

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка



# ВІСНИК

**КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА**

**СЕРІЯ ЕКОЛОГІЯ**

**Випуск 5**

Кам'янець-Подільський  
2020

УДК 3784.4(477.43)(082):502/504

ББК 74.58+28.08

B53

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації: Серія КВ № 22348-12248 Р від 10.10.2016 р.*

*Друкуються за ухвалою вченої ради Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (протокол № 11 від 26 листопада 2020 р.)*

Вісник індексується наукометричною базою **Index Copernicus**.

#### **Рецензенти:**

**О. М. Бахмат**, доктор сільськогосподарських наук, професор,

Подільський державний аграрно-технічний університет;

**К. Б. Волошук**, доктор економічних наук, професор,

Подільський державний аграрно-технічний університет;

**В. В. Мендерещий**, доктор педагогічних наук, професор,  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.

#### **Редакційна колегія:**

**А. Г. Любінська**, доктор біологічних наук, доцент (*відповідальний редактор*); **О. І. Любінський**, доктор сільськогосподарських наук, професор (*заступник відповідального редактора*); **І. В. Федорчук**, кандидат біологічних наук, доцент (*заступник відповідального редактора*);

**Н. М. Гордій**, кандидат біологічних наук (*відповідальний секретар*);

**С. В. Польова** (*редактор перекладу*);

**М. М. Назарук**, доктор географічних наук, професор; **А. П. Царик**,

доктор географічних наук, професор; **Н. Г. Міронова**, доктор

сільськогосподарських наук, професор; **І. В. Ящишина**, доктор економічних наук, професор; **І. О. Кучинська**, доктор педагогічних наук, професор; **В. А. Федорчук**, доктор технічних наук, професор;

**М. Д. Матвеев**, кандидат біологічних наук, доцент; **І. П. Касіяник**,

кандидат географічних наук, доцент; **Е. О. Жигульова**, кандидат

біологічних наук, доцент; **Іван Саламон**, асоційований професор

(Словаччина); **Збігнєв Селка**, доктор філософії (Польща);

**Анна Солтис-Лелек**, доктор (Польща).

**Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія Екологія** / [редкол.: А. Г. Любінська (відп. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2020. Випуск 5. 160 с.

У Віснику висвітлено результати досліджень актуальних проблем у галузі екологічної безпеки та економіки природокористування, біорізноманіття та заповідної справи, екології людини та соціуму, екобіотехнології і сільськогосподарської екології, екологічної культури, освіти та виховання. Видання розраховане на широке коло наукових і науково-педагогічних фахівців в сфері екології та суміжних наук, аспірантів, магістрантів, студентів.

УДК 3784.4(477.43)(082):502/504

ББК 74.58+28.08

**Адреса редакційної колегії:** кафедра екології, природничий факультет, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, вул. Симона Петлюри, 1, м. Кам'янець-Подільський, 32300.

ISSN 2519-8955

DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5

© К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2020

Ministry of Education and Science of Ukraine  
Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University



# VISNYK

**OF KAMIANETS-PODILSKYI  
NATIONAL IVAN OHIENKO UNIVERSITY**

**SERIES ECOLOGY**

**Issue 5**

Kamianets-Podilskyi  
2020

UDC 3784.4(477.43)(082):502/504

*Certificate of state registration of mass media:  
Series KB № 22348-12248P dated 10.10.2016.*

*Recommended for publication by the academic council  
of Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University  
(record number 11 dated 26.11.2020).*

Scientific-metric database **Index Copernicus.**

**Critics:**

- O. M. Bahmat**, Doctor of agricultural sciences, professor,  
State Agrarian and Engineering University in Podilya;  
**K. B. Voloshchuk**, Doctor of economics, professor,  
State Agrarian and Engineering University in Podilya;  
**V. V. Menderecki**, Doctor of pedagogical sciences, professor,  
Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University.

**Editorial board:**

- L. G. Lyubinska**, Doctor of biological sciences, associate  
professor (*editor-in-chief*); **O. I. Lubinsky**, Doctor of agricultural  
sciences, professor (*deputy editor-in-chief*); **I. V. Fedorchuk**, Candidate  
of biological sciences, associate professor (*deputy editor-in-chief*);  
**N. M. Hordii**, Candidate of biological sciences, Ph.D. (*assistant editor*);  
**S. V. Poliova** (*editor of translation*); **M. M. Nazaruk**, Doctor  
of geographical sciences, professor; **L. P. Tsarik**, Doctor of geographical  
sciences, professor; **N. G. Mironova**, Doctor of agricultural sciences,  
professor; **I. V. Yaschyshina**, Doctor of economics, professor;  
**I. O. Kuchinsky**, Doctor of pedagogical sciences, professor;  
**V. A. Fedorchuk**, Doctor of technical sciences, professor;  
**M. D. Matveev**, Candidate of biological sciences, associate professor;  
**I. P. Kasianik**, Candidate of geographical sciences, associate professor;  
**E. O. Zhiguleva**, Candidate of biological sciences, associate  
professor; **Ivan Salamon**, Assoc. Prof. (Slovakia);  
**Zbigniew Celka**, Ph.D. (Poland); **Anna Soityś-Lelek**, Dr. (Poland).

**Visnyk of Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University. Series Ecology** / [editorial board: L. G. Lyubinska (editor-in-chief) and other]. Kamianets-Podilskyi : Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University, 2020. Issue 5. 160 p.

The Newsletter presents the results of research on topical issues in the field of environmental safety and environmental economics, biodiversity and conservation, ecology of man and society, ecobiology and agricultural ecology, ecological culture, education and upbringing. The publication is intended for a wide range of scientific and scientific-pedagogical specialists in the field of ecology and related sciences, postgraduates, graduate students, and students.

UDC 3784.4(477.43)(082):502/504

**Address of editorial college:** the department of ecology, natural sciences faculty, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University, st. Symona Petliury, 1, Kamianets-Podilskyi, 32300.

**ISSN 2519-8955**  
**DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5**

© Kamianets-Podilskyi National  
Ivan Ohiienko University, 2020

## ЗМІСТ

<b>Гробняк А. Т., Любінська А. Г.</b> Поширення <i>Pulsatilla Grandis</i> Wender. ( <i>Ranunculaceae</i> ) в Україні.....	9
<b>Гордій Н. М., Рубановська Н. В.</b> Практичне значення й охорона булавовусих лускоккрилих у ксеротермних екосистемах Кам'янецького Придністров'я.....	17
<b>Григорчук І. Д., Оптасюк О. М., Оптасюк С. В.</b> Морфологічна мінливість <i>Plantago Major</i> L. в різних за антропогенним впливом зонах м. Кам'янця-Подільського.....	26
<b>Душанова Т. В.</b> Шумове забруднення мікрорайону «старе місто» історико-архітектурного заповідника «Кам'янець».....	33
<b>Казанішена Н. В.</b> Організація природодослідницької діяльності школярів у процесі вивчення біології .....	40
<b>Касіяник І. П., Чернюк Г. В., Любінська І. Б.</b> Геофізичні показники ОВОС для екологічної експертизи ландшафтів Прут-Дністровської рівнини .....	47
<b>Кузик І. Р.</b> Оцінка функціонально-просторових параметрів комплексної зеленої зони міста Тернопіль.....	58
<b>Лішук А. В., Дребет М. В.</b> <i>Temnostoma Meridionale</i> Krivosheina & Matayev, 1962, на Поділлі, Україна.....	69
<b>Любінський О. І.</b> Екологічні критерії виробництва органічного молока .....	77
<b>Любінський О. І.</b> Основні аспекти сталого розвитку сучасного міста .....	86
<b>Матвєєв М. Д., Тарасенко М. О.</b> Попередня інформація про видову різноманіття орнітофауни, рідкісні види птахів регіонального ландшафтного парку «Мальованка» .....	100

<b>Мельник О. В., Душечкіна Н. Ю., Горбатюк Н. М.</b> Отруйні речовини задушливої дії та їх фізіологічний вплив на людину.....	106
<b>Придеткевич С. С.</b> Зоорізноманіття наземних хребетних тварин садових ландшафтів Поділля .....	115
<b>Семерня О. М.</b> Викладання як специфічний метод формування професійних компетентностей екологів.....	122
<b>Тютюнник О. С.</b> Обґрунтування доцільності створення студентського Есо-Hub як платформи для міждисциплінарного втілення проєктів орієнтованих на впровадження цілей сталого розвитку .....	140
<b>Федорчук І. В., Козак М. І., Федорчук В. В.</b> Скринінг якості поверхневих вод Національного природного парку «Подільські Товтри».....	148
<b>ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ .....</b>	<b>156</b>

## CONTENTS

<b>Horbnyak L. T., Lyubinska L. G.</b> Distribution of <i>Pulsatilla Grandis</i> Wender. ( <i>Ranunculaceae</i> ) in Ukraine .....	9
<b>Hordii N. M., Rubanovska N. V.</b> Practical Significance and Protection of the Butterflies in Xerothermal Ecosystems of Kamianetske Prydnistrovia.....	17
<b>Hrygorchuk I. D., Optasyuk O. M., Optasyuk S. V.</b> Morphological Variability of Plantago Major L. in Different Anthropogenic Zones of Kamianets-Podilskyi .....	26
<b>Dushanova T. V.</b> Noise Pollution of «The Old Town» Micro-District of the Historical and Architectural Reserve «Kamianets».....	33
<b>Kazanishena N. V.</b> Organization of Natural Research Activities of Schoolchildren in the Process of Biology Study.....	40
<b>Kasianyuk I. P., Cherniuk G. V., Liubynska I. B.</b> Geophysical Parameters of Eia for Environmental Expertise of Landscapes of the Prut – Dniester Plain .....	47
<b>Kuzyk I. R.</b> Assessment of Functional-Spatial Parameters Within Ternopil Complex Green Zone.....	58
<b>Lishchuk A. V., Drebet M. V.</b> <i>Temnostoma Meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962, In Podillia, Ukraine.....	69
<b>Liubynskyi O. I.</b> Ecological Criteria for Organic Milk Production .....	77
<b>Liubynskyi O. I.</b> Main Aspects of Sustainable Development of the Modern City .....	86
<b>Matvieiev M. D., Tarasenko M. O.</b> Preliminary Information about Species Diversity of Ornithofauna, Rare Bird Species of Regional Landscape Park «Malyovanka».....	100
<b>Melnyk O. V., Dushechkina N. Yu., Horbatiuk N. M.</b> Total Poisonous Toxic Substances and Their Physiological Effects on Humans.....	106





**L. T. Horbnyak**, Cand. of Biol. Sc., Senior Research  
e-mail: lesyagorbnyak@gmail.com

Podilski Tovtry National Park

Polskyi Rynok, 6, Kamianets-Podilskyi, 32301, Ukraine

**L. G. Lyubinska**, D. of Biol. Sc., Associate Professor  
e-mail: kvitkolub@gmail.com

Kamyanets-Podilskyi National Ivan Ohienko University  
Ohienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine

## DISTRIBUTION OF *PULSATILLA GRANDIS* WENDER. (RANUNCULACEAE) IN UKRAINE

*Pulsatilla grandis* Wender is included into the Red Data Book of Ukraine [13], Annex 1 of Bern Convention [4] Conservation status – LC. The results of phytocoenosis features of researching of growing *P. grandis* in different parts of natural habitat in Ukraine are presented. Database creation and primary studying of the received results were carried out by means of software Turboveg, analysis and classification – by means of software Juice 7.0. Syntaxonomical scheme was composed on the basis of «Syntaxonomy of vegetation of Ukraine», which was developed by W. Solomakha [26]. It is specified that on the major part of its natural habitat the grouping which includes *P. grandis* is mostly presented by the same or similar associations. There are three types of vegetation which include this species: meadow steppes and steppe meadows, petrophyte groupings and light thinned out forests. The descriptions prove that in Ukraine species belongs to different associations of Festuco-Brometea, Rhamno-Prunetea, Koelerio-Corynepherea, Vaccinio-Piceetea classes. According to the literature, *P. grandis* also found in Trifolio-Geranietea sanguinei, Quercetea pubescenti-petraeae classes. The natural habitat has undergone regressive changes. In other European countries this species occurs in four classes: Nardo-Callunetea, Festuco-Brometea, Trifolio-Geranietea sanguinei, Vaccinio-Piceetea. The growing areas of *P. grandis* near the eastern border of the natural habitat in Ukraine are sensitive to the impact of anthropogenic factors. The main reasons for the disappearance of species of natural flora Ukraine is natural and anthropic impact. Examples of human impact is tearing, digging, trampling plants, grazing, mowing, burning, building and expanding the boundaries of settlements. The natural impact is manifested in the low competitiveness of the type and long period of ontogenesis.

**Key words:** *Pulsatilla grandis* Wender., phytocoenosis, association, natural habitat, Ukraine.

**Purpose.** *Pulsatilla grandis* belongs to the genus *Pulsatilla*, family Ranunculaceae. The closest to *P. grandis* is *P. vulgaris*. The structure of *P. vulgaris* include european populations, known as *P. vulgaris* subsp. *grandis* and ukrainian populations described as *P. grandis* [31].

*P. grandis* – is the Central European Boreo-Meridional species, natural habitat of which covers moderate area of Northern Hemisphere (Europe). It is mainly concentrated in the Middle European flatland and is completely absent in the Southern Hemisphere [13]. This species occurs

in the countries of Central and Eastern Europe: Germany, Austria, Czech Republic, Slovenia, Hungary, Slovak Republic, Poland, Croatia, Bosnia and Herzegovina, Serbia, Romania, Moldova, Lithuania and Ukraine, where it reaches the eastern border of its distribution area [12, 34].

*P. grandis* is included into the Red Data Book of Ukraine [13], Annex 1 of Bern Convention [4] Conservation status – LC.

Literature data on *P. grandis* in Ukraine is mostly incomplete and fragmentary. Only a few works are devoted to morphology, Biology and taxonomy of species [2, 7, 19-21, 30, 33, 35-37].

The vegetation plays a very important role in differentiation of species spreading. For detailed studying of phytocoenosis of *P. grandis* we analyzed cover of its growing in different parts of natural habitat. The aim of the study is to analyze the habitat type in Ukraine. The main task – identifying phytocoenotic affinity *P. grandis* in different parts of the area and supplement knowledge on plant communities in which the studied species occurs.

**Methodology.** Phytocoenosis characteristic of *P. grandis* in different parts of natural habitat is carried out on the basis of own original phytosociological data and of dates from the collection of phytocoenosis characteristics presented by Ecology and Geobotany Departments of M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine. Field researches were carried out during 2011-2018 years with the help of route method. Plant associations are adduced according to J. Braun-Blanquet [5] Database creation and primary studying of the received results were carried out by means of software Turboveg, analysis and classification – by means of software Juice 7.0. Syntaxonomical scheme was composed on the basis of «Syntaxonomy of vegetation of Ukraine», which was developed by W. Solomakha [26].

We used the herbarium materials from the KW, KWHU, KWHA, LW, LWD, LWKS, CHER, DSU, SOF, KXM, PTR, PDH Herbaria of Ukraine.

**Originality and practical value.** Results of the research proved that *P. grandis* is notable for its wide ecological amplitude in different parts of natural habitat. The species can be found in the conditions of arid climate of steppes, of meadow steppe areas, in light dry forests, on undergrowth, on forest edges. It happens to the black earth, gray and sod-podzolic soils.

According to «Ecoflora Ukraine» (Ekoflora of Ukraine 2004) and «Red Data Book of Ukraine» [13] *P. grandis* growing in communities 6 classes: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. TX. 1943 (*Festucetalia valesiacae*, *Festucion valesiacae*, *Cirsio-Brachipodion*, *Astragalo-Stipion*, *Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis*, *Seslerio-Festucion glaucae*; *Brometalia*, *Mesobramion*), *Trifolio-Geranietea sanguinei* Th. Müller 1962 (*Origanetalia*, *Geranion sanguinei*), *Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Carb. 1961 (*Prunetalia spinosae*, *Prunion fruticosae*), *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. **1935** (syn. *Koelerio-Corynephoretea*) (*Sedo-Scleranthetalia*; *Festuco-Sedetalia*), *Quercetea pubescenti-petraeae* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959, *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939 (*Vaccinio-Piceetalia*, *Dicrano-Pinion*). As a result of own research species found in the classes – *Festuco-Brometea*, *Rhamno-Prunetea*,

*Vaccinio-Piceetea* and *Koelerio-Corynepforetea*. Although we do not deny the growth of the species in other classes of plant associations.

Comparison of the natural habitats of *P. grandis* in Ukraine proves their phytocoenosis propinquity. In outskirts of Horayivka village (Kamianets-Podilskyi Distr., Khmelnytskyi Reg.) and also near Mohyliv-Podilskyi (Vinnitsa Reg.) the species occurs on limestone hills with steppeness about 60-70°. The associations *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sill. 1937 (all. *Festucion valesiaca*) and ass. *Acini arvensis-Elytrigietum intermediae* (Kukovitsa et al. 1994) Kukovitsa in V.Sl. 1995 (all. *Cirsio-Brachypodium pinnati*, cl. *Festuco-Brometea*) grow in this habitat. In herbaceous layer *Stipa capillata* L., *Festuca valesiaca* Gaundin, *Sesleria heufleriana* Schur prevail. The natural habitats of the species are on the steppe calcipetrophyte areas, which are surrounded by bunchy steppe and forest-covered areas with *Pinus pallasiana* Aschers and remains of oak-hardbeam forest.

In Khmelnytskyi Reg., Kamianets-Podilskyi Distr., near Smotrych River *P. grandis* occurs on the upper terrace of Smotrych canyon with steppeness about 10-20° on the right bank of Smotrych River. It is a part of ass. *Brachypodio pinnati-Seslerietum* (Klika 1029) Toman 1976 (all. *Seslerio-Festucion glaucae*).

Our researching of the herbaceous layer of steppe associations near Zavoloka village (Storozhynets Distr., Chernivtsi Reg.) and Nastasijivka village (Mykolayiv Distr., Odessa Reg.) proves that the species belongs to ass. *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sill. 1937 (all. *Festucion valesiaca*) where the dominant species are *Stipa capillata* and *Festuca valesiaca*.

*P. grandis* belongs to association Dicrano-Pinetum Preising et Knapp ex Oberd. 1957 (all. Dicrano-Pinion Libb. 1933, cl. *Vaccinio-Piceetea*) and *Festuco valesiaca*-*Caricetum humilis* Klika (1931) 1936 (all. *Festucion valesiaca*, cl. *Festuco-Brometea*) near Pidlyssia village (Zolochiv Distr., Lviv Reg.) on Bila hill.

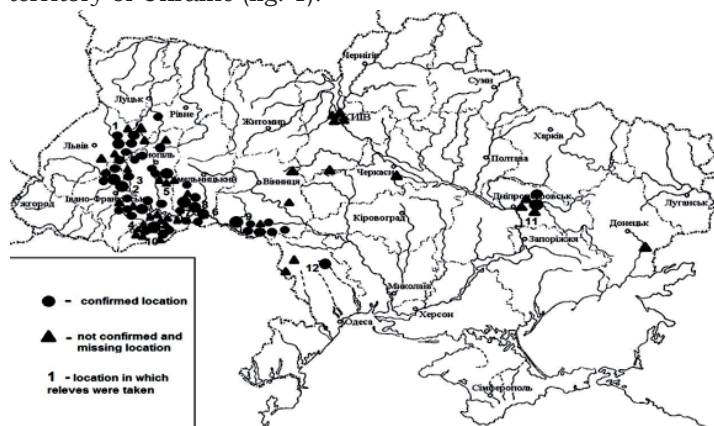
In «Kamin» hole (Ivano-Frankivsk Reg., Halytch Distr., outskirts of Mezhyhircsi village) *P. grandis* is included in ass. *Carici humilis-Brachypodietum pinnati* Soy (1942) 1947 and *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sill. 1937. The species is marked in poor soils with gypsum placers with general projective cover of about 80-100%.

In Ternopil Distr. *P. grandis* belongs to association of *Festucion valesiaca* alliance, where the dominants are *Festuca valesiaca*, *Anthericum ramosum* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Carex humilis* Leys., and in Holytskyi reserve (Berezhany Distr.) this species is one of the dominants. We found a small number of individuals of *P. grandis* in ass. *Prunetum spinosae* R. Tx. 1952 (all. *Prunion fruticosae*, cl. *Rhamno-Prunetea*).

Populations of *P. grandis* near the eastern border of natural habitat in Ukraine are under the negative impact from anthropogenic factors and need to be preserved.

At present the localities of the *P. grandis* in vicinity of Kyiv (Koncha-Zaspa), Donetsk Regions (Mykolayivka village) and Cherkasy Regions are not confirmed. According to the original data and her-

baria we prepared the schematic map of *P. grandis* distribution on the territory of Ukraine (fig. 1).



