних змін мозку у процесі розвитку сприйняття в дітей з порушенням слуху використовуються різні методи, а саме:

- магнітно-резонансна томографія (далі – МРТ) – дозволяє отримати детальні зображення мозку та вивчити його структуру;

- електроенцефалографія (далі – ЕЕГ) – використовується для запису електричної активності мозку;

- магнітоенцефалографія (далі – МEG) – використовується для запису магнітного поля мозку;

- функціональна магнітно-резонансна томографія (далі – ФМРТ) – дозволяє вивчити активацію мозку під час виконання різних завдань.

Відомо, що в їхньому розвитку беруть участь як генетичні, так і середовищні чинники. У результаті формуються індивідуальні фенотипічні особливості функціональної асиметрії, які, на нашу думку, багато в чому визначають життєву стратегію й успішність соціалізації підлітків.

На думку N. Sadato, «порушення слуху має значний вплив на формування типу функціональної асиметрії мозку (як одного з варіантів міжпівкульової взаємодії) у дітей із порушенням слуху» [13, с. 113–122].

Під час проведення тестів на мануальну асиметрію достовірних відмінностей між результатами експериментальної та контрольної груп не виявлено (ми пов'язуємо це передусім із замалим обсягом вибірки), але в експериментальній групі було виявлено більше амбідекстерності та більше ліворуких дітей (із 14 хлопчиків і 16 дівчаток 3 і 2 ліворукі відповідно, тоді як у контрольній групі із 12 хлопчиків і 10 дівчаток 1 і 1 ліворукі).

Визначали коефіцієнт правої руки, коефіцієнт правої ноги та коефіцієнт правого ока. Достовірність відмінностей вибірок експериментальної та контрольної груп визначали з використанням критерію Фішера. Тестування проводили тричі з інтервалом у півтора місяця. Діти зі зниженим слухом проходили тестування у слухових апаратах. Отримані експериментальні дані були статистично проаналізовані та перевірені на нормальність розподілу. Динаміку загальних показників правильних відповідей за всіма тестами в експериментальній і контрольній групах перевіряли за t-критерієм Стьюдента.

Під час проведення аналізу переваги вибору ноги виявлено лише тенденцію до більш частого

вибору дітьми контрольної групи лівої ноги (відмінності не є статистично значущими, що може бути пов'язано із замалим обсягом вибірки). Виявляється, що ліва частина мозку менш активно бере участь у забезпеченні рухової функції ніг у дітей із порушенням слуху. Отже, втрата слуху все ще впливає на взаємодії в руховій сфері. Дослідження зорової сфери показали, що діти з вадами слуху значно частіше використовують ліве око як провідне, ніж здорові діти, або що вони віддають перевагу лівому та правому оку рівною мірою. Це означає, що або права частина мозку частіше домінує в зоровій сфері, або обидві частини мозку однаково задіяні в обробленні візуальної інформації.

У контрольній групі достовірно частіше провідним оком було праве, що свідчить про домінування лівої частини мозку у сфері зорового сприйняття в цих дітей. Отже, у дітей із порушенням слуху відбувається перерозподіл функцій між частинами мозку під час оброблення зорової інформації на користь більш активного залучення правої частини мозку.

За результатами обстеження тактильної сфери діти експериментальної групи загалом показали нижчі результати (хоча й не статистично значущі), ніж діти контрольної групи. На перший погляд це свідчить про те, що вони не компенсують втрачену слухову функцію. Однак це стосується лише правої частини мозку щодо лівої. Ліва частина мозку була значно активнішою за праву в тестах на локалізацію дотику та розпізнавання літер (розпізнавання літер однією рукою на дотик, без зорового контролю).

Діти з порушенням слуху виявили позитивну та достовірну динаміку показників у вищезгаданих тестах, тесті Ферстера (розпізнавання цифр, намальованих на тильному боці долоні) і перенесення відчуття дотику (під час дотику до 5 стандартних точок досліджуваній має знайти симетричну точку з іншого боку). Це свідчить про більшу здатність лівої частини мозку «тренуватися» у використанні тактильного каналу інформації у глухих дітей.

Отже, втрата слуху погіршує міжпівкульову взаємодію в руховій сфері. Дослідження зорової сфери показали, що діти зі зниженим слухом значно частіше використовують ліве око як провідне порівняно зі здоровими дітьми або що вони віддають перевагу лівому та правому оку однаково.

В. Heimler у своїх працях писав, що «розвиток типу функціональної асиметрії мозку як фенотипічної характеристики з високою швидкістю реакції відбувається під значним впливом чинників навколишнього середовища. Одним із таких чинників є порушення слуху в ранньому дитинстві» [5].

Особливо динамічно міжпівкульову асиметрію розвивається у критичні періоди онтогенезу, до

яких належить період від 7 до 8 років, а також у період опанування дитиною мови. У результаті розвивається інший тип міжпівкулевої асиметрії, який відрізняється від такого у здорових дітей.

«Як наслідок, відбувається перерозподіл функціональної активності між півкулями головного мозку на користь правої півкулі. За результатами нашого дослідження, вона переважає в зоровій сфері, а також спостерігається тенденція до її переважання в руховій активності» [4, с. 1–7].

Більш активне залучення правої частини мозку в оброблення зорової інформації у глухих дітей і підлітків, зміщення її більшої активності в рухову сферу свідчить про розвиток іншого типу міжпівкулевої функціональної асиметрії, відмінного від такої у дітей і підлітків із нормальним слухом.

На думку Р. Vachon, «розвиток цього типу міжпівкулевої функціональної асиметрії зі зміщенням переважної активності на користь правої частини мозку має значний вплив на розвиток вторинних і третинних труднощів, які виникають у цих дітей – у логічному мисленні, з відставанням у розвитку зорової уваги, пам'яті та сприйняття» [16, с. 50–60].

Відомо, що функціональні системи, пов'язані з діяльністю лівої частини мозку, визначають не тільки мову, але й абстрактну розумову діяльність, пов'язану з аналітичними функціями. Відомо, що логічне, абстрактне мислення пов'язане з функцією мови. У глухих дітей словесно-логічне мислення розвивається значно пізніше, ніж у їхніх однолітків, якічують. Понятійне мислення, яке тісно пов'язане з розвитком мови, і логічний аналіз, безумовно, страждають у цієї категорії дітей і підлітків через зміну міжпівкулевих взаємодій і «недовантаження» лівої частини мозку. Не виключено, що такий перерозподіл функціональної активності, характерний для правопівкульного домінування, пов'язаний не тільки з дефіцитом сенсорної інформації, але і із впливом стресових чинників.

Відомо, що стан стресу (особливо хронічного), спричинений порушенням комунікації й усвідомленням власної неповноцінності, призводить до зсуву функціональної активності на користь правої частини мозку. Питання про ступінь впливу стресових чинників на функціональну асиметрію в дітей із порушенням слуху заслуговує на окреме дослідження.

Дослідження Х. Jiang «показали, що розвиток сприйняття в дітей супроводжується такими структурними змінами в мозку, як зміна розміру та форми сенсорних зон кори головного мозку; зміна зв'язків між сенсорними й іншими зонами кори головного мозку; зміна нейронної пластичності». Ці зміни є необхідними для нормального розвитку сприйняття та когнітивних функцій. Їх порушення може призвести до різних проблем із

навчанням, мовленням, поведінкою й емоціями [17, с. 58–73].

Особливості фізичного розвитку дітей з порушеннями слуху та шляхи їх корекції

Діти з порушеннями слуху відстають у фізичному розвитку від своїх однолітків за показниками маси тіла, довжини тіла, динамометрії та зниженням життєвої ємності легень. Для дітей із порушеннями слуху шкільного віку характерні такі відхилення: більш повільний розвиток антропометричних показників; більш низька координація рухів, що проявляється в нестійких рухах; труднощі в утриманні рівноваги (динамічної та статичної); більш тривале опанування рухових навичок порівняно з дітьми, щочують; порушення постави; більш низькі силові здібності. Однак варто зазначити, що діти з порушеннями слуху демонструють ті самі біологічні закономірності фізичного розвитку, що і здорові діти.

Поняття «когнітивний резерв» уживається для пояснення великої індивідуальної варіації змін когнітивних функцій у разі наявності патологічних процесів у мозку. Він відображає структурні (розмір окремих мозкових структур або кількість синапсів) і функціональні (різноманітність і пластичність функціональних нейронних ансамблів) характеристики мозку, які формуються по-різному залежно від наявного потенціалу й особливостей виховання та навчання і продовжують розвиватися або, навпаки, «витрачатися» протягом усього життя. Дослідження механізмів нейропластичності важливе не лише для розуміння базових принципів формування стабільних чи динамічних характеристик індивідуальної поведінки, але й із практичного погляду, для вдосконалення освітніх програм і вибору професії або цілеспрямованого тренування когнітивних функцій і емоційної стабільності.

На думку У. Stern, «інтенсивний розвиток інклюзивної освіти є однією із причин зростання інтересу до розуміння механізмів формування та реалізації компенсаторних резервів мозку в людей з інвалідністю». Сенсоневральна приглухуватість – одне з найпоширеніших порушень слуху. Сенсорна депривація в ранньому дитинстві призводить до реорганізації функціональних систем мозку та крос-модальної перебудови оброблення інформації із залученням нейронних структур мозку, які в нормі для цього не призначені [15, с. 221–241].

«Компенсація сенсорного дефіциту можлива завдяки інтенсивному перцептивному та поведінковому навчанням шляхом розрізнення, класифікації й асоціативного зв'язування розпізнаних сигналів, оскільки сприйняття й обробка інформації в первинній слуховій корі зазнають сильного мультимодального впливу» [4, с. 22–25].

Для покращення кінцевих результатів адаптації пропонується враховувати взаємодоповнюваність спеціалізації та пластичності нейронів. Діти з різними порушеннями слуху мають дисгармонійний фізичний розвиток, порушення опорно-рухового апарату та загальну затримку моторного розвитку. Отже, порушення слухового аналізатора уповільнюють фізичний розвиток дітей і значно погіршують їхню рухову активність.

Найбільш виражені відхилення в руховій активності в дітей із порушеннями слуху спостерігаються в їхній моториці. Рухи дітей скуті та мало пластичні, їм важко утримувати динамічну і статичну рівновагу, у них погано розвинені просторова орієнтація і здатність підтримувати ритм рухів. Отже, рухові дисфункції дітей із розглянутою тут патологією в основному пов'язані з порушенням вестибулярного аналізатора. Автори, які працювали над удосконаленням фізичного виховання дітей з вадами слуху, сходяться на думці, що можна виправити та компенсувати відхилення у фізичному розвитку.

Е. Апп «уважала, що за допомогою систематичних і цілеспрямованих занять фізичними вправами за спеціально підібраними і розробленими програмами можна досягти значних результатів у корекції фізичного розвитку дітей з порушеннями слуху» [1, с. 140–145].

На думку М. Jessica, «для дітей з порушеннями слуху фізичні вправи є не тільки засобом фізичного розвитку, зміцнення і підтримки фізичного здоров'я, але й засобом розвитку кори головного мозку» [7, с. 68].

Одним із найважливіших компонентів фізичного виховання дітей з вадами слуху є розвиток координаційних здібностей. Найважливішими компонентами координаційних навичок є рівновага, орієнтація у просторі та вдосконалення ритму рухів. Проведення й організація уроків фізичної культури з дітьми з порушеннями слуху мають відрізнитися від уроків із дітьми, якічують. Одним із можливих варіантів фізичних вправ є гімнастика. Однак варто зазначити, що методика занять гімнастикою з дітьми з порушеннями слуху має бути адаптована до специфіки даної патології. Гімнастика є складним координаційним видом спорту.

М. Santos «уважав, що необхідно також враховувати, що надмірне фізичне навантаження може бути шкідливим для здоров'я дітей. Необхідно враховувати специфіку захворювання і зосередитися на розвитку необхідних рухових навичок» [12, с. 89–101].

Вправи у спортивній гімнастиці дуже різноманітні та вимагають гнучкості, сили та швидкості. Спортивна гімнастика має низку переваг перед іншими видами спорту. Перевага полягає в тому, що гімнастичні вправи легко дозувати завдяки

їхній варіативності – збільшувати або зменшувати їхню складність. Виконання вправ, спрямованих на розвиток координаційних здібностей дітей із вадами слуху (метання в ціль, утримання рівноваги, біг по лабіринту, виконання перекатів), у свою чергу, сприяє зняттю накопиченого психічного напруження, підвищенню активності функцій усіх відділів кори головного мозку та розвитку нейронних зв'язків. У зв'язку із цим у розвитку дітей з порушеннями слуху доцільно проводити фізичне виховання з акцентом на розвиток координаційних навичок.

Б. Максимчук вважає, що «цілеспрямований розвиток вестибулярного апарату в дітей із порушеннями слуху під час занять фізичними вправами приводить до значного покращення статичної та динамічної рівноваги» [11, с. 554–570].

Під час занять фізичними вправами з дітьми з різними порушеннями слуху враховуються індивідуальні особливості. Необхідно враховувати як індивідуальні особливості особистості дитини, так і особливості, характерні для порушення слуху.

Також С. Попель наголошував, що «система засобів, яка використовується педагогом для корекції та компенсації фізичних вад, повинна мати різнобічний вплив на організм дитини» [11, с. 334].

Наприклад, у дітей із даним порушенням спостерігається неналежна координація і невпевненість у рухах. Це виражається в більш повільному набутті рухових навичок, уповільненому темпі рухів і труднощах у виконанні вправ на орієнтацію у просторі.

«Діти з порушеннями слуху відстають від своїх однолітків, якічують, у фізичному та розумовому розвитку. Психічні процеси лівої частини мозку сповільнюються, і розвиток мовних навичок дитини відбувається складніше» [3, с. 114].

Труднощі в опануванні мови в дітей із порушеннями слуху ускладнюють процес пізнавальної діяльності та роблять їх менш комунікабельними. Спостерігаються слабка координація та невпевненість у рухах. Це проявляється у сповільненій моториці, уповільненому темпі рухів і труднощах у виконанні вправ на орієнтацію у просторі. Ми розглядаємо фізичні вправи як спосіб корекції фізичного розвитку та зменшення вираженості відхилень у фізичному розвитку дітей із порушеннями слуху. Підбір вправ має бути спрямований на розвиток усіх рухових навичок дітей.

Отже, можна зробити висновок, що порушення оброблення інформації у слуховій системі пов'язані з емоційними змінами в організації функціональної активності тих ділянок кори головного мозку, які беруть участь у вербальних процесах. Виконання координаційних вправ сприяє розвитку всієї кори головного мозку, що особливо важливо для корекції порушень слуху.

вого аналізу. Фізичні вправи необхідні для корекції відставання у фізичному розвитку дітей з порушеннями слуху та зміцнення їхнього здоров'я. Завдяки різноманітності рухових послідовностей під час занять гімнастикою в дітей розвивається координація рухів, підвищується загальний рівень рухової активності та формуються рухові навички.

Висновки. Кількість дітей з вадами слуху збільшується з кожним роком. Зростає суспільний інтерес до цієї проблеми і до вивчення структурних змін у мозку у процесі розвитку сприйняття в дітей з вадами слуху з метою створення необхідних умов для більш адекватної корекції порушень розвитку в дітей з вадами слуху, поліпшення умов для їх шкільного та професійного навчання, пошуку шляхів соціалізації й адаптації в суспільстві.

Результати нашого дослідження функціональної асиметрії не виявили суттєвих відмінностей між дітьми з вадами слуху та здоровими дітьми в моторній, сенсорній і тактильній сферах. Була лише тенденція до більшої активності правої частини мозку щодо лівої в моторній сфері в тестовій групі. Це може бути пов'язано або із замалим розміром обстеженої вибірки, або з тим, що в обстежених дітей ще не завершилося дозрівання комісуральних зв'язків симетричних ділянок кори. Морфологічно вони дозрівають у віці приблизно 25–26 років. Раннє порушення слуху в дітей, імовірно, призводить до «недовантаження» лівої частини мозку, яка не отримує належної кількості стимулів, що відповідають її стану в дітей із нормальним слухом.

Депривація за слухом у дітей, що настає в ранньому віці, імовірно, спричиняє «недован-

таження» лівої частини мозку, яка не одержує належного обсягу стимулів, адекватного її стану в дітей, які нормально чують.

У статті розглянуто фізіологічні зміни мозку в дітей з порушенням слуху. На заняттях із дітьми з порушеннями слуху особливу увагу варто приділяти вправам, спрямованим на розвиток координації рухів. Гімнастичні вправи спрямовані на розвиток усіх рухових якостей, особливо на розвиток координації рухів.

У статті визначено особливості фізичного розвитку дітей з порушеннями слуху та шляхи їх корекції. Тому нам видається доцільним використання засобів атлетичної гімнастики у фізичному вихованні дітей з порушеннями слуху. Подальше дослідження проблеми розвитку координаційних здібностей дітей з порушеннями слуху вбачаємо в розробленні засобів і методів розвитку координації дітей з урахуванням специфіки порушень слуху.

Дослідження в цій галузі можуть привести до розроблення нових методів раннього втручання, які допоможуть дітям з порушеннями розвитку сприйняття краще реалізувати свій потенціал. Ось деякі з перспективних напрямів досліджень:

- вивчення впливу різних чинників (генетичних, середовищних) на структурні зміни мозку у процесі розвитку сприйняття;
- розроблення нових методів нейрореабілітації, які допоможуть відновити або компенсувати порушення структурних змін мозку;
- вивчення впливу раннього втручання на структурні зміни мозку у процесі розвитку сприйняття.

Література:

1. Early Sign Language Exposure and Cochlear Implantation Benefits / Ann E. Geers et al. *Pediatrics*. 2017. № 140 (1). URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5495521>.
2. Emotional intelligence levels of students with sensory impairment / S. Al-Tal et al. *International Education Studies*. 2017. Vol. 10 (8). P. 67–69. URL: https://www.researchgate.net/publication/318790725_Emotional_Intelligence_Levels_of_Students_with_Sensory_Impairment.
3. Functional selectivity for face processing in the temporal voice area of early deaf individuals / S. Benetti et al. *Proc. Natl. Acad. Sci. Unit. States Am.* 2017. № 114. E6437–E6446. <https://doi.org/10.1073/pnas.1618287114>.
4. Recent advancements in diffusion MRI for investigating cortical development after preterm birth – potential and pitfalls / J. Dudink et al. *Front Hum Neurosci*. 2015. № 8. P. 1–7. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2014.01066/full>.
5. Revisiting the adaptive and maladaptive effects of crossmodal plasticity / B. Heimler et al. *Neuroscience*. 2014. Vol. 283. P. 44–63. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306452214006435>.
6. Altered cross-modal processing in the primary auditory cortex of congenitally deaf adults: a visual-somatosensory fMRI study with a double-flash illusion / C.M. Karns et al. *J. Neurosci*. 2012. № 32. P. 9626–9638. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.6488-11.2012>.
7. Lammert Jessica M. Visual Perception in Hearing Sign Language Users. *Electronic Thesis and Dissertation Repository*. 2021. P. 7947. URL: <https://ir.lib.uwo.ca/etd/7947>.
8. Review article: Structural brain alterations in prelingually deaf / Manja Hribar et al. *NeuroImage*. 2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811920305280>.
9. PERVALE-S: a new cognitive task to assess deaf people's ability to perceive basic and social emotions / J.M. Mestre et al. *Frontiers in Psychology*. 2015. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26300828/>.
10. Луцько К., Круглик О. Програма розвитку дітей дошкільного віку з порушеннями слуху (глухі, зі зниженим слухом, з кохлеарними імплантами). Київ, 2019. 405 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/programy-rozvytku-ditey/programa-rozvitku-glukhikh-ditey-doshkilnogo-viku-lutsko1.doc>.

11. Network Planning at the Faculties of Physical Education and Sport in the Postmodern Era / S. Popel et al. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*. 2023. № 14 (1). P. 554–570. <https://doi.org/10.18662/brain/14.1/435>.
12. Anatomical and functional MRI changes after one year of auditory rehabilitation with hearing aids / M.R. Pereira-Jorge et al. *Neural Plast.* 2018. 9303674. <https://doi.org/10.1155/2018/9303674-12>.
13. Cross-modal integration and plastic changes revealed by lip movement, random-dot motion and sign languages in the hearing and deaf / N. Sadato et al. *Cerebr. Cortex*. 2005. № 15. P. 1113–1122. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhh210>.
14. The Influence of Parents' Mutual Support on the Socialization of Children with Special Needs in Rehabilitation Centers: Neuropsychological Aspects / I. Sarancha et al. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*. 2022. № 13 (4). P. 362–382. <https://doi.org/10.18662/brain/13.4/393>.
15. Stern Y. Cognitive reserve. *Neuropsychologia*. 2009. Vol. 47 (10). P. 2015–2028. URL: https://www.researchgate.net/publication/26238899_Cognitive_reserve.
16. Reorganization of the auditory, visual and multimodal areas in early deaf individuals / P. Vachon et al. *Neuroscience*. 2013. № 245. P. 50–60. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2013.04.004>.
17. Language and sensory neural plasticity in the superior temporal cortex of the deaf / M. Que et al. *Neural Plasticity*. 2018. Vol. 2014 (10). URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29853853/>.

References:

1. Geers, Ann E., Mitchell, Christine M., Warner-Czyz, Andrea, Nae-Yuh Wang, Eisenberg, Laurie S. (2017). *Early Sign Language Exposure and Cochlear Implantation Benefits*. *Pediatrics*. 140 (1). Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5495521>.
2. Al-Tal, S., AL-Jawaldeh, F., Al-Taj, H., & Maharmeh, L. (2017). Emotional intelligence levels of students with sensory impairment. *International Education Studies*. Vol. 10 (8), p. 67–69. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/318790725_Emotional_Intelligence_Levels_of_Students_with_Sensory_Impairment.
3. Benetti, S., Van Ackeren, M.J., Rabini, G., Zonca, J., Foa, V., Baruffaldi, F., Rezk, M., Pavani, F., Rossion, B., & Collignon, O. (2017). Functional selectivity for face processing in the temporal voice area of early deaf individuals. *Proc. Natl. Acad. Sci. Unit. States Am.* 114, E6437–E6446. <https://doi.org/10.1073/pnas.1618287114>.
4. Dudink, J., Pieterman, K., Leemans, A., et al. (2015). Recent advancements in diffusion MRI for investigating cortical development after preterm birth – potential and pitfalls. *Front Hum Neurosci*. 8: 1–7. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2014.01066/full>.
5. Heimler, B., Weisz, N., & Collignon, O. (2014). Revisiting the adaptive and maladaptive effects of crossmodal plasticity. *Neuroscience*. Vol. 283, P. 44–63. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306452214006435>.
6. Karns, C.M., Dow, M.W., & Neville, H.J. (2012). Altered cross-modal processing in the primary auditory cortex of congenitally deaf adults: a visual-somatosensory fMRI study with a double-flash illusion. *J. Neurosci*. 32, 9626–9638. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.6488-11.2012>.
7. Lammert, Jessica M. (2021). *Visual Perception in Hearing Sign Language Users*. *Electronic Thesis and Dissertation Repository*. 7947. Retrieved from <https://ir.lib.uwo.ca/etd/7947>.
8. Hribar, Manja, Suput, Dusan, Battelino, Saba, Vovk, Andrej (2020). Review article: Structural brain alterations in prelingually deaf. *NeuroImage*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811920305280>.
9. Mestre, J.M., Larrán, C., Herrero, J., Guil, R., de la Torre, G.G. (2015). PERVALE-S: a new cognitive task to assess deaf people's ability to perceive basic and social emotions. *Frontiers in Psychology*. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26300828/>.
10. Lutsko, K., & Kruhlyk, O. (2019). Prohrama rozvytku ditei doshkilnoho viku z porushenniamy slukhu (hlukhi, zi znyzhenym slukhom, z kokhlearnymy implantamy) [Program for the development of preschool children with hearing impairments (deaf, hearing impaired, with cochlear implants)]. Kyiv. Retrieved from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/programy-rozvytku-ditey/programa-rozvitku-glukhikh-ditey-doshkilnogo-viku-lutsko1.doc> [in Ukrainian].
11. Popel, S., Mazin, V., Maksymchuk, B., Saienko, V., Chernyshenko, T., & Maksymchuk, I. (2023). Network Planning at the Faculties of Physical Education and Sport in the Postmodern Era. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 14 (1), 554–570. <https://doi.org/10.18662/brain/14.1/435>.
12. Pereira-Jorge, M.R., Andrade, K.C., Palhano-Fontes, F.X., Diniz, P.R.B., Sturzbecher, M., Santos, A.C., & Araujo, D.B. (2018). Anatomical and functional MRI changes after one year of auditory rehabilitation with hearing aids. *Neural Plast.* 9303674. <https://doi.org/10.1155/2018/9303674-12>.
13. Sadato, N., Okada, T., Honda, M., Matsuki, K.I., Yoshida, M., Kashikura, K.I., Takei, W., Sato, T., Kochiyama, T., & Yonekura, Y. (2005). Cross-modal integration and plastic changes revealed by lip movement, random-dot motion and sign languages in the hearing and deaf. *Cerebr. Cortex*. 15, 1113–1122. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhh210>.
14. Sarancha, I., Maksymchuk, B., Kharchenko, S., Linnik, Y., Dovbnia, S., Pavelkiv, V., Maksymchuk, I., Shakhina, I., Saienko, V., Bashtovenko, O., Silaiev, V., Radovenchyk, A., & Zhytomyrskyi, L. (2022). The Influence of Parents' Mutual Support on the Socialization of Children with Special Needs in Rehabilitation Centres: Neuropsychological Aspects. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 13 (4), 362–382. <https://doi.org/10.18662/brain/13.4/393>.
15. Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*. Vol. 47 (10). P. 2015–2028. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/26238899_Cognitive_reserve.