**Fig. 1.** Distribution of *Pulsatilla grandis* Wender. in Ukraine

1 – Pidlyss’a village, Zolochiv Distr., Lviv Reg. on Bila hill; 2 – Mezhyhirtsy village, Halytch Distr., Ivano-Frankivsk Reg.; 3 – Meduha village, Halytch Distr., Ivano-Frankivsk Reg.; 4 – Probabyn village, Horodenca Distr., Ivano-Frankivsk Reg.; 5 – Holytskyi reserve, Ternopil Reg.; 6 – Horayivka village, Kamianets-Podilskyi Distr., Khmelnytskyi Reg.; 7- Smotrych River, Kamianets-Podilskyi Distr., Khmelnytskyi Reg.; 8 – Cytajgorod village, Kamianets-Podilskyi Distr., Khmelnytskyi Reg.; 9 – Nemiya village, Mohyliv-Podilskyi Distr., Vinnitsa Reg.; 10 – Zavo-loka village, Storozhynets Distr., Chernivtsi Reg.; 11 – Guards city, Dnipropetrovsk Reg.; 12 – Nastasijivka village, Mykolayiv Distr., Odessa Reg.

In comparing the results of own research on the distribution of species in Ukraine according to «Ecoflora Ukraine» [9] and «Red Data Book of Ukraine» [25], one could argue that the natural habitat has undergone regressive changes. Most localities have disappeared, there was a significant reduction of populations of *P. grandis*. The main reasons for the disappearance of species of natural flora Ukraine is natural and anthropic impact. Examples of human impact is tearing, digging, trampling plants, grazing, mowing, burning, building and expanding the boundaries of settlements. The natural impact is manifested in the low competitiveness of the type and long period of ontogenesis.

The most similar to Ukrainian locality of *P. grandis* is the natural habitat in neighboring western countries. Floristically and phytocenotically the association with *P. grandis* in Slovakia, Czech Republic, Slovenia, Hungary, Moldova and Romania is close to steep associations of Podillia upland in Ukraine.

In Germany *P. grandis* reaches the western border of natural habitat and is prevailing in semi-desert and steep associations of *Festuco-Brometea* class Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949 [17]. In Austria *P. grandis* belongs to associations of *Fumano-Stipetum eriocaulis* Wagner 1941 corr. Zólyomi 1966, *Scorzonero austriacae-Caricetum hu-*

*milis* Willner ass. nov. (all. *Seslerio-Festucion pallentis* Klika 1931 corr. Zólyomi 1966, cl. *Festuco-Brometea*) and *Polygalo-Brachypodietum pinnati* Wagner 1941 (all. *Cirsio-Brachypodion*, cl. *Festuco-Brometea*) [32].

In Serbia the species can be found on the forest lawns in associations of *Rusco-Quercus-Carpinetum* B. Jov. 1979 and in steep unions of *Festucion rupicolae* Pop 1968 [11]. In Poland *P. grandis* is spread on sandy or clay soils in associations of *Festuco-Brometea* class of sequence *Festuco-Sedetalia* Tx. 1950. In the north-eastern part of the country it is found in light pine forests in *Dicrano-Pinion* union (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962 (cl. *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939) [16]. A large population of *P. grandis* is found on the southern and northern exposed slopes around the peak and on the peak of Zebar Hill (860 m.a.s.l.) overlooking Vinodol valley in Croatia. Several dozens of individuals of *P. grandis* located in a number of isolated patches can be found within a radius of some 400 metres. They are distributed over two different types of grassland communities. One grassland type is classified as a Mediterranean-montane rocky pasture affected by succession (ass. *Carici-Centaureetum rupestris* Ht. 1931), while the other consists of abandoned pastures dominated by *Sesleria juncifolia* Host. (cl. *Festuco-Brometea*) [24].

In Czech Republic *P. grandis* grows on steep, meadow-steep areas, forest lawns, in light thinned forests. The species is included into 3 classes: *Nardo-Callunetea* Preising 1949, *Festuco-Brometea* and *Trifolio-Geranietea sanguinei* Th. Müller 1961. Around Prague city it is found in associations of union *Euphorbio-Callunion* Schubert 1960 (cl. *Nardo-Callunetea*) [22]. On Czech upland and near Elbe river *P. grandis* occurs in associations of union *Geranion sanguinei* R. Tx. in Th. Müller 1961 (cl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*). On the east of Czech the phytocenosis role of *P. grandis* significantly increases. The species can be found mainly on the northern slopes of calcareous soils in Moravia in association of *Poo badensis-Festucetum pallentis* Klika 1931 corr. Zólyomi 1966 (cl. *Festuco-Brometea*). In Moravia *P. grandis* belongs to association of *Koelerio-Phleion phleoidis* Korneck 1974 alliance (cl. *Festuco-Brometea*) [1]. *P. grandis* is also one of the dominants of the union *Seslerio-Festucion glaucae* Klika 1931 em Kolbek 1983 and it is included into the association of union *Festucion valesiacae* Klika 1931, which is widespread on clay and limestone slopes in Central part of Czech, Moravia [22]. Similar associations can be marked on the western part of Ukraine.

In Slovakia Republic the species occurs on steep, meadow-steep slopes and, infrequently, on lawns in oak groves. *P. grandis* belongs to associations of *Seslerietum heuflerianae* Soó 1927 and *Saxifrago aizoi-Seslerietum calcariae* Klika 1941 (cl. *Festuco-Brometea*). Together with *P. grandis* in associations of union *Cirsio-Brachypodion pinnati* Hadač et Klika 1994 em Krausch 1961 such continental species as *Adonis vernalis* L., *Inula ensifolia* L., *Aster amellus* occur, they are widespread in the most Ukrainian associations with *P. grandis*. In Slovakia on the north-eastern slopes the species also grows in association of *Astero linosyris-Festucetum rupicolae* Maglocký in Chytrý et al. 1997 (cl. *Festuco-Brometea*) [28].

In Slovenia *P. grandis* occurs in such associations as Festucion valesiacaе, Cirsio-Brachypodium pinnati, Bromion erecti Koch 1926, Koelerio-Phleion phleoidis Korneck 1974, Asplenio-Festucion glaucae Zólyomi 1936, Scabioso hladnikianaе-Caricetum humilis Tomažič 1941 (nom. sin. Bromo-Plantagnetum mediae Horvat (1931) 1949) and Onobrychido viciifoliae-Brometum Müller 1966 (cl. Festuco-Brometea). In Pulsatillo-Festucetum sulcatae (Dostál 1933) Soó 1963 association it is one of the dominants [14, 15]. In Hungary the species is part of association of Festucion valesiacaе union. *P. grandis* occurs in association as Polygalo majori-Brachypodietum pinnati H. Wagner 1941 (cl. Festuco-Brometea). Fragments of steep associations with *P. grandis* were noticed on the lawns in oak groves [3, 27]. In the Western Carpathians and the northern Pannonian Basin (the south-eastern Czech Republic, north-eastern Austria, Slovakia and northern Hungary) *P. grandis* belongs to association of Bromo pannonici-Festucion pallentis Zólyomi 1966 and Festuca valesiaca alliance (cl. Festuco-Brometea) [8,10].

In Moldova *P. grandis* is the common species on the lawns in oak groves, rarely it belongs to steep associations of *Festuco-Brometea* class, where the most dominant plants are from the species of *Stipa* L. ra *Festuca* L. generation. Similar natural habitats of the species are also specific for Romania, where it is widespread in the meadow-steep areas and on forest lawns [6, 23]. *P. grandis* occurs in such associations as *Inulo ensifoliae-Peucedametum tauricae* Kovács 2009 (transitional association of *Geranion sanguinei* to *Festuco-Brometea* syntaxa) and *Cariceto humilis-Festucetum rupicolae* Soó 1947 corr. Kovács 2002 (cl. *Festuco-Brometea*) (Kovács 2008).

Comparison of the natural habitats of *P. grandis* in Ukraine and in other countries proves their phytocoenosis propinquity.

**Conclusion.** It is specified that on the major part of its natural habitat the grouping which includes *P. grandis* is mostly presented by the same or similar formations and associations. The above descriptions prove that in Ukraine species belongs to different associations of *Festuco-Brometea*, *Rhamno-Prunetea*, *Koelerio-Corynephoretea*, *Vaccinio-Piceetea* classes. According to the literature, *P. grandis* also found in *Trifolio-Geranietea sanguinei*, *Quercetea pubescenti-petraeae* classes. The natural habitat has undergone regressive changes. In other European countries this species occurs in four classes: *Nardo-Callunetea*, *Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*, *Vaccinio-Piceetea*. Most localities in Ukraine have disappeared, there was a significant reduction of populations of *P. grandis*. Places of *P. grandis* growing near the eastern border of natural habitat in Ukraine are less resistant to the impact from anthropogenic factors.

**Acknowledge.** Authors thanks Dr. Myroslav V. Shevera (M.H. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine) for help and discussing of results during prepared the manuscript of article, and MSc. Margarita V. Piatikh for correction of English translated.

#### References:

1. Antonin V., Chytrý M., Grulich V. Sites of Botanical Interest in Moravia. Brno: Masaryk University, 2001. P. 1-11.



2. Bakanova N.V. Biological features *Pulsatilla grandis* Wender. in terms of reserve «Malyovanka» Chernivtsi region. Chernivtsi: Ruta, 1997. P. 8-10.
3. Bátori Z., Farkas T., Erdos L. and other. A comparison of the vegetation of forested and non-forested solution dolines in Hungary. *a preliminary study. Biologia* 69/10, Section Botany. Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences, 2014. P. 1339-1348.
4. Bern convention 1979. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Bern.
5. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 ed. Wien; New York: Springer-Verlag, 1964. 865 pp.
6. Cartea Roşie a Republicii Moldova. 2 ed. Chişinău: Ştiinţa, 2002. 287 p.
7. Chui O.V. Distribution of species of the genus *Pulsatilla* Mill. in Galician National Park and adjacent areas. Kyiv: Alterpres, 2010. P. 205-209.
8. Důbravková D., Chytrý M., Willner W. and other. Dry grasslands in the Western Carpathians and the northern Pannonian Basin: a numerical classification. *Preslia*, 2010. P. 165-221.
9. Ekoflora of Ukraine. Kyiv: Fitosociocentr, 2004. V. 2. P. 145-146.
10. Janisová M. Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Bratislava: Botanický ústav SAV, 2007. 263 p.
11. Josifovic M. Flora of SR Serbia. I-IX ed. Beograd: Sanu, 1970-1977.
12. Yuzepchuk S. *Pulsatilla grandis* Wenderoth. *Flora of SSSR*. Moscow; Leningrad: Publishing company AS of USSR, 1937. Vol. 7. P. 293.
13. Kahalo O., Korotchenko I., Lyubinska L. *Pulsatilla grandis* Wend. *Red data book of Ukraine. Flora*. Kyiv: Globalconsulting, 2009. P. 564.
14. Kalan G., Košarv T. Razvoj in uporaba metode za spremljanje velikosti populacije velikonočnice (*Pulsatilla grandis*). 23 ed. *Arstvo narave*. 2010. P. 25-37.
15. Kaligarić M., Škornik S., Ivancić I. and other. Germination and survival of endangered *Pulsatilla grandis* (*Ranunculaceae*) after artificial seeding, as affected by various disturbances. *Israel Journal of Plant Sciences*. 2006. Vol. 54. P. 9-17.
16. Kazmierczakowa R., Zarzycki K. Polska czerwona księga roślin: paprotniki i rośliny kwiatowe. Kraków: Instytut Botaniki PAN, 2001. P. 138.
17. Korneck D., Schnittler M., Vollmer I. Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschland. Münster: Landwirtschaftsverlag, 1996. 207 p.
18. Kovács J.A. Xerothermic plant communities in the eastern part of the Transylvanian Basin (Szeklerland, Romania). *Kanitzia*. 2008. P. 147-212.
19. Krutskevych M.M. About species composition Podolsk *Rulsatilla*. Kyiv: Schorichnyk UBS, 1962. P. 76-77.
20. Lyubinska L. Biological features *Pulsatilla grandis* Wend. in terms of Kamyanyets Transnistria. *Ukrainian Botanical Journal*. Kyiv, 1988. Vol. 4. №4. P. 68.
21. Lyubinska L. Condition populations of some rare species Kamenets Transnistria. *Ukrainian Botanical Journal*. Kyiv, 1987. Vol 44. № 4. P. 46-48.
22. Moravek J. Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. 2 vyd., 2 ed. Příloga, 1995. 206 pp.
23. Pop I. Vegetatia solurior saraturoase den Romania. *Contrib. Bot.* 2002. Vol. 35. 332 p.
24. Randić M., Brkljačić A., Lukač G., Kremer D. New localities of rare NATURA 2000 species: *Pulsatilla grandis* Wender., *Genista holopetala* (Koch) Bald. and *Cypripedium calceolus* L. in the NW Dinarides in Croatia. *Nat. Croat.* Zagreb, 2013. Vol. 22, No. 1. P. 95-109.
25. Red Data Book of USSR. 2 ed. Moscow: Timber industry, 1984. 478 p.
26. Solomakha V.A. Syntaxonomy of the vegetation of Ukraine. Kyiv: Fitosociocentr, 2008. 296 p.

27. Soó R. A magyar flóra és vegetáció rendszertani – növényföldrajzi kézikönyve. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1964-1980. I (1964), II (1966), III (1968), IV (1970), V (1973), VI (1980).
28. Stanová V., Valachovic M. Katalog Biotopov Slovenska. Bratislava: Daphne – Institut aplikovanej ekológie, 2002. 225 p.
29. Sagar J. Crvena Knjiga biljnih vrsta Republike Hrvatske. Zagreb, 1994. 522 p.
30. Tokaryuk A.I. Distribution and status of populations of *Pulsatilla grandis* Wend. (*Ranunculaceae*) in Bucovina Carpathian region. Lviv, 2005. P. 166-167.
31. Tutin T.G., Heywood V.E., Burges N.A. Flora Europaea. Cambridge, 1976. 230 p.
32. Willner W., Sauberer N., Staudinger M. and other. Syntaxonomic revision of the Pannonian grasslands of Austria. Part II. Wienerwald: Vienna Woods, 2013. P. 421-458.
33. Winichenko T.S. Plants Ukraine protected by the Bern Convention. Kyiv: Himdzhest, 2005. 176 p.
34. Wisyulina O. *Pulsatilla grandis* Wend. *Flora of Ukr.SSR*. Kyiv: Acad. Sci. of Ukr. SSR Press, 1953. Vol. 5. P. 86.
35. Wolutsa O.D. New species of the genus location *Pulsatilla* Mill. (*Ranunculaceae*) in the North-Bessarabian geobotanic District (Chernivtsi region). Chernivtsi: Green Bukovina, 2007. P. 59-61.
36. Ziman S. Life forms and biology steppe plants Donbass. Kyiv: Naukova Dumka, 1976. 192 p.
37. Ziman S. Morphology and phylogeny of the buttercup family. Kyiv: Naukova Dumka, 1985. 248 p.

**А. Т. Горбняк**, к. б. н., старший науковий співробітник  
e-mail: lesyagorbnyak@gmail.com

Національний природний парк «Подільські Товтри»  
пл. Польський ринок, 6, м. Кам'янець-Подільський, 32301, Україна

**А. Г. Любінська**, д. б. н., доцент  
e-mail: kvitkolub@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка  
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32301, Україна

### **ПОШИРЕННЯ PULSATILLA GRANDIS WENDER. (RANUNCULACEAE) В УКРАЇНІ**

*Pulsatilla grandis* Wender внесена до Червоної книги України (Kahalo, Korotchenko & Lyubinska 2009) і Додаток 1 Бернської конвенції (Бернська конвенція 1979). Природоохоронний статус – LC. Представлено результати дослідження особливостей фітоценозів в яких зростає *P. grandis* в Україні. Результати фітоценологічного дослідження оброблені за допомогою програмного забезпечення *Turbovet* та *Luise 7.0*. Синтаксономічна схема була складена на основі «Синтаксономії рослинності України», яку розробив В. Соломаха (2008). Наведені нами описи доводять, що в Україні вид входить до різних асоціацій класів *Festuco-Brometea*, *Rhamno-Prunetea*, *Koelerio-Corynephoretea*, *Vaccinio-Piceetea*, а за літературними даними вид зростає у класах *Trifolio-Geranietea sanguinei*, *Quercetea pubescenti-petraeae*. В інших європейських країнах вид виявлено у класах *Nardo-Callunetea*, *Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*, *Vaccinio-Piceetea*.

**Ключові слова:** *Pulsatilla grandis* Wender, фітоценоз, асоціація, патиприродні місця зростання, Україна.

Отримано: 16.10.2020



**Н. М. Гордій**, к. б. н., старший викладач  
e-mail: nataliagordiy3103@gmail.com

**Н. В. Рубановська**, к. б. н., старший викладач  
e-mail: natalkarubanovska@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка  
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

## ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ Й ОХОРОНА БУЛАВОВУСИХ ЛУСКОКРИЛИХ У КСЕРОТЕРМНИХ ЕКОСИСТЕМАХ КАМ'ЯНЕЦЬКОГО ПРИДНІСТРОВ'Я

*Практичне значення денних лускокрилих в екосистемах і їх господарське значення недооцінюються, хоча вони мають декілька важливих аспектів.*

**Ключові слова:** булавовусі лускокрилі, *Lepidoptera*, *Rhopalosera*, функціональна роль, практичне значення, охорона, Кам'янецьке Придністров'я.

Булавовусі лускокрилі, живлячись квітковим нектаром відіграють роль запилювачів вищих рослин. На території Кам'янецького Придністров'я всі булавовусі лускокрилі живляться на імагінальній стадії. Проте, імаго 3 видів з підродини *Apaturinae* – взагалі не живляться нектаром квітів. Решта – 132 види є вірогідними запилювачами переважної більшості видів регіональної психофільної флори. У період досліджень, живлення імаго *Rhopalosera* відзначене на представниках 23 родин рослин, які імаго денних лускокрилих очевидно можуть запилювати. При тому, найбільше видів лускокрилих віддають перевагу сильним нектароносам з родин: *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Dipsacaceae*, *Boraginaceae* та *Careophylaceae*. Разом з тим, частка денних лускокрилих у таксономічній різноманітності запилювачів квіткових рослин, у порівнянні з рештою видів антофільного комплексу є дуже незначною. Особливо, якщо врахувати, що булавовусі лускокрилі становлять менше 20% відомого видового складу і значно менше за кількістю особин, в порівнянні до усєї регіональної лепідоптерофауни [10; 11]. А, враховуючи всіх інших антофільних комах з рядів: перетинчасокрилих (*Hymenoptera*: *Apoidea*, *Chalcidoidea* та ін.), двокрилих (*Diptera*) та твердокрилих (*Coleoptera*: *Cantharidae*, *Malachiidae*, *Nitidulidae*, *Alleculidae*, *Chrysomelidae* та ін.), що на порядки чисельніші від булавовусих лускокрилих, роль останніх в якості запилювачів рослин виглядає дуже незначною. Врешті, незначна участь булавовусих як запилювачів квіткових рослин доведена у літературі [15].

Практичне значення булавовусих лускокрилих, як шкідників сільського та лісового господарства також порівняно невелике. «Шкідливість» багатьох видів, у минулому дуже перебільшували. До

списку потенційних шкідників сільського та лісового господарств заносили всі види, що, виходячи з трофічних зв'язків, могли розвиватися на культурних або технічних рослинах, при тому, зовсім не враховуючи аутоекологічні особливості самих видів. Так, до «шкідників» бобових віднесли багатьох *Lyscaenidae*, що, насправді розвиваються на дикоростучих видах родини *Fabaceae*, практично не переходячи на культурні і ніколи не даючи спалахів розмноження. Шкідниками також вважалися, тепер занесені до Червоної книги України [13]: *Papilio machaon* та *Iphiclides podalirius*, а також багато інших рідкісних і нечисленних видів [2, 3, 7-10].