-
16. Vachon, P., Voss, P., Lassonde, M., Leroux, J. M., Mensour, B., Beaudoin, G., Bourgouin, P., & Lepore, F. (2013). Reorganization of the auditory, visual and multimodal areas in early deaf individuals. *Neuroscience*. 245. Pp. 50–60. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2013.04.004>.
 17. Que, M., Jiang, X., Yi, C., Gui, P., Jiang, Y., Zhou, Y., & Wang, L. (2018). Language and sensory neural plasticity in the superior temporal cortex of the deaf. *Neural Plasticity*. Vol. 2014 (10). Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29853853/>.
-

Екологія

УДК 628.477:658.567.1

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.14>

ОСОБЛИВОСТІ БІОКОНВЕРСІЇ ВІДХОДІВ ОВОЧІВНИЦТВА

Василенко Ольга Володимирівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Уманського національного університету садівництва
ORCID ID: 0000-0002-2584-810X
Scopus author ID: 57223364826

Фещенко Василь Васильович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
директор ПП «Поділля-агрохімсервіс»
ORCID ID: 0009-0001-2199-8565

Балабак Олександр Анатолійович

доктор сільськогосподарських наук, професор,
професор кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Уманського національного університету садівництва
ORCID ID: 0000-0002-7435-9783
Scopus author ID: 57209657812

Балабак Алла Василівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Уманського національного університету садівництва
ORCID ID: 0000-0002-7483-277X

У статті проаналізований вплив мікробіологічних препаратів на процес ферментації органічних відходів овочівництва. Для проведення досліджень з метою виробництва компосту був приготовлений органічний субстрат, що складався з рослинних залишків після вирощування моркви та буряку столового з додаванням екскрементів великої рогатої худоби, видалених за допомогою гідрозмиву (гноївки), у співвідношенні 1:1. Була досліджена ефективність трьох мікробіологічних препаратів, як-от: біопрепарат «Microzute Компост Детач», біопрепарат «Водограй 200 К» та біопрепарат «Тамір». Це біологічні прискорювачі компостування, що підвищують швидкість і гігієнічну ефективність біоферментації відходів, від різних виробників. Біопрепарати містять висококонцентрований комплекс живих природних термофільних аеробних мікроорганізмів і натуральних ферментів харчового класу – позаклітинних білків, що володіють здатністю до розщеплення органічних субстратів: целюлози, лігніну, волоса, жирів, білка, волокон.

Органічні відходи піддаються впливу мікроорганізмів, у результаті дії яких висока температура, яка створюється під час компостування, вбиває у твердих складниках усю патогенну мікрофлору, яйця гельмінтів, насіння рослин. Серед досліджуваних варіантів застосування біопрепаратів найвища температура субстрату на 15 день експозиції була у варіанті з «Microzute Компост Детач» – 71 °С.

Масова кількість одержаного продукту зменшується на 48–67% (у варіантах із додаванням мікробіологічних препаратів) через збільшення ефективності ферментації та випаровування вологи. Кращим варіантом дослідження є варіант із додаванням мікробіологічного препарату «Водограй 200 К» – субстрату стало менше на 67%. Причому вихідний компост із додаванням мікробіологічних препаратів більш однорідний, а компост контрольного варіанту із частково нерозкладеними компонентами. Окрім того, термін компостування із застосуванням мікробіологічних препаратів

знижується залежно від виду препарату: за застосування біопрепарату «Тамір» він знизився на 18 днів, біопрепарату «Microzyme Компост Детач» – на 26 днів, а «Водограй 200 К» – на 31 день.

Ключові слова: біоконверсія, відходи овочівництва, компостування, ферментація, мікробіологічні препарати.

Vasylenko O. V., Feshchenko V. V., Balabak O. A., Balabak A. V. Features of bioconversion of vegetable waste

The article analyzes the effect of microbiological preparations on the fermentation process of organic vegetable waste. An organic substrate consisting of plant residues after the cultivation of carrots and beets with the addition of cattle excrement removed by water washing (manure) in a ratio of 1:1 was prepared for conducting research for the purpose of compost production. The effectiveness of three microbiological preparations was investigated: the biological preparation “Microzyme Compost Detach”, the biological preparation “Vodogray 200 K” and the biological preparation “Tamir”. These are biological composting accelerators that increase the speed and hygienic efficiency of biofermentation of waste, from various manufacturers. Biopreparations contain a highly concentrated complex of living natural thermophilic aerobic microorganisms and natural enzymes of food grade – extracellular proteins that have the ability to break down organic substrates: cellulose, lignin, hair, fats, protein, fibers.

Organic waste is exposed to complex microorganisms, as a result of which the high temperature created during composting kills all pathogenic microflora, helminth eggs, plant seeds in the solid components, and the smell is removed. Among the studied options for the usage of biological preparations, the highest temperature of the substrate on the 15th day of exposure was in the option with “Microzyme Compost Detach” – 71 °C.

The mass amount of the obtained product decreases by 48–67% (in variants with the addition of microbiological preparations) due to an increase in the efficiency of fermentation and evaporation of moisture. The best variant of the study is the variant with the addition of the microbiological preparation “Vodogray 200 K” – the substrate was reduced by 67%. Moreover, the original compost with the addition of microbiological preparations is more homogeneous, and the compost of the control variant with partially undecomposed components. In addition, the term of composting with the use of microbiological preparations decreases depending on the type of preparation: for the use of the biological preparation “Tamir” it decreased by 18 days, the biological preparation “Microzyme Compost Detach” – by 26 days, and “Vodogray 200 K” – by 31 days.

Key words: bioconversion, vegetable waste, composting, fermentation, microbiological preparations.

Постановка проблеми та її актуальність.

Очікується, що попит на продукти харчування до 2050 р. збільшиться на 35–56% через зростання кількості населення в усьому світі [12]. Ця тенденція приведе до збільшення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції. Згідно з FAO-STAT, протягом 2000–2020 рр. виробництво овочів уже зросло на 65% (1,128 млн тонн у 2020 р.) [7].

Сільськогосподарські овочеві культури утворюють значні залишки, які складаються із частин рослин, що залишаються на полі після збору врожаю і сильно відрізняються за своїми властивостями та швидкістю розкладання, наприклад, стебла та листя. Приблизно 25% поживних речовин, які поглинають рослини, зазвичай зберігається у стеблах та інших рослинних залишках, які, безперечно, є важливими джерелами вуглецю [5; 11].

Найсумнішим є те, що велика частина цих відходів може бути спалена, не перетворюючись на якусь енергію, придатну для використання. Тому поточна відсутність в аграрних виробників оптимальної стратегії поводження з ними не може бути причиною невжиття заходів щодо запобігання втратам тисяч тонн такого роду відходів, а також причиною «мовчазного погодження» на подальшу

деградацію навколишнього середовища. На жаль, переробка органічних решток виробництва овочів у нашій країні досить примітивна, хоча, згідно зі Стратегією поводження з відходами визначено цілі, які діють превентивно в напрямі зменшення утворення нових відходів.

Директива Європейського Союзу [6] про захоронення відходів, яка забороняє розміщення відходів, що здатні до біорозкладання, на звалищах, заохочує компостування й інші методи оброблення біологічних решток. Компост – це органічне добриво, що утворюється шляхом контрольованого біоокислювального розкладання різних сумішей, що складаються переважно з різних рослинних залишків, які іноді змішують з органічними добривами, і яке містить обмежену кількість мінеральних речовин. Компостування рекомендовано в органічному землеробстві як засіб боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами. Спалювання органічних решток заборонено в органічному землеробстві, тобто всі органічні відходи в господарствах повинні бути компостовані та повернуті назад у ґрунт у вигляді компосту [8].

Натепер як в Україні, так і за кордоном для оптимізації та прискорення процесів ферментації для ефективного компостування широко

використовуються біологічно активні препарати на основі мікроорганізмів і їх метаболітів. Тому дослідження особливості впливу мікробіологічних препаратів на процеси компостування рослинних залишків овочевих культур є актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Визнання компостування як основного способу біоконверсії органічних відходів відбувається на основі результатів наукових досліджень багатьох вітчизняних науковців [1–3]. За результатами їхніх досліджень можна зробити висновок, що основні переваги компостування – це можливість отримувати високоефективні органічні добрива, покращення властивостей ґрунтів, отримання стабільних урожаїв. Це вигідно й ефективно, але має низку недоліків, основними з яких є довготривалість перебігу процесу. Проте у США, європейських і азійських країнах компостування застосовується досить широко, а більшість праць закордонних науковців у цій тематиці присвячені дослідженням кращих комбінацій елементів компосту та способів прискорення процесу компостування [4; 9; 10; 13].

Мета статті. Метою роботи є встановлення впливу мікробіологічних препаратів на процес ферментації органічних відходів овочівництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для проведення досліджень з метою виробництва компосту був приготовлений органічний субстрат, що складався з рослинних залишків після вирощування моркви та буряку столового з додаванням екскрементів великої рогатої худоби, видалених за допомогою гідрозмиву (гноївки), у співвідношенні 1:1. Органічні компоненти попередньо були ретельно подрібнені до пастоподібного стану.

Нами була досліджена ефективність трьох мікробіологічних препаратів: біопрепарату «Microzyme Компост Детач», біопрепарату «Водограй 200 К» і біопрепарату «Тамір». Це біологічні прискорювачі компостування, що підвищують швидкість і гігієнічну ефективність

біоферментації відходів, від різних виробників. Біопрепарати містять висококонцентрований комплекс живих природних термофільних аеробних мікроорганізмів і натуральних ферментів харчового класу – позаклітинних білків, що володіють здатністю до розщеплення органічних субстратів: целюлози, лігніну, волоса, жирів, білка, волокон.

Ми досліджували умови, за яких відбувався повний цикл компостування у спеціальних посудинах (табл. 1).

Контроль за температурним режимом показав різке підвищення значень – до 68° – у процесі компостування (рис. 1).

За температури навколишнього середовища 15–20 °С запахи практично зникли на 10–14 день досліджень за застосування всіх запропонованих варіантів мікробіологічних препаратів. Температурні режими в ємностях відповідали термофільному процесу – 55–72 °С.

Отже, органічні відходи піддаються впливу комплексних мікроорганізмів, у результаті дії яких висока температура, яка створюється під час компостування, вбиває у твердих складниках усю патогенну мікрофлору, яйця гельмінтів, насіння рослин. У готовому добриві-компості стабілізується й оптимізується склад поживних речовин, підвищується щільність продукту до коефіцієнта 0,6–0,8 (початкове значення 0,4). Серед досліджуваних варіантів застосування біопрепаратів найвища температура субстрату на 15 день експозиції була у варіанті з «Microzyme Компост Детач» – 71 °С.

Окрім того, що додавання мікробіологічних препаратів впливає на температуру субстрату, який компостується, змінюється й маса субстрату на виході (рис. 2).

Масова кількість одержаного продукту зменшується на 48–67% (у варіантах із додаванням мікробіологічних препаратів) через збільшення ефективності ферментації та випаровування вологи. Кращим варіантом дослідження є варі-

Таблиця 1

Характеристика умов і процесу компостування

Показники	Застосування мікробіологічних препаратів			
	Без внесення (контроль)	«Тамір»	«Водограй 200 К»	«Microzyme Компост Детач»
Кількість внесеної за 1 раз води, л/кг	0,3	0,3	0,3	0,3
Кількість перемішувань, разів	8	8	8	8
Характеристика готового компосту (запах)	присутній	відсутній	відсутній	відсутній
Зменшення маси суміші, %	–	48	67	54
Фракційний склад	є частково не розкладені компоненти однорідна маса темного кольору			

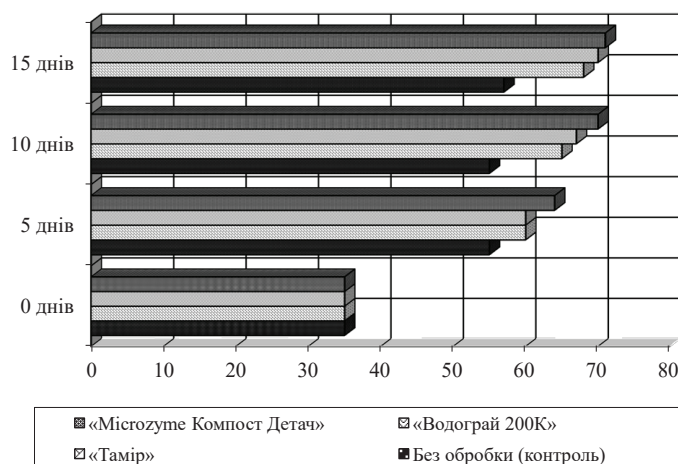


Рис. 1. Динаміка зміни температури компосту залежно від додавання мікробіологічних препаратів

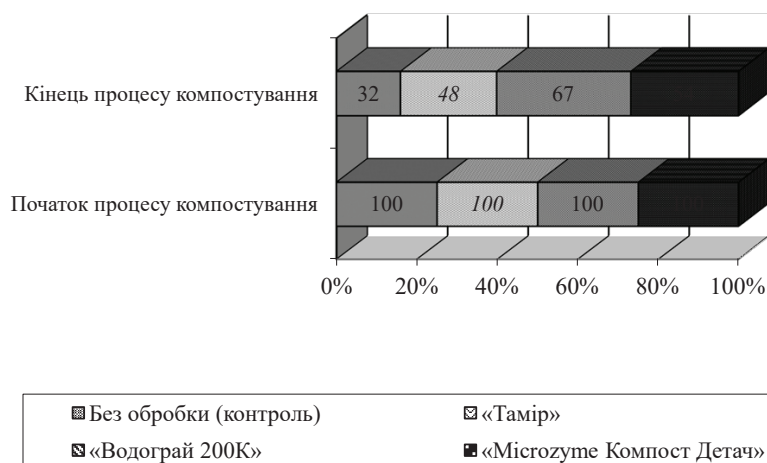


Рис. 2. Залежність об'єму зменшення маси суміші після процесу компостування від внесення мікробіологічних препаратів, %

ант із додаванням мікробіологічного препарату «Водограй 200 К» – субстрату стало менше на 67%. Причому вихідний компост із додаванням мікробіологічних препаратів більш однорідний, а компост контрольного варіанту із частково нерозкладеними компонентами. Окрім того, термін компостування із застосуванням мікробіологічних препаратів знижується залежно від виду препарату: за застосування біопрепарату «Тамір» він знизився на 18 днів, біопрепарату «Microzyme Компост Детач» – на 26 днів, а «Водограй 200 К» – на 31 день.

Отже, на підставі суб'єктивного оцінювання результатів спостереження можна зробити висновок, що досліджувані мікробіологічні препарати здатні прискорити процеси ферментації компостів із субстратів, що містять післязбиральні рештки овочевих рослин.

Висновки. У результаті проведеного дослідження детально розглянуто наслідки впливу мікробіологічних препаратів на процес ферментації відходів овочівництва. Додавання мікробіологічних препаратів підвищує температуру субстрату, який компостується, а також змінюється маса субстрату на виході. Кращим варіантом дослідження є варіант із додаванням мікробіологічного препарату «Водограй 200 К» – субстрату стало менше на 67%. Причому вихідний компост із додаванням мікробіологічних препаратів більш однорідний, ніж компост контрольного варіанту.

Щоб скоротити тривалість періоду ферментації органічних решток, можна пропонувати виробництву технологію компостування відходів овочівництва із застосуванням мікробіологічних препаратів для отримання органічних добрив, а саме препарату «Водограй 200 К».

Література:

1. Білецька Г.А., Матюшенко І.В. Компостування органічних відходів у побутових умовах. *Природничий альманах*. Серія «Біологічні науки». 2019. Вип. 26. С. 16–23.
2. Корбут М.Б., Давидова І.В. Популяризація процесу компостування органічних відходів у побутових умовах. *Екологічні науки*. 2021. № 7 (34). С. 210–214. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.35>.
3. Дослідження процесів компостування харчової складової твердих побутових відходів / О.А. Сагдєєва та ін. *Техногенно-екологічна безпека*. 2018. № 4 (2). С. 13–23.
4. Potential of windrow food and green waste composting in Tunisia / N.E.H. Chaher et al. *Environmental Science Pollution Research*. 2020. P. 1–13.
5. Crop residue harvest for bioenergy production and its implications on soil functioning and plant growth : A review / M.R. Cherubin et al. *Scientia Agricola*. 2018. № 75. P. 255–272.
6. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources. *Official Journal of the European Union*. 2009. L 140 (52). P. 16–62.
7. FAOSTAT Crops and Livestock Products. 2021. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (дата звернення: 23.07.2024).
8. Impacts of crop residues on soil health : A review / B. Fu et al. *Environmental Pollutants and Bioavailability*. 2021. № 33. P. 164–173.
9. Waste Management through Composting: Challenges and Potentials / S.A. Modupe et al. *Sustainability*. 2020. № 12. P. 4456. DOI: 10.3390/su1211445.
10. Composting: The way for a sustainable agriculture / M. Pergolaa et al. *Applied Soil Ecology*. 2018. № 123. P. 744–750. DOI: 10.1016/j.apsoil.2017.10.016.
11. Agro-industrial wastes and their utilization using solid state fermentation : A review / P.K. Sath et al. *Bioresources and Bioprocessing*. 2018. № 5. P. 1–15.
12. A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050 / M. van Dijk et al. *Nature Food*. 2021. № 2. P. 494–501.
13. Biotic and abiotic catalysts for enhanced humification in composting: A comprehensive review / Vu Khac Hoang Bui et al. *Journal of Cleaner Production*. 2023. Vol. 402. P. 136832. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136832>.

References:

1. Biletska, G.A., & Matyushenko, I.V. (2019). Kompostuvannya orhanichnykh vidkhodiv u pobutovykh umovakh [Composting of organic waste in domestic conditions]. *Pryrodnychiy almanakh. Seriya "Biologichni nauky"*. 26: 16–23 [in Ukrainian].
2. Korbut, M.B., & Davydova, I.V. (2021). Populyaryzatsiia protsesu kompostuvannya orhanichnykh vidkhodiv u pobutovykh umovakh [Popularization of the composting process of organic waste in household conditions]. *Ekologichni nauky*. 7 (34): 210–214. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.35> [in Ukrainian].
3. Sahdieieva, O.A., Krusir, H.V., & Tsykalo, A.L. (2018). Doslidzhennia protsesiv kompostuvannya kharchovoi skladovoi tverdykh pobutovykh vidkhodiv [Study of processes of composting of the food component of solid household waste]. *Tekhnogenno-ekologichna bezpeka*. 4 (2): 13–23 [in Ukrainian].
4. Chaher, N.E.H., Chakchouk, M., Nassour, A., Nelles, M., & Hamdi, M. (2020). Potential of windrow food and green waste composting in Tunisia. *Environmental Science Pollution Research*. 1–13.
5. Cherubin, M.R., Oliveira, D.M.D.S., Feigl, B.J., Pimentel, L.G., Lisboa, I.P., & Gmach, M.R. (2018). Crop residue harvest for bioenergy production and its implications on soil functioning and plant growth: A review. *Scientia Agricola*. 75: 255–272.
6. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources (2009). *Official Journal of the European Union*, L 140 (52): 16–62.
7. FAOSTAT Crops and Livestock Products. 2021. Retrieved from <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (access date: 23.07.2024).
8. Fu, B., Chen, L., Huang, H., Qu, P., & Wei, Z. (2021). Impacts of crop residues on soil health: A review. *Environmental Pollutants and Bioavailability*. 33: 164–173.
9. Modupe, S.A., Oluwaseyi, S.O., Olubukola, O.B., & Ol, O. (2020). Waste Management through Composting: Challenges and Potentials. *Sustainability*. 12: 4456. <https://doi.org/10.3390/su1211445>.
10. Pergolaa, M., Persiana, A., Palesea, A.M., Di Meoc, V., Pastorea, V., D'Adamo, C., & Celanob, G. (2018). Composting: The way for a sustainable agriculture. *Applied Soil Ecology*. 123: 744–750. DOI: 10.1016/j.apsoil.2017.10.016.
11. Sath, P.K., Duhan, S., & Duhan, J.S. (2018). Agro-industrial wastes and their utilization using solid state fermentation: A review. *Bioresources and Bioprocessing*. 5: 1–15.
12. van Dijk, M., Morley, T., Rau, M.L., Saghai, Y. (2021). A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050. *Nature Food*. 2: 494–501.
13. Vu Khac Hoang Bui, Hai Bang Truong, Seongjin Hong, Xiaowei Li, Jin Hur. (2023). Biotic and abiotic catalysts for enhanced humification in composting: A comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*. 402: 136832. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136832>.

УДК 405.453

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.15>

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

Гриб Йосип Васильович

доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри водних біоресурсів
Національного університету водного господарства та природокористування
ORCID ID: 0009-0006-2546-8349

Ковальчук Сергій Володимирович

кандидат сільськогосподарських наук,
голова циклової комісії
Відокремленого структурного підрозділу
«Рівненський технічний фаховий коледж»
Національного університету водного господарства та природокористування
ORCID ID: 0009-0006-2546-8349

Калько Андрій Дмитрович

доктор географічних наук, професор,
голова циклової комісії
Відокремленого структурного підрозділу
«Рівненський технічний фаховий коледж»
Національного університету водного господарства та природокористування
професор кафедри туризму та готельно-ресторанної справи
Національного університету водного господарства
та природокористування
ORCID ID: 0000-0003-4526-5929

У роботі пропонується як один із варіантів вирішення проблем визначення токсичності поверхневих вод через використання показників чисельності домішок і величини мінералізації (добутку розчинності солей).

Надходження забруднюючих домішок у поверхневі води України набуло на тепер критичних для збереження довкілля значень. Згідно з ухваленими нормативними документами, для визначення рибогосподарської якості води приймається рівень перевищення гранично допустимих концентрацій однієї з переважаючих токсичних домішок, за якими визначається індекс токсичності. Цей підхід є, хоч практичним, однак не дуже вдалим, оскільки рівень формування токсичної ситуації визначає сумарний вплив домішок і чинників, водночас не дається оцінка процесу доочищення біотою від органічних домішок, біосинтезу фітопланктону та зоопланктону. Як приклад наведено усереднену оцінку екологічної ситуації у водному середовищі річки Західний Буг у створі нижче міста Сокаль за вмістом токсичних домішок. Зазначені еколого-географічні передумови необхідності здійснення екологічного моніторингу річки Західний Буг, розглянуто загальну характеристику басейну річки. Маємо у створі за результатами спостережень стан водного середовища за п'ятим класом якості, тобто води є дуже брудними.

Як одне із запропонованих рішень щодо виходу із кризової ситуації, пов'язаної з необхідністю зниження токсичності поверхневих вод після припинення воєнних дій в Україні, може стати використання біологічних методів очищення водотоків. Наприклад, через застосування можливості зрошування рибогосподарських ставків, використання для очищення водорослево-рачкових ставів або вертикальних ферментаторів.

Ключові слова: токсичність, поверхневі води, домішки, концентрація, мінералізація, самоочищення.

Hryb Y. V., Kovalchuk S. V., Kalko A. D. Ecological aspects of determining the toxicity of surface waters

The work proposes as one of the options for solving the problems of determining the toxicity of surface waters through the use of indicators of the number of impurities and the amount of mineralization (the solubility product of salts).

The influx of polluting impurities into the surface waters of Ukraine has today acquired critical values for the preservation of the environment. According to the adopted regulatory documents, the level of exceeding the maximum permissible concentration of one of the predominant toxic impurities, which is used to determine the toxicity

index, is used to determine the fishery quality of water. Although this approach is practical, it is not very successful, since the level of formation of a toxic situation determines the total impact of impurities and factors, while the process of purification by biota from organic impurities, biosynthesis of phytoplankton and zooplankton is not evaluated. As an example, an average assessment of the ecological situation in the water environment of the Zahidny Bug River in the area below the city of Sokal based on the content of toxic impurities is given. The ecological and geographical prerequisites for the need for environmental monitoring of the Zahidny Bug River are indicated, and the general characteristics of the river basin are considered. According to the results of observations, we have in the creation the state of the water environment according to the fifth quality class, that is, the waters are very dirty.

As one of the proposed solutions for getting out of the crisis situation associated with the need to reduce the toxicity of surface waters after the cessation of hostilities in Ukraine, the use of biological methods of cleaning watercourses can be. For example, through the application of the possibility of irrigation of fish farming ponds, use for cleaning algae and crustacean ponds or vertical fermenters.

Key words: toxicity, surface waters, impurities, concentration, mineralization, self-purification.

Постановка проблеми. Натепер в умовах війни Росії проти України надходження забруднюючих домішок у поверхневій воді України набуло критичних для збереження довкілля значень. Наприклад, 56% домішок потрапляє у воду після очищення комунальних стоків, 20% – це продукт господарської діяльності агропідприємств, тобто твердий стік і діючі токсичні домішки (пестициди, гербіциди, мінеральні добрива, нафтопродукти, важкі метали) [2, с. 4]. Унаслідок цього нижче за течією великих міст у басейнах водотоків формуються гарячі точки забруднень – бар'єри антропогенного походження для розвитку водної біоти загалом та іхтіофауни зокрема. Замулення водних артерій формує придонні сірководневі зони, що, своєю чергою, згубно впливає на молодь риб і їхню кормову базу. Заростання старіючих озер і мілководдя річок формує інтенсивну трансформацію якісного складу води. Окрім того, відбуваються значні втрати води через їх перетік у ґрунтові води після переосушення меліоративними системами та захоплення території низкою монокультур, що загалом веде до деградації ґрунтів і втрати гумусу.

Як наслідок, проблема визначення токсичності поверхневих вод залишається актуальною і дискусійною, оскільки залежить від багатьох чинників – різноманітності домішок і їх концентрації, їхньої токсичності та комбінованої дії, твердості води та її мінералізації, газового режиму, редокс-потенціалу [1, с. 118].