Насправді, серед булавовусих лускокрилих Кам'янецького Придністров'я немає жодного «шкідника» лісового господарства і лише 4 види з родини *Pieridae*, зокрема: *Pieris brassicae*, *P. rapae* та *P. napi* здатні наносити серйозну шкоду сільськогосподарським культурам. Ще один вид – *Aporia crataegi*, в недавньому минулому відзначався значними спалахами чисельності, чим завдавав значної шкоди садоводству, оскільки гусінь розвивається на різних, в тому числі й культурних, плодкових, деревних та чагарникових розоцвітих (*Rosaceae*). Проте, протягом останніх десятиліть, чисельність цього виду різко скоротилася та зараз є відносно низькою. *Aporia crataegi* у Кам'янецькому Придністров'ї трапляється здебільшого у природних та напівприродних чагарникових біотопах, де розвивається на дикоростучих чагарниках та деревах з родини *Rosaceae*, дуже рідко в садах. Частота траплення у різні роки відрізняється, від нечисельного до локально-чисельного. Випадків масового розмноження у регіоні, в період досліджень не спостерігали. Взагалі, протягом останніх 100-150 років відбувається поступова регресія цього виду на всій європейській частині ареалу. Ще до початку ХХ ст. він зник у Британії, до середини – у континентальній північно-західній Європі; у середині – кінці ХХ ст. продовжує скорочуватися ареал у Центральній Європі [14, 16]. У західній Україні, ще у 1970-80 рр., цей вид був досить численним, реєструвалися періодичні спалахи розмноження. Проте, в останні десятиліття спостерігається поступове але стабільне скорочення чисельності, причини якого не з'ясовані. Можливо до поступової елімінації виду призвели заходи боротьби з ним шляхом застосування різноманітних засобів захисту рослин, зокрема пестицидів та біометодів. Врешті, причини регресії західної частини ареалу даного виду можуть бути пов'язаними з глобальними кліматичними змінами. Таким чином, на сьогодні, не має підстав вважати *Aporia crataegi* шкідником садівництва у регіоні.

Натомість, усі 3 види – убиквісти з роду *Pieris*, з року в рік трапляються в значній кількості, преферуючи насамперед агроценози, а особливо сільгоспугіддя, де вирощують культурні хрестоцвіті (*Brassicaceae*), на яких розвивається їх гусінь. Найнебезпечнішим з них є *Pieris brassicae* – відомий шкідник городніх хрестоцвітих. Цей вид у регіоні досліджень найчастіше трапляється в агроценозах – на полях та присадибних ділянках. Натомість, в природних екосистемах він не буває численним. Інші 2 види – *Pieris rapae* та *P. napi*, що

також вважаються серйозними шкідниками городніх хрестоцвітих культур, на відміну від попереднього, розвиваються здебільшого на дико рослих видах Brassicaceae, і відповідно трапляються у більшості відкритих наземних біотопів регіону, як антропогенних так і природних. Зважаючи на скрізь високу чисельність та широкий діапазон екологічної толерантності цих видів, їхня роль, як шкідників є факультативною та, загалом, незначною [14]. Найбільшої шкоди, вище вказані види завдають насадженням капусти. Крім того, пошкоджують рапс, редис та гірчицю. Під час масового розмноження ці види здатні завдати суттєвих збитків сільському господарству. Проте, з інтенсивним застосуванням хімічних методів захисту рослин на сільгоспугіддях – полях та присадибних ділянках, всі ці види перестали відігравати відчутну роль як шкідники.

На відміну від незначної практичної ролі як шкідників і запилювачів квіткових рослин, булавовусі лускокрилі мають велике наукове і науково-прикладне значення, що полягає, насамперед у значному біоіндикаційному потенціалі цієї групи організмів.

На відміну від більшості загрозених видів хребетних тварин, для яких існує можливість забезпечити індивідуальну охорону, більшість видів безхребетних практично не можливо ефективно охороняти не те що на індивідуальному але й на видовому рівні. Для збереження різноманіття безхребетних необхідний принципово інший підхід щодо їх охорони. А саме, збереження природних угруповань певних індикаторних таксономічних груп, на основі охорони їхніх стацій – біотопів [15]. Охорона видового різноманіття денних лускокрилих як індикаторної групи, опосередковано забезпечує збереження всіх екологічно супутніх їм таксономічних груп комах, які загалом становлять 40% видового складу місцевої ентомофауни, при тому, що на частку власне денних лускокрилих припадає лише близько 1% [15]. Важливою складовою досліджень індикаторних таксономічних груп, також є оцінка стану природних екосистем, їхньої здатності до підтримання біотичного різноманіття та структурно-функціональної організації [4].

Вийняткове біоіндикаційне значення булавовусих лускокрилих полягає у декількох, притаманних даній групі, особливостях:

- усі булавовусі лускокрилі, на імагінальній стадії активні вдень та ведуть відкритий спосіб життя;
- переважна їх більшість мають досить великі розміри, є яскраво забарвленими, з характерним габітусом та малюнком крил, завдяки чому, їх відносно легко ідентифікувати;
- булавовусі лускокрилі населяють практично всі типи наземних екосистем, виявляючи дуже різноманітні екологічні переваги;
- їх видовий склад, таксономія та екологія, на сьогодні, значно краще досліджені ніж в переважній більшості інших груп комах;
- вони достатньо репрезентовані, як в ентомофауні України, в цілому, так і Кам'янецького Придністров'я, зокрема;
- булавовусі лускокрилі консортивно пов'язані зі значною кількістю видів рослин, для значної частини з яких, відіграють, крім того, роль запилювачів;

- завдяки красивому забарвленню, *Rhopaloscega* мають неабияке естетичне значення, що сприяє заохоченню населення до їх охорони.

Крім усього, вище сказаного, необхідно також зазначити, що індикаторне значення можуть мати лише ті види, які широко розповсюджені у відповідних, природних та слабо порушених біотопах, в межах великої по площі території (по меншій мірі – геоботанічної підзони), та тісно пов'язані з певними умовами існування, різко скорочуються в чисельності по мірі зростання антропогенного навантаження на середовища їх існування, та не зустрічаються в агро- й урболандшафтах.

І, нарешті, важко переоцінити надзвичайне естетичне значення цих комах. Яскраве забарвлення та відносно великі розміри більшості видів, а також денна активність роблять булавовусих лускокрилих надзвичайно привабливими та приємними для споглядання. Не даремно, у давній Греції їх вважали живими квітами. Разом з тим, денні лускокрилі неабияк прикрашають навколишні ландшафти, підвищуючи їх рекреаційну привабливість.

Проблема охорони булавовусих лускокрилих є дуже актуальною в контексті збереження біорізноманіття, зважаючи, як на значну їх таксономічну різноманітність, так і на важливу функціональну роль, яку вони виконують в природних екосистемах, а особливо на їх біоіндикаторне значення. Саме на виїнятковій індикаторній ролі базується значний відсоток видів *Rhopaloscega*, занесених до різноманітних Червоних книг та охоронних списків. Булавовусі лускокрилі становлять значну частку в Червоних книгах різних держав Європи, в тому числі й України [13], куди занесено 27 видів *Rhopaloscega*. Насправді, кількість видів денних лускокрилих, яким загрожує зникнення, є незрівнянно більшою, ніж може вмістити будь-яка Червона книга. При тому, вразливі, індикаторні види лускокрилих вказують на рівень збереженості та біорізноманіття тих чи інших біотопів, а відповідно їх природоохоронну цінність. Таким чином, охорона окремих видів булавовусих лускокрилих не є самоціллю, а натомість передбачає збереження цілих вразливих ентомокомплексів в екосистемах. Оскільки, охорона будь якого виду комах, в тому числі, лускокрилих, на рівні особин чи окремих популяцій, поза екосистемним контекстом є малорезультативною, основною стратегічною метою охорони рідкісних видів ентомофауни повинно бути перш за все виявлення та збереження територій із високим ступенем біорізноманітності. Забезпечення комплексної охорони цінних природних екосистем з усіма їх компонентами, на підставі наявності у них відповідних, екологічно вразливих, індикаторних видів, а в перспективі – розширення юридичних можливостей для надання охоронного статусу таким територіям і екосистемам [5].

Першочерговим завданням природоохоронної стратегії повинно бути створення окремого списку вразливих, рідкісних видів – незамінних для виявлення унікальних ландшафтів і територій. Необхідно виділити саме ті види, які можуть бути індикаторами первинних непорушених або слабо порушених біогеоценозів.

Перш за все, це стосується видів – кандидатів до Червоної книги, інакше, вона просто втратить своє природоохоронне значення. Тим паче що багато, занесених до Червоної книги України [13] видів булавовусих лускокрилих, на більшості території України, на даний час є широко розповсюдженими та звичайними або чисельними, в тому числі й у сильно трансформованих екосистемах, а окремі з них, взагалі не є резидентними представниками ентомофауни [5]. Це робить систему природоохоронних заходів беззмисловою та знижує цінність більшості заповідних територій, як еталонів зональних природних комплексів [5]. На території Кам'янецького Придністров'я, зареєстровано 10 видів булавовусих лускокрилих, що занесені до Червоної книги України [13] (*Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758), *Zerynthia polyxena* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758), *Papilio machaon* Linnaeus, 1758, *Plebejus pylaon sephirus* (Frivaldsky, 1835), *Hamearis lucina* (Linnaeus, 1758), *Apatura iris* (Linnaeus, 1758), *Limenitis populi* (Linnaeus, 1758), *Nymphalis vaualbum* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Coenonympha hero* (Linnaeus, 1761). За винятком *Nymphalis vaualbum* ([Denis & Schiffermüller], 1775), у якого статус «неоцінений», всі інші, виявлені у регіоні, «червонокнижні» види булавовусих лускокрилих відносяться до категорії «вразливих», тобто таких, що у найближчому майбутньому можуть бути віднесені до категорії зникаючих, якщо триватиме дія факторів, що негативно впливають на стан їх популяцій. Проте, такі види, як: *Iphiclides podalirius* Linnaeus, 1758 та *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 є широко розповсюдженими та скрізь звичайними у регіоні, при тому найвища їх чисельність спостерігається саме у сильно трансформованих, антропогенних екосистемах, зокрема в межах та найближчих околицях населених пунктів. Зокрема, *Iphiclides podalirius* преферує насамперед сади та різноманітні посадки плодкових розоцвітих, а *Papilio machaon* – відкриті присадибні ділянки та поля. Серед інших, відомих у регіоні, занесених до Червоної книги України видів, невідомі сучасні знахідки: *Apatura iris*, *Nymphalis vaualbum* та *Coenonympha hero*. Дуже вразливими, загроженими на регіональному рівні є: *Zerynthia polyxena* та *Plebejus pylaon sephirus*, вразливими – *Parnassius mnemosyne* та *Hamearis lucina*.

Міжнародний охоронний статус мають 20 видів булавовусих лускокрилих Кам'янецького Придністров'я. В тому числі, 5 видів (*Lycaena dispar rutilus* (Werneburg, 1864), *Maculinea alcon* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *M. arion* (Linnaeus, 1758), *M. teleius* (Bergstraesser, 1779), *M. nausithous* (Bergstraesser, 1779)) включено до охоронного списку МСОП (IUCN). 8 регіональних видів: *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758), *Zerynthia polyxena* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Lycaena dispar rutilus*, *Maculinea arion*, *M. teleius*, *M. nausithous*, *Lopinga achine* (Scopoli, 1763), *Coenonympha hero* (Linnaeus, 1761) – охороняються Бернською конвенцією [6]. До останнього видання Європейського червоного списку включено всі види булавовусих лускокрилих фауни Європи [17]. Проте, більшість видів віднесено до категорії «віднос-

но благополучний (Least Concern)». Серед інших, виявлених у досліджуваному регіоні видів, 10 (*Parnassius mnemosyne*, *Everes de-coloratus* (Staudinger, 1886), *Pseudophilotes vicrama schiffermulleri* (Hemming, 1929), *Maculinea nausithous*, *Aricia anteros* (Freyer, 1893), *Polyommatus dorylas* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Mellicta aurelia* (Nickerl, 1850), *M. britomartis* (Assmann, 1847), *Hipparhia fagi* (Scopoli, 1763), *Chazara briseis* (Linnaeus, 1764)) є близькими до стану загрози (Near Threatened), 5 (*Colias chrysotheme* (Esper, [1777]), *Maculinea teleius*, *Lopinga achine*, *Coenonympha tullia* (Müller, 1764), *C. hero*) – вразливими (Vulnerable) і 3 (*Colias myrmidone* (Esper, 1781), *Lycaena helle* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Maculinea arion*) – перебувають у небезпечному стані (Endangered).

Як видно з вище викладеного, найбільш охоронюваними на міжнародному рівні видами у регіоні є перш за все види з роду *Maculinea*, а також, *Parnassius mnemosyne*, *Lycaena dispar rutilus*, *Lopinga achine* і *Coenonympha hero*, що занесені водночас до кількох охоронних списків.

На основі досліджень сучасного стану популяцій видів булаво-вусих лускокрилих Кам'янецького Придністров'я, їх участі в угрупованнях ксеротермних екосистем і тенденцій змін їх поширення та чисельності, було виділено рідкісні та вразливі види, що потребують охорони на регіональному рівні. Для оцінки їх охоронного статусу використали міжнародну систему категорій МСОП, що використані при укладанні Європейського Червоного списку [17].

Відповідно до сучасного стану, усім виявленим у регіоні видам булаво-вусих лускокрилих було надано певний охоронний статус.

Широко розповсюджені, чисельні та звичайні види, існування котрих в принципі, нічого не загрожує, зокрема усі евритопні види, а також, ті що здатні заселяти широкий спектр біотопів, у тому числі й антропогенних, віднесені до категорії «відносно благополучних (Least Concern)». Таких, на території Кам'янецького Придністров'я – 48 видів.

Через брак даних, недостатньо відомим (Data deficient), залишається охоронний статус виду *Nymphalis xanthomelas* (Esper, 1781).

Серед інших булаво-вусих лускокрилих регіону досліджень, у стані загрози різного ступеня перебувають 86 видів, що становить 63,7% від усіх Rhopalocera регіону. В тому числі, близькими до стану загрози (Near threatened) є 20 видів Rhopalocera (*Carcharodus alceae* (Esper, 1780), *Thecla betulae* (Linnaeus, 1758), *Nordmannia pruni* (Linnaeus, 1758), *N. acaciae* (Fabricius, 1787), *N. w-album* (Knoch, 1782), *N. spini* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Lycaena dispar rutilus* (Werneburg, 1864), *Cupido minimus* (Fuessly, 1775), *Plebejus idas* (Linnaeus, 1761), *Polyommatus bellargus* (Rottemburg, 1775), *P. coridon* (Poda, 1761), *P. daphnis* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Apatura ilia* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Limenitis camilla* (Linnaeus, 1763), *Clossiana selene* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Mellicta aurelia* (Nickerl, 1850), *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758), *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767), *L. maera* (Linnaeus, 1758) і *Satyrus dryas* (Scopoli, 1763).

Вразливими (Vulnerable), у Кам'янецькому Придністров'ї є 23 види Rhopalocera: *Pyrgus carthami* (Hübner, 1813), *P. armoricanus*



(Oberthur, 1910), *Hesperia comma* (Linnaeus, 1758), *Colias alfacariensis* Ribbe, 1905, *Neozephyrus quercus* (Linnaeus, 1758), *Nordmannia ilicis* (Esper, 1779), *Cupido osiris* (Meigen, 1829), *Everes decoloratus* (Staudinger, 1886), *Pseudophilotes vicrama schiffermulleri* (Hemming, 1929), *Scolitantides orion* (Pallas, 1771), *Glaucopsyche alexis* (Poda, 1761), *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758), *Polyommatus thersites* (Cantener, 1834), *Hamearis lucina* (Linnaeus, 1758), *Brenthis daphne* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Clossiana euphrosyne* (Linnaeus, 1758), *Melitaea trivia* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *M. phoebe* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *M. cinxia* (Linnaeus, 1758), *Mellicta britomartis* (Assmann, 1847), *Coenonympha glycerion* (Borkhausen, 1788), *Hyponephele lyciaon* (Rottemburg, 1775) і *Hipparhia fagi* (Scopoli, 1763). Переважна більшість близьких до стану загрози та вразливих видів *Rhopalocera* регіону досліджень належить до ксеротермофільного комплексу, та є мешканцями ксерофітних остепнених лук, лучних та наскельних (петрофітних) степів, лісостепових та чагарникових біотопів тощо.

Загроженими на регіональному рівні є 6 видів булавовусих лускокрилих (*Carterocephalus palaemon* (Pallas, 1771), *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758), *Aricia agestis* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Polyommatus semiargus* (Rottemburg, 1775), *Nymphalis xanthomelas* (Esper, 1781) і *Erebia medusa* ([Denis & Schiffermüller], 1775), для яких існує небезпека зникнення. Ще 5 видів перебувають у критичному стані загрози: *Carcharodus orientalis* Reverdin, 1913, *Zerynthia polyxena*, *Plebejus pylaon sephirus* (Frivaldsky, 1835), *Limenitis populi* (Linnaeus, 1758), *Brinthesia circe* (Fabricius, 1775),.

Крім того, 32 види, відомі з території Кам'янецького Придністров'я у минулому, не виявлені на сучасному етапі досліджень і, цілком можливо, вже зникли у регіоні, в зв'язку з чим, віднесені до групи «ймовірно зниклих» (Extinct).

### Список використаних джерел:

1. Васильев В.П. Вредители плодовых культур. М.: Сельхозгиз, 1958. 390 с.
2. Васильев В.П. Вредители садовых насаждений. Киев: Изд.-во АН УССР, 1955. 266 с.
3. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений / під ред. акад. В.П. Васильева. Київ: Урожай, 1974. Т. 2: Вредные членистоногие (продолжение), позвоночные. 608 с.
4. Канарський Ю.В., Царик І.Й. Біоіндикаційна роль денних лускокрилих (Lepidoptera, Papilionoidea) у дослідженні трансформаційних процесів рослинного покриву заповідних територій. *Вісник Львівського національного університету. Сер. біол.* 2002. Вип. 29. С. 85-92.
5. Канарський Ю.В. Проблема охорони раритетних видів комах і концепція Червоної книги. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. Матеріали 10-ї наук. конференції молодих учених (Львів, 7-8 жовтня 2010 р.). Львів, 2010. С. 18-24.
6. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979). Київ: Мінекобезпеки України, 1998. 76 с.
7. Кришталь О.П. Комахи – шкідники сільськогосподарських рослин в умовах Лісостепу та Полісся. Київ: Вид.-во КДУ, 1959. 318 с.
8. Савздарг Э.Э. Вредители и болезни плодовых и ягодных культур. М.: Сельхозгиз, 1958. 390 с.

9. Савковский П.П., Исаева Е.В. и др. Вредители и болезни плодово-ягодных культур (справочник). Киев: Изд.-во АН УССР, 1955. 266 с.
10. Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. 5-е изд., доп. и перер. Киев: Урожай, 1990. 96 с.
11. Храневич В.П., Богацький Д.О. Матерьяли до лепідоптерофауни Поділля. *Записки Сільсько-господарського інституту в Кам'яниці на Поділлі*. Кам'янець на Поділлі, 1924. Т. 1. С. 1-38.
12. Храневич В.П. «Microlepidoptera» Поділля. *Записки Сільсько-господарського інституту в Кам'яниці на Поділлі*. Кам'янець на Поділлі, 1927. Т. 4. С. 1-20.
13. Червона книга України. Тваринний світ / під редакцією І.А. Акімова. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. С. 141-199.
14. Beneš J., Konvička M. Butterflies of the Czech Republic: distribution and conservation. Praha: SOM, 2002. Vol. I, II. 857 p.
15. Kudrna O. Aspects of the conservation of butterflies in Europe. *Butterflies of Europe*. Wiesbaden: Aula-Werlag, 1986. Vol. 8. 323 p.
16. Tolman T., Lewington R. Butterflies of Britain and Europe. London: Harper Collins Publishers, 1997. 320 p.
17. Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S. and other. European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010. 47 p.

### References:

1. Vasil'ev V.P. Vrediteli plodovyh kul'tur [Pests of fruit crops]. Moskva: Sel'hozgiz, 1958. [in Russian].
2. Vasil'ev V.P. Vrediteli sadovyh nasazhdenij [Garden plant pests]. Kyiv: Izd.-vo AN USSR, 1955. [in Ukrainian].
3. Vasil'ev V.P. Vrediteli sel'skohozjajstvennyh kul'tur i lesnyh nasazhdenij [Pests of agricultural crops and forest plantations]. Kyiv: Urozhaj, 1974.
4. Kanars'kij Ju.V. Bioindykacijna rolj dennykh luskokrylykh (Lepidoptera, Papilionoidea) u doslidzhenni transformacijnykh procesiv roslynnoho pokryvu zapovidnykh terytorij. *Visnyk Ljviv's'kogo nacional'nogho universytetu. Ser. biol.* 2002. P. 85-92. [in Ukrainian].
5. Kanars'kij Ju.V. Problema okhorony rarytetnykh vydiv komakh i koncepcija Chervonoji knyghy. *Naukovi osnovy zberezhennja biotychnoji riznomanitosti. Materialy 10-ji nauk. konferenciji molodykh uchenykh (Ljviv, 7-8 zhovtnja 2010 r.)*. 2010. P. 18-24. [in Ukrainian].
6. Konvencija pro okhoronu dykoji flory i fauny ta pryrodnykh seredovyshh isnuvannja v Jevropi (Bern, 1979). Kyiv: Minekobezpeky Ukrajinu, 1998. [in Ukrainian].
7. Kryshatalj O.P. Komakhy-shkidnyky siljs'koghospodars'kykh roslyn v umovakh Lisostepu ta Polissja [Pests of agricultural crops in the Forest-Steppe and Polissya]. Kyiv: Vyd-vo KDU, 1959. [in Ukrainian].
8. Savzdarg, Je.Je. Vrediteli i bolezni plodovyh i jagodnyh kul'tur [Pests and diseases of fruit and berry crops]. Moskva: Sel'hozgiz, 1958. [in Russian].
9. Savkovskij P.P. Vrediteli i bolezni plodovo-jagodnyh kul'tur (spravochnik) [Pests and diseases of fruit and berry crops (reference book)]. Kyiv: Izd.-vo AN USSR, 1955. [in Ukrainian].
10. Savkovskij P.P. Atlas vreditel'ej plodovyh i jagodnyh kul'tur. 5-e izdanie. Dopolnennoe i pererabotannoje [Atlas of pests of fruit and berry crops. 5th edition. Augmented and revised]. Kyiv: Urozhaj, 1990. [in Ukrainian].
11. Khranevyh V.P., Boghac'kij D.O. Mater'jalj do lepidopterofauny Podillja [Materials for the lepidopteroфауна of Podillja]. Kam'janecj na Podillju, 1924. [in Ukrainian].
12. Khranevyh V.P. Microlepidoptera Podillja. *Zapysky Siljs'ko-ghospodars'kogho instytutu v Kam'janici na Podillju*. Kam'janecj na Podillju, 1927. [in Ukrainian].



13. Akimova I. A. (Eds.). *Chervona knygha Ukrajinny. Tvarynnyj svit [Red Book of Ukraine. Fauna]*. Kyiv: Ghlobalkonsal'tyng, 2009. [in Ukrainian].
14. Beneš J., Konvička M. Butterflies of the Czech Republic: distribution and conservation. Praha: SOM, 2002. Vol. I, II. 857 p.
15. Kudrna O. Aspects of the conservation of butterflies in Europe. *Butterflies of Europe*. Wiesbaden: Aula-Werlag, 1986. Vol. 8. 323 p.
16. Tolman T., Lewington R. Butterflies of Britain and Europe. London: Harper Collins Publishers, 1997. 320 p.
17. Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S. and other. European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010. 47 p.

**N. M. Hordii**, *Cand. of Biol. Sc., Senior Lecturer*  
*e-mail: nataliagordiy3103@gmail.com*

**N. V. Rubanovska**, *Cand. of Biol. Sc., Senior Lecturer*  
*e-mail: natalkarubanovska@gmail.com*  
 Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University  
 Ohiienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine

### **PRACTICAL SIGNIFICANCE AND PROTECTION OF THE BUTTERFLIES IN XEROTHERMAL ECOSYSTEMS OF KAMIANETSKE PRYDNISTROVIA**

**Purpose.** In contrast to the insignificant practical role as pests and pollinators of flowering plants, macaws have great scientific and scientific-applied value, which consists primarily in the significant bioindication potential of this group of organisms. **Methodology.** In addition to its own data, all available literature and collection materials related to the scalloped scales of this territory were also analyzed to find out the history of the ecological research of the fauna of the study region. **Results.** The share of butterflies in the taxonomic diversity of pollinators of flowering plants, in comparison with other species of anthophilic complex is very insignificant. **Originality and practical value.** In contrast to the insignificant practical role as pests and pollinators of flowering plants, macaws have great scientific and scientific-applied value, which consists primarily in the significant bioindication potential of this group of organisms. **Conclusion.** Rare and vulnerable species in need of protection at the regional level have been identified on the basis of studies of the current state of populations of macaws of Kamianetske Prydnistrovnia, their participation in xerothermic ecosystem groups and trends in their distribution and abundance.

**Key words:** butterflies, Lepidoptera, Rhopalocera, functional role, practical significance, protection of Kamianetske Prydnistrovnia.

Отримано: 7.10.2020

**І. Д. Григорчук**, к. б. н., доцент,  
**О. М. Оптасюк**, к. б. н., доцент,  
**С. В. Оптасюк**, к. ф.-м. н., доцент  
e-mail: [physioplants@gmail.com](mailto:physioplants@gmail.com)  
Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка  
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32301, Україна

## **МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ *PLANTAGO MAJOR L.* В РІЗНИХ ЗА АНТРОПОГЕННИМ ВПЛИВОМ ЗОНАХ м. КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО**

*Проаналізовано морфологічну мінливість *Plantago major L.* в різних за антропогенним впливом зонах м. Кам'янець-Подільського. Дослідження проводились на підібраних ділянках, що характеризувалися різною інтенсивністю руху транспорту, а, отже, і рівнем забрудненості атмосфери. Для виду визначено такі морфометричні параметри: кількість живих та відмерлих листків, довжина черешка, довжина та ширина листкової пластинки, кількість генеративних пагонів, довжина генеративного пагона та колоска. Для кожної ознаки обчислювали середній коефіцієнт варіації та модулі морфологічної мінливості. З'ясовано, що вимірювальні параметри та модулі мінливості збільшуються обернено пропорційно до рівня забруднення атмосферного повітря дослідної ділянки, тобто найнижчий показник мінливості вказує на найбільш забруднену територію. Серед досліджуваних параметрів *P. major* найбільш чутливими ознаками є кількість генеративних пагонів, їх довжина та довжина колоска. Встановлено, що найбільш забруднені територія поблизу парку «Комсомольський» та поблизу ПАТ «Модуль». Зроблено висновок, що мінливість *P. major* може виступати індикаційною ознакою забруднення навколишнього середовища.*

**Ключові слова:** морфологічна мінливість, *Plantago major*, м. Кам'янець-Подільський.

**Постановка проблеми.** Урбанізація на сьогоднішній день є однією з причин погіршення якості навколишнього середовища. Міське середовище характеризується високою концентрацією населення, значним рівнем забруднення атмосфери, ґрунтів та підземних вод, високою температурою повітря тощо [1, 2, 6]. Рослини, на відміну від тваринних організмів, прикріплені до субстрату і не мають можливості уникати стрес, переміщуючись у більш сприятливі для життя умови. Тому вони пристосовуються до середовища існування через зміни своєї морфології та анатомії. Морфологічні зміни або морфологічна мінливість рослин, яка в екстремальних умовах дещо збільшується або, навпаки, зменшується, зі свого боку, дає можливість оцінити умови навколишнього середовища, тобто може виступати індикаційною ознакою якості стану довкілля [4, 8, 13, 15]. Тому вивчення кількісних морфологічних ознак рослин в різних за антропогенним навантаженням умовах має

значення для екологічних індикаційних досліджень. Метою нашої роботи є аналіз морфологічної мінливості *Plantago major* L. в різних за антропогенним впливом зонах м. Кам'яця-Подільського.

Аналіз досліджень та публікацій за темою. В ботанічних дослідженнях досить часто застосовується морфометричний підхід, що дозволяє здійснювати діагностику життєздатності рослин, в тому числі в умовах урбанізованого середовища [7, 12, 14]. Вважається, що в умовах впливу негативних чинників, морфологічна мінливість рослин збільшується або, навпаки, зменшується. Тобто пристосування рослин до діючих факторів відбувається за рахунок стабільності їх ознак чи пластичності. Такі дослідження проводяться як у деревних, так і трав'янистих рослин. Зокрема, у деревних рослин численні дослідження присвячені вивченню флауктуючої асиметрії білатеральних органів [1, 3, 5, 6, 11]. С.І. Прохорова запропонувала новий метод екологічної оцінки стану урбанізованого середовища за мінливістю судинних рослин, суть якого полягає у використанні окремих відносних величин, модулів морфологічної мінливості окремих ознак [13]. Так, морфологічну мінливість було вивчено в техногенному середовищі у таких синантропних видів як *Senecio jacobaea* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Taraxacum officinale* Wigg [2, 8, 13]. Перспективними дослідженнями є пошук нових видів-індикаторів, одночасне дослідження кількох видів, дослідження на територіях з різним антропогенним навантаженням. Тому вивчення морфологічної мінливості *Plantago major* L. в різних за антропогенним впливом зонах м. Кам'яця-Подільського є актуальним.

**Методи дослідження.** *P. major* є зручним об'єктом для фітоіндикаційних досліджень, оскільки це вид з широким географічним поширенням. *P. major* відносять до видів з помірною стійкістю до урбанізованого середовища [10]. Дослідження морфологічної мінливості *P. major* L. проводили на підібраних ділянках м. Кам'яця-Подільського, що відрізняються антропогенним навантаженням: точка 1 – Ботанічний сад (еталонне місцезростання); точка 2 – парк «Комсомольський», що по вул. Крип'якевича; точка 3 – стадіон школи №7; точка 4 – вул. Нігинське шосе; точка 5 – просп. Грушевського (територія поблизу ПАТ «Модуль»). Для виду було визначено такі морфометричні параметри: кількість живих та відмерлих листків, довжина черешка, довжина та ширина листової пластинки, кількість генеративних пагонів, довжина генеративного пагона та колоска. Для кожної ознаки обчислювали середній коефіцієнт варіації та модуль морфологічної мінливості [2, 9]:

$$\text{Modx} = \text{CV} / \text{CVst},$$

де Modx – модуль мінливості відповідного параметра рослини, CV – коефіцієнт варіації ознаки із досліджуваного екотопу, CVst – коефіцієнт варіації умовного стандарту із еталонного місцезростання [9].

Досліджувані території відрізнялися інтенсивністю транспортного потоку: максимальна кількість автомобілів відмічена на Нігинському шосе (684 одиниць), а мінімальна – поблизу

Ботанічного саду (75 одиниць), що дозволяє припустити про їх різну інтенсивність забруднення атмосфери. Отримані результати опрацьовані статистично [9].

**Основні результати та їх аналіз.** За результатами дослідження встановлено, що майже всі вимірювальні параметри, окрім кількості відмерлих листків, збільшуються обернено пропорційно до забруднення атмосферного повітря дослідної ділянки (табл. 1). Тобто найнижчий показник параметру вказує на те, що відповідна територія є найбільш забрудненою, а найвищий показник – на те, що є умовно чистою.

Таблиця 1

*Морфометричні параметри Plantago major L.  
в умовах м. Кам'янець-Подільського*

Вимірювані параметри	Пробні ділянки									
	Ботанічний сад		Парк «Комсомольський»		Стадіон школи №7		Нігинське шосе		Територія поблизу ПАТ «Модуль»	
	M±m	CV	M±m	CV	M±m	CV	M±m	CV	M±m	CV
Кількість живих листків	7±0,4	5,7	4±0,2*	5	4±0,2*	5	6±0,3*	5	4±0,1*	2,5
Кількість відмерлих листків	2±0,1	5	3±0,15*	5	2±0,1	5	3±0,16*	5,3	4±0,3*	7,5
Довжина черешка листка	3,4±0,16	4,7	4±0,25	6,2	3,4±0,17	5	2,7±0,1*	3,7	1,9±0,07*	3,6
Довжина листкової пластинки	8±0,5	6,2	5±0,2*	4	5,8±0,4*	6,8	5,8±0,3*	5,1	6,4±0,4*	6,2
Ширина листкової пластинки	5,5±0,4	7,2	3,8±0,2*	5,2	4,1±0,2*	4,8	3,9±0,13*	3,3	5±0,4	8
Кількість генеративних пагонів	4±0,3	7,5	3±0,1*	3,3	4±0,2	5	3±0,15*	5	3±0,16*	5,3
Довжина генеративного пагону	20,8±1,6	7,6	5,1±0,2*	3,9	17,5±1,1*	6,2	16,7±1,1*	6,5	13,5±0,9*	6,6
Довжина колоска	9,2±0,7	7,6	4,2±0,2*	4,7	8±0,5	6,2	7,1±0,4*	5,6	5,7±0,3*	5,2

\* – різниця достовірна при  $p < 0,05\%$

При аналізі середніх арифметичних значень вимірюваних параметрів встановлено, що за всіма параметрами найбільш забрудненою є територія поблизу парку «Комсомольського», що по вул. Крип'якевича, а за такими параметрами як кількість живих листків, кількість відмерлих листків, довжина черешка, кількість генеративних пагонів – найбільш забрудненою є територія поблизу

зу ПАТ «Модуль». На 2-му місці за забрудненням за чотирма параметрами (кількість живих листків, довжина черешка, довжина та ширина листкової пластинки) знаходиться територія на вул. Нігинське шосе. Умовно чистою можна вважати стадіон школи №7.

При здійсненні аналізу морфологічних параметрів *P. major* за модулем мінливості, слід враховувати те, що значення модуля зростає обернено пропорційно до середнього значення, тобто найнижчий показник мінливості вказує на найбільш забруднену територію (табл. 2). Аналізуючи значення модулів мінливості ознак, як і у випадку їх середніх арифметичних значень, показано, що найбільш забрудненими є територія поблизу парку «Комсомольський» та поблизу ПАТ «Модуль», а на другому за забрудненням місці, знаходиться територія по вул. Нігинське шосе. Умовно чистою, за даними модулів мінливості, є територія поблизу ботанічного саду.

Таблиця 2

Модуль мінливості морфометричних параметрів *Plantago major* L., %

Вимірювані параметри	Пробні ділянки				
	Ботанічний сад	Парк «Комсомольський»	Стадіон школи №7	Нігинське шосе	Територія, поблизу ПАТ «Модуль»
	Mod <sub>x</sub>	Mod <sub>x</sub>	Mod <sub>x</sub>	Mod <sub>x</sub>	Mod <sub>x</sub>
Кількість живих листків	1	0,8	0,8	0,8	0,4
Кількість відмерлих листків	1	1	1	1	1,5
Довжина черешка листка	1	1,3	1	0,7	0,7
Довжина листкової пластинки	1	0,6	1	0,8	1
Ширина листкової пластинки	1	0,7	0,6	0,4	1,1
Кількість генеративних пагонів	1	0,4	0,6	0,6	0,7
Довжина генеративного пагону	1	0,5	0,8	0,8	0,8
Довжина колоска	1	0,6	0,8	0,7	0,6

**Висновки.** Отже, за результатами дослідження можна зробити висновок, що морфологічна мінливість *P. major* може виступати індикаційною ознакою забруднення навколишнього середовища. Досліджувані параметри, такі як кількість живих листків, довжина черешка листків, довжина і ширина листкової пластинки, довжина колоска та генеративного пагона, їх кількість збільшуються обернено пропорційно до забруднення атмосферного повітря дослідної ділянки. Серед досліджуваних параметрів *P. major* найбільш чутливими ознаками до впливу довкілля є кількість генеративних пагонів, їх довжина та довжина колоска.

Таким чином встановлено, що найбільш забрудненими є територія по вул. Крип'якевича (парк Комсомольський) та поблизу ПАТ «Модуль».

### Список використаних джерел:

1. Гаврикова В.С. Біоіндикація урбосередовища за показником флуктуючої асиметрії дерев *Acer saccharinum* L. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. 2014. №6. С. 77-81.
2. Глухов О.З., Прохорова С.І. Індикація стану техногенного середовища за морфологічною мініативістю рослин. *Промышленная ботаника*. 2008. Вып. 8. С. 3-7.
3. Глухов А.З., Штирц Ю.А., Демкович А.Е., Жуков С.П. Оценка проявления флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков листовой пластинки *Acer pseudoplatanus* L. в условиях придорожных экосистем промышленного города (на примере г. Донецка). *Промышленная ботаника*. 2011. Вып. 11. С. 90-96.
4. Гончаренко І.В. Фітоіндикація антропогенного навантаження: монографія. Дніпро: Середняк Т.К., 2017. 127 с.
5. Гордеева И.В. Коэффициент флуктуирующей асимметрии листовой пластинки как показатель общего экологического стресса. *Успехи современной науки*. 2016. Том 9, №12. С. 105-108.
6. Захаров В.М. и др. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях. М.: Центр экол. политика России, 2001. 78 с.
7. Іванченко О.Є., Бессонова В.П. Індикація стану деревних рослин парків м. Дніпропетровськ за морфологічними показниками. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2016. Вип. 24 (1). С. 109-118.
8. Кудрявська Т.Б., Дичко А.О. Дослідження впливу антропогенного забруднення на зміну морфометричних показників кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale*). *Вестн. ХНАДУ*. 2011. Вип. 52. С. 167-169.
9. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
10. Мельник Т.І. Вплив урбанізації на стан популяцій модельних видів рудеральних рослин (м. Суми). *Укр. ботан. журн*. 2005. Том 62, №3. С. 349-359.
11. Петрушкевич Ю.М. Вплив промислових умов на величину флуктуючої асиметрії листкової пластинки *Betula pendula*. *Наук. зап. Терноп. нац. ун-ту. Сер. біол.* 2018, №1 (72). С. 82-89.
12. Попова Е.И. Влияние антропогенных факторов на морфо-биологическую изменчивость некоторых видов растений. *Научные ведомости БелГУ*. 2014. Вып. 12. С. 78-86.
13. Прохорова С.І. Деякі морфологічні ознаки синантропних видів рослин як біомаркери стану техногенного середовища на південному сході України. *Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнар. конф. молодих учених-ботаніків*. Київ: Фітосоціоцентр, 2007. С. 169.
14. Хикматуллина Г.Р. Сравнительный анализ морфологических параметров листьев древесных растений в условиях урбанизированной среды: автореф. дисс... к. б. н. Казань, 2013. 22 с.
15. Якушевская Е.Б., Якимова Е.П. Растения – индикаторы состояния городской среды. *Учёные записки ЗабГУ. Серия: Естественные науки*. 2013. №1 (48). С.116-121.

### References:

1. Ghavrykova V.S. Bioindikacija urbosedovyshha za pokaznykom fluktujuchoji asymetriji derev *Acer saccharinum* L. [Bioindication of an urban environment by the index of fluctuating asymmetry of *Acer saccharinum* L. trees]. *Ekologichni nauky: naukovo-praktychnyj zhurnal – Environmental sciences: scientific and practical journal*. 2014. №6. P. 77-81. [in Ukrainian].

2. Ghlukhov O.Z., Prokhorova S.I. Indykacija stanu tekhnoghennogho seredovyshha za morfologichnoju minlyvistju roslin [Indication of the state of the technogenic environment by morphological variability of plants]. *Promyshlennaja botanika – The Industrial botany*, 2008. №8. P. 3-7. [in Ukrainian].
3. Gluhov A.Z., Shtirc Ju.A., Demkovich A.E., Zhukov S.P. Ocenka projavlenija fluktuirujushhej asimmetrii bilateral'nyh priznakov listovoj plastinki Aser pseudoplatanus L. v uslovijah pridoroznyh jekosistem promyshlennogo goroda (na primere g. Donecka) [Evaluation of symptoms of fluctuating asymmetry of bilateral features Aser pseudoplatanus L. leaf blade of an industrial city roadside ecosystems (on the example of Donetsk)]. *Promyshlennaja botanika – The Industrial botany*, 2011. №11. P. 90-96. [in Russian].
4. Ghoncharenko I.V. Fitoindykacija antropoghennogho navantazhennja [Indication of the state of the technogenic environment by morphological variability of plants]. Dnipro: Serednjak T.K., 2017 [in Ukrainian].
5. Gordeeva I.V. Koefficient fluktuirujushhej asimmetrii listovoj plastinki kak pokazatel' obshhego jekologicheskogo stressa [Fluctuating asymmetry coefficient of the leaf blade as an indicator of general environmental stress]. *Uspehi sovremennoj nauki – The successes of modern science*, 2016. №12. Vol. 9. P. 105-108. [in Russian].
6. Zaharov V.M. Monitoring zdorov'ja sredy na ohranjaemyh prirodnyh territorijah [Monitoring of environmental health in protected natural areas]. Moscow: Centr jekol. politika Rossii, 2001. [in Russian].
7. Ivanchenko O.Je., Bessonova V.P. Indykacija stanu derevnykh roslin parkiv m. Dnipropetrovsjk za morfofiziologichnymi pokaznykami [Indication of the state of woody plants in Dnepropetrovsk parks by morphophysiological indicators]. *Visnyk Dnipropetrovsjkogho universytetu. Biologhija, ekologhija – Bulletin of the Dnipropetrovsk University. Biology, ecology*, 2016. Vol. 24 (1). P 109-118. [in Ukrainian].
8. Kudrjavska T.B., Dychko A.O. Doslidzhennja vplyvu antropoghennogho zabrudnennja na zminu morfometrychnykh pokaznykiv kuljbaby likars'kohoji (*Taraxacum officinale*) [Investigation of the influence of anthropogenic pollution on the change of morphometric parameters *Taraxacum officinale*]. *Vestn. KhNADU – Bulletin of the HNADU*, 2011. Vol. 52. P. 167-169. [in Ukrainian].
9. Lakin G.F. Biometrija [Biometrology]. M.: Vysshaja shkola, 1990. [in Russian].
10. Meljnyk T.I. Vplyv urbanizaciji na stan populjacij modeljnykh vydiv ruderaljnykh roslin (m. Sumy) [Influence of urbanization on the state of populations of model species of ruderal plants (Sumy)]. *Ukr. botan. zhurn. – Ukr. Botan. Journ.* 2005. Vol. 62, №3. p. 349-359. [in Ukrainian].
11. Petrushkevych Ju.M. Vplyv promyslovykh umov na velychynu fluktujuchoji asymetriji lystkovoji plastynky *Betula pendula* [Influence of industrial conditions on the value of fluctuating asymmetry of the leaf blade *Betula pendula*]. *Nauk. zap. Ternop. nac. ped. un-tu. Ser. biol. – Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University. Biology series*, 2018. №1 (72). p. 82-89 [in Ukrainian].
12. Popova E.I. Vlijanie antropoghennyh faktorov na morfo-biologicheskiju izmenchivost' nekotoryh vidov rastenij [The influence of anthropogenic factors on the morpho-biological variability of some plant species]. *Nauchnye vedomosti BelGU. – Scientific bulletin of BelSU*, 2014. №12. P. 78-86. [in Russian].
13. Prokhorova S.I. Dejaki morfologichni oznaky synantropnykh vydiv roslin jak biomarkery stanu tekhnoghennogho seredovyshha na pivdennomu skhodi Ukrajinu [Some morphological features of synanthropic plant species as biomarkers of the state of technogenic environment in the south-east of Ukraine]. *Aktualjni problemy botaniky ta ekologhiji: materialy mizh-*



*nar. konf. molodykh uchenykh-botanikov – Current issues of botany and ecology: materials intern. conf. young botanists.* Kiyv: Fitosociocentr, 2007. P. 169. [in Ukrainian].