Аналіз джерел та останніх досліджень. Дослідження параметрів якості та токсичності поверхневих вод, суттєвого порушення природного стану річок і глибокого руйнування балансу водної екосистеми відображені у працях вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема, основою для роботи стали теоретичні положення в галузі раціонального використання й охорони водних ресурсів М.О. Клименка, Й.В. Гриба [1–3], В.К. Хільчевського, О.Г. Ободовського, В.В. Гребеня, І.П. Ковальчука, І.В. Гопчака, Я.О. Мольчака, В.І. Осадчого, В.М. Тимченка, А.В. Яцика [3; 7], В.О. Фесюка й інших, гідрохімії – В.І. Пелешенка, С.І. Сніжка й інших.

Мета статті – розкрити можливість вирішення проблем визначення токсичності поверхневих вод через використання показників чисельності домішок і величини мінералізації (добутку розчинності солей) для потреб промислового та питного використання.

Матеріали та методи дослідження. У роботі під час виконання поставлених завдань аналізувалися результати місцевих досліджень, де були використані загальнонаукові та спеціальні методи: ландшафтної екології (геосистемний), структурно-функціональний і методи стандартної обробки гідрологічної та гідрохімічної інформації, гідрологічних розрахунків. З метою аналізу чинників трансформації та формування якості поверхневих вод водотоків застосовувалися методи статистичного аналізу, аналогії, інтерполяції, районування.

Результати дослідження. Натепер згідно з ухваленими нормативними документами для визначення рибогосподарської якості води приймається рівень перевищення ГДК однієї з переважаючих токсичних домішок (іонів деяких металів, фенолів, отрутохімкатів, СПАР, нафтопродуктів тощо), за якими визначається індекс токсичності I_T [6, с. 24; 7, с. 19].

На нашу думку, з досвіду практичної гідрохімії, цей підхід є, хоч і практичним, однак не дуже вдалим, оскільки рівень формування токсичної ситуації визначає сумарний вплив домішок і чинників, водночас не дається оцінка процесу доочищення біотою від органічних домішок, біосинтезу фітопланктону та зоопланктону.

Для оцінювання токсичності водного середовища можна використати формулу:

$$I_T = \left[\left(\frac{\sum C_i}{C_{i_0}} \right) / n \right] \cdot \alpha_1 \alpha_2, \quad (1)$$

де $\left(\frac{\sum C_i}{C_{i_0}} \right)$ – відношення перевищень суми домішок до регламентованих величин;

n – чисельність домішок;

α_1 – коефіцієнт самоочищення водного середовища від органічних домішок, розрахований за

відношенням маси органічного вуглецю до величини BCK_5 ;

α_2 – вплив величини мінералізації на токсичність середовища (оцінюється за добутком розчинності солей).

Надалі необхідно звернути увагу на процес закислення водного середовища. Під час оцінювання результатів досліджень сольового складу мінералізації води давалася оцінка загальної маси, водночас не зверталась увага на процеси закислення. Коефіцієнт закислення можна вирахувати за відношенням суми хлоридних і сульфатних іонів, визначених під час гідрохімічних зйомок, до їхніх концентрацій [3, с. 25].

Отже, можна зазначити, що:

$$\alpha_2 = \frac{\left(CL^- + SO \frac{2-}{4} \right)_\phi}{\left(CL^- + SO \frac{2-}{4} \right)_p} \quad (2)$$

Як приклад наведемо усереднену оцінку екологічної ситуації у водному середовищі річки Західний Буг у створі нижче м. Сокаль (власні дані) за вмістом токсичних домішок (табл. 1). Річка Західний Буг є притокою II порядку р. Вісла, однією з найбільших річок України та єдиною рікою, яка впадає в Балтійське море [4, с. 82; 5, с. 52]. Середньорічний поверхневий стік, який формується в межах України, становить 1 317 млн м³. Стан поверхневих вод річки Західний Буг значно залежить від негативних впливів, яких вони зазнають у процесі водокористування та господарської

діяльності на водозборі. В українській частині басейну Західного Бугу зареєстровано 444 водокористувачі [5, с. 53], серед них із прямими випусками стічних вод – 43, решта здійснюють скиди в загальні міські каналізаційні системи. Серед точкових джерел забруднення 40% становлять підприємства житлово-комунального господарства [4, с. 84]. Мережа державного моніторингу якості вод басейну р. Західний Буг складається із 13-ти затверджених пунктів (створів) спостережень, які розташовані на р. Західний Буг та її притоках [5, с. 53].

Індекс токсичності за іонами металів становить 67,8.

Коефіцієнт самоочищення за відношенням маси органічного вуглецю до величини біохімічного споживання кисню за п'ять діб $28,0/4,0 = 7,0$. Тоді рівень токсичності за створом спостережень становитиме:

$$I_T = 13,0 \cdot 7 = 91.$$

Отже, ми матимемо у створі спостережень стан водного середовища за п'ятим класом якості, тобто води є дуже брудними [4, с. 6].

За даними досліджень ученими з польської сторони у створі села Литовеж спостерігається перевищення за вмістом іонів міді, цинку, хрому, заліза, нафтопродуктів, СПАР (табл. 2).

Узгоджені показники у воді створу річки Західний Буг біля села Литовеж демонструють значні перевищення рівнів токсичності за одинадцятьма позиціями, що усереднено:

Таблиця 1

Токсичність води в р. Західний Буг за домішками нижче м. Сокаль, мкг/дм³

№	Види домішок	Регламентовані величини	Фактичне значення	Перевищення ГДК
1	Ртуть	0,02–0,05	не визн.	0
2	Кадмій	0,1	не визн.	0
3	Мідь	1,0	54,0	54
4	Цинк	10,0–15,0	8,0	2
5	Свинець	2,0–5,0	11,0	2
6	Хром заг.	2,0–3,0	4,0	1,3
7	Нікель	1,0–5,0	2,0	0,5
8	Миш'як	1,0–3,0	не визн.	0
9	Залізо заг.	50,0–70,0	100,0	2
10	Марганець	1,0–3,0	5,0	2
11	Фториди	100,0–125,0	20,0	0
12	Ціаніди	1,0–5,0	не визн.	0
13	Нафтопродукти	10,0–25,0	20,0	0
14	Феноли леткі	менше 1,0	2,0	2
15	СПАР	менше 10,0	20,0	2
Сума перевищень за іонами металів				67,8

Таблиця 2

Токсичність води в р. Західний Буг за домішками у створі с. Литовеж, мкг/дм³

№	Види домішок	Регламентовані величини	Фактичне значення	Коефіцієнт перевищення
1	Ртуть	0,02–0,05	0,2	4,4
2	Кадмій	0,1	5,0	50,0
3	Мідь	1,0	18,0	18,0
4	Цинк	10,0–15,0	487,0	32,0
5	Свинець	2,0–5,0	30,0	6,0
6	Хром заг.	2,0–3,0	10,0	3,3
7	Нікель	1,0–5,0	30,0	6,0
8	Миш'як	1,0–3,0	не визн.	0
9	Залізо заг.	50,0–70,0	522,0	10,0
10	Марганець	1,0–3,0	0,17	0
11	Алюміній	10,0	не визн.	0
12	Сольовий фон, хлорити мкг/дм ³	50,0	116,0	2,3
13	Нафтопродукти	10,0–25,0	60,0	2,0
14	Феноли леткі	менше 1,0	3,0	3,0
15	СПАР	менше 10,0	209,0	21,0
16	Сульфати	10,0	128,0	13,0
17	Органічна речовина, $C_{орг.}$	7,0	30,0	4,3
Сумарне перевищення за іонами металів				165,4

Прим. За еталон прийняті регламентовані дані. З польського боку за еталон прийняті дані другого класу якості вод.

$$I_T = 163,0/10 = 16,3.$$

Коефіцієнт самоочищення становитиме:

$$\alpha_1 = C_{орг.} / БСК_5 = 30/18 = 1,6.$$

Отже, токсичність води річки Західний Буг у створі села Литовеж становить:

$$I_T = 163,0 \cdot 1,6 = 22,1.$$

За видами токсичних домішок, що переважають (коефіцієнт більше 10,0), екологічний індекс токсичності становитиме:

$$I_T = 30,0 \cdot 1,6 = 48,0.$$

Тобто води можна віднести до п'ятого класу токсичності.

За даними наших спостережень, токсичність вільних іонів важких металів більше проявляється в м'якій слабомінералізованій воді. У високомінералізованій воді токсичність знижується завдяки комплексоутворенню, зокрема й завдяки закислим формам іонів заліза та марганцю. У разі планової можливості підживлення річки Прип'ять водою з річки Західний Буг станеться підвищення рівня токсичності та зниження продуктивності за кормовою базою й іхтіофауною.

Як одне із запропонованих рішень щодо виходу із кризової ситуації, пов'язаної з необхідністю зниження токсичності поверхневих вод після припинення воєнних дій в Україні, може стати використання біологічних методів очищення

водотоків [2, с. 10]. Наприклад, через застосування можливості зрошування рибогосподарських ставків, використання для очищення водорослево-рачкових ставів або вертикальних ферментаторів. Доочищена вода в буферних ставах може бути використана для риборіництва (підросування молоді риби), а також для зрошення сільськогосподарських культур, зважаючи на підвищення температури повітря в літню пору та дефіцит вологості, а також для збагачення кормом іхтіофауни водойм. Водорослево-рачкові стави можуть бути використані також для очищення стоків тваринницьких комплексів із повторним використанням води для зрошення.

Висновки. Охорона водних ресурсів є однією з найбільш складних проблем водного господарства. У плануванні водогосподарських заходів необхідно враховувати загальний характер, тенденції та розміри втручання людини у природні процеси, реально оцінювати та прогнозувати екологічні, економічні та соціальні наслідки [2, с. 4].

За наявної методологічної бази варто узгодити показники концентрацій домішок, що формують токсичність водного середовища. Важливо допрацювати методології екологічного оцінювання якості води з урахуванням комплексного впливу домішок і самоочисної здатності водного середовища та впливу мінералізації на токсичність домішок.

Література:

1. До питання визначення токсичності поверхневих вод / В.Й. Гриб та ін. *Екологія. Людина. Суспільство* : матеріали XXIV Міжнародної науково-практичної конференції, 5 червня 2024 р. Київ : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2024. С. 118–121. <https://doi.org/10.20535/EHS2710-3315.2024.303421>.
2. Гриб Й.В., Сіренко Л.Я. Екологічна оцінка сучасного стану поверхневих вод України (методичні аспекти). *Український географічний журнал*. 1996. № 3. С. 3–11.
3. Сучасний стан поверхневих вод України: методичні підходи та екологічна оцінка / О.І. Денисова та ін. *Водне господарство України*. 1996. № 6. С. 24–28.
4. Калько А.Д., Басюк Т.О. Географічні аспекти моніторингу річки Західний Буг. *Природнича освіта та наука*. Рівне : РДГУ ; Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 1. С. 82–86. DOI: 10.32782/NSER/2023-1-12.
5. Узагальнена оцінка якості вод річки Західний Буг у сучасний період / А.Д. Калько та ін. *Природа для води* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої Всесвітньому дню водних ресурсів, 22 березня 2018 р. Київ : ТОВ ЦП «Компринт», 2018. С. 52–53.
6. Методика встановлення та використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / В.Д. Романенко та ін. Київ, 2001. 48 с.
7. Досвід використання «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (пояснення, застереження, приклади) / А.В. Яцик та ін. Київ : Оріони, 2006. 60 с.

References:

1. Hryb, Y.V., Kovalchuk, S.V., & Kalko, A.D. Do pitannya vyznachennya toksichnosti poverhnevih vod [To the question of determining the toxicity of surface waters]. *Ekologiya. Lyudina. Suspilstvo: materialy XXIV Mignarodnoi naukovo-praktichnoi konferencii*, 5 chervnya 2024 r. Kiiv: KPI imeni Igorya Sikorskogo, 2024. S. 118–121. <https://doi.org/10.20535/EHS2710-3315.2024.303421> [in Ukrainian].
2. Hryb, Y.V., & Sirenko, L.Y. (1996). Ekologichna ocinka suchasnogo stanu poverhnevih vod Ukraini (metodichni aspekti) [Ecological assessment of the current state of surface waters of Ukraine (methodological aspects)]. *Ukrainskiiy geografichnii jurnal*. № 3. S. 3–11 [in Ukrainian].
3. Denisova, O.I., Serebryakova, T.M., Chernyavska, A.P., Yacik, A.V., Hryb, Y.V., Sirenko, L.Y., Vernichenko, G.A., Rudenko, L.O., Razov, V.P. (1996). Suchasnii stan poverhnevih vod Ukraini: metodichni pidhodi ta ekologichna ocinka [Current state of surface waters of Ukraine: methodical approaches and ecological assessment]. *Vodne hospodarstvo Ukraini*. № 6. S. 24–28 [in Ukrainian].
4. Kalko, A.D., & Basiuk, T.O. (2023). Geografichni aspekti monitoringu richki Zahidnii Bug [Geographical aspects of monitoring the Western Bug River]. *Prirodnicha osvita ta nauka*. Rivne. RDGU. Vidavniczii dim “Helvetika”. Vipusk 1. S. 82–86. DOI: 10.32782/NSER/2023-1-12 [in Ukrainian].
5. Kalko, A.D., Basiuk, T.O., Gopchak, I.V., Nikityk, D.I., Mushka, G.G., Melnichuk, A.S. (2018). Uzagalнена ocinka yakosti vod richki Zahidnii Bug v suchasniy period [Generalized assessment of the water quality of the Zahidny Bug River in the modern period]. *Materialy Mijnarodnoi naukovo-praktichnoi konferencii “Priroda dlya void”, prisvyachenoi Vsesvitnyomu dnu vodnih resursiv*, 22 bereznia 2018 r. Kiiv: Komprint, I. 52–53 [in Ukrainian].
6. Romanenko, V.D., Jukinskii, V.M., Oksiyuk, O.P. (2001). Metodika vstanovlennya ta vikoristannya ekologichnih normativiv yakosti poverhnevih vod sushi ta estuariiv Ukraini [Methodology for establishing and using ecological standards for the quality of surface waters of land and estuaries of Ukraine]. Kiiv. 48 s. [in Ukrainian].
7. Yacik, A.V., Julinskii, V.M., Chernyavska, A.P., & Yezlovecka, I.S. (2006). Dosvid vikoristannya “Metodiki ekologichnoi ocinki yakosti poverhnevih vod za vidpovidnimi kategoriyami” (poyasnennya, zasteregennya, prikladi) [Experience of using the “Methodology of environmental assessment of the quality of surface water according to the relevant categories” (explanations, warnings, examples)]. Kiiv: Orioni, 60 s. [in Ukrainian].

УДК 504.064

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.16>

ЕКОРЕГІОНИ УКРАЇНИ: ТЕРИТОРІЯ, НАСЕЛЕННЯ, ПРИРОДНО-РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ

Руденко Степан Валерійович

кандидат географічних наук,

докторант кафедри зоології та екології

Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

ORCID ID: 0009-0003-8072-2862

Руденко Валерій Петрович

доктор географічних наук, професор,

завідувач кафедри економічної географії та екологічного менеджменту

Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

ORCID ID: 0000-0002-7542-4399

Пахомов Олександр Євгенійович

доктор біологічних наук, професор,

завідувач кафедри зоології та екології

Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

ORCID ID: 0000-0002-5192-6140

Триада: територія, населення та природно-ресурсний потенціал (ПРП) розглядається як основа «скрупульозного екологічного кадастру кожної ландшафтної екосистеми». Висвітлюються результати оцінювання території (акваторії), населення та природно-ресурсного потенціалу по кожних із 57 природних екосистем обласного рівня, 14 провінційних екосистемах, 3 підзонах, 4 зонах і 3-х країнах (біомах) України. Стверджується, що оцінювані території (акваторія), населення та природно-ресурсний потенціал мають значні просторові відмінності серед екорегіонів різного ієрархічного рівня. Серед таксонів високого рангу – біомних екосистем – природних країн найбільшими диспропорціями відзначаються Кримські гори. Вони охоплюють усього 0,7% території (акваторії), проте зосереджують 2,82% населення України, де розміщується 1,9% природно-ресурсного потенціалу держави. Значно менші відміни в Українських Карпатах, відповідно – 6,3, 8,16 та 6,4%. Практично врівноваженим розподілом «території – населення – природно-ресурсний потенціал» характеризується Східно-Європейська рівнина: 93,0, 89,02, 91,7%. За цими ж показниками біоми – природні зони України розмістились: від найменших – у Зоні широколистяних лісів, Зоні мішаних лісів, Лісостеповій зоні, до найбільших – у Степовій зоні. Місткість провінційних екосистем України за сумарною часткою території (акваторії), населення і природно-ресурсного потенціалу зростає в такій послідовності (від найменших до найбільших показників): Кримська гірська провінційна екосистема, Причорноморсько-Приазовська, Кримська степова, Закарпатсько-Донецька, Східно-Українська, Причорноморська, Гірський край – Українські Карпати, Лівобережно-Дніпровська, Лівобережно-Дніпровсько-Приазовська, Дністровсько-Дніпровська, Західно-Українська, Донецька, Подільсько-Придніпровська, Поліська провінційні екосистеми. Серед екосистем обласного рівня за величиною території, населення та природно-ресурсного потенціалу до десятиох найбільших (у порядку спадання) належать: Південно-Придніпровська схилово-височинна область, Донецька височинна, Старобільська схилово-височинна, Західно-Донецька схилово-височинна, Орільсько-Самарська низовинна, Харківська схилово-височинна області, область Житомирського Полісся, Кінсько-Ялинська низовинна область, область Волинського полісся, Передкарпатська височинна область. Найменшими за територією, населенням і природно-ресурсним потенціалом обласними екосистемами України є (у порядку спадання): Вододільно-Верховинська, Нижньобузько-Дніпровська низовинна, Гірсько-Кримська, Південнобережно-Кримська, Мармароська області.

Ключові слова: екорегіони, екосистеми, територія, населення, природно-ресурсний потенціал, Україна.

Rudenko S. V., Rudenko V. P., Pakhomov O. Y. Eco-regions of Ukraine: territory, population, nature-resource potential

The ternary of territory, population and nature-resource potential (NRP) is considered to be the basis for “scrupulous ecological cadastre of each landscape ecosystem”. The assessment results of the terri-

territory, population and NRP are highlighted for each of 57 oblast-level natural ecosystems, 14 provincial ecosystems, 3 sub-zones, 4 zones, and 3 countries (biomes) of Ukraine. It is argued that the assessed territory (water area), population and NRP possess essential spatial differences among eco-regions of different hierarchical levels. For example, the Crimean Mountains are specific for the highest disproportions among the high-rank taxons – biome ecosystems – natural countries. Covering a mere 0,7% of the territory (water area), they concentrate 2,82% of population of Ukraine, and 1,9% of national NRP. Much lesser difference is observed in the Ukrainian Carpathians with their 6,3, 8,16 and 6,4% respectively. The East-European Plain is distinctive for being a practically balanced ecosystem for its “territory – population – NRP” ternary manifesting 93,0, 89,02 and 91,7%. The figures for the biomes – natural zones of Ukraine vary from the least in the Zone of Broadleaved Forests, Zone of Mixed Forests and Forest-Steppe Zone to the highest in the Steppe Zone. The capacity of provincial ecosystems of Ukraine as to total share of territory (water area), population and NRP grows (ascending order) as follows: the Crimean Mountainous, Prychornomorska-Pryazovska, Crimean Steppe, Zdonetsko-Donska, East-Ukrainian, Prychornomorska, Mountainous Kray – Ukrainian Carpathians, Left-Bank-Dnieper, Left-Bank-Dnieper-Pryazovska, Dniester-Dnieper, West-Ukrainian, Donetsk, Podilsko-Prydniprovsk, Polissia Provincial Ecosystem. Among oblast-level ecosystems, their top-ten as to territory (water area), population and NRP is as follows (descending order): South-Prydniprovsk Slope-Highland, Donetsk Highland, Starobilsk Slope-Highland, Orilsko-Samarska Lowland, Kharkiv Slope-Highland Oblast, Zhytomyr Polissia, Kinsko-Yalynska Lowland, VolynPolissia, Peredkarpatska Highland Oblast. The smallest in territory (water area), population and NRP oblast-level ecosystems of Ukraine are as follows (descending order): Vododilno-Verkhovynska, Nyzhniobuzko-Dnieper Lowland, Mountainous-Crimean, Southbank-Crimean, and Marmaros Oblast.

Key words: eco-regions, ecosystems, territory, population, nature-resource potential, Ukraine.

Постановка проблеми та її актуальність.

Академік М.А. Голубець у праці «Екологічний потенціал наземних екосистем» зазначав, що одним із важливих способів локального та глобального порятунку людства є розроблення «скрупульозного екологічного кадастру кожної ландшафтної екосистеми, кожної використовуваної ділянки біогеоценотичного покриву, визначення їхніх первинних і вторинних екологічних потенціалів, втрат первинних екологічних потенціалів у процесі експлуатації і пошук способів їх відновлення, збереження та сталого використання» [2, с. 162]. Ним же обґрунтована схема багаторядної класифікації екосистем – від первинних – консорційних, далі – парцелярних-біогеоценозних-ландшафтних – до провінційних біомних – та до субстратних екосистем і біосфери загалом. Варто відзначити, що сформовані в межах України вищі ієрархічні таксони – біомні екосистеми – відповідають фізико-географічним (природним) країнам, зонам і підзонам, провінційні екосистеми – чотирнадцятьом фізико-географічним краям, а ландшафтні екосистеми – фізико-географічним областям. Таксони низького рангу – біогеоценозні екосистеми – включають у себе парцелярні та консорційні екосистеми, що охоплюються фізико-географічними районами [1]. Отже, вивчення потенціалу екорегіонів є актуальною науковою проблемою.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій. Питання оцінювання потенціалу екосистем і екорегіонів висвітлювались у працях М.А. Голубця зі співавторами [2], М.Д. Гродзинського [3; 4], В.М. Петліна [6], П. Клампа [8], Р. Деардена [9], Дж.А. Дірінгера [10], Р.Т.Т. Формана [11], Т.Р. Герцога [12] та інших дослідників. Проте вкрай мало робіт щодо комплексного, насамперед кількіс-

ного, визначення основних параметрів екорегіонів України, починаючи від рівня ландшафтних, провінційних – до біомних екосистем.

Саме тому **метою публікації** є висвітлення результатів оцінювання території (акваторії), населення та природно-ресурсного потенціалу (далі – ПРП) по кожних із 57 природних екосистем обласного рівня, 14 провінційних екосистемах, 3 підзонах, 4 зонах і 3 країнах (біомах) України.

Вклад основного матеріалу дослідження.

Чисельність населення екорегіонів України визначалась за матеріалами офіційної статистики передвоєнного (2012 р.) періоду картографічним методом [7]. Для цього картосхема екорегіонів (фізико-географічних регіонів) [5] накладалась на карту щільності населення України в розрізі адміністративних районів у масштабі 1 : 750 000. Кількість мешканців екорегіонів, межі яких розчленовували той чи інший адміністративний район, оцінювалась методом палетки за картограмами щільності населення адміністративних районів. У табл. 1 у зв'язку з обмеженням обсягом статті подані отримані оцінкові результати лише на рівні екосистем обласного рівня, провінційних екосистем, біомів України.

Природно-ресурсний потенціал екорегіонів держави проіндексований нами в цінах 2015–2021 рр. [13]. У зв'язку з масовими еміграційними потоками українців, спричиненими воєнними лихоліттями, населення, як і територія (акваторія), природно-ресурсний потенціал, подані в табл. 1 у відсоткових показниках, що, з одного боку, дозволяє їх порівнювати одне з одним, а із другого – відносні величини більшою мірою (ніж абсолютні) згладжують вплив нестабільних процесів сьогодення (див. табл. 1).