14. Hikmatullina G.R. Sravnitel'nyj analiz morfoloicheskikh parametrov list'ev drevesnykh rastenij v uslovijah urbanizirovannoj sredy [Comparative analysis of morphological parameters of the leaves of woody plants in the conditions of the urban environment]. *Extended abstract of candidate's thesis.* Kazan', 2013. [in Russian].
15. Jakushevskaja E.B., Jakimova E.P. Rastenija – indikatory sostojanija gorodskoj sredy [Plants – indicators of the urban environment], *Uchjonye zapiski ZabGU. Serija: Estestvennyye nauki – Scientists notes Transbaikal State University. Series: Science of nature.* 2013. №1 (48). P. 116-121. [in Russian].

**I. D. Hrygorchuk**, Cand. of Biol. Sc., Associate Professor,

**O. M. Optasyuk**, Cand. of Biol. Sc., Associate Professor,

**S. V. Optasyuk**, Cand. of Phys. and Math. Sc., Associate Professor

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

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University

Ohienko str., 61, Kamyanets-Podilskyi, 32301, Ukraine

#### **MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF PLANTAGO MAJOR L. IN DIFFERENT ANTHROPOGENIC ZONES OF KAMIANETS-PODILSKYI**

**Purpose.** Urbanization today is one of the reasons for the deterioration of the quality of the environment. Plants, not being able to avoid stress, adapt to their habitat due to changes in their morphology and anatomy. Morphological variability of plants, which in extreme conditions increases or decreases, makes it possible to assess environmental conditions, can be an indication of the quality of the environment. Therefore, the study of morphological characteristics of plants in different conditions for anthropogenic load is important for environmental research. The aim of the work is to analyze the morphological variability of *Plantago major* L. in different anthropogenic zones of Kamianets-Podilskyi. **Methodology.** *P. major* is a convenient object for phytoindication studies, as it is a species with a wide geographical distribution. Studies of the morphological variability of *P. major* were performed in selected areas of Kamianets-Podilskyi, which differed in the intensity of traffic, and, consequently, the different intensity of air pollution. The following morphometric parameters were determined for the species: number of living and dead leaves, length and width of leaf, number of generative shoots, length of generative shoot and ear. The coefficient of variation and modules of morphological variability were calculated for each trait. **Results.** It is established that the average mathematical and modules of variability of the measuring parameters increase inversely proportional to the air pollution of the experimental area. That is, the lowest parameter indicates that the area is the most polluted. It is shown that the most polluted area is near Komsomolsky Park and near PJSC «Modul». The most sensitive features of *P. major* to environmental influences are the number of generative shoots, their length and ear length. **Originality and practical value.** For the first time in the conditions of Kamianets-Podilskyi the morphological variability of *P. major* under different conditions of anthropogenic loading was studied. **Conclusion.** Morphological variability of *P. major* may be an indication of environmental pollution.

**Key words:** morphological variability, *Plantago major*, Kamianets-Podilskyi.

Отримано: 20.10.2020



**Т. В. Душанова**, ст. викладач

e-mail: dushanovatv@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка

вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

## **ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ МІКРОРАЙОНУ «СТАРЕ МІСТО» ІСТОРИКО-АРХІТЕКТУРНОГО ЗАПОВІДНИКА «КАМ'ЯНЕЦЬ»**

*Одним з найбільш важливих джерел шумового забруднення міста Кам'янець-Подільського є автомобільний транспорт. Цей вид шуму постійний супутник історичної частини – Старого міста. В статті розглянуто результати вимірювання рівнів шумового забруднення. Визначені основні причини шумового забруднення.*

*Запропоновано застосування стратегії корекції дорожнього руху через стимулювання використання немоторизованих видів транспорту, поліпшення пішохідної мережі міста.*

**Ключові слова:** місто Кам'янець-Подільський, транспортні потоки, шумове забруднення.

**Постановка проблеми, актуальність.** Шумове забруднення – добре вивчене явище з фізичної точки зору, недостатньо – з медичної та мало вивчене у стосунках міста з навколишнім середовищем.

Сучасний активний ритм життя в умовах урбанізованих систем викликає значне шумове забруднення міських районів. Оскільки природний баланс співіснування у системі людина – довкілля порушений, виникає стрес, адже шум – це небажаний звук, який негативно впливає на людей або заподіює їм шкоду [1]. Шум, як фактор, мало враховується щодо міст, позаяк стає центральним елементом, коли ми аналізуємо його важливість для охорони навколишнього середовища, якості життя, здоров'я і благополуччя городян.

Як і у будь-якому місті, у Кам'янці-Подільському існує безліч джерел шумового забруднення, причому одним з найбільш важливих є автомобільний транспорт (головним чином автомобільний). Цей вид шуму постійний супутник історичної частини – Старого міста. Адже неможливо змінити геологічну особливість (одночасно і родзинку) стародавнього міста-острова, оточеного глибоким каньйоном і взятого у кільце сучасними житловими районами. Необхідність транспортного сполучення з іншими районами міста, більш швидкого перевезення людей і товарів змінює життя Старого міста, пристосовавши його до транзиту громадського транспорту.

Місто вкладає кошти у пішохідну інфраструктуру, лежачі поліцейські, ремонтує дорожнє покриття, регулює транспортний потік, що сприяють зниженню шумового забруднення, але не здатні усунути його.

Серед інших джерел можна виділити будівництво житлових будинків, проведення недовгих святкових заходів і багатоденних фестивалів, але ці види шумового навантаження не постійні. Безумовно, дана ситуація позначилася на мапі шумового забруднення міста.

**Мета роботи** полягала у виявленні характерних особливостей шумового забруднення історичної частини міста, складанні карти шумового забруднення території для подальшого використання у практичній діяльності комунальних та екологічних служб міста.

**Аналіз досліджень та публікацій за темою.** Донедавна міський шум розглядався лише як випадковий побічний продукт людської діяльності, який може подразнювати, але не може зашкодити. І це цілком зрозуміло, адже шум не є постійним у часі та просторі, не вбиває, не погіршує навколишнє середовище так само явно, як інші типи забруднення, наприклад, скиди стічних вод або побутові відходи. З 1972 року, коли Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) визнала його як форму забруднення, він вважається одним із найбільших забруднювачів навколишнього середовища. Проте і досі шум залишається найменш регульованим з усіх існуючих забруднень.

Основним джерелом шуму у міському середовищі є дорожній рух, яке є причиною більш 70-80 відсотків шумового забруднення

Останні дані свідчать про те, що подібний вплив призвів до того, що 20 мільйонів європейців зазнали порушень шуму, 8 мільйонів страждали порушеннями сну, 43 000 були прийняті до лікарень та щонайменше 10000 передчасно померли [2].

Деякими з наслідків, викликаних дією шуму, є втрата слуху, високий кров'яний тиск, втрата сну, відволікання уваги і втрата продуктивності, а також загальне зниження якості життя і спокою [3, 4]. Високі рівні шуму включають стресові механізми, які можуть викликати серцево-судинні, респіраторні та метаболічні порушення [5, 6].

**Методи дослідження.** Дослідження передбачало:

- визначення локалізації основних джерел шумового забруднення, розташованих на території Старого міста;
- проведення вимірювання рівнів шумового забруднення [7] та оцінювання з еколого-гігієнічних позицій стану шумового забруднення.

Місце проведення вимірювання вибиралися на ділянках вулиць з устааленим рухом транспортних засобів на відстані не менше 50 м від перехресть, транспортних майданчиків і зупинок громадського транспорту. Вимірювання відбувалися за сухої погоди при швидкості вітру не більше 5 м/с. При проведенні вимірювання шумової характеристики вимірювальний мікрофон розташовувався на тротуарі чи узбіччі на відстані 7,5 м від осі найближчої точки вимірювання смуги руху транспортних засобів та на висоті 1,5 м від рівня покриття проїжджої частини. В умовах щільної забудови вимірювальний мікрофон розміщували на відстані меншій 7,5 м від осі найближчої точки вимірювання смуги руху транспортних засобів, але не ближче 1 м від стін будівель, суцільних парканів та інших споруд чи елементів рельєфу, що могли відбивати звук. Для вимірювання використовувався шумомір Robotron 00024.

Результати досліджень показані у вигляді інформаційних «віконець» (табл. 1). Нормативне (допустиме) значення рівня шуму на кожній з досліджених ділянок позначене зеленим кольором,

фактичний (вимірний) рівень, що перевищує допустиме значення – червоним. Синім кольором позначено рівень фактичного шуму, що не перевищує допустимого порогу.

Таблиця 1

Умовні позначення

Граничнодопустимий рівень (ГДР)	Фактичне значення	
	без перевищення ГДР	з перевищенням ГДР
зелений колір	синій колір	червоний колір
<b>55</b>	<b>58</b>	<b>53</b>

Окремо подається інформація про рівні еквівалентного шуму (усереднений непостійний шум, вимірний протягом дослідження, дБА) та максимального рівня шуму (зафіксоване у ході дослідження максимальне значення, дБА).

**Основні результати та їх аналіз.** Старе Місто – найдавніший мікрорайон Кам'янця-Подільського, розташований у петлі річки Смотрич. Функціонує як унікальний містобудівний комплекс площею 121 га, відокремлений від міста глибоким каньйоном [8].

Сучасне Старе місто – це 4 майдани, 21 вулиця, 2 узвози та 5 провулків. Центральну магістраль Старого міста, яка пролягла від Новопланівського до Замкового мосту, утворюють послідовно розташовані три вулиці – Троїцька, Старобульварна та Замкова [9]. Саме цими вулицями прямує з центральної частини міста до мікрорайону Підзамче та Довжок прямують автотранспортні засоби – основні джерела шумового забруднення міста Кам'янця-Подільського.

Шумове забруднення Старого міста характеризують карто-схеми, зображені на рис. 1 та рис. 2.

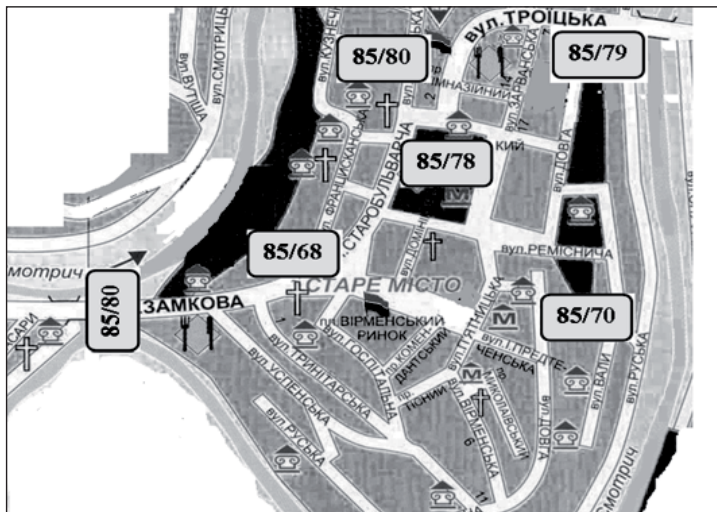


Рис. 1. Рівень максимального шуму на території Старого міста



Отримані дані спонукають до застосування стратегії корекції дорожнього руху через стимулювання використання немоторизованих видів транспорту, альтернативних засобів, таких як пересування на велосипеді і піша ходьба, що відповідатиме моделі шанобливого ставлення до навколишнього середовища і здоров'я людини.

Акцент на зміцненні пішохідної мережі – це також частина стратегії, що сприятиме поліпшенню пішохідної мережі міста з метою забезпечення зручності руху пішоходів, розвитку туризму у цьому секторі. Щоб сприяти зміні тенденції до посилення пішохідної мобільності у Старому місті, важливо визначити систему коридорів з напівпішохідним або винятково пішохідним використанням.

Ці дії, що будуть розроблятися поетапно, дозволять поступово поліпшити екологічні умови в Старому місті і поступово змінити тенденцію мобільності центру в напрямку пріоритету пішохода, не створюючи при цьому надмірного впливу на збалансовані показники мобільності міста.

Якщо до розглянутих результатів дослідження додати, що значна частина старовинних споруд, пам'яток архітектури знаходяться у аварійному стані і є надзвичайно чутливими до впливу звукових, а отже і вібраційних коливань, зрозуміло, що ми маємо змогу змінити на краще екологічну ситуацію в межах Старого міста, тим самим вберегти історичні цінності, здоров'я жителів та гостей міста.

**Висновки.** Отримані дані дають змогу покращити організацію території Старого міста, дорожню інфраструктуру, організацію транспорту, створити і підтримати «тихі зони» на ділянках, що потребують інтенсивного захисту від шуму.

Вони є основою створення європейської моделі «міста, по якому можна ходити», націлюють на: створення міського простору, де використання транспорту скорочується; підкреслюються переваги пішохідної мобільності; оздоровлюються громадські місця і зелені зони; механізми, що можуть зменшити шумове забруднення та інші негативні впливи.

#### **Список використаних джерел:**

1. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А., Прокопенко А.В. Человек и шум. Москва: ГЭОТАР-МЕД, 2001. 384 с.
2. Agencia Europea de Medio Ambiente: Transporte y salud pública. URL: <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2016/articulos/transporte-y-salud-publica>.
3. Любкин В.В., Казарян С.М., Синода В.А. Влияние антропогенного шума на людей и окружающую среду. *Тверской медицинский журнал*. 2016. №4. С. 47-50.
4. Васильев А.В. Шум как фактор экологического риска в условиях урбанизированных территорий. *Noise Theory and Practice*. 2015.
5. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region. [Руководство ВОЗ по вопросам шума в окружающей среде для Европейского региона]. URL: <http://www.euro.who.int/ru/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>.
6. Executive summary of the WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region. [Резюме Руководства ВОЗ по вопросам шума в окру-

- жающей среде для Европейского региона]. URL: [http://www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0008/410399/69id07r\\_Rev2\\_GDOs\\_190451.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0008/410399/69id07r_Rev2_GDOs_190451.pdf?ua=1).
7. ГОСТ 23337-78 (СТ СЭВ 2600-80) Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий. URL: <http://www.gostrf.com/normadata/1/4294853/4294853551.pdf>.
  8. Петров М.Б., Рибак И.В. Кам'янець-Подільський. *Енциклопедія історії України*: у 10 т. / редкол.: В.А. Смолій (голова) та ін. Київ: Наук. думка, 2007. Т. 4. С. 55-64.
  9. Будзей О. Вулицями Кам'янця-Подільського. Львів: Світ, 2005. С. 21-23.

### References:

1. Izmerov N.F., Suvorov G.A., Prokopenko L.V. Chelovek i shum [Man and noise]. Moskva: GEOTAR-MED, 2001. 384 p.
2. Agencia Europea de Medio Ambiente: Transporte y salud pública. URL: <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2016/articulos/transporte-y-salud-publica>.
3. Lyubkin V.V., Kazaryan S.M., Sinoda V.A. Vliyanie antropogennoho shuma na lyudej i okruzhayushchuyu sredu [The effect of anthropogenic noise on people and the environment]. *Tver Medical Journal*. 2016. №4. P. 47-50.
4. Lyubkin V.V., Kazaryan S.M., Sinoda V.A. Vliyanie antropogennoho shuma na lyudej i okruzhayushchuyu sredu [Noise as an environmental risk factor in urban areas]. *Noise Theory and Practice*. 2015.
5. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region. URL: <http://www.euro.who.int/ru/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>.
6. Executive summary of the WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region. URL: [http://www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0008/410399/69id07r\\_Rev2\\_GDOs\\_190451.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0008/410399/69id07r_Rev2_GDOs_190451.pdf?ua=1).
7. ГОСТ 23337-78 (СТ СЭВ 2600-80) Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий [Noise. Methods of noise measurement in residential areas and in residential and residential buildings]. URL: <http://www.gostrf.com/normadata/1/4294853/4294853551.pdf>.
8. Petrov M.B., Ribak I.V. Kam'yanec'-Podil's'kij. *Enciklopediya istorii Ukraini* [Encyclopedia of History of Ukraine]: у 10 т. / редкол.: В.А. Смолій (голова) та ін. К.: Наук. думка, 2007. Т. 4. С. 55-64.
9. Budzej O. Vulycyami Kam'yanca-Podil's'kogo [The streets of Kam'yantsy-Podilskyj]. L'viv: Svit, 2005. P. 21-23.

**T. V. Dushanova**, Senior Instructor  
e-mail: [dushanovatv@gmail.com](mailto:dushanovatv@gmail.com)

Kamianets-Podilsky National Ivan Ohienko University  
Ohienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine

### **NOISE POLLUTION OF «THE OLD TOWN» MICRO-DISTRICT OF THE HISTORICAL AND ARCHITECTURAL RESERVE «KAMIANETS»**

**Purpose.** One of the most important sources of noise pollution in the city of Kamianets-Podilskyi is road transport. This type of noise is a constant companion of the historical part – the Old Town. The purpose of the work was to identify the characteristics of noise pollution of the historic part of the city, to compile a map of noise pollution for further use in the practice of municipal and environmental services of the city. **Methodology.** The study involved: determining the location of the main sources of noise pollution located in the Old Town; measuring



the levels of noise pollution and assessing the state of noise pollution from the ecological and hygienic standpoint. **Results.** Equivalent permissible noise levels (50 dB) are exceeded throughout the Old Town during the day. Exceedance levels reach 17-19 dB along the transit flow, 21 dB – on the Castle Bridge (Turkish Bridge). The peripheral areas of the Old Town suffer less. Exceeding the permissible level here is 8-9 dB. The maximum permissible noise levels (85 dB) are not exceeded in any part of the Old Town. The highest levels of equivalent noise (78-80 dB) are observed along the transit route with active traffic (Troitska-Starobulvarna-Zamkova streets). In remote peripheral areas, as well as in the area adjacent to the traffic control post, a decrease of 8-10 dB was observed. **Originality and practical value.** It is proposed to apply the strategy of traffic correction by encouraging the use of non-motorized modes of transport, which will correspond to the model of respect for the environment and human health. It is proposed to strengthen the pedestrian network, which will improve the pedestrian network of the city in order to ensure the convenience of pedestrian traffic, the development of tourism in this sector. It is important to define a system of corridors with semi-pedestrian or exclusively pedestrian use. These actions will gradually improve the environmental situation within the Old Town, preserve historical values, health of residents and guests of the city. **Conclusion.** The obtained data allow to improve the organization of the territory of the Old Town, road infrastructure, organization of transport, to create and maintain «quiet zones» in areas in need of intensive protection against noise. They are the basis for the creation of a European model of the city, which can be walked on, aimed at: creating an urban space where the use of transport is reduced; the advantages of pedestrian mobility are emphasized; public places and green areas are improving; mechanisms that can reduce noise pollution and other negative effects.

**Key words:** Kamianets-Podilsky city, traffic flows, noise pollution.

Отримано: 28.10.2020

**Н. В. Казанішена**, к. п. н., доцент

e-mail: kaz.nat.v@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка

вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

## ОРГАНІЗАЦІЯ ПРИРОДОДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ

*Стаття присвячена вивченню питання ефективності організації природодослідницької діяльності школярів у процесі вивчення біології. Метою дослідження є обґрунтування ефективних форм, методів, прийомів організації дослідницької діяльності учнів під час вивчення біології. На уроках ми використовуємо практичні та лабораторні роботи, ігрові методи, дискусії, інноваційні методи та прийоми навчання, вдосконалюємо зміст та структуру уроків. Активно залучаємо до дослідження позаурочну та позакласну роботу з біології. Систематична організація ефективної природодослідницької роботи учнів під час вивчення біології збагачує знання школярів про природу, об'єкти та явища природи, взаємозв'язки в природі, забезпечує усвідомлення ними значення природи та ролі людини у виникненні екологічних проблем, у їх подоланні. Організація природодослідницької діяльності учнів під час вивчення біології має бути цілісним та систематизованим процесом.*

**Ключові слова:** дослідна діяльність школярів, навчання біології.

**Постановка проблеми.** Система освіти кожної цивілізованої держави має чітко реагувати на будь-які зміни, що відбуваються у державі. Саме тому сучасна система освіти в Україні перебуває на етапі активних змін та оновлень, обумовлених суспільними процесами, здобутками сучасних наук та особливостями сучасного школяра як повноправного суб'єкта освітнього процесу. Переосмислюється значення й мета викладання кожного шкільного предмету, його роль у формуванні особистості школяра, оновлюється зміст, вдосконалюється методичне забезпечення реалізації змісту освіти. Заклад загальної середньої освіти має допомогти дитині зорієнтуватись та розвиватись в умовах реального життя. Школа має підготувати дитину об'єктивно оцінювати оточення та свої у ньому можливості, виробити захисні механізми, навчити самостійно вирішувати життєві повсякденні проблеми.

Розвиток національної системи освіти вимагає розробки ефективних підходів до вибору змісту й методів навчання природничого напрямку. Мета шкільної біологічної освіти полягає у створенні засобами предмета умов для розвитку особистості, яка усвідомлює власну відповідальність перед суспільством за збереження життя на Землі, у формуванні екологічної культури, духовного і фізичного здоров'я особистості.



Одним із вихідних положень реалізації змісту біологічної освіти у сучасній школі є посилення практичної спрямованості й прикладного значення біологічних знань. Це можна реалізувати через виконання учнями практичної складової навчальної програми з біології. Зокрема, це стає можливим при застосуванні практичних форм та методів навчання, які здатні підвищити пізнавальну активність учнів, розвивати інтерес та мотивацію до вивчення природи, реалізувати творчий потенціал кожного учня, сприяти активному розвитку компетентності та загального розвитку школярів.

**Актуальність дослідження** зумовлена протиріччями: між наявним добробком учених з проблем організації дослідної діяльності школярів, чітко визначеними пріоритетами щодо організації дослідної діяльності учнів у процесі вивчення біології, наявністю позитивних результатів творчих учителів-практиків та відсутністю цілеспрямованого систематизованого впровадження природодослідницької діяльності учнів з біології у практиці закладів загальної середньої освіти.

**Мета статті:** обґрунтування актуальності та характеристика методичних особливостей організації природодослідницької роботи школярів у процесі вивчення біології у закладі загальної середньої освіти.

**Аналіз досліджень та публікацій за темою.** З метою з'ясування реального стану досліджуваної проблеми у теорії та практиці було здійснено аналіз наукових праць з тематики наукового пошуку, навчальних програм з біології для 6-9 та 10-11 класів, проаналізовано реальний стан досліджуваної проблеми у закладах загальної середньої освіти.

Дослідницька діяльність – це особливий вид інтелектуально-творчої діяльності людини, що формується у результаті функціонування механізмів пошукової активності й будується на основі дослідницької поведінки [3]. Дослідницька діяльність в різних аспектах розроблялась у працях сучасних учених А. Альбрехт, В. Голобородько, Ю. Жук, А. Задорожної, Т. Кудрявцева, О. Матюшкіна, В. Паламарчук, О. Пометун, А. Сиротенко та ін. В означених роботах розкрито сутність та значення дослідницької діяльності учнів, визначено основні види, форми й методи її організації, педагогічні умови ефективності тощо. Проте, більшість наукових досліджень стосуються загальних питань щодо організації дослідної роботи, але не акцентують уваги на специфіці біологічних досліджень.

Водночас, організація дослідницької практичної діяльності передбачена навчальними програмами з біології, вона забезпечує формування в учнів практичних предметних (біологічних) компетентностей, зокрема, дослідницьких умінь, умінь застосовувати біологічні знання на практиці, використовувати методи наукового пізнання, уміння розв'язувати задачі практичного спрямування тощо. З цією метою навчальними програмами з біології передбачено застосування різноманітних практичних методів навчання – демонстрації, лабораторні дослідження, лабораторні роботи, практичні роботи, дослідницькі практикуми і проекти [1; 2].

**Методи дослідження.** Як продемонстрували результати бесід з учителями та спостережень за практикою організації уроків біології, більшість дослідницьких робіт з біології проводяться фронтально, мають демонстраційний та репродуктивний характер. Найчастіше місце таких дослідів – на етапі закріплення знань. Тому їхній вклад в ефективність освітнього процесу недостатній. Це обумовлено різними причинами: об'єктивними (відсутність належної матеріальної бази) і суб'єктивними (формальне ставлення до їх виконання).

Навчальне дослідження з біології у школі передбачає застосування прийомів та методів, що застосовують у відповідних галузях біологічної науки. Тому навчально-дослідницька діяльність школярів з біології має наближатися до наукової. Водночас, тематика досліджень чітко регламентується вимогами шкільної програми, змістом та обсягом наукової інформації, віковими особливостями учнів та рівнем їх готовності до виконання практичних дій. У то й же час дослідницька діяльність учнів передбачає отримання науково достовірної інформації, нової для школярів.

Формування дослідницьких вмінь та навичок школярів – процес складний і довготривалий. Він потребує чітких інструкцій, організації, керування, консультацій та контролю з боку учителя. З іншого боку, будь-яка дослідницька діяльність передбачає наявність елементарних практичних умінь та інтересу учнів до біології. З метою їх формування особливу увагу ми надаємо застосуванню практичних методів навчання на уроках біології та в позаурочній роботі – демонстраціям, спостереженням, лабораторним, практичним роботам, проектам та ін.

Аналіз навчальних програм з біології продемонстрував нерівномірне планування та розподіл дослідницьких завдань у різних класах. Найбільше таких завдань заплановано у 6 класі. Усі вони різного рівня складності, потребують різної підготовки як з боку учителя, так і з боку учнів. Саме у процесі вивчення біології рослин є можливість формувати інтерес школярів до дослідницької діяльності, розвивати елементарні вміння планувати етапи дослідної діяльності, користуватись обладнанням, аналізувати одержані результати, робити висновки та узагальнення [1; 2].

Суть дослідницьких завдань у тому, що, шляхом виконання практичних дій, учень отримує інформацію, аналізує її, робить висновок і приходиться до тих засвоєння нових знань. Дослідницький метод є основним методом здобуття досвіду творчої діяльності, характеризується найвищим рівнем самостійної пізнавальної активності учнів. Сутність його методу зумовлена функціями: забезпечення оволодіння методами наукового пізнання в процесі дослідної діяльності; формування інтересу до біології та до дослідницької діяльності; розвиток творчих здібностей учнів тощо.

У контексті останнього одним із найбільш живих методів навчання біології має бути *організація спостережень* школярів за об'єктами природи та їхніми властивостями. Вчитель організовує короткотривалі спостереження під час уроків та довготривалі – у позаурочний час. Спостереження вимагають чітко визначених вчителем завдань, інструкцій щодо послідовності спостережень, усвідомлення школярами того, за чим спостерігати, як фіксувати результати тощо.

Особливої підготовки потребує організація самостійних спостережень школярів у позаурочний час. Наприклад, учням 6 класів ставимо завдання спостерігати за сезонними змінами у житті рослин, учні 7 класів спостерігають за поведінкою домашніх тварин, за сезонними змінами у поведінці тварин тощо. Набуття навичок спостерігати та помічати деталі, особливості – важлива риса для подальшого аналізу результатів практичних та лабораторних робіт, експериментів.

Організація спостережень і дослідів передбачає такі основні етапи: вступний інструктаж учителя; вивчення або повторення раніше засвоєних знань, необхідних для проведення роботи; самостійні спостереження і досліді; висновки учнів; висновки вчителя (найчастіше у формі бесіди); колективні теоретичні узагальнення та оцінювання виконаної роботи.

Метод *практичних робіт* забезпечує поглиблення, закріплення і конкретизацію набутих знань. Він поглиблює зв'язок теорії та практики в навчальному процесі та у житті. Практична робота – це практичне застосування учнями теоретичних знань, оперування об'єктами з метою глибшого їх аналізу та вивчення. Практичні роботи в курсі біології проводяться після вивчення тем, розділів і мають узагальнюючий характер. Вони сприяють розвитку уваги та спостережливості, привчають до дисциплінованості, вчать раціонально планувати діяльність, стимулюють до самоконтролю та саморозвитку.

*Лабораторні роботи* організуються для міцного засвоєння теоретичних знань, з метою детального вивчення біологічних об'єктів, їхніх ознак та властивостей, якостей природних процесів. Лабораторна робота передбачає внесення змін у досліджувані об'єкти, процеси та явища та, порівняно із практичними роботами, має більше перспектив для розвитку творчого потенціалу школярів. Водночас, забезпечує пряме застосування теоретичних знань та елементів практичної дослідної діяльності учнів у процесі пізнання нового.

Лабораторні роботи з біології різняться рівнем самостійності учнів та ступенем керування вчителя. Роботи репродуктивного характеру передбачають відтворення дій, продемонстрованих вчителем. З метою підвищення самостійності та стимулювання активності школярів пропонуємо застосування частково-пошукового та проблемного підходів до організації дослідної діяльності школярів. Це дає можливість учням відчувати себе «науковцями», експериментаторами, формує вміння планувати, аналізувати, порівнювати, визначати важливе та другорядне, шукати оптимальні шляхи ефективних досліджень тощо.

Теми практичних та лабораторних робіт передбачені навчальними програмами з біології. Проте, вчитель може їх коригувати, доповнювати, ускладнювати, виходячи із можливостей та інтересів школярів, матеріально-технічної бази школи тощо.

Етапи проведення практичних робіт та лабораторних робіт: пояснення вчителя, що передбачає теоретичне осмислення матеріалу учнями; показ досліду вчителем, інструктаж щодо етапів виконання; перевірка усвідомлення учнями етапів та особливостей виконання завдання; самостійне виконання роботи учнями (індивідуально, у групах чи фронтально); контроль діяльності та оцінювання.

Щодо форм організації лабораторної роботи – вони бувають фронтальні, групові, індивідуальні. Фронтальна форма передбачає, що всі учні класу виконують одну й ту саму роботу з допомогою однакового обладнання. Така форма роботи забезпечує економію часу вчителя на розробку змісту, підготовку роздавального матеріалу. Вчитель раціонально та планомірно використовує час на уроці, оперативно отримує інформацію про усвідомлення матеріалу та завдань учнями, про умови виконання завдань, вчасно оцінює результати, може корегувати діяльність учнів. Особливістю групової форми виконання лабораторних робіт є виконання групами різних завдань з однієї теми. Це потребує від учителя підготовки завдань та інструктажів по кожному завданню, вимагає значно більше часу на підготовку, порівняно із фронтальним виконанням лабораторних робіт. Сутність індивідуальної форми організації лабораторної роботи полягає в розробці вчителем біології індивідуальних завдань для учнів, потребує їх диференціації, врахування можливостей та рівня підготовки, темпу навчальної діяльності кожного учня.

При виконанні практичних та лабораторних робіт від учнів потрібна свідомо активність і самостійність. Це суттєво відрізняється від демонстрацій, де вони виступають пасивними спостерігачами, а не активними учасниками і виконавцями завдань.

*Метод проектів* сьогодні став одним із найпопулярніших дослідницьких методів навчання. Під навчальним проектом розуміють спільну навчально-пізнавальну, дослідницьку, творчу або ігрову діяльність учнів (індивідуальну, парну, групову), що має спільну мету, однакові методи і способи діяльності, спрямовані на досягнення спільного реального результату, потрібного для вирішення якоїсь вагомої для учнів проблеми. За змістом та характером виконання робіт розрізняють: дослідницькі, інформаційні, творчі, ігрові, практико-орієнтовані проекти. За кількістю учасників – індивідуальні, парні, групові. За тривалістю їхнього здійснення – короткодючі (кілька уроків), середньої тривалості (від тижня до місяця), довготривалі (кілька місяців).

Проведений нами аналіз навчальних програм з біології для 6-11 класів доводить, що, попри явні освітні можливості проектного навчання біології, навчальними програмами передбачено обмежену кількість проектів з біології. Зокрема, учням 6-8 класів програмою пропонується по 4 проекти на рік; для учнів 9-10 класів – по 2 проекти, для 11 класу – 3 проекти. На нашу думку, це недостатньо для того, щоб сформувати в учнів інтерес до проектної діяльності та достатні вміння у виконанні проектів.

Водночас, варто відзначити, що спостерігається науково обґрунтоване ускладнення проектних завдань. Так для 6-7 класів пропонується виконання учнями міні-проектів. Тематика таких проектів чітко не визначається, що дає змогу вчителю адаптувати її до можливостей учнів, індивідуалізувати. Створюється підґрунтя для освоєння навичок самостійного виконання завдань від найпростіших – до складних. Для учнів 8-11 класів програма визначає рекомендовану тематику, конкретизує тип проекту, окреслює очікуваний продукт (створення презентації, буклету, скрайбу, постеру). Для прикладу, вважаємо цінними для шко-

лярів проекти на теми «Збалансоване харчування», «Йододефіцит в організмі людини, його наслідки та профілактика», «Скринінг-програми для новонароджених», «Особиста програма зміцнення здоров'я» та ін. Такі проекти мають здоров'язбережувальне значення, профорієнтаційне. Вони готують школярів для подальшого виконання складніших проектних завдань.

Дослідницька діяльність школярів з біології має охоплювати і позаурочну та позашкільну роботу, завдання мають поступово ускладнюватись, формуючи у школярів повноцінну готовність до здійснення науково-дослідної роботи у подальшому навчанні та у професійній діяльності. З цією метою вчителі біології урізноманітнюють домашні завдання, організовують гуртки, проблемні групи, клуби. Активно ведеться пошук творчих а обдарованих учнів. Із талановитими школярами організовуються заняття за індивідуальними програмами з метою підготовки до участі в олімпіадах, конкурсах наукових робіт МАН тощо. І в цьому випадку вчитель біології має враховувати, в першу чергу, інтереси учнів, їхнє бажання займатись природодослідницькою діяльністю.

**Основні результати та їх аналіз.** Як доводить проведене дослідження, з метою формування дослідницьких умінь та навичок школярів вчитель біології має більше уваги приділяти використанню природодослідницьких методів навчання. Це не може зводитись до виконання пошуково-дослідницьких робіт на кожному уроці, але елементи, спрямовані на формування вмінь школярів користуватись лабораторним обладнанням, виконувати завдання за інструкцією чи за вказівками вчителя, планувати свої дії, працювати самостійно, аналізувати отримані результати роботи, порівнювати тощо мають бути присутні на кожному уроці біології. Працювати над формуванням умінь та навичок школярів планувати, організувати, здійснювати, аналізувати дослідну роботу з біології вчитель має систематично і не обмежувати вимогами навчальної програми з біології та уроками біології.

Серед основних вимог до організації природодослідницької діяльності учнів у процесі вивчення біології виділимо наступні:

- чітке формулювання науково та особистісно значущої теми дослідження;
- відповідність теми та змісту дослідницького завдання тематиці уроків біології, віковим та індивідуальним можливостям учнів;
- актуалізація базових знань, необхідних для планування дослідницької діяльності, її аналізу та усвідомлення здобутих результатів;
- практична, пізнавальна значущість прогнозованих результатів діяльності;
- організація самостійного виконання дослідницьких завдань;
- використання дослідницьких методів, що відповідають темі, завданням дослідної роботи школярів та їх можливостям;
- проведення чітких інструктажів щодо послідовності виконання дій та операцій;
- оформлення кінцевих результатів дослідження та аналіз отриманих даних;

- підведення підсумків виконаного дослідження з акцентуванням уваги на здобутих теоретичних знаннях та практичних вміннях школярів.

**Висновки.** Результативність процесу модернізації сучасної системи біологічної освіти досягається використанням високоєфективних методів, прийомів, засобів навчання. У цьому аспекті необмеженими можливостями володіє дослідницька діяльність школярів. Навчальною програмою з біології для закладів загальної середньої освіти передбачено організацію демонстрацій, практичних та лабораторних робіт, проектів та інших дослідницьких методів. При умові науково обґрунтованої організації дослідницької діяльності учнів з біології можливо забезпечити оволодіння учнями величезним багажем наукових знань та практичних умінь, що стануть в пригоді у повсякденному житті школярів та відіграватимуть важливе значення при виборі майбутньої професії.

Проведене дослідження окреслює подальші завдання у контексті вдосконалення дослідницької роботи учнів з біології, Зокрема, це активізація та науково обґрунтоване урізноманітнення позаурочної та гурткової дослідницької роботи учнів з біології.

#### Список використаних джерел:

1. Біологія. 6-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Київ, 2017. 52 с.
2. Біологія і екологія. 10-11 класи. Рівень стандарту. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Київ, 2017. 15 с.
3. Матяш Н. Практична частина навчальної програми з біології: проблеми її виконання. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2015. №6. С. 38-41.

#### References:

1. Biolohiya. 6-9 klasy. Navchal'na prohrama dlya zahal'noosvitnikh Navchal'nykh Zakladiv. Kyiv, 2017. 52 s.
2. Biolohiya y ekolohiya. 10-11 klasy. Riven' standartu. Navchal'na prohrama dlya zakladiv Zahal'noyi sere'dn'oyi osvity. Kyiv, 2017. 15 s.
3. Matyash N. Praktychna chastyna navchal'noyi prohramy z bioloji: problemy ee Vykonannya. *Biolohiya y khimiya v ridniy shkoli*. 2015. №6. S. 38-41.

**N. V. Kazanishena**, *Cand. of Ped. Sc.*, Associate Professor  
e-mail: kaz.nat.v@gmail.com

*Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University  
Ohiienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, Ukraine, 32300*

#### ORGANIZATION OF NATURAL RESEARCH ACTIVITIES OF SCHOOLCHILDREN IN THE PROCESS OF BIOLOGY STUDY

**Purpose.** The article is devoted to the study of the issue of the effective organization of nature research work of schoolchildren in the process of studying biology. The subject of study is the forms and methods of organizing the research activities of schoolchildren in the course of studying biology. The purpose of the study is to substantiate of effective forms, methods, ways for organizing the nature research activities of schoolchildren in the course of studying biology. **Methodology.** Our research is based on the analysis of scientific works and the practical state of the organization of research activities of schoolchildren in biology. During the research, we develop biology lessons, improve their content, structure. In the lessons we use: practical and laboratory work, game methods, discussions, innovative methods. We



actively involve extracurricular and extra-curricular work in the research, we organize environmental events. **Results.** The systematic organization of effective natural research work of schoolchildren in the study of biology enriches the knowledge of schoolchildren about nature, objects and phenomena of nature, relationships in nature, ensures their awareness of the importance of nature and the role of man in the emergence of environmental problems, in overcoming them. **Originality and practical value.** Originality lies in the substantiation of the effectiveness of the combination of traditional and innovative forms and methods of teaching biology in organizing the research work of schoolchildren. The development and implementation of non-standard forms and methods of teaching biology is of practical importance. **Conclusion.** The organization of nature research activities of schoolchildren in the study of biology should be an integral and systematic process. This requires the use and combination of traditional and innovative forms and methods of work, active updating of biology lessons, their structure, content and the involvement of extracurricular and extracurricular work.