Таблиця 1

Територія, населення та природно-ресурсний потенціал екорегіонів України

Природні країни, зони (біоми, за М.А. Голубцем), краї (провінційні екосистеми), природні області	Територія (акваторія)		Населення, %	ПРП, %
	тис. км ²	%		
1	2	3	4	5
Східно-Європейська рівнина	561,4	93,0	89,02	91,7
Зона мішаних лісів (біом)	105,0	17,4	11,03	9,3
Поліська провінційна екосистема	105,0	17,4	11,03	9,3
I. Область Волинського Полісся	27,9	4,6	2,17	1,9
II. Область Малого Полісся	8,9	1,5	1,29	0,9
III. Область Житомирського Полісся	25,5	4,2	2,38	2,2
IV. Область Київського Полісся	12,9	2,1	2,26	1,2
V. Область Чернігівського Полісся	20,3	3,4	2,47	2,2
VI. Область Новгород-Сіверського Полісся	9,5	1,6	0,46	0,9
Зона широколистяних лісів (біом)	52,5	8,7	11,04	8,2
Західно-Українська провінційна екосистема	52,5	8,7	11,04	8,2
VII. Волинська височинна область	10,0	1,7	2,52	1,4
VIII. Розтоцько-Опільська горбогірна область	8,2	1,4	2,99	1,5
IX. Західно-Подільська височинна область	12,6	2,1	2,38	1,6
X. Середньоподільська височинна область	17,5	2,8	2,21	2,5
XI. Прут-Дністровська височинна область	4,2	0,7	0,94	1,2
Лісостепова зона (біом)	157,5	26,1	26,53	22,6
Подільсько-Придніпровська провінційна екосистема	76,3	12,6	13,28	11,6
XII. Північно-Західна Придніпровська височинна область	8,6	1,4	1,03	1,1
XIII. Північно-Східна Придніпровська височинна область	8,8	1,5	1,37	1,6
XIV. Київська височинна область	6,1	1,0	2,75	1,1
XV. Придністровсько-Східно-Подільська височинна область	7,2	1,2	0,78	1,0
XVI. Середньобузька височинна область	10,3	1,7	3,37	1,5
XVII. Центральнопридніпровська височинна область	13,5	2,2	2,29	2,3
XVIII. Південно-Подільська височинна область	10,2	1,7	0,76	1,2
XIX. Південно-Придніпровська височинна область	11,6	1,9	0,93	1,8
Лівобережно-Дніпровська провінційна екосистема	56,1	9,3	6,88	7,8
XX. Північно-Придніпровська терасова низовинна область	16,3	2,7	2,62	2,2
XXI. Північно-Полтавська височинна область	21,7	3,6	1,83	3,0
XXII. Східно-Полтавська височинна область	11,3	1,9	1,58	1,6
XXIII. Південно-Придніпровська терасова низовинна область	6,8	1,1	0,85	1,0
Східно-Українська провінційна екосистема	25,1	4,2	6,37	3,2
XXIV. Сумська схилово-височинна область	9,2	1,5	1,18	1,1
XXV. Харківська схилово-височинна область	15,9	2,7	5,19	2,1
Степова зона (біом)	246,4	40,8	40,42	51,6
Північностепова підзона	163,1	27,0	29,45	39,9
Дністровсько-Дніпровська провінційна екосистема	59,4	9,8	8,72	9,4
XXVI. Південно-Молдавська схилово-височинна область	8,5	1,4	0,56	0,9
XXVII. Південно-Подільська схилово-височинна область	8,5	1,4	0,82	1,1
XXVIII. Південно-Придніпровська схилово-височинна область	42,4	7,0	7,34	7,4
Лівобережно-Дніпровсько-Приазовська провінційна екосистема	48,4	8,0	6,58	10,5
XXIX. Орільсько-Самарська низовинна область	21,2	3,5	1,78	5,5
XXX. Кінсько-Ялинська низовинна область	15,8	2,6	2,74	3,4
XXXI. Приазовська височинна область	8,0	1,3	0,77	1,0
XXXII. Приазовська низовинна область	3,4	0,6	1,29	0,6
Донецька провінційна екосистема	31,8	5,3	12,45	14,3
XXXIII. Західно-Донецька схилово-височинна область	12,5	2,1	3,42	5,5
XXXIV. Донецька височинна область	19,3	3,2	9,03	8,8
Задонецько-Донська провінційна екосистема	23,5	3,9	1,70	5,7
XXXV. Старобільська схилово-височинна область	23,5	3,9	1,70	5,7

Продовження таблиці 1

Середньостепова підзона	43,6	7,2	6,61	5,0
Причорноморська провінційна екосистема	43,6	7,2	6,61	5,0
XXXVI. Задністровсько-Причорноморська низовинна область	7,9	1,3	0,63	0,8
XXXVII. Дністровсько-Бузька низовинна область	6,2	1,0	2,88	0,9
XXXVIII. Бузько-Дніпровська низовинна область	14,2	2,4	1,96	1,7
XXXIX. Дніпровсько-Молочанська низовинна область	10,2	1,7	0,63	1,0
XL. Західно-Приазовська схилово-височинна область	5,1	0,8	0,51	0,6
Південностепова (сухостепова) підзона	39,7	6,6	4,36	6,7
Причорноморсько-Приазовська провінційна екосистема	21,9	3,6	2,10	2,8
XLI. Нижньобузько-Дніпровська низовинна область	3,6	0,6	0,21	0,8
XLII. Нижньодніпровська терасово-дельтова низовинна область	7,0	1,2	1,15	0,7
XLIII. Присивасько-Приазовська низовинна область	11,3	1,8	0,74	1,3
Кримська степова провінційна екосистема	17,8	3,0	2,26	3,9
XLIV. Присивасько-Кримська низовинна область	5,7	0,9	0,57	1,2
XLV. Тарханкутська височинна область	4,8	0,9	0,43	0,9
XLVI. Центральнокримська височинна область	4,2	0,7	0,56	1,4
XLVII. Керченська горбисто-пасмова область	3,1	0,5	0,70	0,4
Кримські гори	4,1	0,7	2,82	1,9
Кримська гірська провінційна екосистема	4,1	0,7	2,82	1,9
I. Передгірно-Кримська область	2,2	0,4	1,78	0,8
II. Гірсько-Кримська область	1,4	0,2	0,31	0,8
III. Південнобережно-Кримська область	0,5	0,1	0,73	0,3
Українські Карпати	38,2	6,3	8,16	6,4
I. Передкарпатська височинна область	13,7	2,2	3,96	2,3
II. Зовнішньокарпатська область	8,2	1,4	1,23	1,2
III. Вододільно-Верховинська область	3,7	0,6	0,36	0,7
IV. Полонинсько-Чорногірська область	5,2	0,9	0,58	0,7
V. Мармароська область	0,4	0,1	0,05	0,1
VI. Вулканічно-міжгірно-улоговинна область	4,4	0,7	0,96	0,8
VII. Закарпатська низовинна область	2,6	0,4	1,02	0,6
Україна	603,7	100,0	100,00	100,0

Як засвідчують наведені матеріали, оцінювана тріада: територія (акваторія) – населення – природно-ресурсний потенціал, має значні просторові відміни серед екорегіонів України різного ієрархічного рівня. Серед таксонів високого рангу – біомних екосистем – природних країн найбільшими диспропорціями відзначаються Кримські гори. Вони охоплюють усього 0,7% території (акваторії), але зосереджують 2,82% населення України, де розміщується 1,9% ПРП держави. Значно менші відміни в Українських Карпатах, відповідно – 6,3, 8,16 та 6,4%. Практично врівноваженим розподілом території – населення – ПРП характеризується Східно-Європейська рівнина: 93,0, 89,02, 91,7%.

Не менш цікавим і важливим для порівняння біомів – природних зон України є оцінювання зосередженості в них складових частин інтегрального потенціалу: території, населення, ПРП. За цим показником екорегіони розмістились так: від найменшого – у Зоні широколистяних лісів, Зоні мішаних лісів, Лісостеповій зоні, до найбільшого – у Степовій зоні.

Місткість провінційних екосистем України за сумарною часткою території (акваторії), населення і ПРП зростає в такій послідовності (від найменших до найбільших показників): Кримська гірська провінційна екосистема, Причорноморсько-Приазовська, Кримська степова, Задонецько-Донська, Східно-Українська. Причорноморська, Гірський край – Українські Карпати, Лівобережно-Дніпровська, Лівобережно-Дніпровсько-Приазовська, Дністровсько-Дніпровська, Західно-Українська, Донецька, Подільсько-Придніпровська, Поліська провінційні екосистеми.

Серед екосистем обласного рівня за величиною території, населення та природно-ресурсного потенціалу до десятих найбільших (у порядку спадання) належать: Південно-Придніпровська схилово-височинна область, Донецька височинна, Старобільська схилово-височинна, Західно-Донецька схилово-височинна, Орільсько-Самарська низовинна, Харківська схилово-височинна області, область Житомирського Полісся, Кінсько-Ялинська низовинна область, область Волинського полісся, Передкарпатська височинна

область. Найменшими за територією, населенням і ПРП обласними екосистемами України є (у порядку спадання): Вододільно-Верховинська, Нижньобузько-Дніпровська низовинна, Гірсько-Кримська, Південнобережно-Кримська, Мармароська області.

Висновки. Отже, оцінювання території (акваторії), кількості населення, величини природно-ресурсного потенціалу біомів, провінційних екосистем, екосистем обласного рівня України

є важливішою складовою частиною «скрупульозного екологічного кадастру кожної ландшафтної екосистеми». Таке оцінювання доведене нами до первинного рівня – 278 природних районів держави Україна. За величиною території, населення та ПРП найбільшими серед провінційних екосистем є: Поліська, Подільсько-Придніпровська, Донецька, Західно-Українська та Дністровсько-Дніпровська, найменшими – Кримська гірська, Причорноморсько-Приазовська та Кримська степова.

Література:

1. Голубець М.А. Екосистемологія. Львів : Поллі, 2000. 316 с.
2. Екологічний потенціал наземних екосистем / М.А. Голубець та ін. Львів : Поллі, 2003. 180с.
3. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір : монографія : у 2-х т. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». 2005. Т. 1. 431 с.
4. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір : монографія : у 2-х т. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». 2005. Т. 2. 503 с.
5. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич та ін. *Український географічний журнал*. 2003. № 1. С. 16–20.
6. Петлін В.М. Синергетичні залежності в організації природних територіальних систем. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. 396 с.
7. Чисельність наявного населення України на 1 січня 2012 р. Київ : Державна служба статистики України, 2012. 112 с.
8. Clamp P. The landscape evaluation controversy. *Landscape Research*. 1981. Vol. 16. P. 13–15.
9. Dearden P. Factors influencing landscape preferences: an empirical investigation. *Landscape Planning*. 1984. Vol. 11. P. 293–306.
10. Dearing J.A. Measuring preferences for natural landscapes. *Journal of the Urban Planning and Development Division*. 1979. Vol. 105. P. 63–80.
11. Forman R.T.T. Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions. Cambridge, UK : Cambridge University Press, 1995. 632 p.
12. Herzog T.R. A cognitive analysis of preferences for waterscapes. *Landscape Perception. Readings in Environmental Psychology* / Amita Sinha (ed.). London : Academic Press, 1995. P. 47–63.
13. Rudenko S., Rudenko V. Nature-resource potential of natural regions of Ukraine in present-day figures. *Екологічні науки : науково-практичний журнал / гол. ред. О.І. Бондар Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 6 (51). С. 84–89.*

References:

1. Holubets, M.A. (2000). Ekosystemolohiia [Ecosystemology]. Lviv: Polli. 316 s. [in Ukrainian].
2. Holubets, M.A., Maryshevych, O.H., Krok, B.O., Kozlovskiy, M.P., Bashta, A.-T.V., Hnativ, P.S., Hrynychak, M.M., Shpakivska, I.M., Yavornytskyi, V.I. (2003). Ekolohichni potentsial nazemnykh ekosystem [Ecological Potential of Terrestrial Ecosystems]. Lviv: Polli. 180 s. [in Ukrainian].
3. Hrodzynskiy, M.D. (2005). Piznannia landshaftu: mistse i prostir [Cognition of the Landscape: Place and Space]: monohrafiia. U 2-kh t. Kyiv: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr "Kyivskiy universytet", T. 1. 431 s. [in Ukrainian].
4. Hrodzynskiy, M.D. (2005). Piznannia landshaftu: mistse i prostir [Cognition of the Landscape: Place and Space]: monohrafiia. U 2-kh t. Kyiv: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr "Kyivskiy universytet", T. 2. 503 s. [in Ukrainian].
5. Marynych, O.M., Parkhomenko, H.O., Petrenko, O.M., Shyshchenko, P.H. (2003). Udokonolena skhema fizyko-geohrafichnoho raionuvannia Ukrainy [Improved Scheme of Physical-Geographical Zoning of Ukraine]. *Ukr. heohr. zhurn.* № 1, s. 16–20 [in Ukrainian].
6. Petlin, V.M. (2013). Synerhetychni zalezhnosti v orhanizatsii pryrodnykh terytorialnykh system [Synergetic Dependencies in the Organization of Natural Territorial Systems]. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. Ivana Franka. 396 s. [in Ukrainian].
7. Chyselnist naiavnogo naselennia Ukrainy na 1 sichnia 2012 roku (2012) [Population of Ukraine as of January 1, 2012]. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. 112 s. [in Ukrainian].
8. Clamp, P. (1981). The Landscape Evaluation Controversy. *Landscape Research*, vol. 16, p. 13–15.
9. Dearden, P. (1984). Factors Influencing Landscape Preferences: An Empirical Investigation. *Landscape Planning*. 1984, vol. 11, p. 293–306.
10. Dearing, J.A. (1979). Measuring Preferences for Natural Landscapes. *Journal of the Urban Planning and Development Division*, vol. 105, p. 63–80.
11. Forman, R.T.T. (1995). Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 632 p.

-
12. Herzog, T.R. (1995). A Cognitive Analysis of Preferences for Waterscapes. *Landscape Perception. Readings in Environmental Psychology* / Amita Sinha (ed.). London: Academic Press, p. 47–63.
 13. Rudenko, S., Rudenko, V. (2023). Nature-resource Potential of Natural Regions of Ukrainian Present-day Figures. *Ekolohichni nauky: naukovo-praktychnyi zhurnal* / Holovnyi redactor O.I. Bondar. K.: Vydavnychi dim "Helvetyka", vypusk 6 (51), p. 84–89.
-

УДК [504.5:502.521]: 630

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.17>

ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ТА ЇХ РАДІАЦІЙНЕ ЗАБРУДНЕННЯ

Трохимчук Ірина Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри біології та здоров'я людини

Рівненського державного гуманітарного університету

ORCID ID: 0000-0003-0560-3786

Значна кількість радіонуклідів, що накопичилась у лісовому господарстві після аварії на Чорнобильській АЕС, викликала необхідність вирішення таких проблем, як організаційні, економічні, лісогосподарські, екологічні та соціальні, які ніколи раніше не стояли перед людиною.

Метою дослідження є виявлення закономірностей поведінки радіонуклідів у лісових екосистемах та вивчення особливостей процесу лісорозведення на забрудненій радіонуклідами території.

Дослідження закономірностей міграції радіонуклідів у лісових екосистемах є досить складним і тривалим дослідницьким процесом. З метою вивчення стану накопичення ^{137}Cs у складових компонентах лісових біоценозів та доцільності їх закладення як промислової сировини нами було обрано три види дерев: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), береза срібляста (*Betula pendula*), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Отримані дані свідчать про те, що найбільша частина загальної активності ^{137}Cs екосистеми (72,38%) зосереджена в ґрунті, у тому числі 17,08% – у лісовій підстилці та 55,3% – у мінеральному шарі ґрунту. Відповідно компоненти надземної фітомаси ценозу утримували 27,62% валового запасу ^{137}Cs лісової екосистеми.

Завдяки значній фітомасі частка деревного ярусу у розподілі ^{137}Cs в екосистемі є визначальною серед компонентів фітоценозу і становить – 12,61%. На основі отриманих результатів радіологічного дослідження, вміст радіонуклідів ^{137}Cs у дуба звичайного (*Quercus robur* L.) становить в середньому 1876 Бк/кг; сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) 2384 Бк/кг; берези повислої (*Betula pendula*) – 1680 Бк/кг.

Порівняльний аналіз отриманих даних свідчить про те, що частка деревини в утриманні ^{137}Cs деревостану в цілому значно менша порівняно з розподілом фітомаси. Натомість, частка фізіологічно активних тканин і органів (однорічних пагонів, однорічної хвої та кори внутрішньої з лубом) значно більша, до того ж, головним чином за рахунок вищої питомої активності радіонуклідів у них.

Висновок. Найбільший ступінь забруднення мають чагарникові та трав'янисті рослини, а також гриби, які мають основну масу кореневої системи у верхньому (5-20 см) шарі ґрунту, де зосереджено до 90% радіонуклідів. Загальне зниження рівня забруднення різних компонентів лісової екосистеми спостерігається за рахунок часткового розпаду ^{137}Cs і ^{90}Sr (виняток становлять лише окремі ділянки, в яких вміст ^{137}Cs і ^{90}Sr у багатьох компонентах суттєво збільшився внаслідок підтоплення чи пожежі).

Шляхи фільтрації лісових екосистем від радіонуклідів різноманітні – починаючи від регулювання кругообігу радіонуклідів за допомогою внесення добрив до використання власних особливостей лісу щодо фіксації ^{137}Cs і ^{90}Sr або переведення їх у нерозчинні необмінні форми.

Ключові слова: лісові екосистеми, деревний ярус, надземна фітомаса, радіобіоекологічні дослідження, радіонукліди, міграція радіонуклідів.

Trohymchuk I. M. Forest ecosystems and their radiation pollution

Introduction. A significant amount of radionuclides which is accumulated in the forestry after Chornobyl nuclear power station disaster caused necessity of solving such problems as organizational, economical, forestry, ecological and social which human has never faced before.

Purpose. Detecting of regularity of radionuclides behavior in forest ecosystems and studying features of afforestation process on the radionuclides contaminated territory.

Results. Detecting of regularities of radionuclides migration in the forest ecosystems is rather complicated and time-consuming research process. We selected three kinds of wooden circle with the aim of studying of ^{137}Cs accumulation condition and advisability of their stocking as industrial raw materials: English Oak (*Quercus robur* L.), Silver Birch (*Betula pendula*), Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.). Obtained data demonstrates that the biggest part of total activity of ^{137}Cs of ecosystem (76,48%) is concentrated in the soil, including 18,09% – in the forest bedding and 58,39% – in mineral layer of soil. Accordingly, components of above-ground phytomass coenosis retained 23,52% of gross margin of ^{137}Cs of forest ecosystem.

Due to considerable phytomass the part of wooden circle in contributing of ^{137}Cs in the ecosystem is defining among components of phytocoenosis and it is – 13,71%. Based on the results of radiological research the contents of radionuclides ^{137}Cs in English Oak (*Quercus robur* L.) is in average 1786 Bq/kg; Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) 2394 Bq/kg; Silver Birch (*Betula pendula*) – 1590 Bq/kg.

Originality. Comparative analysis of obtained data indicates that part of wood in retaining of ^{137}Cs of wooden mass generally is much less in comparison with phytomass distribution. In return the part of physiologically active materials and organs (one-year shoots, one-year needles and inner bark with phloem) is much bigger, moreover, mainly due to higher specific activity of radionuclides in them.

Conclusion. The bush plants and herbaceous plants and also mushrooms demonstrate the highest degree of contamination which has the main mass of root system in upper (5-20 cm) soil layer where up to 90 % of radionuclides are concentrated. General decreasing of contamination level of different components of forest ecosystem is observed due to partial decay of ^{137}Cs and ^{90}Sr (only some parts are exclusion in which the content of ^{137}Cs i ^{90}Sr in many components increased significantly as a result of flood or fire).

The ways of filtering of forest ecosystems from radionuclides are versatile – starting from regulation of radionuclides circulation with fertilization to using of forest own unique features as to fixating ^{137}Cs and ^{90}Sr or transferring them to into insoluble, non-changing forms.

Key words: forest ecosystems, wood circle, above-ground biomass, radiobioecological research, radionuclides, radionuclides migration.

Вступ. Радіоактивне забруднення значних площ лісів України відбулося насамперед унаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Ліси виконали свою природну функцію, захистили населені пункти та сільськогосподарські угіддя від ще більшого радіоактивного забруднення. Проте значна кількість радіонуклідів, що накопичилася в лісових масивах після аварії, призвела до виникнення організаційних, економічних, лісівничих, екологічних і соціальних проблем, з якими раніше людині не доводилося стикатися [1; 2]. Радіоактивне забруднення лісових біоценозів стало на заваді традиційному веденню багатопільового лісового господарства. Постає гостра необхідність у науково обґрунтованих підходах до лісокористування, які враховували б присутність радіаційного чинника. Ці підходи можуть мати різні напрями, але в сукупності вони повинні гарантувати безпечні умови праці й отримання продукції з допустимим рівнем радіоактивного забруднення [3].

Найбільше від радіоактивного забруднення постраждали ліси Житомирської, Рівненської, Київської, Чернігівської та Волинської областей. У цьому регіоні України зосереджено майже 40% лісових площ держави, на які припадають значні обсяги заготівлі деревини, харчової та технологічної сировини

Вивчення закономірностей поведінки радіонуклідів у лісових екосистемах є складним і тривалим дослідницьким процесом. Територія, уражена радіоактивними викидами, має істотні відмінності у кліматичних умовах, характеризується різноманітними типами ґрунтів і рослинним покривом. Лісові біоценози являють собою складні комплекси з багатьох видів флори та фауни, кожен із яких має унікальні біологічні й екологічні особливості. Взаємини між цими видами ще складніші, оскільки вони також вирізняються власною своєрідністю та специфічністю в різних екологічних умовах [4; 5].

Питання ускладнюється ще й тому, що існує відмінність у формах надходження радіонуклідів

на ті чи інші площі, що в основному пов'язано з відстанню від джерела аварійних викидів.

Дослідження лісових екосистем ускладнюється ще й тим, що радіоактивне забруднення має мозаїчний характер як значних територій, так і невеликих площ. Тому отримані результати мають надзвичайно велику розбіжність. Водночас існує також і відмінність у формах надходження радіоактивних елементів на досліджувані площі, що в основному пов'язано з відстанню від джерела аварійних викидів.

Після трагедії на Чорнобильській АЕС служби радіологічного контролю в Україні, зокрема в Рівненській області, спостерігали досить значне радіоактивне забруднення лісів Полісся. У лісових екосистемах були розпочаті масштабні радіобіоекологічні дослідження, що охопили всі компоненти лісових систем. Однак лише частина цих досліджень була присвячена вивченню питання переходу радіонуклідів із ґрунту до рослин, особливостям їх накопичення й утримання різними частинами рослин. Водночас ведеться моніторинг впливу лікарських рослин і сировини на ступінь їхнього радіоактивного забруднення. Більша увага приділяється північним районам області, оскільки вони більш радіоактивно забруднені порівняно з південними [3; 5].

Забруднення лісових біогеоценозів радіонуклідами призвело не лише до обмежень у використанні продукції лісівництва, але й до безпосередніх змін у процесах організації та технології проведення лісогосподарських робіт.

Радіаційна ситуація в лісах, забруднених радіонуклідами, змінюється досить повільно. Зважаючи на те, що лісові насадження ефективно утримують радіонукліди, дезактивація лісових площ наявними методами неможлива, а основну частину радіаційного забруднення становлять довгоживучі ^{137}Cs та ^{90}Sr . Це означає, що проблема з веденням лісового господарства на забрудненій радіоактивними викидами території залишатиметься тривалою, а використання продукції лісового господарства на значній площі буде досить проблематичним [5].

Уже нині частину забруднених радіонуклідами лісових площ можна використовувати для заготівлі продукції лісового господарства, а також для проведення деяких лісогосподарських робіт, які раніше були заборонені.

Реабілітацію лісів на забруднених радіонуклідами територіях варто розглядати як складову частину загальної проблеми реабілітації площ, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, та зменшення її наслідків. Тому постає нагальна необхідність розроблення критеріїв і методологічних основ реабілітації лісів. Об'єктивність і ефективність ужитих заходів залежатимуть саме від цих розробок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У світовій практиці ведення лісового господарства застосування методів дезактивації на наукових засадах в умовах радіоактивного забруднення не розроблялося. Відомі роботи авторів стосовно питання міграції радіонуклідів у лісових екосистемах, процесів їх накопичення в лісових біогеоценозах. Проте ці дослідження лише опосередковано та частково торкаються продукції лісового господарства. Ведення лісового господарства в цих умовах натепер потребує конкретних практичних розробок і рекомендацій, які б дозволили використання лісогосподарської продукції та реалізацію можливостей зменшення вмісту радіонуклідів на забрудненій радіоактивними викидами території. Зрозуміло, що такі методичні рекомендації мають базуватися на достовірних результатах наукових досліджень.

Результати дослідження. Деревний ярус, залежно від екологічних умов, може по-різному впливати на розподіл ^{137}Cs у лісових екосистемах. Водночас його едифікаторний і відносний геохімічний вплив є найбільшим в умовах, які є близькими до оптимальних для росту головних лісоутворювальних порід (сосна, дуб, береза) у свіжих і вологих суборах, сугрудках і грудях. У несприятливих умовах сухих борів і мокрих борів такий вплив буде зменшуватися, оскільки частка інших ярусів рослинності в утриманні активності ^{137}Cs перевищує таку ж деревостану.

Різні яруси лісової рослинності в геохімічному плані досить мінливі і позитивно корелюють з фітомасою на одиницю площі. Останніми роками можна спостерігати збільшення сумарного вмісту радіоактивних елементів безпосередньо в деревині основних лісоутворювальних порід, що може призвести до збільшення ймовірності отримання забрудненої продукції. Перевищення гігієнічних нормативів питомої активності радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у деревині та продукції з такої деревини досить значне.

Загалом, на досліджуваній ділянці лісництва Дубровицького району Рівненської області було зазначено зростання більше 20 видів деревних

рослин, які активно використовуються в деревообробній промисловості.

З метою вивчення стану накопичення ^{137}Cs та можливості заготівлі деревини як промислової сировини ми відібрали три види вищих судинних рослин, як-от: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), береза повисла (*Betula pendula*), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Загальний розподіл сумарної активності ^{137}Cs у лісовій екосистемі стиглого соснового лісу у свіжому бору є дуже специфічним. Результати досліджень свідчать, що натепер найбільша доля сумарної активності ^{137}Cs екосистеми (76,48%) зосереджена у ґрунтовому покриві, а саме 18,09% – у лісовій підстилці, 58,39% – у власне мінеральних шарах ґрунту. Компоненти надземної частини фітомаси біогеоценозу утримують 23,52% валового запасу ^{137}Cs лісових екосистем.

Оскільки частка фітомаси деревного ярусу є досить вагомою, у розподілі ^{137}Cs у лісовій екосистемі є визначальною серед усіх компонентів фітоценозу – 13,71%.

Під час порівняння результатів проведених досліджень варто зазначити, що частка деревини в утриманні ^{137}Cs деревостану загалом є значно меншою за розподіл фітомаси. Частка фізіологічно активних тканин і органів (наприклад, однорічних пагонів, однорічної хвої та кори внутрішньої з лубом) є значно більшою завдяки вищій питомій активності радіонуклідів у них.

Компоненти крони деревних рослин, окрім найбільш товстих гілок, входять до лісосічних залишків, які зазвичай збирають і спалюють. Тому можна зробити висновок, що 47,21% загальної сумарної активності ^{137}Cs надземної частини лісостану залишається на зрубі, зокрема: гілки товсті – 18,49%; гілки тонкі – 13,46%; пагони однорічні – 2,49%, хвоя різного віку – 12,78%.