**Key words:** research activities of schoolchildren, teaching biology.

Отримано: 20.10.2020

УДК 911.2 504.54.05

DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5.47-58

**І. П. Касіяник**, к. з. н., доцент  
e-mail: terrapodolika@gmail.com

**Г. В. Чернюк**, к. з. н., доцент  
e-mail: cherniuk@kzpu.edu.ua

**І. Б. Любинська**, старший викладач  
e-mail: lubyn.inna@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка

вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

## ГЕОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ОВОС ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЛАНДШАФТІВ ПРУТ-ДНІСТРОВСЬКОЇ РІВНИНИ

Одним з актуальних напрямків регіональної ландшафтної екології є розробка систем нормативних показників оцінки впливу на оточуюче середовище (ОВОС) діяльності людини. Цей напрям забезпечує якість екологічного проектування і експертизи. В теперішній час накопичені емпіричні матеріали для оцінки функціонування зон і підзон рівнинних ландшафтів Східно-Європейської рівнини, які дозволяють обґрунтувати норми стану відносно незмінених або слабо змінених людиною ландшафтів (типів, підтипів і родів). Для оцінки антропогенних змін ландшафтів, або річкових басейнів як ландшафтно-гідрологічних систем, використовують сукупність взаємозв'язаних показників: альbedo підстиляючої поверхні за рік і по сезонах (А), відношення радіаційного балансу (R) до сумарної сонячної радіації (Q), структура теплового балансу за рік і по сезонах, відношення витрат енергії на випаровування і турбулентний теплообмін з атмосферним повітрям, коефіцієнт місцевого стоку за рік, біопродуктивність рослинного покриву, фотосинтетична активна радіація та її відношення до радіаційного балансу. На основі накладання схеми районування на ландшафтну кар-



ту виявлено власну структуру ландшафтних місцевостей для кожного району та відмінні риси, що обумовлюють диференціацію природокористування. На території Прут-Дністровської рівнини поширені зональні ландшафти 3-х типів: мішаних лісів, широколистяних лісів, лісостепів. В зв'язку з взаємодією природних та змінених господарською діяльністю геосистем суміжних природних зон, в ландшафтній структурі та територіальній ієрархії типологічних геокомплексів стрімко зростає роль місцевих топологічних і едафічних факторів. На Передкарпатті зростають широтні і меридіональні градієнти термічного режиму і атмосферних опадів порівняно з основними зонами Східної Європи. Зміни відбуваються на невеликих відстанях між природними районами Прут-Дністровської рівнини, на протяжності до 200 км з заходу на схід та з півночі на південь. Оскільки господарська діяльність вносить зміни у природні константи, то використання геофізичних показників для створення ОВОС буде найбільш конструктивним на рівні локальних природних комплексів рангу місцевостей і видів ландшафтів. Антропогенний вплив на ПТК регіонального рівня обумовлений створенням зрошувальних та осушувальних систем, водосховищ і ставків та зон їх впливу, міських територій і промислових зон, земель сільськогосподарського використання, вирубною лісів. Типи діяльності вносять зміни у водно-тепловий режим земної поверхні. За опублікованими джерелами і атласами визначені показники для оцінки різних типів діяльної поверхні (альbedo, відношення поглинутої радіації конкретної поверхні до поглинутої радіації відкритої водної поверхні, відношення витрат енергії на випаровування і турбулентний теплообмін з атмосферою конкретної поверхні до водної). Аналіз ландшафтної структури за площею певних типів місцевостей показав істотні відмінні між природними районами Прут-Дністровської рівнини, які проявляються і в агрокліматичних ресурсах. Геофізичні та біогеофізичні показники дозволяють оцінити зміни факторів функціонування природних ландшафтів, тому доцільно давати оцінку природно-технічних та природно-антропогенних комплексів рангу місцевостей, видів ландшафтів і фізико-географічних провінцій. Для підвищення якості і деталізації оцінки антропогенного впливу слід визначати геофізичні характеристики родів і видів ландшафтів. Геофізичні показники є нормативною основою для порівняння з відповідними показниками в сучасних ландшафтних місцевостях Прут-Дністровського межиріччя, змінених господарською діяльністю. При проведенні екологічної експертизи і моніторингу за геофізичними показниками оцінюють вплив на оточуюче середовище (ОВОС) і ступінь порушення природних процесів.

**Ключові слова:** геофізичні показники, ландшафти, межиріччя, екологія, ОВОС.

**Постановка проблеми.** Одним з актуальних напрямків регіональної ландшафтної екології є розробка систем нормативних показників оцінки впливу на оточуюче середовище (ОВОС) діяльності людини. Цей напрям забезпечує якість екологічного проектування і експертизи. В сучасній ландшафтній екології ведучими показниками стану природних та природно – антропогенних ландшафтів є геохімічні, в зв'язку з високим рівнем розробки методів визначення вмісту хімічних елементів та мікроелементів в природному середовищі. Геофізичні показники використовуються значно менше, хоча з давніх часів вчені запропонували показники теплового і водного балансів, співвідношення втрат енергії

на випаровування і теплообмін, гідротермічні коефіцієнти співвідношення тепла і вологи для характеристики природних зон та більш дрібних природних комплексів.

**Аналіз досліджень та публікацій за темою.** Аналіз опублікованих та картографічних матеріалів, ландшафтних схем та карт фізико-географічного районування і польові маршрути спостереження дали можливість виявити на території Прут-Дністровського межиріччя морфологічну структуру ландшафтів регіонального і локального розмірів, а також типологічні ландшафтні комплекси (типи місцевостей) та їх зміни під впливом інтенсивного природокористування [1, 4-6, 8].

За картами фізико-географічного районування України після 2010 року [4, 8] рівнинна частина території Чернівецької області відноситься до Західно-Українського краю (провінції) зони широколистяних лісів, Прут-Дністровської височинної області, яка поділяється на три райони: Тлумацько-Городенківський (заходить на західну смугу); Заставнівсько-Хотинський (центральна частина); Кельменець-Сокирянський. За картами фізико-географічного районування України до 2010 року рівнинна частина Чернівецької області розташована в межах Прут-Дністровської області Західно-Української лісостепової провінції [1, 5, 6, 8]. За схемою К.І. Геренчука [5] територія Чернівецької області розміщується в трьох географічних областях – Прут-Дністровській лісостеповій підвищеній рівнині, Прут-Сіретському лісолучному Передкарпатті та Буковинських Карпатах. У межах Прут-Дністровської лісостепової рівнини К.І. Геренчук виділив 7 ландшафтних районів: 1 – Заставнівський карстовий степовий, 2 – Припрутський терасовий лісостеповий, 3 – Хотинський горбистий лісовий, 4 – Новоселицька терасова степова улоговина, 5 – Долиняно-Балковецький ярковобалочний, 6 – Кельменецький степовий товтровий, 7 – Сокирянський вододільний лісостеповий район [5, 8].

Тектонічні розломи і блоки та морські трансгресії зумовили поділ Прут-Дністровського межиріччя на окремі природні райони. На всій рівнині поширені лесовидні суглинки, на котрих росла степова, лучно-степова трав'яна рослинність і широколистяні грабово-дубові ліси, під якими сформувались чорноземи різних відмін і сірі лісові ґрунти різного ступеня опідзоленості. Зональні риси природи пов'язані з кліматичними умовами, для яких характерна континентальність клімату, показник якої за річною амплітудою температури (між середніми багаторічними температурами липня і січня) зростає від 23,8°C на заході до 24°C в центрі, 24,5°C на сході і 25°C на крайньому сході області.

**Методи дослідження.** В теперішній час накопичені емпіричні матеріали для оцінки функціонування зон і підзон рівнинних ландшафтів Східно-Європейської рівнини, які дозволяють обґрунтувати норми стану відносно незмінених або слабо змінених людиною ландшафтів (типів, підтипів і родів). Проте не для всіх територій є достатня кількість вихідних даних по тепловому балансу і біологічній продуктивності ландшафтів для визначення оціночних показників. Для оцінки антропогенних змін ландшафтів, або річкових

басейнів як ландшафтно-гідрологічних систем, використовують сукупність взаємозв'язаних показників: альbedo підстилаючої поверхні за рік і по сезонах (A), відношення радіаційного балансу (R) до сумарної сонячної радіації (Q), структура теплового балансу за рік і по сезонах, відношення витрат енергії на випаровування і турбулентний теплообмін з атмосферним повітрям, коефіцієнт місцевого стоку за рік, біопродуктивність рослинного покриву, фотосинтетична активна радіація та її відношення до радіаційного балансу [1-5].

Підрахунки геофізичних та агрокліматичних показників для природних районів дослідженої території зроблено на основі інформації з карт у атласах та довідниках по клімату і агрокліматичних ресурсах України у порівнянні з відповідними показниками для зон і підзон Східно-Європейської рівнини в опублікованих джерелах [1-3, 5-6]. Межі природних зон, провінцій, областей та районів визначено за картами географічного районування України і Чернівецької області [1, 4-6].

**Основні результати та їх аналіз.** На основі накладання схеми районування на ландшафтну карту виявлено власну структуру ландшафтних місцевостей для кожного району та відмінні риси, що обумовляють диференціацію природокористування (табл. 1) [8].

Таблиця 1

*Структура місцевостей у ландшафтних районах  
Прут – Дністровської рівнини за площею у %. [8].  
(Назви природних районів за К.І. Геренчуком [5])*

№	Назви місцевостей	Назви та номери районів						
		Заставнівський (1)	Припрутський (2)	Хогинський (3)	Новоселицький (4)	Долинно-Балковецький (5)	Кельменецький з товтр. (6)	Сокирянський (7)
1	Днища річкових долин з дерновими, лучно-чорноземними і лучними ґрунтами, розорані і зайняті полями, селами, дорогами	4	65	5	70	10	14	10
2	Тераси середнього рівня з опідзоленими чорноземами на лесовидних суглинках під ріллею	2	10	9	22		6	5
3	Тераси високого рівня з сірими та дерново-підзолистими ґрунтами під ріллею, з фрагментами буково-дубових і дубово-грабових лісів	6	20	11	5	26	20	10
4	Вододільні ували з карстовими урочищами, з опідзоленими сірими ґрунтами під орними землями і невеликими масивами дубово-грабових лісів	10					2	26

## Продовження таблиці 1

5	Міжувалові видалинки з карстовими урочищами, з неглибокими чорноземами, розорані	60	5				1	8
6	Давні прадолини з глибокими чорноземами під орними землями	10					10	10
7	Горбисті ярково-балочні схили з еродованими чорноземами під ріллею та фрагментами лучних степів та дубово-грабових лісів				3	64	5	16
8	Плоскі рівнинні межиріччя з неглибокими чорноземами на лесах повністю розорані			4			30	18
9	Горбисто-грядові ерозійно-зсувні межиріччя з оглеєними дерново-підзолистими ґрунтами, зайняті ялицево-дубово-буковими лісами, орними землями і луками			36				
10	Високі хвилясті межиріччя з ясносірими і дерново-підзолистими ґрунтами під дубово-грабовими та ялицево-буковими лісами, місцями розорані			20				
11	Урочища «стінок» лісових і степових	5		6			5	5
12	Урочища Дністровських ярів	3		8			1	5
13	Урочища карстових ліюк	+		+	+	+	+	+
14	Урочища товтрових горбів						5	

На території Прут-Дністровської рівнини поширені зональні ландшафти 3-х типів: мішаних лісів, широколистяних лісів, лісостепів. В зв'язку з взаємодією природних та змінених господарською діяльністю геосистем суміжних природних зон, в ландшафтній структурі та територіальній ієрархії типологічних геокомплексів стрімко зростає роль місцевих топологічних і едафічних факторів. На контактах зональних позицій тут максимально проявляється «правило випередження» В.В. Альохіна. Причиною тому є мікрокліматичні відміни вододільних рівнин і височин, заплавних і терасових рівнин, заболочених понижень і схилів протилежної інсоляційної і вітрової експозиції. Не менше значення у диференціації ландшафтних екосистем мають літологічні і едафічні фактори місцеположень з «царством» польових сівознім і геоботанічних полікліматиків. Ландшафти на стику лісової і лісостепової зон зумовлені також еволюцією та коливаннями кліматичних показників в голоцені (10000 років) і в плейстоцені під час льодовикових і міжльодовикових епох. Природні релікти утворюють локальні геосистеми.

Місцевості степового типу виникли переважно внаслідок антропогенного впливу. Підраховані показники для зональних ландшафтів наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

*Геофізичні та біогеофізичні показники  
основних типів і підтипів ландшафтів [2, 3]*

<b>Показники</b>	<b>Мішані ліси</b>	<b>Широколистяні ліси</b>	<b>Лісостеп</b>
R/LX	0,86	0,93	1,2
PAR	1700	1750	1800
R	1700	1800	1900
X	700	600	540
LE/R	0,87	0,80	0,73
P/R	0,25	0,27	0,30
Z/X	0,21	0,18	0,15
R/Q	0,47	0,43	0,45
B	20	22	24
q	18,86	18,02	17,60
F	0,63	0,86	0,76
F/PAR	1,49	1,83	1,54
F/R	1,46	1,87	1,73

Умовні позначення: R – радіаційний баланс у МДж/м<sup>2</sup> за рік; X – опади у мм за рік; L – скрита теплота пароутворення; R/LX – радіаційний індекс сухості; Q – сумарна сонячна радіація у МДж/м<sup>2</sup> за рік; PAR – фотосинтетична активна радіація у МДж/м<sup>2</sup> за рік; Z – шар стоку у мм за рік; q – енергетичний еквівалент фотосинтезу у МДж/г; F – енергетична фіто продукція у МДж/м<sup>2</sup> за рік; F/PAR – ККД фотосинтезу у % від PAR; F/R – ККД фотосинтезу від R; LE – витрати тепла на випаровування P/R – витрати енергії на турбулентний теплообмін, B – відбита радіація у %.

На Передкарпатті зростають широтні і меридіональні градієнти термічного режиму і атмосферних опадів порівняно з основними зонами Східної Європи. Зміни відбуваються на невеликих відстанях між природними районами Прут-Дністровської рівнини, на протяжності до 200 км. з заходу на схід та з півночі на південь (табл. 3) [1, 4-7].

Таблиця 3

*Агрокліматичні показники фізико-географічних районів  
Прут-Дністровської рівнини (назви природних районів  
за К.І. Геренчуком [1, 5, 6])*

<b>Фізико-географічні райони</b>	<b>Середні температури в °С</b>		<b>Суми температур активного вегетаційного періоду в °С</b>	<b>Тривалість періоду активної вегетації, днів</b>	<b>Суми опадів в мм</b>	
	<b>січня</b>	<b>липня</b>			<b>За період активної вегетації</b>	<b>За рік</b>
Заставнівський карстовий степовий район	-5,1	19,0	2700	167-173	350-370	570-590
Припрутський терасовий лісостеповий район	-4,8	19,2	2800	170-176	390-410	570-600
Хотинський горбистий лісовий район	-5,3	18,6	2640	156-160	390-420	600-640

Продовження таблиці 3

Новоселицька терасова степова улоговина	-5,0	19,3	2840	167-175	370-390	590-610
Олиняно-Балковецький ярково-балочний район	-4,8	19,0	2750	160-165	390-410	580-620
Кельменецький степовий товтровий район	-5,0	19,5	2770	172-177	360-380	530-570
Сокирянський вододільний лісостеповий район	-4,1	20,5	3000	176-180	320-340	480-520

Заставнівський карстовий степовий район займає вододільне положення з абсолютними висотами близько 300 м з хвилястим рельєфом. Днище долини Дністра вузьке, без заплави і надзаплавних терас з урочищами «стінок». Ґрунтово-кліматичні умови цього району найбільш сприятливі для землеробства в Чернівецькій області.

Припрутський терасовий лісостеповий район лежить на південь від Заставнівського природного району, 65% його площі припадає на місцевості терас і заплави Пруту. Нижнім терасам і заплаві загрожує затоплення під час високих і дуже високих паводків. Місцевості середніх та високих терас значно розчленовані ярами та балками. Більша частина території освоєна під орні землі. Лісів практично немає. Завданнями раціонального природокористування у цьому районі є боротьба з ерозією ґрунтів на орних землях, закріплення берегів Пруту та осушувальні заходи на перезволожений урочищах заплави і нижньої тераси.

Хотинський горбистий лісовий район на Хотинській височині має середні висоти 350-400 м, з максимальною на горі Берда – 515 м. Хотинська височина сильно і глибоко розчленована верхів'ями притоків Пруту та Дністра, а схили долин цих притоків ускладнені зсувами. Тут переважають урочища з малопродатними для обробітки землями, і це сприяло збереженню лісів на крутих схилах височини. Населені пункти розташовані по периферії височини, утворюючи місцями суцільний багатокілометровий ланцюг-агломерацію із сіл.

У зв'язку з великим природоохоронним і рекреаційним значенням цього лісового району тут організовано Хотинський національний парк.

Новоселицька терасова степова улоговина розташована на південь від Хотинської височини на всіх рівнях терас Пруту, які тут досить широкі (від 2 км. до 10 км.). Місцевості переважно розорані і зайняті полями, селами, дорогами тощо. У природному рослинному покриві багато типових степових елементів, а ліси зараз практично відсутні. Тераси високого і середнього рівня досить зруйновані зсувами.

Для боротьби з ерозією необхідне проведення лісомеліоративних й агроеліоративних робіт. Другим природоохоронним завданням в цьому районі є меліоративне впорядкування днищ і схилів долин притоків Пруту, таких, як Рокитна, Рингач, Черлена, Стальнівка тощо, які мають широкі заболочені днища і сильно еродовані схили.

Долиняно-Балковецький ярково-балочний район розташовується у верхів'ях притоків Пруту. Тут поширені еродовані зем-

лі з густою мережею ярів і балок, на які розгалужуються верхів'я притоків Пруту.

Цей рельєф сприяє розвитку ерозії ґрунтів на полях, створює велику строкатість мікрокліматичних умов і ґрунтів і дрібноконтурність полів.

Кельменецький степовий товтровий район займає понижену частину Прут-Дністровського вододілу з абсолютними висотами близько 220-230 м і лише у смузі виходу товтрових горбів піднімається до 300 м. Зниження вододілу пояснюється існуванням тут широкої давньої прадолини з глибокими чорноземами, яка перетинає сучасний вододіл в напрямку Молдавії.

Ріка Дністер великі меандри (між селами Оселівка на заході і Бабин на сході), в увігнутих частинах яких виникла серія терас, вкритих лесами з чорноземними ґрунтами. Товтри виступають окремими горбами на схилах долин і майже ніколи – на вододілах, тому що товтрові горби «відкопані» ерозією з-під морських і четвертинних континентальних відкладів. В районі є археологічні пам'ятки, які доцільно охороняти.

Сокирянський вододільний лісостеповий район займає крайню північно-східну частину області з абсолютними висотами близько 250 м. Абсолютні висоти русла Дністра – 60-65 м, а глибина долини перевищує 150 м, і досягає 200 м – максимального врізу в Подільсько-Молдавській частині течії Дністра. У глибокій каньйоноподібній долині Дністра відслонюються поклади докембрійських порід віком більш 2мрд. років.

Переважну площу займають місцевості плоских та злегка хвилястих межиріч, вкритих у минулому широколистяними лісами (дїбровами) на сірих та ясно-сірих ґрунтах. На високих терасах вивчені палеолітичні стоянки (села Молодове, Кормань, та інші) і поселення трипільської культури. Урочища глибоких ярів та «стілки», здебільшого, безлісні.

За агрокліматичними умовами Сокирянський район поділяється на дві нерівні частини: меншу – долину Дністра, де літо тепліше, менше опадів, більші суми активних температур, при яких виривають виноград, абрикоси, персики, кавуни та дині; й більшу – вододільне плато, де більше опадів, холодніші зими та прохолодне літо.

В Кельменецькому та Сокирянському природних районах необхідні протиерозійні заходи в долині Дністра. На створеному водосховищі утворюються досить великі хвилі, що руйнують береги. Доцільна охорона декількох товтр із степовою рослинністю та збереження палеолітичних поселень, які не затоплені водосховищем.

Оскільки господарська діяльність вносить зміни у природні константи, то використання геофізичних показників для створення ОВОС буде найбільш конструктивним на рівні локальних природних комплексів рангу місцевостей і видів ландшафтів. Антропогенний вплив на ПТК регіонального рівня обумовлений створенням зрошувальних та осушувальних систем, водосховищ і ставків та зон їх впливу, міських територій і промислових зон, земель сільськогосподарського використання, вирубкою лісів. Типи діяльності вносять зміни у водно-тепловий режим земної поверхні.



За опублікованими джерелами і атласами визначені показники для оцінки різних типів діяльної поверхні (альbedo, відношення поглинутої радіації конкретної поверхні до поглинутої радіації відкритої водної поверхні, відношення витрат енергії на випаровування і турбулентний теплообмін з атмосферою конкретної поверхні до водної). У таблиці 4 наведені показники для різних типів геокомплексів [2, 3].