Результати радіологічного дослідження показують, що вміст радіонуклідів ^{137}Cs у деревині дуба звичайного (*Quercus robur* L.) становить у середньому 1 786 Бк/кг; сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) – 2 394 Бк/кг; берези повислої (*Betula pendula*) – 1 590 Бк/кг.

Територія досліджуваного лісництва має перевищення допустимих рівнів показників забруднення деревини в сосни майже у 3,5 раза, сировини дуба та берези – лише у два рази. Саме тому будь-яка заготівля деревини цих видів для використання на території даного лісництва має бути заборонена та суворо контролюватись із метою запобігання розповсюдженню та продажу такої забрудненої рослинної продукції.

Тенденція до значного погіршення санітарного стану радіоактивно забруднених насаджень поступово може призвести до втрати продуктивності деревостану, а несвоєчасне використання стиглого лісу – до погіршення якості деревини,

підвищення пожежної небезпеки та виникнення потужних осередків шкідників і хвороб лісу. Щоб покращити ситуацію, необхідно переходити до реалізації комплексів активних лісогосподарських заходів, які будуть проводитися з урахуванням темпів природного процесу самоочищення біогеоценозу та зміни радіаційної ситуації в лісових насадженнях загалом [5].

Отже, у забруднених лісових екосистемах відбуваються стійкі різноспрямовані процеси міграції техногенного ^{137}Cs у компонентах таких екосистем, відповідне очищення одних і збільшення радіоактивного забруднення інших. Це дає можливість спрогнозувати вміст ^{137}Cs та інших техногенних радіонуклідів у компартментах лісових екосистем із можливістю реабілітації найбільш забруднених ділянок лісу. До 2022 р. в Україні активно розроблялась автоматизована модель міграції ^{137}Cs у лісових екосистемах хвойних лісів, яка дозволила б спрогнозувати радіоактивне забруднення будь-якого компоненту лісової екосистеми із прийнятною точністю.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На основі наведених даних можна визначити такі основні особливості враження складових частин лісового фітоценозу ^{137}Cs :

1. Найбільший рівень забруднення спостерігається в чагарникових і трав'янистих рослин, а також грибів. Це пов'язано з тим, що основна маса їхньої кореневої системи розташована у верхньому (5–20 см) шарі ґрунту, де зосереджено до 90% радіонуклідів. Ці організми зазвичай швидко ростуть і мають короткий життєвий цикл, що призводить до циклічних змін концентрації ^{137}Cs і ^{90}Sr у системі «ґрунт – чагарникові рослини» через повернення радіонуклідів у ґрунт і лісову підстилку разом із відмерлими рослинами.

2. Різні види деревних рослин накопичують радіонукліди по-різному. Наприклад, дуб і граб, які мають невеликий щорічний приріст деревини, демонструють інтенсивність випромінювання в межах 0–60 Бк/кг. Осика і береза, більш швидко-ростучі рослини з менш розвинутою кореневою системою, накопичують від 0 до 100 Бк/кг, тоді як сосна – від 70 до 500 Бк/кг. Загалом хвойні дерева, завдяки швидшому росту та важливій ролі хвої, значно активніше накопичують ^{137}Cs і ^{90}Sr , ніж листяні породи.

3. Загалом спостерігається зниження рівня забрудненості різних складових частин лісової екосистеми внаслідок часткового розпаду ^{137}Cs і ^{90}Sr . Виняток становлять окремі ділянки, де через підтоплення або пожежі вміст ^{137}Cs і ^{90}Sr у багатьох компонентах значно зріс.

4. Існують різні шляхи очищення лісових екосистем від радіонуклідів, зокрема регулювання їх кругообігу шляхом внесення добрив або використання природних властивостей лісу для фіксації ^{137}Cs і ^{90}Sr чи переведення їх у нерозчинні неомініні форми. За правильного та раціонального використання ці методи можуть значно підвищити радіаційну безпеку як у Рівненській області, так і в усій Україні.

Література:

1. Давидчук В.С. Ландшафтні передумови еволюції радіологічної ситуації. *Український географічний журнал*. 2001. № 2. С. 47–51.
2. Краснов В.П. Радіоекологія лісів Полісся України. Житомир, 1998.
3. Методичні рекомендації з питань моніторингу лісів. УкрНДІЛ – ГА. Державний комітет лісового господарства України, 2008.
4. Gudkov I. V., Vinichuk V. V. *Radiobiology & Radioecology*. K.: NAUU, 2006. 295 p.
5. *Radioecology: Radioactivity & Ecosystems* / Eds. E. Van der Stricht and R. Kirchmann. Belgium: Printed by Fortempts, 2001. 602 p.

References:

1. Davydchuk, V.S. (2001). Landshaftni peredumovy evoliutsii radiolohichnoi sytuatsii [Landshaftni peredumovy evoliutsii radiolohichnoi sytuatsii]. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*. 2. 47–51.
2. Krasnov, V.P. (1998). Radioekolohiia lisiv Polissya Ukrainy [*Radioecology of Polissya forests of Ukraine*]. Zhytomyr [in Ukrainian].
3. Metodychni rekomendatsii z pytan monitorynhu lisiv [Methodological recommendations on forest monitoring] (2008). UkrNDIL –HA. Derzhavnyi komitet lisovoho hospodarstva Ukrainy.
4. Gudkov, I.V., & Vinichuk, V.V. (2006). *Radiobiology & Radioecology*. K.: NAUU.
5. E. Van der Stricht, R. Kirchmann. (2001). *Radioecology: Radioactivity & Ecosystems*. Belgium: Printed by Fortempts.

Географія

УДК 903.4:94(477.53)

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.18>

ІНТЕНСИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ДАВНІХ ПОСЕЛЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВЩИНИ

Єрмаков В'ячеслав Володимирович

кандидат географічних наук, доцент,
доцент кафедри географії, методики її навчання та туризму
Полтавського національного педагогічного університету
імені В.Г. Короленка
ORCID ID: 0000-0003-3997-4788

Сарнавський Сергій Петрович

старший викладач,
старший викладач кафедри географії, методики її навчання та туризму
Полтавського національного педагогічного університету
імені В.Г. Короленка
ORCID ID: 0000-0002-5855-4319

Помаз Юлія Володимирівна

кандидат історичних наук, доцент,
доцент кафедри всесвітньої історії, релігієзнавства та методик
їх викладання
Полтавського національного педагогічного університету
імені В.Г. Короленка
ORCID ID: 0000-0002-2821-2916
Researcher ID: Q-88108-2016

У статті розглядаються особливості ранніх етапів формування системи поселень Полтавської області, оцінюється інтенсивність заселення окремих ділянок її території із застосуванням ретроспективно-географічного підходу. Здійснено кількісну параметризацію поселеутворення на території Полтавської області відповідно до диференційованої шкали інтервалів інтенсивності даних процесів. Було виділено вісім часових етапів, які дозволяють детальніше показати інтенсивність процесу заселення території Полтавщини. Критерієм такого виокремлення була обрана археологічна та загальноісторична періодизація суспільного розвитку, представлена добою кам'яного, мідного, бронзового та залізного віків (epoch). Окремо нами було виділено слов'янський і давньокиївський періоди. Головною особливістю виділених етапів поселеутворення є те, що основним первинним джерелом для оцінювання кількісних параметрів виникнення й існування давніх поселень є результати археологічних розвідок і їх картографування. І тільки для давньокиївського періоду додаються дані літописних джерел. За основу оцінювання інтенсивності поселеутворення на території Полтавської області нами була взята диференційована шкала інтервалів інтенсивності поселеутворення, представлена такими типами, як: рідкісна, або випадкова (1–2 зафіксованих поселення за відповідну добу), спорадична (3–4 поселення), помірна (5–6 поселень), часта (7–8 поселень), посилена (9–10 поселень) та постійна (11 і більше поселень). Зроблено висновок, що у формуванні системи давніх поселень Полтавщини простежуються декілька етапів кілька етапів: від найдавнішої палеолітичної доби до давньокиївського часу, протягом яких відбувалося поступове розширення й ускладнення системи розселення, а також спостерігається наступність відносно основних географічних ареалів існування давніх поселень і сучасних населених пунктів. Найвищі показники інтенсивності утворення давніх поселень були характерні для епох неоліту, бронзи, раннього заліза та давньокиївського етапу. Найменші темпи залюднення краю були характерні для доби мезоліту та мідного віку.

Ключові слова: інтенсивність заселення, ранні етапи заселення, давні поселення, розселення, поселенська мережа, ретроспективно-географічний підхід, Полтавщина.

Yermakov V. V., Sarnavsky S. P., Pomaz J. V. Intensity of the formation of ancient settlements in the territory of Poltava region

This article examines the peculiarities of the early stages of the formation of the settlement system of the Poltava region, evaluates the intensity of settlement of certain areas of its territory using a retrospective geographical approach. Quantitative parameterization of settlement formation on the territory of Poltava region was carried out according to the differentiated scale of intervals of the intensity of these processes. Eight time stages were selected, which allow to show in more detail the intensity of the process of settling the territory of Poltava Oblast. The archeological and general historical periodization of social development represented by the stone, copper, bronze, and iron ages (epochs) was chosen as a criterion for such a distinction. We separately highlighted the Slavic and Old Kyiv periods. The main feature of the selected stages of settlement formation is that the main primary source for assessing the quantitative parameters of the emergence and existence of ancient settlements are the results of archaeological surveys and their mapping. And only for the ancient Kyiv period, data from chronicle sources are added. As a basis for assessing the intensity of the emergence of ancient settlements in the territory of the Poltava region, we used a differentiated scale of intervals of the intensity of settlement formation, represented by the following types: rare or random (1–2 recorded settlements per corresponding day), sporadic (3–4 settlements), moderate (5–6 settlements), frequent (7–8 settlements), intensified (9–10 settlements) and permanent (11 or more settlements). It was concluded that the formation of the system of ancient settlements of the Poltava region was traced through several stages: from the earliest Paleolithic era to the time of ancient Kyiv, during which there was a gradual expansion and complication of the settlement system, as well as a certain continuity with respect to the main geographical areas of the existence of ancient settlements and modern settlements. The highest indicators of the intensity of settlement formation were characteristic of the Neolithic, Bronze, Early Iron, and Old Kyiv periods. The lowest rate of population of the region was during the Mesolithic and Copper Age.

Key words: *settlement intensity, early stages of settlement, ancient settlements, settlement, settlement network, retrospective geographical approach, Poltava region.*

Постановка проблеми та її актуальність.

Розселення виступають однією з головних форм взаємодії населення з територією і мають характер суспільно-географічного процесу [9], тобто включають в себе аспект динаміки у просторово-часовому вимірі. Низка негативних тенденцій у регіональній системі розселення та порушення природного демографічного балансу зумовлюють необхідність посилення уваги до основних закономірностей розвитку демографічних систем, зокрема й у плані ретроспекції.

Сучасна мережа населених пунктів Полтавщини є результатом тривалого історико-географічного розвитку та формування регіональної системи розселення переважно за останні три-чотири століття. Відповідно до цього більшість з наявних населених пунктів мають біль-менш точні дати першої фіксації в історичних документах. Але фактично коріння сучасної системи розселення Полтавщини сягають більш давніх етапів, налічують кілька тисячоліть. Це стосується насамперед дописемного періоду історії, для якого основним джерелом ретроспективно-географічної реконструкції регіональної мережі населених пунктів виступають дані археологічної науки. Загальний стан археологічної вивченості сучасної території Полтавської області дозволяє відтворити в загальних рисах інтенсивність заселенських процесів у дописемний період, починаючи від найдавніших етапів історії людства. Порівняння сучасної географії населених пунктів Полтавської області з відповідними локалізованими типами, зафіксо-

ваних за археологічними джерелами, дозволяє глибше розкрити питання закономірностей формування поселенської мережі, особливостей окремих етапів заселення й інтенсивності освоєння території. Це, на наш погляд, актуалізує необхідність застосування методів ретроспективно-географічного аналізу зазначених процесів, зокрема діахронічного аспекту формування поселенської мережі Полтавщини від початкових етапів утворення постійних поселень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Низку питань тематики, пов'язаної з вивченням ретроспективних особливостей формування системи розселення на території Полтавщини, ми розглядали в наших попередніх публікаціях, у яких нами було визначено просторово-часові ареали та різнорангові центри давнього заселення території області, охарактеризовано основні етапи формування поселенської мережі [1; 4]. Також увага приділяється ретроспекції формування сучасних систем розселення і на прикладі інших регіонів України. Зокрема, аналіз ретроспективних аспектів формування розселенської структури на прикладі території Харківщини, її інтенсивності, періодизацію здійснено в роботі К.О. Краченко [6, с. 97–121].

Методологічною основою даного дослідження є роботи В.П. Круля, у яких наведено теоретичне обґрунтування та методичний апарат ретроспективно-географічного аналізу інтенсивності утворення давніх поселень на прикладі регіону Західної України [7]. У процесі нашої роботи ми викорис-

товували основні положення ретроспективно-географічного аналізу в дослідженні суспільно-географічних процесів і особливостей географічного підходу в дослідженні мережі поселень [2; 8; 14]. Джерельною базою для ретроспективно-географічної реконструкції інтенсивності процесів утворення давніх поселень на території Полтавської області слугували довідникові видання та роботи зведеного характеру, де підсумовувалися результати археологічного вивчення території [5; 10–13]. У зв'язку із цим необхідне подальше дослідження низки кількісних показників, що становлять зміст екістичної характеристики території, зокрема інтенсивності формування поселень, з використанням діахронічного підходу до аналізу формування системи давнього розселення Полтавщини. Через це нами вбачалась необхідність з'ясування ретроспективних просторово-часових особливостей заселення території Полтавщини та формування її поселенської мережі в давні часи у вигляді системи взаємопов'язаних процесів.

Мета статті. Метою статті є здійснення кількісної параметризації поселеутворення на території Полтавської області від доби палеоліту до давньокиївського часу для вивчення інтенсивності процесу виникнення населених пунктів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Упродовж усіх історичних епох процеси заселення Полтавщини переростали у фактичне розселення та закріплення людності на її теренах. Посилюючись або тимчасово послаблюючись, існування й утворення нових поселень на Полтавщині тривало постійно, що свідчить про високу екістичну ємкість території та сприятливі природно-господарські умови для розселення. Оскільки процеси заселення окремої території безпосередньо пов'язані з виникненням поселень, для глибшого вивчення перших нами було проведено хроно-

логічну етапізацію утворення поселень у межах сучасної території Полтавської області за часовий період від епохи палеоліту і до завершення давньокиївського часу, для якого археологічні дані слугують головним джерелом реконструкції давньої поселенської мережі.

Під час локалізації давніх поселень бралось до уваги їхнє просторове тяжіння до сучасних існуючих населених пунктів, тобто місцезнаходження окремої пам'ятки або в межах населеного пункту, або в безпосередній близькості до нього. На відтинку зазначеного часового періоду нами додатково було виокремлено 8 менших часових етапів, які дозволяють детальніше показати інтенсивність процесу заселення території Полтавщини. Як критерій для такого виокремлення була обрана археологічна та загальноісторична періодизація суспільного розвитку, представлена добою кам'яного, мідного, бронзового та залізного віків (епох). Окремо нами було виділено слов'янський і давньокиївський періоди.

Дані таблиці 1 характеризують інтенсивність територіальних заселенських процесів на території Полтавської області в межах окремих історичних етапів.

Кількісна параметризація поселеутворення на території Полтавської області передбачає виявлення інтенсивності процесу виникнення населених пунктів. За основу нами була взята диференційована шкала інтервалів інтенсивності поселеутворення, що вміщена в таблиці 2.

Аналіз зазначених процесів інтенсивності утворення давніх поселень на території Полтавської області здійснювався нами в розрізі старих адміністративних районів, що було зумовлено характером первинного статистичного матеріалу.

Згідно з одним з останніх, повнішим зведенням археологічних пам'яток Полтавщини [12, с. 7–9], на

Таблиця 1

Кількість поселень, що виникли на території Полтавщини [за: 12, с. 40–97]

Період	I (палеоліт)	II (мезоліт)	III (неоліт)	IV (енеоліт, або доба міді)	V (доба бронзи)	VI (доба раннього заліза)	VII (слов'янський період)	VIII (києво-руський період)	Разом
Кількість поселень	10	4	60	9	107	79	186	70	525

Таблиця 2

Інтенсивність виникнення поселень [за: 7, с. 267]

Кількість поселень, що виникли за етап	1–2	3–4	5–6	7–8	9–10	11 і більше
Інтервал інтенсивності	рідкісна (випадкова)	спорадична	помірна	часта	посилена	постійна

території області було виявлено понад 1 000 пам'яток різного типу від доби палеоліту до середини XIII ст. З них, за нашими підрахунками, приблизно 525 – це поселення, поселісті й окремі місця більш-менш постійного перебування людини. Дані, проаналізовані нами, відображають стан вивченості процесів давнього поселеутворення на території Полтавської області на кінець XX ст. Необхідно зазначити, що подальші археологічні дослідження на території Полтавщини допоможуть внести корективи й уточнення щодо наведених у матеріалах даної статті наукових результатів.

Як свідчать результати наукових археологічних розвідок, заселення території Полтавщини розпочалося за доби пізнього палеоліту – приблизно 15–13 тис. років тому (табл. 3). У цей час (I етап) у межах сучасної території області виникло досить небагато поселістей. Відомо натеper 10 місцезнаходжень цієї доби, що становить 1,9% від усіх поселень, що утворилися за I–VIII етапи (із загальної кількості 525 поселень). Територіально поселісті доби палеоліту присутні у 8-ми

районах області, усі вони характеризуються рідкісною інтенсивністю появи поселень (не більше 1 за етап), лише в Лубенському районі зафіксовано 2 за етап. На території решти адміністративних районів Полтавської області не було зафіксовано решток стоянок палеолітичної доби.

Деяке зменшення інтенсивності утворення давніх поселень характерно для наступного II етапу – мезоліту. Відомо менше пам'яток цього етапу (4), а територіально ареал їхнього поширення обмежувався Лубенським і Полтавським районами. Проте для останнього характерна спорадична (3–4 за етап) інтенсивність утворення поселень.

Загалом, за період палеоліту – мезоліту на території Полтавщини почали визначатися майбутні головні осередки інтенсивного залюднення. Це насамперед долини річок Сули й Удаю, басейн Ворскли з лівими притоками Коломаком і Тагамликом, а також Придніпровська смуга заселення. Окремо почав намічатися другорядний ареал у долині Псла.

Таблиця 3

Кількість поселень, що виникли на території Полтавщини за I–VIII етапи [12, с. 92–97]

№	Райони	Етапи								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Разом
1	Великобагачанський				1	1	1	10	1	14
2	Гадяцький	1		2		1	5	6	4	19
3	Глобинський	1		8	1	14		13	8	45
4	Гребінківський	1								1
5	Диканський			2		3	11	2		18
6	Зінківський			1		3	8	10	3	25
7	Карлівський					3	1	2		6
8	Кобеляцький			6	2	14	4	18	5	49
9	Козельщинський			1		2	1		1	5
10	Котелевський			1	1	4	3	3	1	13
11	Кременчуцький	1		10	3	22	3	22	6	67
12	Лохвицький			1			2	10	9	22
13	Лубенський	2	1	7		14	7	20	10	61
14	Машівський			1				1		2
15	Миргородський					4		5		9
16	Новосанжарський			2		2	8	8	3	23
17	Оржицький	1		1		1	3	4	6	16
18	Пирятинський					1	1	8	3	13
19	Полтавський	1	3	9		7	16	15	3	54
20	Решетилівський			2			1	10		13
21	Семенівський			2	1	4	1	2	4	14
22	Хорольський					1		4		5
23	Чорнухинський	2				2	2	4	3	11
24	Чутівський					1	1	4		6
25	Шишацький			4		3		5		12
Полтавська область		10	4	60	9	107	79	186	70	525

За наступний III етап – неоліт поселення виникли вже на території 16-ти (із 25-ти) старих адміністративних районів області. Старожитності цієї епохи на території Полтавщини репрезентовані пам'ятками дніпро-донецької культури та культури ямково-гребінчастої кераміки. Значно посилюється інтенсивність процесів поселеутворення. Виділилися території з помірною (Кобеляцький район), частою (Лубенський, Глобинський райони) та посиленою (Полтавський, Кременчуцький райони) інтенсивністю заселення. На наш погляд, стосовно території двох останніх районів можна вести мову навіть про постійний процес залюднення протягом неолітичного часу. У цей період чіткіше окреслилися ті територіальні ареали залюднення, що були характерні для попередніх етапів. Також спостерігалось збільшення щільності заселення в їхніх межах, а також оформлення Пільського ареалу заселення та вихід поселень у долину Хоролу.

В перехідну епоху від каменю до металів (енеоліт і мідний вік) – IV етап, на території Полтавщини спостерігався новий спад інтенсивності залюднення, що проявилось у скороченні кількості археологічно зафіксованих пам'яток даного періоду. Вони відомі лише для 4-х районів області. Різко скоротилися також темпи поселеутворення до рідкісного та спорадичного рівня. Районом із відносно більшим залюдненням залишався Кременчуцький. Пам'ятки цієї епохи представлені насамперед середньостогівською, середньодніпровською (входила до групи культур шнурової кераміки) та ямною культурами.

Поселення, що виникли за доби бронзи (V етап), поширені в межах 19-ти районів області, територіально тяжіють до ареалів розселення, що сформувалися за попередні етапи. До них додалися осередки в долині Хоролу, у пониззях Ворскли, Орлі, їхніх приток, а також спостерігалася поява старожитностей бронзового віку на межиріччях ділянках. Мало місце також відновлення і навіть посилення темпів утворення поселень, які були характерні для неолітичної доби. Так, для Глобинського, Кобеляцького, Кременчуцького та Лубенського районів нами зафіксована постійна інтенсивність виникнення поселень (11 та більше). Близькі позиції в Полтавському районі (7 поселень за добу). Решта районів відзначалися рідкісними або спорадичними темпами поселеутворення. Доба бронзи на території Полтавщині представлена катакомбною культурою, культурою багатоваликової кераміки, зрубною та мар'янівсько-бондарихінською культурами.

Нове посилення процесів поселеутворення на території Полтавщини відбувалося від доби раннього заліза (VI етап) і було пов'язане здебільшого із життєдіяльністю скіфських племен. У межах Полтавщини епоха раннього заліза представлена

пізнім варіантом зрубної культури, чорноліською, скіфо-сарматською, а також культурами ранніх слов'ян: зарубинецькою, черняхівською, культурою київського типу, пеньківською та роменською культурами. Пам'яток цього періоду не зафіксовано лише на території 2-х адміністративних районів – Машівського та Гребінківського. Решта площі Полтавщини виявилася заселеною на той час. Порівняно з попередніми етапами відбулося подальше ущільнення Сульсько-Удайського та Ворсклянського ареалів залюднення. У скіфський період це проявилось у формуванні Посульської та Ворсклянської групи пам'яток. Саме для території адміністративних районів, що розташовані в межах зазначених територіальних груп пам'яток, характерні максимальні показники інтенсивності утворення поселень – від частоті до постійної (Гадяцький, Диканський, Зіньківський, Лубенський, Новосанжарський, Полтавський).

За ранньослов'янського етапу (VII) кількість населених місць продовжувала зростати, зосереджуючись у попередніх розселенських ареалах. Основна маса поселень цього періоду припадає головним чином на черняхівську культуру, пам'ятки якої дуже широко представлені на Полтавщині, та на низку культур середини I тис. н. е., зокрема роменської як безпосередньої предтечі Давньокиївської держави. Лише на території Гребінківського району не було виявлено пам'яток цієї доби. Посиленою інтенсивністю заселення того часу відзначалися Глобинський, Зіньківський, Кобеляцький, Кременчуцький, Лохвицький, Лубенський, Новосанжарський, Пирятинський, Полтавський, Решетилівський і Великобагачанський райони. Помірними темпами залюднювалися території Гадяцького, Миргородського, Хорольського, Оржицького, Чорнухінського, Чутівського та Шишацького районів.

У період існування Давньокиївської держави (VIII), окрім археологічних даних, реконструкція місцезнаходження поселень та їх кількісний підрахунок можливі частково за допомогою використання даних писемних джерел. Натепер досить повно реконструйовано розташування різних типів поселень давньокиївського часу [3; 11–13; 15]. На території Полтавщини основними рисами VIII етапу варто вважати наявність головного осередку залюднення, що сконцентрований у межах Посульської оборонної лінії, яка створена на р. Сулі та її допливах протягом X–XIII ст. для захисту південно-східних кордонів Київської Русі. Тут зосереджувалася більшість літописних міст Переяславської землі з більш ніж 40 фортецями та багатьма десятками неукріплених поселень. Сама лінія складалася із трьох основних оборонних вузлів, центральний і південний із яких були в межах Полтавщини. До першого входили середня течія Сули від Ромен до Лукомля, а також Сульсько-

Удайське межиріччя (найбільша волость Переяславського князівства). Другий вузол обмежувався з півночі р. Оржицею, а на півдні – Дніпром [10, с. 802]. Уся ця система припинила своє існування після Батієвої навали, хоча частина поселень зберіглася і продовжувала функціонувати у XIII–XIV ст. (городище в селі Олександрівці, Пирятин, Лубни, Лохвиця тощо).

За межами Посульської оборонної лінії поселення киеворуської доби розміщувалися в долинах Дніпра та його основних допливів – Псла, Хоролу, Ворскли. Їхня кількість коливалася залежно від ситуації на кордонах Русі та співвідношення сил слов'янського та кочівницького населення. Райони, що територіально тяжіли до Посульської оборонної лінії, мали найвищі показники інтенсивності поселуєтворення (Глобинський, Семенівський, Лохвицький, Лубенський, Оржицький, Пирятинський). За межами основної лінії заселення окремими осередками посиленого освоєння виступали території Кременчуцького, Зінківського, Гадяцького, Кобеляцького, Решетилівського та Полтавського районів.

Висновки. Отже, у формуванні системи давніх поселень Полтавщини простежується кілька етапів, протягом яких відбувалися поступове розширення й ускладнення системи розселення, а також

спостерігається деяка наступність відносно основних географічних ареалів існування давніх поселень і мережі сучасних населених пунктів.

Кількісна параметризація поселуєтворення на території Полтавської області була здійснена відповідно до диференційованої шкали інтервалів інтенсивності даних процесів, на основі чого виділено вісім часових етапів, які дозволяють детальніше показати інтенсивність процесу заселення території області. До таких виділених періодів належать періоди кам'яного, мідного, бронзового та залізного віків (епох), для яких основним первинним джерелом для оцінювання кількісних параметрів виникнення й існування давніх поселень є результати археологічних розвідок і їх картографування. Окремо нами було виділено слов'янський і давньокиївський періоди, археологічні матеріали яких можуть бути доповнені даними писемних джерел. Це дозволяє виділити окремі просторово-часові ареали залюднення території Полтавщини й ареали формування поселенської мережі. Найбільша інтенсивність утворення давніх поселень на території Полтавщини була характерна для епох неоліту, бронзи, раннього заліза та киеворуського етапу. Найменші темпи залюднення краю були характерні для доби мезоліту та мідного віку.

Література:

1. Джаман М.О., Єрмаков В.В. Ретроспективні особливості формування системи розселення на території історико-географічного краю Полтавщини. *Економічна та соціальна географія* : науковий збірник / ред. кол. : С.І. Ішук (відп. ред.) та ін. 2008. Вип. 58. С. 91–103.
2. Джаман М.О., Єрмаков В.В. Роль і місце ретроспективно-географічного аналізу в дослідженні суспільно-географічних процесів. *Часопис соціально-економічної географії*. Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, 2008. Вип. 5 (1). С. 31–39.
3. Довженко В.Й. Про типи городищ Київської Русі. *Археологія*. 1975. № 16. С. 3–14.
4. Єрмаков В.В. Просторово-часові особливості формування поселенської мережі Полтавського ІГК. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна*. № 824 : Геологія – географія – екологія. Вип. 29 (2008). С. 105–111.
5. Історія міст і сіл Української РСР : у 26-ти т. Полтавська область. Київ : Головна редакція УРЕ АН УРСР, 1967. 1027 с.
6. Кравченко К.О. Суспільно-географічні особливості формування та розвитку системи розселення Харківської області : дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.02. Харків, 2018. 266 с. URL: <http://soc-econom-region.univer.kharkov.ua> > Н... PDF.
7. Круль В.П. Ретроспективна географія поселень Західної України : монографія. Чернівці : Рута, 2004. 382 с.
8. Круль В.П. Ретроспективна географія: структура, завдання та особливості. *Історична географія: початок XXI ст.* : збірник наукових праць. Вінниця : ПП «Видавництво «Теза»», 2007. С. 28–40.
9. Пістун М.Д. Основи теорії суспільної географії : навчальний посібник. Київ : Вища школа, 1996. 231 с.
10. Полтавщина : енциклопедичний довідник / за ред. А.В. Кудрицького. Київ : Вид-во УЕ, 1992. 1024 с.
11. Свешніков І.К., Нікольченко Ю.М. Довідник з археології України. Київ : Наукова думка, 1982. 116 с.
12. Довідник з археології України. Полтавська область / Г.О. Сидоренко та ін. Київ : Наукова думка, 1982. 108 с.
13. Словник-довідник з археології / уклад. Н.О. Гаврилюк. Київ : Наукова думка, 1996. 431 с.
14. Формування і розвиток мережі поселень України (картографічний аналіз) / Л.Г. Руденко та ін. ; за ред. Л.Г. Руденка. Київ : Ін-т географії НАН України, 2023. 160 с. URL: <https://igu.org.ua> > files > Monography_Частина1.
15. Археологія та стародавня історія України / М.О. Чмихов та ін. Київ : Либідь, 1992. 376 с.

References:

1. Dzaman, M.O., & Yermakov, V.V. (2008). Retrospektyvni osoblyvosti formuvannya systemy rozselennya na terytoriyi istoryko-geohrafichnoho kraju Poltavshchyny [Retrospective features of the settlement system formation on the

- territory of the historical and geographical region of Poltava Oblast]. *Ekonomichna ta sotsial'na heohrafiya: naukovyy zbirnyk / red. kol.: S.I. Ishchuk (vidp. red.) ta in.* 2008. Vyp. 58. S. 91–103 [in Ukrainian].
2. Dzaman, M.O., & Yermakov, V.V. (2008). Roli mistse retrospektyvno-heohrafichnoho analizu u doslidzhenni suspil'no-heohrafichnykh protsesiv [The role and place of retrospective geographical analysis in the study of socio-geographical processes]. *Chasopys sotsial'no-ekonomichnoyi heohrafiyi. Kharkivs'kyi natsional'nyy universytet imeni V.N. Karazina.* Kharkiv, 2008. Vyp. 5 (1). S. 31–39 [in Ukrainian].
 3. Dovzhenok, V.Y. (1975). Pro typy horodyshch Kyivivs'koyi Rusi [On the types of hillforts of Kyivan Rus]. *Arkheolohiya.* 1975. № 16. S. 3–14 [in Ukrainian].
 4. Yermakov, V.V. (2008). Prostorovo-chasovi osoblyvosti formuvannya poselens'koyi merezhi Poltavs'koho IGK [Spatio-temporal features of the formation of the settlement network of the Poltava IGR]. *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho universytetu imeni V.N. Karazina.* № 824. Heolohiya-heohrafiya-ekolohiya. Vyp. 29 (2008). S. 105–111 [in Ukrainian].
 5. History of cities and villages of the Ukrainian SSR (1967). In the 26th year, Poltava region [Istoriya mist i sil Ukrayins'koyi RSR. U 26-ty t. Poltavs'ka oblast'] Kyiv: Main editorial office of the Ukrainian Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. 1027 p. [in Ukrainian].
 6. Kravchenko, K.O. (2018). Suspil'no-heohrafichni osoblyvosti formuvannya ta rozvytku systemy rozselennya Kharkivs'koyi oblasti [Socio-geographic features of the formation and development of the settlement system of the Kharkiv region.] Dys. ... k. heohr. n.: 11.00.02 – ekonomichna ta sotsial'na heohrafiya (pryrodochni nauky). Kharkiv. 266 s. Retrieved from <http://soc-econom-region.univer.kharkov.ua> > H... PDF [in Ukrainian].
 7. Krul', V.P. (2004). Retrospektyvna heohrafiya poselen' Zakhidnoyi Ukrayiny [Retrospective geography of settlements of Western Ukraine]: Monohrafiya. Chernivtsi: Ruta. 382 s. [in Ukrainian].
 8. Krul', V.P. (2007). Retrospektyvna heohrafiya: struktura, zavdannya ta osoblyvosti [Retrospective geography: structure, tasks and features.] *Istorychna heohrafiya: pochatok XXI storichchya: zbirnyk naukovykh prats'.* Vinnytsya, PP "Vydavnytstvo "Teza"". S. 28–40 [in Ukrainian].
 9. Pistun, M.D. (1996). Osnovy teorii suspil'noyi heohrafiyi [Basics of the theory of social geography]: Navchal'nyy posibnyk. Kyiv : Vyshcha shkola. 231 s. [in Ukrainian].
 10. Kudryts'kiy, A.V. (1992). Poltavshchyna [Poltava region]: Entsyklopedychnyy dovidnyk). Kyiv : Vyd-vo UE. 1024 s. [in Ukrainian].
 11. Svyeshnikov, I.K., Nikol'chenko, Yu.M. (1982). Dovidnyk z arkheolohiyi Ukrayiny [Handbook of archeology of Ukraine]. Kyiv : Naukova dumka. 116 s. [in Ukrainian].
 12. Sydorenko, H.O., Makhno, Ye.V., Telyehin, D.Ya. (1982). Dovidnyk z arkheolohiyi Ukrayiny. Poltavs'ka oblast' [Handbook of archeology of Ukraine] Kyiv : Naukova dumka. 108 s. [in Ukrainian].
 13. Havrylyuk, N.O., uklad. (1996). Slovnyk-dovidnyk z arkheolohiyi [Archeology reference dictionary]. Kyiv : Naukova dumka. 431 s. [In Ukrainian].
 14. Rudenko, L.H., Bochkovs'ka, A.I., Vyshnya, M.M. ta in. Za red. L.H. Rudenka (2023). Formuvannya i rozvytok merezhi poselen' Ukrayiny (kartohrafichnyy analiz) [Formation and development of the network of settlements of Ukraine (cartographic analysis)]. K.: In-t heohrafiyi NAN Ukrayiny. 160 s. Retrieved from <https://igu.org.ua> > files > Монографія_Частина1 [in Ukrainian].
 15. Chmykhov, M.O., Kravchenko, N.M., Chernyakov, I.T. (1992). Arkheolohiya ta starodavnya istoriya Ukrayiny [Archeology and ancient history of Ukraine]. Kyiv: Lybid'. 376 s. [in Ukrainian].
-

УДК 911.6:528.8

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.19>

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОТРЕБ ЛАНДШАФТНОГО РАЙОНУВАННЯ УКРАЇНИ

Харченко В'ячеслав Валерійович

кандидат географічних наук, доцент,
доцент кафедри екології та екоменеджменту
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0000-0002-7300-4809

Геоінформаційні системи є важливим інструментом, який допомагає в географічних дослідженнях. У представленій роботі розглянуті основні особливості геоінформаційних систем і їхня придатність до застосування щодо ландшафтного районування України. Таке районування здійснюється на основі ландшафтно-генетичного принципу виявлення геокомплексів. Його застосування полягає в усебічному аналізі взаємозв'язків і взаємодії ландшафтотворчих чинників, процесів, компонентів довкілля. Геоінформаційні системи дають можливість створювати бази даних у вигляді набору шарів інформації. Основний шар містить географічно прив'язану карту місцевості, а інші, що накладаються на таку топооснову, – різноманітну інформацію про місцевість. Такою інформацією можуть бути дані щодо означених ландшафтовірних чинників, процесів і компонентів середовища: гірські породи, водні об'єкти, клімат, ґрунти, біота, дані ДЗЗ тощо. Таким чином, сучасні геоінформаційні системи виявляються вельми дієвим засобом для географів. Корисними геоінформаційні системи є також для врахування площі і конфігурації ареалів ландшафтів в аналізі просторової ландшафтно-генетичної структури досліджуваної території. Відповідне врахування є досить непростим завданням, бо реальна місцевість не є плоскою. Відтворення кулястої поверхні Землі на площині потребує здійснення спеціальних перетворень за допомогою картографічних проєкцій. І такі перетворення є різними для різних за формою та місцезнаходженням ділянок земної поверхні. Тому геоінформаційна система має постійно виконувати операції перетворення метрики. Сучасні геоінформаційні системи роблять усі перетворення зі значною швидкістю та високою точністю, які неможливі для людини. Просте для геоінформаційних систем завдання щодо вимірювання площі і визначення координат виділених або уточнених за конфігурацією ландшафтних комплексів чи одиниць районування – теж дуже корисне, бо заощаджує багато часу й убезпечує від математичних помилок. Застосування такої опції дало змогу визначити, що зона хвойно-широколистяних лісів охоплює нині 14,1% території України, а широколистянолісова – 9,9%. Такі ж розрахунки здійснено й щодо інших зон і гірських країн – з використанням універсальної географічної інформаційної системи “MapInfo Professional”.

Ключові слова: геоінформаційна система, ландшафтне районування, просторово координована інформація, шари географічної інформації.

Kharchenko V. V. The use of geoinformation systems for the needs of landscape zoning of Ukraine

Geographic information systems are an important tool that helps in geographic research. The presented paper examines the main features of GIS and their suitability for use in landscape zoning of Ukraine. Such zoning is carried out on the basis of the landscape-genetic principle of geocomplex detection. Its application consists in a comprehensive analysis of the relationships and interactions of landscape-forming factors, processes, and environmental components. GIS makes it possible to create databases in the form of a set of layers of information. The main layer contains a geographically bound map of the area, and the others, superimposed on such a topobase, contain various information about the area. Such information can be data on specified landscape-forming factors, processes and components of the environment: rocks, water bodies, climate, soils, biota, data of RSE, etc. Thus, modern GIS are a very effective tool for geographers. GIS are also useful for taking into account the areas and configuration of landscape areas when analyzing the spatial landscape-genetic structure of the studied territory. Such consideration is quite a difficult task, because the real terrain is not flat, like a computer monitor screen or a sheet of paper. Reproduction of the spherical surface of the Earth on a plane requires the implementation of special transformations with the help of cartographic projections. And such transformations are different for areas of the earth's surface that are different in shape and location. Therefore, GIS must constantly perform metric conversion operations. Modern GIS perform all transformations with considerable speed and high accuracy, which are impossible for humans. A simple GIS task of measuring areas and determining the coordinates of selected or specified landscape complexes or zoning units is also very useful, as it saves a lot of time and prevents mathematical errors. The use of this option made it possible to determine that the zone of coniferous-broad-leaved forests

currently occupies 14,1% of the territory of Ukraine, and broad-leaved forests – 9,9%. The same calculations were made for other zones and mountainous countries – using the universal geographic information system MapInfo Professional.

Key words: geoinformation system, landscape zoning, spatially coordinated information, layers of geographic information.

Вступ. Ефективне й невиснажливе природокористування, що відповідає стратегії сталого розвитку, має здійснюватися на основі **геокомплексного** підходу. Важливе завдання ландшафтознавства й геоекології – як наукової теоретико-методичної основи розумного господарювання – дослідити й оцінити стійкість ландшафтних комплексів. Охорона, раціональне використання і відтворення природних складників довкілля неможливі без таких знань. А економічна діяльність, що здійснюється з урахуванням і без порушення меж стійкості ландшафтів, може і забезпечити людство необхідною кількістю природних ресурсів для розвитку економіки, і не призвести до деградації глобального геокомплексу.

Наша планета має глобальну екосистему – *ландшафтну оболонку*. Для зручності дослідження і вивчення у процесі аналізу її поділяють на простіші складові частини. Зокрема, здійснюють ландшафтне районування.

Ландшафтне районування (або так зване *комплексне фізико-географічне*) – виявлення, вивчення і картографування індивідуальних геокомплексів регіональних рангів, що утворилися у процесі історичного розвитку ландшафтної оболонки, характеризуються закономірностями просторово-часової ландшафтної диференціації, структури, властивостей, взаємозв'язків між компонентами, змін під впливом антропогенної діяльності; один із видів комплексного природно-географічного районування [10].

Важливим дієвим інструментом, що допомагає ефективніше застосовувати означений метод районування сучасному географу, зокрема й ландшафтознавцю, є геоінформаційні системи (далі – ГІС).

Геоінформаційні системи – це засіб моделювання і пізнання природних і соціально-економічних систем, що застосовується для дослідження природних, суспільних і природно-громадських об'єктів і явищ, які вивчаються науками про Землю та суміжними з ними. ГІС, зі значним узагальненням, можна уявити поєднанням редактора растрової (*Paint*) і векторної (*Corel Draw*) графіки з редактором електронних таблиць (*MS Excel*). За допомогою такого комплексу ми маємо змогу аналізувати графічну та статистичну інформацію, інтегрувати її і відображати у зручному вигляді [4].

Сучасні ГІС дають можливість працювати і з різними картами й атрибутами об'єктів на них, і з документами різних типів (текстові, графічні,

мультимедійні), пов'язаних з об'єктами. Геоінформаційні системи можуть здійснювати складні запити до баз даних і перетворювати їхні результати на карти, картограми чи діаграми, прив'язані до визначених територій, та здатні на багато інших операцій [5]. Тому ГІС-технології є надзвичайно корисними в географічних дослідженнях загалом і можуть дати гарні результати під час використання їх у ландшафтному районуванні.

Матеріали і методи. Вихідними даними є матеріали ландшафтного районування України. Відповідні роботи масштабно почалися в 1957 р. під керівництвом географів Київського університету. Продовжуються такі опрацювання донині.

Ландшафтне районування є методом комплексних географічних досліджень. Він дає можливість виявити межі регіональних ландшафтних одиниць, характеризувати їх, визначати якісні та кількісні показники їхніх властивостей, складати географічні карти, схеми, текстові характеристики, оцінювати для потреб практики, розкривати середовищні відмінності регіонів як природних умов життєдіяльності населення, розміщення споруд і господарювання [10].

Ландшафтне районування України здійснено на основі ландшафтно-генетичного принципу виявлення ландшафтних комплексів. Суть застосування означеного принципу полягає в урахуванні походження ландшафтних комплексів, історії їхнього розвитку, взаємозв'язків між геокомпонентами, ступеня змінності антропогенною діяльністю, закономірностей просторової диференціації [11].

Географічна інформаційна система складається з інтегрованого комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення, яке зберігає, керує, аналізує, редагує, виводить і візуалізує та поширює просторово координовану географічну інформацію [4; 18]. Науково-методичною основою, що пов'язана з обґрунтуванням, проектуванням, створенням, експлуатацією та використанням ГІС, є геоінформатика [5].

ГІС-програмою, що була використана у представленому дослідженні, є універсальна географічна інформаційна система *MapInfo Professional*.

Результати. Ландшафтне районування території України є надзвичайно важливим дослідницьким завданням вітчизняної фізичної географії. Його докладність цілком залежить від географічної вивченості теренів нашої держави. Адже в результаті такого районування виділяються

геокомплекси із притаманним лише їм набором ознак, які сформувалися під впливом місцевих особливостей будови надр, складу гірських порід, рельєфу, клімату, біоти, антропогенної діяльності й інших чинників.

Комплексне врахування особливостей природних умов регіонів України необхідне для вирішення низки гострих проблем: геоекологічних, економічних, господарсько-адміністративних, геополітичних тощо [11]. Таке врахування має велике значення в актуальній нині військовій справі. Неможливо ні організувати надійну оборону, ні здійснити вдалі наступальні дії без використання знань про ландшафтні особливості майбутнього поля бою.

Короткий нарис розвитку ландшафтного районування України. Ландшафтне районування українських земель бере свій початок у 1900-х рр. і пов'язане з регіоналізацією європейської частини російської імперії (В. Докучаєв і Г. Танфільєв) та історичної Польщі (Є. Ромер). Але таке районування було досить загальним. Точніше ландшафтне районування України було здійснено в 1920-х рр. Б. Лічковим, що виділив сім регіонів, і П. Тутковським, який виділив сім типів ландшафту. Районування С. Рудницького було значно ширшим і за геоморфологічним критерієм розподілило всі українські землі по 25 областях. Така регіоналізація зберегла своє значення дотепер [23].

Пізніше академік К. Воблій [3] у виданні «Економічна географія радянської України», у розділі про ландшафтні зони, виділив Поліську, Лісостепову, Степову зони і гірську країну Карпат і Передкарпаття, поділивши зони на дев'ять макро-районів. Починаючи з 1957 р. ландшафтне районування було відновлено Міністерством вищої та середньої спеціальної освіти України для потреб сільського господарства. Серед сформульованих схем була схема агрокліматичного районування України, яка з'явилася в «Атласі сільського господарства Української РСР» [6] і передбачала поділ території на п'ять зон (Лісову, Лісостепову, Степову, Карпати, Кримські гори) і 25 областей. Стандартною практикою подальшого ландшафтного районування став поділ території держави на п'ять зон.

Роботи із ландшафтного районування території України масштабно проводилися у 1957–1965 рр. під керівництвом географів Київського університету імені Т. Шевченка. Велися дослідження щодо районування для потреб сільського господарства. В університетському підручнику з географії А. Ланько, О. Маринич і М. Щербань [7] дали ландшафтне районування, яке складалося з п'яти зон, але з поділом на вісім провінцій і 50 областей. А пізніше в підручнику з фізичної географії України А. Ланько, О. Маринич, М. Щербань і

П. Шищенко [7] запропонували іншу схему – з п'яти зон на 53 областей.

Надалі ландшафтне районування було здійснено О. Мариничем, Г. Пархоменко, О. Петренком і П. Шищенко [9]. Усього на території України вони виділили три країни, чотири зони, 14 країв, 57 областей і 278 районів.

Історія розвитку геоінформаційних систем. Найчастіше в історії розвитку ГІС виділяють три етапи. Відмінності полягають переважно в тому, які періоди часу до них включати: з кінця 1950-х по кінець 1970-х рр. – 1980-ті рр. – із 1990-х по наш час або з кінця 1950-х по кінець 1960-х рр. – з початку 1970-х до початку 1980-х рр. – з 1980-х дотепер. Хоча існують й інші, докладніші варіанти періодизації.

Витоки ГІС однак усі бачать у подіях, що трапилися за понад 100 років до початку першого етапу історії розвитку геоінформаційних систем. Мова про Джона Сноу (*John Snow*) і застосований ним просторовий аналіз.

Лондон у 1854 р. вразила холера. Британський лікар Дж. Сноу ретельно занотував місця спалаху хвороби. А потім – почав наносити на карту означені місця, а також дороги, межі територій і водопроводи. І сталося дещо цікаве: лікар побачив, що випадки холери зазвичай трапляються вздовж лінії водопроводу [21]. Тож карта дала змогу виявити, що холера поширюється саме через споживання води.

Карта поширення холери, укладена Дж. Сноу, стала важливою подією – це було початком просторового аналізу. Робота лікаря показала, що ГІС є інструментом вирішення проблем: він наклав шари географічної інформації на паперову карту і зробив рятівне відкриття [21]. Якби Дж. Сноу мав доступ до сучасної техніки, то означені шари були б складовою частиною бази даних ГІС-програми і зберігалися б у його комп'ютері.

Карти і в часи Дж. Сноу, і до кінця 1950-х рр. лишалися паперовими, що істотно гальмувало розвиток ГІС. Єдиним способом роботи із шарами було тоді накладання зображень, створених на прозорому папері, на карти, розміщені на світлових столах.

Є кілька версій щодо походження перших ГІС: зі Сполучених Штатів, де метою їх створення було забезпечення точності ракетних стрільб, чи з Канади, де перед державним департаментом природного середовища гостро постало питання систематизації накопичених картографічних і довідкових даних. Імовірно, що розробки ГІС почалися відразу після створення перших електронних засобів обчислювальної техніки, але велися тоді різними установами самостійно і без жодної координації [5].

Головним досягненням **початкового етапу** розвитку геоінформаційних систем було визна-

чення їхніх принципових можливостей, а у практичній сфері – розроблення перших ГІС [16]. Але перші ГІС були доступні лише для великих установ, бо потребували значних площ для розміщення обчислювальної техніки і банків просторових даних – у вигляді перфокарт або перфострічок [5]. Така техніка споживала також електричну енергію у величезних обсягах.

Проектування й використання геоінформаційних систем виявилися дуже витратним. Тому на *другому етапі* розвитку ГІС (орієнтовно з початку 1970-х до початку 1980-х рр.) зросла роль фінансування державою геоінформаційних проєктів. Так, коли уряди усвідомили переваги цифрового картографування, це вплинуло на роботу Гарвардської лабораторії комп'ютерної графіки (*Harvard Laboratory Computer Graphics* (далі – HLCG)). У середині 1970-х рр. HLCG розробила першу векторну ГІС під назвою *ODYSSEY GIS*. *ARC/INFO* від *ESRI* використовувала технічну структуру *ODYSSEY GIS*, і така робота привела до наступного етапу розвитку ГІС – комерціалізації програмного забезпечення [21].

На другому етапі було розроблено багато комп'ютерних систем і програм, поширення яких сприяло демонополізації досліджень у галузі ГІС-технологій. Здійснення міждисциплінарних досліджень, їхня орієнтація на вирішення складних завдань щодо територіального планування, управління та проєктування привели до виникнення інтегрованих ГІС, які характеризувалися універсальністю [16]. Наприкінці 1970-х рр. розмір пам'яті та графічні можливості техніки покращувалися. Нові продукти комп'ютерної картографії включали *GIMMS (Geographic Information Making and Management Systems* – Географічні системи виготовлення й управління інформацією), *MAPICS, SURFACE, GRID, IMGRID, GEOMAP* і *MAP* [21].

Важливою особливістю другого етапу розвитку ГІС є також набуття нею популярності завдяки першим конференціям і публікаціям. Перша зустріч щодо ГІС відбулася у Великій Британії в 1975 р. «Батько» ГІС – англійський географ Роджер Томлінсон (*Roger Tomlinson*) уперше вжив термін *географічна інформаційна система* у своїй публікації 1969 р. [24] «Географічна інформаційна система для регіонального планування».

Проте і на другому етапі ГІС лишалися спеціалізованими, створюваними на базі потужних україн дорогих обчислювальних машин, а тому все ще були унікальними, з вузьким колом користувачів.

Основною рисою *третього етапу* історії ГІС (від середини 1980-х рр. і дотепер) став стрімкий розвиток корпоративних і розподілених геоданих завдяки комерціалізації геоінформаційних технологій, інтеграції ГІС і систем керування базами

даних (далі – СКБД), а також розробленню мережових додатків [16]. Наприкінці 1980-х рр. кількість постачальників ГІС-програмного забезпечення істотно зросла. Одним із таких розробників була *ESRI*. У 1982 р. означена компанія запустила *ARC/INFO* для мінікомп'ютерів, а в 1986 р. *ESRI* випустила *PC ARC/INFO* для мікрокомп'ютера *Intel*. Нині *ESRI* – світовий лідер у розробленні ГІС-програмного забезпечення і відіграє ключову роль в історії ГІС [21].

Загалом у 1980-х рр. зростає політичний, комерційний і науковий інтерес до ГІС. Це привело до посилення конкуренції, як наслідок – активізації досліджень і вдосконалення. Почалися процеси глобалізації геоінформаційної інфраструктури. Низка фахівців називають такий етап *користувацьким* – завдяки конкуренції головну роль на ринку починає відігравати покупець із його вподобаннями та потребами. Велику роль в активізації розроблення геоінформаційних технологій відіграла поява безкоштовних ГІС [16]. Таким чином до початку 1990-х рр. склалися сприятливі передумови для справжнього розквіту ГІС.

Трьома чинниками, що зумовили проникнення ГІС у сферу масового користування, були такі [21]:

- 1) дешевші, швидші та потужні комп'ютери;
- 2) кілька варіантів програмного забезпечення і доступність даних;
- 3) запуск нових супутників та інтеграція технології дистанційного зондування.

Геоінформаційні технології в середині 1990-х рр. стали розвиватися і поширюватися в Україні. Такі процеси почалися завдяки зацікавленим фахівцям у різних державних і приватних установах й у провідних вишах. У 1997 рр. було створено ГІС-асоціацію, а у 2003 р. – Асоціацію геоінформатиків України. Пізніше виникли компанії, що спеціалізувалися на використанні, розробленні та впровадженні геоінформаційних технологій.

2000 р. позначився створенням пілотної версії комп'ютерного Національного атласу України фахівцями Інституту географії НАН України і компанії «Інтелектуальні системи-Гео». Автору представлено дослідження, на той час – студенту магістратури КНУ імені Тараса Шевченка, пощастило бути на презентації означеного ГІС-продукту, у якому містилася і карта ландшафтного районування України.

Деякі моменти щодо сучасної схеми ландшафтного районування України. Ландшафтне районування являє собою поділ земної поверхні (чи її частини) на регіональні геоконплексні одиниці. Такими одиницями є зональні й азональні. Перші виділяються за закономірними змінами чинників середовища в широтному напрямку – від екватора Землі до її полюсів. Другі зумовлені

чинниками, які залежать від ендегенних сил планети, що виражається відмінностями будови надр і рельєфу різних частин геопростору.

Згідно з удосконаленою схемою ландшафтного районування України [9], територія нашої держави – відповідно до показників радіаційного балансу та термічного режиму й особливостей циркуляції атмосфери – майже цілком розташована в помірному ландшафтному поясі (Південний берег Криму – у субтропічному).

Аналіз співвідношення тепла і вологи, яке зумовлює формування зональних типів ґрунтово-рослинного покриву, дав змогу виділити в межах означеного поясу в Україні чотири ландшафтні зони (далі – ЛЗ). Вони охоплюють зону хвойно-широколистяних лісів, широколистяних лісів, Лісостеп і Степ.

Лісові ландшафтні зони. Попередніми схемами на рівнинній території нашої держави виділялося три ландшафтні зони. Нинішня зона широколистяних лісів уважалася частиною Лісостепу. Але подальші дослідження показали, що основні терени широколистянолісових ландшафтів України є східною частиною відповідної лісової зони Західної Європи [13].

Ландшафти обох лісових зон нашої країни утворилися в умовах помірно теплого клімату та позитивного балансу тепла і вологи. Але ландшафти зони хвойно-широколистяних лісів сформовані на безкарбонатних льодовикових, воднольодовикових, давньоалювіальних відкладах. Такі породи несприятливі для широколистяних дерев, тому в лісостанах зони переважає сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). До неї домішуються дуб, граб, липа тощо. Тому означену ЛЗ часто називають зоною *мішаних* хвойно-широколистяних лісів.

Важливим моментом є те, що сосни – азональні рослини. А сосна звичайна є найпоширенішою хвойною рослиною у світі після ялівця звичайного (*Juniperus communis*). Вона трапляється в Європі, від Шотландії й Іспанії на схід, у Північній Азії, майже до узбережжя Тихого океану [20].

Панівною *зональною* бореальною рослиною є ялина (*Picea*), яка займає величезні простори Скандинавії, російської території, Аляски та Канади [19]. Водночас на рівнинних територіях України ялина й інші зональні хвойні рослини у природному стані майже не трапляються. Тому найпівнічнішу ЛЗ нашої держави варто називати просто зоною хвойно-широколистяних лісів. Природні ландшафти мішаних лісів досягають південної межі на рівнині – у центральних районах Білорусі (рис. 1).

Мішанолісові ландшафти – з домінуванням у лісостанах ялини (*Picea abies*) та інших зональних хвойних рослин – поширені в Україні в межах Карпатської гірської країни (рис. 1).

Лісові «острови», які не мають сприятливого для сосни літокомпоненту, у межах зони хвойно-широколистяних лісів зайняті широколистянолісовими ландшафтами з ясно-сірими лісовими ґрунтами, що сформувалися під дубово-грабовими лісами [14].

Степові ландшафтні зони. Відповідно до вдосконаленої схеми ландшафтного районування України, південна та південно-східна частини нашої держави зайняті Степовою зоною. За умовами зволоження, теплозабезпеченістю, особливостями ґрунтів і рослинності, сучасним агрокористуванням Степ поділений на три ландшафтні підзони: Північностепову, Середньостепову, Південностепову (Сухостепову) [9].

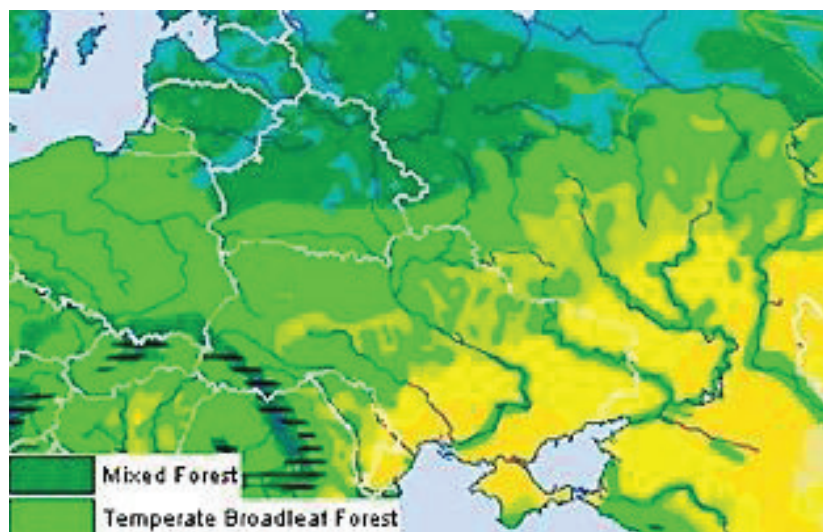


Рис. 1. Локалізація ландшафтів зони мішаних лісів (фрагмент [25])

Професори О. Маринич і П. Шищенко [11] зазначають, що клас рівнинних східноєвропейських ландшафтів об'єднує окремі їх типи, зокрема «сухостепові (7,3%) ландшафти» [11, с. 223]. Водночас «кожній зоні відповідає певний тип ландшафтів, підзони – підтип ландшафтів» [11, с. 240]. Отже, є підстави для досліджень щодо того, чи не буде доцільним виділити сухостепову частину Степової зони України в самостійну ЛЗ.

Варто зазначити, що фахівці інших галузей виділяють Сухий Степ як самостійну зону. Зокрема ґрунтознавці [15], фахівці аграрних наук [1; 12], зоологи [2].

Так, д-р Ю. Андрущенко [2], з посиланням на праці Ф. Мількова й О. Перельмана, зазначає, що на нашому континенті сухостепова ландшафтна зона простягається від Північного Причорномор'я до Монголії й Китаю і що «українські сухі степи майже на 400 км відокремлені від суцільної сухостепової зони Євразії» і «позбавлені природних контактів» із нею, «а також із напівпустельною зоною» [2, с. 1]. Та хоч саме на живій природі передусім позначається відсутність означених контактів, за їх відсутності біологи фіксують у флорі та фауні сухих степів України риси, притаманні біоті Сухостепової зони Євразії.

Корисність ГІС для ландшафтного районування. Ландшафтне районування, як зазначалося, ґрунтується на ландшафтно-генетичному принципі, що полягає в усебічному аналізі взаємозв'язків і взаємодії ландшафтовітвірних чинників (сонячна радіація, циркуляція атмосфери, літосфера і гідросфера), процесів, компонентів довкілля. В основу виділення таксономічних одиниць районування покладено аналіз просторової ландшафтно-генетичної структури території з урахуванням площі і конфігурації ареалів ландшафтів, результатів досліджень схем районування окремих компонентів природних умов [9]. Отже, у процесі ландшафтного районування доводиться мати справу з великим масивом даних, які можуть бути представлені у вигляді шарів, накладених на картографічну основу.

Таку операцію вперше здійснив військовий інженер-топограф Л. Берт'є (*Louis-Alexandre Berthier*). Він для демонстрації переміщень військ у битві під Йорктауном (1781 р.) став накладати на топокарту схеми, нанесені на прозору плівку [22].

Такий спосіб спільного відображення даних про місцевість і явища та події, що на ній відбуваються, має назву *комплексування даних*. Його використовують усі ГІС для відображення різної за змістом і походженням інформації, що стосується окремої території [5]. Бо в основі будь-якої ГІС лежить інформація щодо континенту, країни, ландшафтної зони чи будь-якої іншої ділянки земної поверхні. База даних створюється у вигляді

набору шарів інформації. Основний шар містить географічно прив'язану карту місцевості (топооснову). На нього накладаються інші шари, що містять інформацію про об'єкти на окремій території. У процесі створення шарів між ними встановлюються необхідні зв'язки, що дає можливість виконувати просторові операції з об'єктами за допомогою моделювання й інтелектуальної обробки даних [4]. Такі операції можуть виконуватися саме для потреб ландшафтного районування.

Важливим аспектом ГІС є спосіб класифікації об'єктів за різними ознаками, важливими для завдань окремої системи. Зазвичай інформація в ГІС поділяється за темами (наприклад, ландшафти, ландшафтне районування тощо), які поділяються на шари [5]. Такими шарами в ландшафтному районуванні можуть бути: антропогенні відклади, гідросферні об'єкти, клімат, ґрунти, біота, інші районування, дані ДЗЗ тощо. Тож виходить, що ГІС ніби створені саме для потреб ландшафтного районування.

Корисними геоінформаційні системи є також для врахування площі і конфігурації ареалів ландшафтів під час проведення аналізу просторової ландшафтно-генетичної структури досліджуваної території. Відповідне врахування є досить непростим завданням, адже треба взяти до уваги, що реальна місцевість не є плоскою, як екран монітора чи аркуш паперу. Відтворення кулястої земної поверхні на площині потребує здійснення спеціальних картографічних проєкційних перетворень. І перетворення такі – різні для різних за формою та локалізацією ділянок геопростору. Тому ГІС, яка зберігає дані щодо значних за площею територій, має постійно виконувати операції перетворення метрики – положення кожної точки контуру об'єкта на місцевості [5]. Сучасні ГІС відзначаються значною швидкістю та високою точністю виконання операцій щодо проєкційних перетворень, недосяжними для людей – ні для картографів, ні для ландшафтознавців.

Ландшафтознавчі дослідження тривають постійно. Накопичуються нові дані. Укладаються нові карти й осучаснюються та корегуються давніші. Навіть просте для ГІС завдання щодо вимірювання площі і визначення координат виділених або уточнених за конфігурацією ландшафтних комплексів чи одиниць районування є дуже корисним, бо заощаджує багато часу й убезпечує від математичних помилок.

Показати дієвість ГІС під час виконання означеного завдання можна на прикладі геоінформаційної програми *MapInfo Professional*. Взавши за основу вдосконалену схему ландшафтного районування України [9], за допомогою *MapInfo* визначено площі одиниць відповідного районування (рис. 2).



Рис. 2. Площі основних складових частин ландшафтного районування України, визначені з використанням ГІС

Визначалися площі ландшафтних зон і підзон рівнинної частини України, а також гірських країн. Найбільшою є Степова зона (якщо рахувати навіть без сухих степів). Вона охоплює 201 454 км², що становить приблизно 33,3% території України. Загальні результати опрацювань щодо відповідних площ наведені в табл. 1.

Гірські країни охоплюють приблизно 7,7% території. З них менше 1,3% (7 832 км) припадає на Кримську гірську країну і понад 6,4% (38 740 км) – на Українські Карпати.

Варто ще раз зазначити, що ГІС виконують операцій щодо проєкційних перетворень. Площа об'єктів розраховується не щодо плоскої

Таблиця 1

Площі ландшафтних зон і підзон рівнинної частини України

№	Назва зони чи підзони	Індекс	Площа, км ²	Частка території України, %
1.	Хвойно-широколистянолісова зона	ХШЛ	85 024	14,1
2.	Широколистянолісова зона	ШЛЛ	59 483	9,9
3.	Лісостепова зона	ЛісС	168 420	27,9
4.	Степова зона (без Сухого Степу)			
	– Північностепова підзона	ПнС	151 770	25,1
	– Південностепова підзона	ПдС	49 684	8,2
5.	Сухостепова зона	СухС	42 747	7,1
Усього			557 128	92,3

карти – з усіма спотвореннями реальної місцевості. А визначається як площа реальних ділянок земного простору з урахуванням кривизни поверхні нашої планети.

Висновки. Геоінформаційні системи є важливим дієвим інструментом, який допомагає в дослідженнях щодо ландшафтного районування. Застосування ландшафтно-генетичного принципу полягає в усебічному аналізованні взаємозв'язків і взаємодії ландшафтоутворювальних чинників, процесів, компонентів довкілля. ГІС дають можливість створювати бази даних у вигляді набору шарів інформації, основний із яких містить географічно прив'язану карту місцевості. Інші шари, що містять різноманітну інформацію про місцевість, накладаються на таку топооснову. Для потреб ландшафтного районування означеними

інформаційними шарами можуть бути: літогенні породи, гідросферна складова частина, клімат, ґрунти, рослинність, галузеві районування, аерокосмічні дані тощо.

Отже, сучасні ГІС, які виконують усі операції з великою швидкістю та високою точністю, виявляються вельми корисним засобом для фізико-географів. Даючи можливість ефективніше й оперативніше здійснити опрацювання щодо комплексного врахування особливостей природних умов регіонів України, ГІС прискорюють отримання інформації. А така актуальна інформація щодо ландшафтного районування є необхідною для вирішення низки гострих проблем: геоecологічних, економічних, соціальних, господарсько-адміністративних і навіть геополітичних і військових.

Тому геоінформаційні програми вже зараз знайшли широке застосування поміж географів. У загальному цифровому полі сегмент геопросторових технологій є одним із таких, що найшвидше зростають. І є безсумнівним, що нові

ГІС даватимуть ще більші можливості дослідникам, зокрема – щодо ландшафтного районування. Отже, географам варто і користуватися ГІС-технологіями, і долучатися до їх створення та вдосконалення.

Література:

1. Агрогрунтове районування України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/zoning-2.html> (дата звернення: 03.07.2024).
2. Андрущенко Ю., Дядічева О. Склад рецентної авіфауни Сухостепової зони України. URL: <http://www.aetos.kiev.ua/berkut/berkut29/berkut29-01.pdf> (дата звернення: 03.07.2024).
3. Воблий К. Економічна географія радянської України. Київ : Вид-во Академії наук УРСР, 1945. 119 с.
4. Геоінформаційні системи (ГІС). URL: <http://asd-geo.com.ua/page7906562.html> (дата звернення: 09.07.2024).
5. Геоінформаційні системи. URL: <http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis> (дата звернення: 19.07.2024).
6. Корольова М., Рачинська З. Атлас сільського господарства Української РСР. Київ : Видавництво Київського державного університету, 1958. 47 с.
7. Фізична географія Української РСР / А. Ланько та ін. Київ : Радянська школа, 1969. 268 с.
8. Фізична географія Української РСР / А. Ланько та ін. Київ : Вища школа, 1982. 208 с.
9. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. Маринич та ін. *Український географічний журнал*. 2003. № 1. С. 16–20.
10. Маринич О., Шищенко П. Фізико-географічне районування. Географічна енциклопедія України. Київ : Українська Радянська Енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1993. Т. 3. С. 340–343.
11. Маринич О., Шищенко П. Фізична географія України. Київ : Знання, 2005. 511 с.
12. Природно-сільськогосподарське районування України / А. Мартин та ін. Київ : ЦП «Компринт», 2015. 328 с.
13. Нетробчук І. Фізична географія України. Луцьк : Вежа-Друк, 2021. 100 с.
14. Осипчук С. Словечансько-Овруцький лесовий «острів» (ерозійний нарис). *Вісник Дніпровського державного аграрно-економічного університету* : науковий журнал. 2000. № 2. С. 5–12.
15. Паньків З. Ґрунти України : навчально-методичний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 112 с.
16. Склярєва Т., Палка О. Історія розвитку геоінформаційних систем. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/30460/2/IMST_2019_Skliarova_T-History_of_geoinformation_98.pdf (дата звернення: 04.07.2024).
17. Харченко В. Екосистемне районування території України для потреб сталого розвитку. *Європейські виміри сталого розвитку* : матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції. 2023. С. 51.
18. DeMers M. Fundamentals of Geographic Information Systems. Hoboken : John Wiley & Sons, 2008. 464 p.
19. Earle C.J. Picea. The Gymnosperm Database. URL: <https://www.conifers.org/pi/Picea.php> (дата звернення: 10.06.2024).
20. Earle C.J. Pinus sylvestris. The Gymnosperm Database. URL: https://www.conifers.org/pi/Pinus_sylvestris.php (дата звернення: 10.07.2024).
21. GISGeography. The Remarkable History of GIS. URL: <https://gisgeography.com/history-of-gis> (дата звернення: 20.06.2024).
22. Introduction to GIS. URL: <https://archive.nptel.ac.in/content/storage2/courses/105102015/module%201/history%20of%20gis.htm> (дата звернення: 02.08.2024).
23. Kubijovyč V., Stebelsky I. Regionalization, physical-geographic. Internet Encyclopedia of Ukraine. URL: <https://www.encyclopediaofukraine.com/display.asp?linkpath=pages%5CR%5CE%5CRegionalizationphysical6geographic.htm> (дата звернення: 10.07.2024).
24. Tomlinson R.F. A Geographic Information System for Regional Planning. *Journal of Geography*. 1969. № 1 (78). P. 45–48.
25. Vegetationszonen der Erde. URL: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vegetationszonen.png> (дата звернення: 2.08.2024).

References:

1. Ahrogruntove raionuvannia Ukrainy [Agro-soil zoning of Ukraine]. Retrieved from <https://geomap.land.kiev.ua/zoning-2.html> [in Ukrainian].
2. Andriushchenko, Yu.O., & Diadicheva, O.A. (2020). Sklad retsentnoi avifauny suhostepovoi zony Ukrainy [The composition of the recent avifauna of the dry steppe zone of Ukraine]. Retrieved from <http://www.aetos.kiev.ua/berkut/berkut29/berkut29-01.pdf> [in Ukrainian].
3. Voblyi, K.H. (1945). Ekonomichna heohrafiia radianskoï Ukrainy [Economic geography of Soviet Ukraine]. Kyiv: Vyd-vo Akademii nauk URSR. 119 s. [in Ukrainian].
4. Heoinformatsiini systemy (HIS) [Geographic information systems (GIS)]. Retrieved from <http://asd-geo.com.ua/page7906562.html> [in Ukrainian].
5. Heoinformatsiini systemy [Geographic information systems]. Retrieved from <http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis> [in Ukrainian].

6. Korolova, M.S., & Rachynska, Z.P. (1958). Atlas silskoho hospodarstva Ukrainskoi RSR [Atlas of agriculture of the Ukrainian SSR]. Kyiv: Vydavnytstvo Kyivskoho derzhavnoho universytetu. 47 s. [in Ukrainian].
7. Lanko, A.I., Marynych, O.M., & Shcherban, M.I. (1969). Fizychna heohrafiia Ukrainskoi RSR [Physical geography of the Ukrainian SSR]. Kyiv: Rad. shk. 268 s. [in Ukrainian].
8. Lanko, A.I., Shyshchenko, P.H., & Shcherban, M.I. (1982). Fizychna heohrafiia Ukrainskoi RSR [Physical geography of the Ukrainian SSR]. Kyiv: Vyshcha shkola. 208 s. [in Ukrainian].
9. Marynych, O.M., Parkhomenko, H.O., Petrenko, O.M., & Shyshchenko, P.H. (2003). Udoskonalena skhema fizyko-heohrafichnoho raionuvannia [An improved physical-geographic zoning scheme]. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*, 1, s. 16–20 [in Ukrainian].
10. Marynych, O.M., & Shyshchenko, P.H. (1993). Fyzyko-heohrafichne raionuvannia [Physico-geographical zoning]. *Heohrafichna entsyklopediia Ukrainy*. Kyiv: Ukrainska Radianska Entsyklopediia im. M.P. Bazhana. T. 3, s. 340–343 [in Ukrainian].
11. Marynych, O.M., & Shyshchenko, P.H. (2005). *Fizychna heohrafiia Ukrainy* [Physical geography of Ukraine]. Kyiv: Znannia. 511 s. [in Ukrainian].
12. Martyn, A.H., Osypchuk, S.O., Chumachenko, O.M. (2015). *Pryrodno-silskohospodarske raionuvannia Ukrainy* [Natural and agricultural zoning of Ukraine]. Kyiv: Kompynt. 328 s. [in Ukrainian].
13. Netrobchuk, I.M. (2021). *Fizychna heohrafiia Ukrainy* [Physical geography of Ukraine]. Lutsk: Vezha-Druk. 100 s. [in Ukrainian].
14. Osypchuk, S.O. (2000). Slovechansko-Ovrutskyi lesovyi “ostriv” (eroziinyi narys) [Slovak-Ovrutsky loess “island” (erosion sketch)]. *Visnyk DAAU*, № 2, s. 5–12 [in Ukrainian].
15. Pankiv, Z.P. (2017). *Grunty Ukrainy* [Soils of Ukraine]. Lviv: LNU imeni Ivana Franka. 112 s. [in Ukrainian].
16. Skliarova, T., & Palka, O. (2019). *Istoriia rozvytku heoinformatsiinykh system* [The history of the development of geographic information systems]. Retrieved from https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/30460/2/IMST_2019_Skliarova_T-History_of_geoinformation_98.pdf [in Ukrainian].
17. Kharchenko, V.V. (2023). *Ekosystemne raionuvannia terytorii Ukrainy dlia potreb staloho rozvytku* [Ecosystem zoning of the territory of Ukraine for the needs of sustainable development]. *Materialy V Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii “Ievropeiski vymiry staloho rozvytku”*, s. 51. [in Ukrainian].
18. DeMers, M.N. (2008). *Fundamentals of Geographic Information Systems*. Hoboken: John Wiley & Sons, 464 p.
19. Earle, C.J. *Picea*. The Gymnosperm Database. Retrieved from <https://www.conifers.org/pi/Picea.php>.
20. Earle, C.J. *Pinus sylvestris*. The Gymnosperm Database. Retrieved from https://www.conifers.org/pi/Pinus_sylvestris.php.
21. GISGeography. *The Remarkable History of GIS*. Retrieved from <https://gisgeography.com/history-of-gis>.
22. *Introduction to GIS*. Retrieved from <https://archive.nptel.ac.in/content/storage2/courses/105102015/module%201/history%20of%20gis.htm>.
23. Kubijovyč, V., & Stebelsky, I. *Regionalization, physical-geographic*. Internet Encyclopedia of Ukraine. Retrieved from <https://www.encyclopediaofukraine.com/display.asp?linkpath=pages%5CR%5CE%5CRegionalizationphysical6geographic.htm>.
24. Tomlinson, R.F. (1969). *A Geographic Information System for Regional Planning*. *Journal of Geography*, № 1 (78), P. 45–48.
25. *Vegetationszonen der Erde*. Retrieved from <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vegetationszonen.png>.

УДК 631.1.011.1 (447)

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.20>

СТАН РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА РІВНЕНЩИНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Яроменко Оксана Володимирівна

кандидат географічних наук, доцент,
доцент кафедри географії і туризму,
начальник відділу з наукової діяльності та аспірантури
Приватного вищого навчального закладу
«Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука»
ORCID ID: 0000-0002-2259-1046

Миронець Ніна Ростиславівна

кандидат історичних наук, доцент,
доцент кафедри географії і туризму
Приватного вищого навчального закладу
«Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука»
ORCID ID: 0000-0003-2336-3157

Проаналізовано стан розвитку сільського господарства Рівненської області в умовах воєнного часу. Розкрито значущість сільського господарства у структурі експорту регіону.

Сільське господарство Рівненщини становить майже четвертину її валового внутрішнього продукту, забезпечує сировиною переробну промисловість, є основною експортною галуззю.

Названо чинники розвитку сільського господарства. Виокремлено умови-ризиків, що призупинили чи обмежили розвиток сільського господарства, починаючи з повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію України. Окрім несприятливих погодних умов, такими чинниками є: ведення бойових дій на території країни, тимчасова окупація окремих територій країни, створення бelligеративних ландшафтів, ускладнена логістика, унеможливлення експорту, енергетична криза тощо.

У статті розкрито напрями спеціалізації сільського господарства Рівненщини за природними зонами.

Виробничий потенціал Рівненщини визначено як «значний». Протягом 2022–2024 років на території Рівненщини активно тривали весняно-польові роботи та працювали підприємства агропромислового комплексу. Індекс виробництва валової продукції сільського господарства по всіх категоріях господарств у 2022 році становив 99% до попереднього року (зокрема, по сільськогосподарських підприємствах – 96,3%). У сільськогосподарських підприємствах області засіяно цукрові буряки, соняшник, сою та горох. В індивідуальних господарствах Рівненської області інтенсивною були посадки картоплі та посів овочевих культур. У 2023 році очікуваний валовий збір зернових культур за всіма категоріями господарств становив 1,26 мільйона тонн. Станом на 1 грудня 2023 року зібрано 1,24 мільйона тонн.

Здійснено аналіз виробництва сільськогосподарської продукції за видами. Картоплярство визначено як одну із провідних галузей спеціалізації господарства регіону. Спостерігаємо стабілізацію поголів'я корів, збільшення поголів'я свиней і поголів'я птиці. На Рівненщині в умовах воєнного стану є практика створення сімейних фермерських господарств. Налічується 27 таких господарств, більшість із яких розвивають молочне скотарство.

Наведено приклади матеріальної та фінансової підтримки фермерських господарств та інших виробників сільськогосподарської продукції на Рівненщині. Названо проблеми розвитку сільського господарства Рівненщини в умовах сьогодення.

Пріоритетними напрямками розвитку сільського господарства Рівненської області є вирощування зернових та зернобобових культур, цукрових буряків, сої, соняшнику, ріпаку, картоплі, овочів; виробництво м'ясо-молочної продукції тваринництва, а також розвиток інфраструктури аграрного ринку.

Розвиток галузі у пріоритеті визначатиме й інвестиційна привабливість регіону. Стан розвитку сільського господарства Рівненської області в сучасних умовах визначаємо як стабільний, який має перспективи розвитку в умовах складного сьогодення.

Ключові слова: сільське господарство, сільськогосподарські культури, рослинництво, тваринництво, воєнний стан, Рівненська область.

Yaromenko O. V., Myronets N. R. State of development of agriculture in rivnenschina in modern conditions

The state of development of agriculture in the Rivne region in wartime conditions is analyzed. The importance of agriculture in the export structure of the region is revealed.

The agriculture of the Rivne region accounts for almost a quarter of its gross domestic product, provides raw materials for the processing industry, and is the main export industry.

The factors of agricultural development are named. The conditions-risks that suspended or limited the development of agriculture starting with the full-scale invasion of the Russian Federation on the territory of Ukraine are singled out.

Therefore, in addition to unfavorable weather conditions, such factors are: the conduct of hostilities on the territory of the country, the temporary occupation of certain territories of the country, the creation of belligerent landscapes, complicated logistics, the impossibility of exports, the energy crisis, etc.

The article reveals the directions of specialization of agriculture in the Rivne region by natural zones.

The production potential of the Rivne region is defined as «significant». In the period 2022–2024, spring field work and enterprises of the agro-industrial complex were active on the territory of the Rivne region. The production index of gross agricultural products for all categories of farms in 2022 was 99% compared to the previous year (including agricultural enterprises – 96,3%). Sugar beets, sunflowers, soybeans and peas are sown in agricultural enterprises of the region.

In the individual farms of the Rivne region, the planting of potatoes and the sowing of vegetable crops were intensive. In 2023, the expected gross collection of grain crops for all categories of farms was 1,26 million tons. As of December 1, 2023, 1,24 million tons were collected. An analysis of the production of agricultural products by species was carried out. Potato growing is defined as one of the leading branches of specialization in the region's economy. We note the stabilization of the herd of cows, the increase of the herd of pigs and the herd of poultry. In the Rivne region, under martial law, there is a practice of creating family farms. There are 27 such farms, most of which develop dairy farming.

Examples of material and financial support for farms and other producers of agricultural products in the Rivne region are given. The problems of the development of agriculture in the Rivne region in today's conditions are named.

The priority directions of agricultural development in the Rivne region are the cultivation of grain and leguminous crops, sugar beets, soybeans, sunflowers, rapeseed, potatoes, and vegetables; production of meat and dairy products of animal husbandry, as well as development of the infrastructure of the agricultural market.

The investment attractiveness of the region will also determine the development of the industry as a priority. The state of development of agriculture in the Rivne region in modern conditions is defined as stable, which has prospects for development in the conditions of today's complex.

Key words: agriculture, agricultural crops, plant breeding, livestock breeding, martial law, Rivne region.

Вступ. До повномасштабного вторгнення на територію України сільське господарство (далі – с/г) країни мало найвищу частку валового внутрішнього продукту серед усіх секторів економіки. На агропродовольчу продукцію припадав найвищий відсоток експорту країни.

Розвиток сільського господарства передусім залежить від природно-кліматичних умов. Галузі перероблення сільськогосподарської продукції – від попиту на дану продукцію, що визначається її якістю, собівартістю тощо.

Починаючи із 24 лютого 2022 р. тільки за березень – травень 2022 р. загальні збитки аграрного сектору України становили понад 4,3 млрд дол., що становить приблизно 15% капіталу країни [12].

Стан розвитку сільського господарства й агропромислового комплексу загалом в умовах сьогодення, окрім звичних погодних ризиків, «визначається» такими лімітуючими чинниками, як ведення бойових дій на території країни, тимчасова окупація окремих територій країни, створення бelligеративних ландшафтів, ускладнена

логістика, унеможливлення експорту, енергетична криза тощо.

В умовах воєнного сьогодення сільське господарство України залишається найбільш стійкою й експорторієнтованою галуззю національної економіки. Проте сільське господарство має регіональний характер розвитку, тобто відмінний за областями, тому своєчасним є аналіз розвитку галузі на територіальному регіональному рівні.

Рівненська область є «тилом країни» в умовах війни, тому вагомим є обґрунтування перспективності вирощування тих чи інших сільськогосподарських культур, розвитку напрямів тваринництва в регіоні, з метою забезпечення сільськогосподарською продукцією країни.

Матеріали та методи. Сільське господарство є провідною галуззю господарства України. Аналіз розвитку сільського господарства висвітлено в наукових напрацюваннях економ-географів і економістів: В. Андрійчука, М. Влаха, В. Гуцала, Ю. Кандиби, В. Нагірної, М. Пістуна, Н. Провотар, П. Саблук, П. Сухого й інших. Трансформаційні процеси в сільському господарстві Рівненської

області в останнє десятиріччя проаналізовано у працях М. Барановського, А. Калька, С. Коротуна, О. Романів, О. Яроменко.

Аналіз стану розвитку сільського господарства Рівненщини здійснено на основі системно-структурного підходу. У процесі дослідження застосовано методи системного аналізу та синтезу, статистичний метод, що сприяв відображенню стану ефективності розвитку галузей сільського господарства області в динаміці, та графічний для відображення аналітичної інформації.

Метою є проведення аналізу стану розвитку сільського господарства Рівненської області в умовах воєнного сьогодення в Україні.

Результати. Рівненська область має вигідне природно-географічне положення та природно-кліматичні умови. Розташована на території трьох природних зон (Лісостепу, Полісся та Малого Полісся). За характером рельєфу територія Рівненської області поділяється на північно-західну в межах Поліської низовини та південну, підвищену, що займає північну окраїну Волинсько-Подільської височини. Земельний фонд Рівненщини становить 2 005,1 тис. га, з них 922,2 тис. га (46%) – сільськогосподарські угіддя агропромислового комплексу [3].

Напрямом спеціалізації сільського господарства зони Лісостепу є зерновий з вирощуванням сої, соняшнику, ріпаку, цукрового буряку та тваринництва. Зона Полісся спеціалізується на вирощуванні зернових, картоплі та тваринництві.

Сільське господарство Рівненщини становить майже четвертину її валового внутрішнього продукту, забезпечує сировиною переробку промисловість, створює основу експортного потенціалу. Рівненщина має значний виробничий потенціал [4].

Незважаючи на воєнний стан та складну соціально-економічну ситуацію в Україні, у 2022 р. на території Рівненської області активно тривали весняно-польові роботи та працювали підприємства агропромислового комплексу.

Станом на травень 2022 р. усіма категоріями господарств було посіяно під урожай 410 тис. га ярих культур, що становило 98% до прогнозованих площ. Сільськогосподарські підприємства області здійснили посів кукурудзи на зерно (майже на 100% від «прогнозованої цифри») та круп'яних культур, передусім гречки та проса. Серед технічних культур посіяно 15,1 тис. га цукрового буряка, 39,6 тис. га соняшника та 59,8 тис. га сої [1].

У 2023 воєнний рік порівняно стабільна ситуація в регіоні та сприятливі погодні умови забезпечили весняний посів. Уже на травень 2023 р. на полях Рівненщини було засіяно більше 50% від запланованих ярих культур (230 тис. га). Відсутність атмосферних опадів і зростання температури повітря сприяли посіву ярих зернових культур (ячменю, пшениці, вівса). У сільсько-

господарських підприємствах області засіяно цукрові буряки, соняшник, сою та горох. В індивідуальних господарствах Рівненської області інтенсивною були посадка картоплі та посів овочевих культур [9].

Відсутність бойових дій на досліджуваній території сприяла тому, що у 2022 р. в агропромислового комплексу Рівненської області індекс виробництва валової продукції сільського господарства по всіх категоріях господарств становив 99% до попереднього року, зокрема й по сільськогосподарських підприємствах – 96,3%.

Аналіз виробництва сільськогосподарської продукції за видами в сільськогосподарських підприємствах Рівненщини дозволяє зазначити стабілізацію поголів'я корів, збільшення поголів'я свиней і зростання більше як на 9% поголів'я птиці. У 2022 р. у всіх категоріях господарств зросло виробництво яєць на 4,9%, молока – на 1,5%. Під урожай 2023 р. всіма категоріями господарств Рівненщини засіяно озимі зернові культури на площі 117,7 тис. га. Окрім того, озимий ріпак посіяно на площі 25,1 тис. га [8].

У 2023 р. індекс виробництва валової продукції сільського господарства по всіх категоріях господарств становив 98,9% до попереднього року, зокрема по сільськогосподарських підприємствах – 94,2%. Очікуваний валовий збір зернових культур у всіх категоріях господарств – 1,26 млн т. Станом на 1 грудня 2023 р. зібрано 1,24 млн т урожаю зернових культур [8].

У господарствах як державної, так і приватної власності досліджуваного регіону зросло виробництво м'яса на 7,9%, молока на 5,7%, зокрема у с/г відбувся зріст виробництва м'яса на 23%, молока на 11%. Упродовж 2023 р. по сільськогосподарських підприємствах збільшилось поголів'я овець і кіз на 10%, птиці на 1,1% [8].

У результаті проведеного аналізу статистичних показників зауважимо, що спостерігається стійка тенденція розвитку сільського господарства регіону. У 2023 р. всіма категоріями господарств Рівненщини виробництво валової продукції збільшено на 5,6%, зокрема по сільськогосподарських підприємствах приріст становив 10,1% відповідно до 2022 р. У 2023 р. засіяно 611,3 тис. га площі земель під сільськогосподарські культури (майже на рівні 2022 р.). У 2023 р. за всіма категоріями господарств зібрано зернових культур на площі 251,1 тис. га, намолочено 1 270 тис. т зерна за середньої врожайності 50,6 ц/га [3].

Сільськогосподарські товаровиробники Рівненщини, незалежно від організаційно-правової форми, як юридичні, так і фізичні особи, що мають статус «підприємець» і виробляють, розводять і переробляють сільськогосподарську продукцію, беруть активну участь у програмах із метою фінансової підтримки галузі, залучають

кошти державного бюджету та міжнародної технічної допомоги.

Наприклад, відповідно до Програми USAID АГРО та спільно із СОК «Зерновий» через Державний аграрний реєстр 308 дрібних господарств агропромислового комплексу Рівненської області отримали по 1 т мінеральних добрив, які внесені на площу понад 3 тис. га [8].

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 16 серпня 2022 р. № 918 «Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті для надання підтримки фермерським господарствам та іншим виробникам сільськогосподарської продукції», через систему Державного аграрного реєстру для 1 514 суб'єктів господарювання профінансовано 54,1 млн грн [3].

Фінансову допомогу на розвиток садівництва, ягідництва та виноградарства у 2022 р. отримали два суб'єкти господарювання Рівненської області на суму 4,7 млн грн грантових коштів для створення 21 га саду. Водночас міжнародну технічну допомогу у вигляді насіння кукурудзи, соняшнику та картоплі отримали 354 суб'єкти господарювання на суму 7,7 млн грн [7].

Виробники сільськогосподарської продукції використовують кредитні кошти. Аналіз статистичних даних Департаменту агропромислового розвитку Рівненської області засвідчує, що [7; 8]:

- 414 агровиробників отримали кредит на суму 1,8 млрд грн на придбання основних засобів і проведення сільськогосподарської діяльності;

- два підприємства отримали гранти в сумі 10,5 млн грн для будівництва цеху з перероблення насіння сої та придбання технологічної лінії для приготування кормів;

- 219 товаровиробників області отримали 1,4 млрд грн банківських кредитів за державними програмами «Доступні кредити 5–7–9%», які спрямовано на розвиток аграрного бізнесу.

За даними Рівненської ОДА, станом на червень 2024 р. на Рівненщині діє 411 фермерських господарств, 80 із яких було створено під час воєнного стану. Структуру виробленої фермерськими господарствами сільськогосподарської продукції за видами ілюструє рис. 1.

У структурі виробленої фермерськими господарствами сільськогосподарської продукції найбільший відсоток (40) припадає на картоплю. Відповідно картоплярство визначаємо як одну із провідних галузей спеціалізації господарства досліджуваного регіону. Тенденція до зростання вирощування овочевих культур простежувалася в регіоні ще в довоєнний період. На сучасному етапі овочівництво як рослинницька галузь сільськогосподарства також демонструє тенденцію до зростання обсягів виробленої продукції.

Тому пріоритетними галузями рослинництва на теренах Рівненщини визначаємо овочівництво, вирощування ягід, зернових і олійних культур.

Окрім рослинництва, фермерські господарства регіону розвивають тваринництво. У 2024 р. налічувалося 1,8 тис. голів великої рогатої худоби та понад 2,5 тис. свиней [6].

Сільськогосподарська продукція та продукти її переробки у 2023 р. експортувалися до Грузія, Молдови, країн Європейського Союзу й Америки. Харчова та переробна промисловість Рівненської області представлена такими галузями: молокопереробною, м'ясопереробною, хлібопекарською, борошномельно-круп'яною, макаронною, овоче-переробною, кондитерською, олійно-жировою,

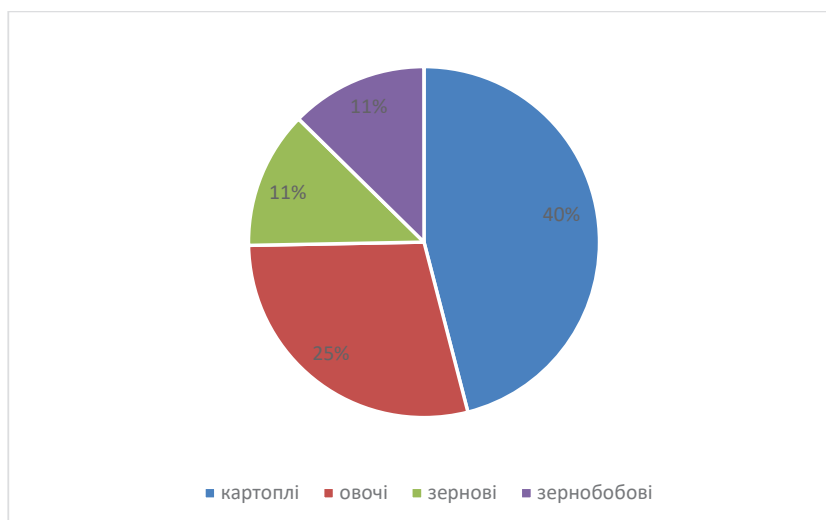


Рис. 1. Структура виробленої фермерськими господарствами Рівненщини сільськогосподарської продукції [6]

консервною та пиво-безалкогольною [4]. На території області релоковано чимало сільськогосподарських підприємств.

На Рівненщині в умовах воєнного стану є практика створення сімейних фермерських господарств. Натепер налічується 27 таких господарств, більшість із яких розвивають молочне скотарство [6]. Географічно найбільше фермерських господарств сімейного типу розташовані на території Острозької та Костопільської територіальних громад.

Вагомими проблемами стану розвитку сільського господарства Рівненщини в умовах сьогодення є зростання вартості мінеральних добрив, засобів захисту рослин і насіння, паливно-мастильних матеріалів, що призводить до порушення вирощування сільськогосподарських культур і виробництва с/г продукції. Гострою є проблема нестачі працівників у цій галузі.

Пріоритетними напрямками розвитку сільського господарства Рівненської області є вирощування зернових і зернобобових культур, цукрових буряків, сої, соняшнику, ріпаку, картоплі, овочів; виробництво м'ясо-молочної продукції тваринництва, а також розвиток інфраструктури аграрного ринку.

Розвиток галузі у пріоритеті визначатиме й інвестиційна привабливість регіону, як наслідок, економічна стабільність, створення нових робочих місць, підвищення конкурентоспроможності підприємств області. Інвестиційні кошти вкладаються в сучасні технології вирощування, зберігання та перероблення сільськогосподарських культур, розвиток тваринництва.

Висновки. Стан розвитку сільського господарства Рівненської області в сучасних умовах визна-

чаємо як стабільний, який має перспективи розвитку в умовах складного сьогодення.

У складі агропромислового комплексу Рівненщини 700 діючих суб'єктів господарювання. Аграрії області для розвитку галузі залучають кошти державного бюджету, беруть участь у програмах підтримки сільського господарства та галузей його переробки, що реалізуються через Державний аграрний реєстр, та є учасниками низки міжнародних програм.

Однак його подальше ефективне та стале функціонування, безумовно, пов'язане з інноваційним розвитком, з упровадженням інновацій у всі галузі сільськогосподарського виробництва та на всіх його етапах, серед яких [4; 11; 13]:

- сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування більшості сільськогосподарських культур (соя, ріпак, соняшник, кукурудза, цукрові буряки);

- розвиток органічного виробництва (зокрема, галузі ягідництва) та вирощування конкурентоспроможних с/г культур;

- високий ступінь освоєння сільськогосподарських земель, придатних для сільськогосподарського виробництва;

- можливість залучення земель, власники яких не використовують землі, з передачею їх в оренду;

- наявність незадіяних тваринницьких приміщень;

- площа лісових угідь, що дає можливість заготовляти значні об'єми дикоростучих ягід;

- відсутність бойових дій на території регіону.

Уважаємо, що Рівненська область має всі перспективи для залучення внутрішніх і зовнішніх інвестицій у сільське господарство.

Література:

1. Весняно-польові роботи станом на 23 травня 2022 р. URL: <http://agroprom-rivne.gov.ua/articles/2022/05/23/vesnyano-polovi-roboti-stanom-na-16-travnya-2022-r/> (дата звернення: 15.08.2024).
2. Програма розвитку переробки сільськогосподарської продукції 2024 / Департамент агропромислового розвитку Рівненської обласної державної адміністрації. URL: agroprom-rivne.gov.ua (дата звернення: 15.08.2024).
3. Департамент агропромислового розвитку Рівненської обласної державної адміністрації. URL: <http://agroprom-rivne.gov.ua/> (дата звернення: 15.08.2024).
4. Інвестиційна привабливість агропромислового комплексу Рівненської області / Департамент агропромислового розвитку Рівненської обласної державної адміністрації URL: agroprom-rivne.gov.ua (дата звернення: 24.08.2024).
5. Офіційний сайт Головного управління статистики в Рівненській області. URL : <http://www.rv.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 15.08.2024).
6. Під час воєнного стану на Рівненщині створили 80 фермерських господарств. URL: <https://www.rv.gov.ua/news/pid-chas-voennoho-stanu-na-rivnenshchyni-stvoryly-80-fermerskykh-hospodarstv> (дата звернення: 15.08.2024).
7. Підсумки роботи агропромислового комплексу області за 2022 р. URL: <http://agroprom-rivne.gov.ua/ekonomichna-diyalnist-agropidpriyemstv/article/pidsumki-roboti-agropromislovogo-kompleksu-oblasti-458> (дата звернення: 17.08.2024).
8. Підсумки роботи агропромислового комплексу області за 2023 р. URL: <http://agroprom-rivne.gov.ua/ekonomichna-diyalnist-agropidpriyemstv/article/pidsumki-roboti-agropromislovogo-kompleksu-oblasti-483>. (дата звернення: 18.08.2024).
9. Погодні умови сприяють весняному посіву. URL: <http://agroprom-rivne.gov.ua/hid-proveddenya-silskogospodarskih-robot-2023-rik/article/pogodni-umovi-spriyayut-vesnyanomu-posivu-462> (дата звернення: 15.08.2024).

10. Інвестиційна діяльність в сільському господарстві в сучасних умовах / О. Попова та ін. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 54. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2773> (дата звернення: 20.08.2024).
11. Халізів Д. Розвиток аграрного сектору економіки в умовах воєнного стану. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія «Право». 2023. Вип. 79. Ч. 1. С. 286–290.
12. Дослідження факторів впливу на ефективність діяльності сільськогосподарських підприємств в Україні / А. Шевченко та ін. *Наукові горизонти*. 2020. Т. 23. № 9. С. 68–76. URL: http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/10696/1/SH_2020_23_9_68-76.pdf (дата звернення: 20.08.2024).
13. Яромченко О., Калько А. Трансформаційні процеси в сільському господарстві Рівненської області. *Науковий вісник Чернівецького університету*. Серія «Географія». 2019. № 814. С. 88–92.

References:

1. Vesniano-polovi roboty stanom na 23 travnia 2022 roku [Spring field work as of May 23, 2022]. Retrieved from <http://agroprom-rivne.gov.ua/articles/2022/05/23/vesnyano-polovi-roboti-standom-na-16-travnnya-2022-r/> (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
2. Prohrama rozvytku pererobky silskohospodarskoi produktsii 2024 [Program for the development of processing of agricultural products 2024]. Departament ahropromysloвого rozvytku Rivnenskoї oblasnoї derzhavnoї administratsii. Retrieved from <http://agroprom-rivne.gov.ua> (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
3. Departament ahropromysloвого rozvytku Rivnenskoї oblasnoї derzhavnoї administratsii [Department of Agro-Industrial Development of the Rivne Regional State Administration]. Retrieved from <http://agroprom-rivne.gov.ua/> (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
4. Investytsiina pryvablyvist ahropromysloвого kompleksu Rivnenskoї oblasti [Investment attractiveness of the agro-industrial complex of the Rivne region]. Departament ahropromysloвого rozvytku Rivnenskoї oblasnoї derzhavnoї administratsii. Retrieved from <https://agroprom-rivne.gov.ua> (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
5. Ofitsiyniy sait Holovnoho upravlinnia statystyky v Rivnenskoї oblasti [Official website of the Main Department of Statistics in the Rivne region]. Retrieved from <http://www.rv.ukrstat.gov.ua> (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
6. Pid chas voiennoho stanu na Rivnenshchyni stvoryly 80 fermerskykh hospodarstv [During the martial law, 80 farms were created in the Rivne region]. Retrieved from <https://www.rv.gov.ua/news/pid-chas-voiennoho-standu-na-rivnenshchyni-stvoryly-80-fermerskykh-hospodarstv> (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
7. Pidsumky roboty ahropromysloвого kompleksu oblasti za 2022 rik [Results of the agro-industrial complex of the region for 2022]. Retrieved from <http://agroprom-rivne.gov.ua/ekonomichna-diyalnist-agropidpriyemstv/article/pidsumki-roboti-agropromysloвого-kompleksu-oblasti-458> (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
8. Pidsumky roboty ahropromysloвого kompleksu oblasti za 2023 rik [Development of the agricultural sector of the economy under martial law]. Retrieved from <http://agroprom-rivne.gov.ua/ekonomichna-diyalnist-agropidpriyemstv/article/pidsumki-roboti-agropromysloвого-kompleksu-oblasti-483> (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
9. Pohodni umovy spryiait vesnianomu posivu [Weather conditions favor spring sowing]. Retrieved from <http://agroprom-rivne.gov.ua/hid-proveddenya-silskogospodarskih-robot-2023-rik/article/pogodni-umovi-spriyayut-vesnyanomu-posivu-462> (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
10. Popova, O., Kotsiubynska, L., & Skubii, O. (2023). Investytsiina diialnist v silskomu hospodarstvi v suchasnykh umovakh [Investment activity in agriculture in modern conditions]. *Економіка та суспільство*. Випуск. 54. Retrieved from <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2773> (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
11. Khalizov, D.V. (2023). Rozvytok ahrarnoho sektoru ekonomiky v umovakh voiennoho stanu [Development of the agricultural sector of the economy under martial law]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriya "Pravo"*. Vypusk 79: chastyna 1. S. 286–290 (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
12. Shevchenko, A.A., Petrenko, O.P., & Orlova, V.O. (2020). Doslidzhennia faktoriv vplyvu na efektyvnist diialnosti silskohospodarskykh pidpriemstv v Ukraini [Study of influencing factors on the efficiency of agricultural enterprises in Ukraine.]. *Naukovi horyzonty*. Т. 23, № 9. С. 68–76. Retrieved from http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/10696/1/SH_2020_23_9_68-76.pdf (date of access: 15.08.2024) [in Ukrainian].
13. Yaromenko, O., & Kalko, A. (2019). Transformatsiini protsesy u silskomu hospodarstvi Rivnenskoї oblasti [Transformational processes in agriculture of the Rivne region]. *Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu : Heohrafiia*. (814). 2019. S. 88–92 [in Ukrainian].

Наукове видання

Природнича освіта та наука

Випуск 4, 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 • Ю. В. Ковальчук

Формат 60x84/8. Гарнітура Times New Roman.
Папір офсет. Цифровий друк. Ум. друк. арк. 15,58.
Підписано до друку 30.08.2024.
Зам. № 1124/784. Наклад 100 прим.

Надруковано: Видавничий дім «Гельветика»
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглезі, 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.