Таблиця 4

*Геофізичні показники типів діяльної поверхні [2, 3]*

Типи діяльної поверхні	А, % бере- зень	А, % літо	Вк/Вкв, Травень- серпень	LE/ LEw	P/ Pw
Водосховище	50	8	1,0	1,0	1,0
Заплавний луг	50	21	0,78	0,72	1,31
Суходільний луг	45	25	0,75	0,60	1,45
Рілля (зернові)	45	26	0,73	0,51	1,55
Сосновий ліс	35	15	0,85	0,85	1,15
Широколистяні ліси	40	16	0,84	0,81	1,20
Відкриті карери, піщані відвали	38	34	0,67	0,33	1,70
Промзона ТЕС, автостоянки, будівлі, дороги	30	17	0,82	0,30	1,75

Умовні позначення: А – альbedo поверхні в %; Вк – поглинута радіація конкретної поверхні і Вкв – поглинута радіація відкритої водної поверхні в МДж/м<sup>2</sup> за рік; Le/LEw – відношення витрат енергії на випаровування з конкретної поверхні до водної; P/Pw – відношення витрат енергії на турбулентний теплообмін з атмосферою між конкретною поверхнею і водною. Для водної поверхні три останні показники дорівнюють одиниці, тому що тут конкретна поверхня є водною.

Збереження та охорона природного екологічного каркасу, його вивчення та дослідження процесів і закономірностей міграції речовини і енергії на локальному рівні можливо тільки в стаціонарних умовах заповідників і заказників. З'ясування причинно-наслідкових зв'язків у природних процесах, шляхів міграції мікроелементів і розподілу та перерозподілу радіонуклідів, вивчення інтенсивності антропогенного впливу на формування і функціонування геосистем локального рівня необхідно для створення банку даних фактичного матеріалу.

**Висновки.** Аналіз ландшафтної структури за площею певних типів місцевостей показав істотні відмінні між природними районами Прут-Дністровської рівнини, які проявляються і в агрокліматичних ресурсах. Для різних типів діяльної поверхні (водних, лугових, польових і лісових урочищ) характерні індивідуальні показники альbedo, співвідношення поглинутої радіації, витрат енергії на випаровування і турбулентний теплообмін з атмосферою.

Геофізичні та біогеофізичні показники дозволяють оцінити зміни факторів функціонування природних ландшафтів, тому доцільно давати оцінку природно-технічних та природно-антропогенних комплексів рангу місцевостей, видів ландшафтів і фізико-географічних провінцій. Для підвищення якості і деталізації оцінки антропоге-

нного впливу слід визначати геофізичні характеристики родів і видів ландшафтів.

Геофізичні показники є нормативною основою для порівняння з відповідними показниками в сучасних ландшафтних місцевостях Прут-Дністровського межиріччя, змінених господарською діяльністю. При проведенні екологічної експертизи і моніторингу за геофізичними показниками оцінюють вплив на оточуюче середовище (ОВОС) і ступінь порушення природних процесів.

### Список використаних джерел:

1. Атлас естественных условий и природных ресурсов Украинской ССР. М.: ГУГК, 1978. С. 78-104, 162.
2. Дьяконов К.Н. Геофизические показатели функционирования ландшафтов для оценки антропогенных воздействий. *Вестник Москов. Унта. Серия: География*. М., 2003. №2. С. 15-19.
3. Логінова Г.М. Деякі геофізичні показники ландшафтів Рівненщини для екологічної експертизи (ОВОС). *Екологічна географія: історія, теорія, методи, практика*. Матеріали II міжнародної конференції. Тернопіль: ТДПУ, 2007. С. 45-47.
4. Національний атлас України. Київ: ДНВП «Картографія», 2009. 440 с.
5. Природа Чернівецької області / за ред. К.І. Геренчука. Львів: Вища школа, 1978. 160 с.
6. Физико-географическое районирование Украинской ССР. Киев: Изд-во Киевского университета, 1968. 683 с.
7. Чернюк Г.В., Касяник І.П., Любинська І.Б., Мисько В.З. Оцінка ландшафтів Хмельницького Придністер'я з позицій збалансованого природокористування. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія*. Спец. випуск: «Стале природокористування: підходи, проблеми, перспективи». Тернопіль: СМП «Тайп», 2010. №1. Вип. 27. С. 55-60.
8. Чернюк Г.В., Любинська І.Б. Аналіз структури ландшафтних місцевостей у природних районах Прут-Дністровської рівнини. *Подільські читання. Екологія, охорона довкілля, збереження біотичного і ландшафтного різноманіття*. Зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. (10-12 жовтня 2019р.). Хмельницький: ХНУ, 2019. С.142-145.

### References:

1. Atlas prirodnyx uslovij i estestvennyx resursov Ukrainskoi SSR. M.: GUGK, 1978. S. 78-104.
2. Diakonov K.N. Geofizicheskie pokazateli funkcionirovania landshaftov dlja otsenki antropogennyh vozddeistvij. *Vestnik Moscow university. Seria: Geography*. M., 2003. №2. S. 15-19.
3. Loginova G.M. Deiaiki geofyzichni pokaznyky landshaftiv Rivnenshchyny dlja ecologichnoi expertyzy (OVOS). *Ecologichna geographia: istoria, teoria, metody, practyca*. Materialy II mighnarodnoi konferenzii. Ternopil: TDPU, 2007. S. 45-47.
4. Natsionalny atlas Ukrainy. Kyiv: DNVP «Kartografia», 2009. 440 s.
5. Pryroda Chernivetskoj oblasti / za red. K.I. Gerenchuka. Lviv: Vyshcha shkola, 1978. 160 s.
6. Fizikogeographicheskoe raionirovanie Ukrainskoi SSR. Kiev: Izd-vo Kievskoho university, 1968. 683 s.
7. Cherniuk H.V., Kasianyk I.P., Lubyńska I.B., Mysko V.Z. Otsinka landshaftiv Khmelnytskoho Prydnisterya z pozytsiy zbalansovanoho pryrodokorystuvannia. *Naukovi zapysky Ternopil'skoho natsionalnoho pedagog-*

*ichnoho university imeni Volodymyra Gnatiuka. Seria: Geography. Spez. Vypusk «Stale pryrodokorystuvannia: pidhody, problem, perspektiv».* Ternopil: SMP «Taip», 2010. №1. Vyp. 27. S. 55-60.

8. Cherniuk H.V., Lubynska I.B. Analis structurely landshaftnyh mistsevosti u pryrodnyh raionah Prut-Dnestrovskoi rivnyny. *Podilsky chytannia. Ecologia, ohorona dovkillia, zberegennia biotychnoho I landshaftnoho riznomanittia.* Zb. Materialiv mignarodnoi nauk.-prak. Konferenzii (10-12 jovtnia 2019 r.). Khmelnytsky: KhNU, 2019. S. 142-145.

**I. P. Kasianyk**, Ph.D., Associate Professor  
e-mail: terrapodolika@gmail.com

**G. V. Cherniuk**, Ph.D., Associate Professor  
e-mail: cherniuk@kpnpu.edu.ua

**I. B. Liubynska**, Senior Lecturer  
e-mail: lubyn.inna@gmail.com

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University  
Ohienko str, 61, Kamianets-Podilsky, 32300, Ukraine

### **GEOPHYSICAL PARAMETERS OF EIA FOR ENVIRONMENTAL EXPERTISE OF LANDSCAPES OF THE PRUT – DNIESTER PLAIN**

One of the current areas of regional landscape ecology is the development of systems of normative indicators for environmental impact assessment (EIA) of human activities. This direction provides quality of ecological design and examination. Currently, empirical material has been accumulated to assess the functioning of the zones and subzones of the plain landscapes of the Eastern European Plain, which allow to substantiate the norms of the state of relatively unchanged or slightly altered landscapes (types, subtypes and genera). To assess anthropogenic changes in landscapes, or river basins as landscape-hydrological systems using a set of interrelated indicators: albedo of the underlying surface for the year and seasons (A), the ratio of radiation balance (R) to total solar radiation (Q), heat balance structure for year and by seasons, the ratio of energy consumption for evaporation and turbulent heat exchange with atmospheric air, the local runoff ratio for the year, the bioproductivity of vegetation, photosynthetic active radiation and its relationship to the radiation balance. On the basis of superimposing the zoning scheme on the landscape map, the own structure of landscape areas for each district and the distinctive features that determine the differentiation of nature management have been discovered. On the territory of the Prut-Dniester plain zonal landscapes of 3 types are widespread: mixed forests, deciduous forests, forest-steppes. Due to the interaction of natural and economically altered geosystems of adjacent natural zones, the role of local topological and edaphic factors in the landscape structure and territorial hierarchy of typological geocomplexes is rapidly increasing. In the Carpathians, latitudinal and meridional gradients of thermal regime and atmospheric precipitation increase in comparison with the main zones of Eastern Europe. Changes occur at short distances between the natural areas of the Prut-Dniester plain. Up to 200 km from west to east and from north to south. As economic activity makes changes in natural constants, the use of geophysical indicators to create an EIA will be the most constructive at the level of local natural complexes of the rank of localities and types of landscapes. Anthropogenic impact on PTCs at the regional level is due to the creation of irrigation and drainage systems, reservoirs and ponds and their zones of influence, urban areas and industrial zones, agricultural lands, deforestation. Types of activity make changes in the water-thermal regime of the earth's surface. According to published sources and atlases, indicators for estimating different types of active surface (albedo, ratio of absorbed ra-

diation of a specific surface to absorbed radiation of an open water surface, ratio of energy consumption for evaporation and turbulent heat exchange with the atmosphere of a specific water surface). The analysis of the landscape structure by the area of certain types of localities showed significant differences between the natural areas of the Prut-Dniester plain, which are also manifested in agro-climatic resources. Geophysical and biogeophysical indicators allow to estimate changes of factors of functioning of natural landscapes therefore it is expedient to give an estimation of natural-technical and natural-anthropogenic complexes of a rank of localities of types of landscapes and physical-geographical provinces. Geophysical characteristics of genera and species of landscapes should be determined to improve the quality and detail of anthropogenic impact assessment. Geophysical indicators are the normative basis for comparison with the corresponding indicators in modern landscape areas of the Prut-Dniester interfluve, changed by economic activity. When conducting ecological examination and monitoring of geophysical indicators, the impact on the environment (EIA) and the degree of disturbance of natural processes are assessed.

**Key words:** geophysical indicators, landscapes, interfluve, ecology, EIA.

Отримано: 29.10.2020

УДК 911.375:502.22(477.83)

DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5.58-69

**І. Р. Кузик**, аспірант

e-mail: priko1\_3339@ukr.net

Тернопільський національний педагогічний  
університет імені В. Гнатюка

вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна

## **ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПРОСТОРОВИХ ПАРАМЕТРІВ КОМПЛЕКСНОЇ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ МІСТА ТЕРНОПІЛЬ**

Комплексна зелена зона міста, як природний каркас урбоecosистеми, формує просторовий комфорт населеного пункту та виконує ряд важливих соціально-екологічних функцій. Метою дослідження є оцінка функціонально-просторових параметрів комплексної зеленої зони міста Тернопіль та визначення основних дисбалансів у її розвитку. Встановлено, що дефіцит зелених насаджень та лісів у межах КЗЗМ Тернопіль, складає близько 3000 га. До нормативного показника озеленення мікрорайонів міста, у Тернополі не вистає 22 га зелених насаджень. Площа лісів лісогосподарської частини КЗЗМ Тернопіль не відповідає нормативам Державних будівельних норм та потребує збільшення на 2185 га. Основні функціональні параметри КЗЗМ Тернопіль становлять: рекреаційна ємність лісів – 17850 осіб, парків – 13037 осіб, водних об'єктів – 5500 осіб; необхідна площа лісів та зелених насаджень для регулювання киснево-вуглекислого балансу – 1542 га.

**Ключові слова:** комплексна зелена зона міста, функціональні параметри, ліси, зелені насадження, урбоecosистема, дисбаланси.

**Постановка проблеми, актуальність.** Сучасні процеси урбанізації супроводжуються зростанням антропогенного навантаження на природну складову міста. Комплексна зелена зона міста

(КЗЗМ), як природний каркас населеного пункту, виступає основою його функціонально-просторового планування. Генеральний план міста, плани по-детальної забудови мікрорайонів, функціональне зонування населених пунктів розробляється із врахуванням функціональних та просторових особливостей комплексної зеленої зони. Система зелених насаджень міського середовища виконує ряд важливих функцій та формує екологічно безпечне середовище проживання громадян. Тому, визначення основних функціонально-просторових параметрів комплексної зеленої зони міста є своєчасним та важливим науково-практичним завданням. Особливо актуальним, таке дослідження є для м. Тернопіль, оскільки у місті останні кілька років спостерігається тенденція до зменшення площ зелених насаджень та порушення екологічного балансу у функціонуванні урбосоціоекосистеми.

**Аналіз досліджень та публікацій за темою.** Значний внесок у дослідження комплексних зелених зон міст зробили В.П. Кучерявий [8, 9], Ф.В. Стольберг [14], В.В. Владимиров [13], М.М. Назарук [11] та інші. Результати досліджень КЗЗМ Тернопіль висвітлено у публікаціях Царика Л.П. та інших [17, 18], Позняк І. [12, 17], Кузика І. [5-7]. На сучасному етапі розвитку конструктивної географії та урбоекотології, окремі дослідження функціональних аспектів зеленої зони проведено для м. Києва [3], особливості просторового планування у системі озеленення м. Одеси висвітлено у публікації Васютинської К.А., Макарова О.В., Жданюка І.В. [1]. Проблеми нормування і розміщення елементів системи озеленення міст вивчав М.Г. Коваленко [4], структурні елементи комплексної зеленої зони міста з позиції ландшафтного планування досліджувала Максименко Н.В. [10] та інші.

**Методи дослідження.** В основу підготовки статті покладено геоекотологічний підхід, який передбачає аналіз функціонально-просторової моделі КЗЗМ Тернопіль. Міждисциплінарність та багатоаспектність явищ, процесів та чинників, що аналізуються у дослідженні зумовили необхідність застосування як загальнонаукових методів: математичний, статистичний, порівняльний, описовий, так і спеціальних: геоінформаційний, еколого-географічний аналіз, метод аналогій і типологій тощо. Для проведення оцінки функціонально-просторових параметрів комплексної зеленої зони міста використано попередні дослідження автора, наукові статті у фахових виданнях України, статистичні дані Тернопільської міської ради та Управління Держгеокадастру у Тернопільській області.

**Основні результати та їх аналіз.** Комплексна зелена зона міста (КЗЗМ) – це єдина система озеленених, обводнених, вкритих рослинним покривом територій міста і приміської зони, яка формує систему взаємопов'язаних елементів ландшафту міста (містечка, групи міських населених місць) і прилеглого району, що забезпечує комплексне вирішення питань озеленення й обводнення території, охорони природи й рекреації і спрямована на поліпшення праці, побуту та відпочинку громадян [5]. У структурі КЗЗМ виді-

ляють лісопаркову (внутрішньоміську) та лісогосподарську (заміську) частини [5, 14]. Лісопаркова частина КЗЗМ включає усі зелені насадження в адміністративних межах міста, в тому числі: парки, сквери, бульвари, алеї, газони, міські ліси, зелені насадження прибудинкових територій, санітарно-захисні зони (СЗЗ), озелененні водоохоронні території тощо [2]. Лісогосподарську частину КЗЗМ, формують озелененні території за межами міста, в радіусі 0,5-1,5 контуру міської забудови. Для м. Тернопіль ширина лісогосподарської частини КЗЗМ становить близько 15 км [6].

Комплексна зелена зона міста, як природний каркас урбоєкосистеми, включає два основних аспекти – функціональний та просторовий. Функціональний охоплює процеси продукування кисню, асиміляції забруднюючих речовин, формування мікрокліматичних умов, забезпечення населення зонами відпочинку тощо. Геопросторовий – це насамперед норми озеленення міста та мікрорайонів, доступність зелених насаджень, формування буферної зони навколо населеного пункту тощо. Визначення кількісних функціонально-просторових параметрів КЗЗМ, дасть відповідь на питання збалансованості урбоєкосистеми загалом та комплексної зеленої зони міста зокрема.

Функціональний аспект КЗЗМ, представлений 4-ма групами функцій: екологічними, соціальними, економічними та кліматорегулюючими [5], кожна з яких має конкретні кількісні та якісні параметри. Найбільш важливою екологічною функцією КЗЗМ є регулювання киснево-вуглекислого балансу міста. Виділення кисню та асиміляція вуглекислого газу зеленими насадженнями, безпосередньо впливає на якість життя та здоров'я мешканців міста. Відповідно до розрахунків проф. В.П. Кучерявого [8, с.173] для забезпечення 500 осіб киснем необхідно 1 га лісових масивів. Для забезпечення киснем мешканців м. Тернопіль (220,3 тис. осіб) необхідно 440,5 га лісових насаджень. В межах лісопаркової частини КЗЗМ Тернополя зосереджено лише 356,7 га лісових насаджень, тобто дефіцит лісової рослинності становить 83,8 га [8]. Щодо поглинання вуглекислого газу, то відомо, що 1 га міських зелених насаджень поглинає протягом години 8 кг CO<sub>2</sub>, тобто таку кількість яку виділяє за цей час 200 осіб [9]. Відповідно, для асиміляції вуглекислого газу який продукують жителі м. Тернопіль (220,3 тис. осіб) необхідно 1101,5 га зелених насаджень. Згідно даних пояснювальної записки Схеми озеленення м. Тернопіль [15], у місті нараховується 999,75 га зелених насаджень, таким чином для забезпечення повноцінної асиміляції вуглекислого газу, у Тернополі бракує близько 100 га зелених зон.

Однією із важливих соціальних функцій КЗЗМ, є рекреаційна. Найбільш репрезентативно рекреаційну функцію, представляють такі кількісні параметри, як: рекреаційна ємність лісів, парків, водних об'єктів лісопаркової та лісогосподарської частин КЗЗМ. Ємність території для відпочинку в лісі розраховується за формулою [13, с.76]:

$$D = T \times \Lambda \times 0,5 \times 1000 / 100 \times N \times M, \quad (1)$$

де, D – це частка рекреаційної ємності території лісу (осіб), T – площа лісу для організації відпочинку (га),  $\Lambda$  – лісистість території (%), 0,5 – коефіцієнт, який враховує необхідність організації зелених зон міс-



та, Н – норма необхідності рекреаційних територій для 1 тис. мешканців міста (2 км<sup>2</sup>), М – коефіцієнт, який враховує розподіл мешканців міста для відпочинку у лісі та біля водойм (для міських поселень помірного клімату М = 0,3) [13]. У межах лісопаркової частини КЗЗМ Тернопіль зосереджено 356,7 га лісів. Відповідно до проведених розрахунків, за формулою 1, рекреаційна ємність лісів в межах м. Тернопіль становить 17850 осіб (8,2% населення міста) [6]. При чому, що у «піковий» період, 40% населення міста, потребують рекреаційних територій для відпочинку та оздоровлення. В країнах помірного клімату, із цих 40% міського населення, 75% – проводять короткочасний відпочинок у лісі, 25% – біля води. Тобто, 30% населення міста повинно мати можливість одночасно перебувати у лісових масивах в межах населеного пункту [13].

Станом на 01.01.2020 р. у м. Тернопіль функціонує 5 парків відпочинку: парк «Національного відродження» площею 45 га, парк «Топільче» – 60 га, парк ім. Т. Шевченка – 18 га, Старий парк – 7 га і парк «Здоров'я» (0,37 га), який входить у РЛП «Загребелля» [15]. Відповідно до ДБН Б.2.2-12:2018 (п. 8.2.4.): «Максимально допустима одночасна кількість відвідувачів озелених територій загального користування в межах населених пунктів для міських парків становить 100 осіб/га [2, с. 60]. Таким чином, рекреаційна ємність усіх парків Тернополя становить 13037 осіб, або 6% населення міста. Для парку «Національного відродження» – 4500 осіб, для парку ім. Т. Шевченка – 1800 осіб, для Старого парку – 700 осіб, для парку Здоров'я – 37 і для парку «Топільче» – 6000 осіб (табл. 1) [19].

Таблиця 1

*Визначення максимально допустимої одночасної кількості відвідувачів парків міста Тернопіль*

<b>Назва парку</b>	<b>Максимально допустима кількість одночасних відвідувачів, осіб на 1 га [2]</b>	<b>Максимально допустима кількість одночасних відвідувачів на весь об'єкт</b>
Парк «Топільче»	100	6000 осіб
Парк «Національного відродження»	100	4500 осіб
Парк ім. Т. Шевченка	100	1800 осіб
Старий парк	100	700 осіб
Парк Здоров'я	100	37 осіб

Окремо визначається рекреаційна ємність регіонального ландшафтного парку (РЛП) «Загребелля», як заповідного об'єкту. Проведена оцінка рекреаційних навантажень і розрахунки рекреаційної ємності території показали, що в межах РЛП «Загребелля» мінімальна рекреаційна ємність становить 126592 особи, середня – 171995 осіб, максимальна – 217157 осіб [18]. До складу РЛП «Загребелля» входить 300 га Тернопільського ставу. Водосховище відрізняє важливу рекреаційну роль і є своєрідної туристичною «родзинкою» міста. Літом на облаштованих пляжах тернополяни та гості міста купаються, проводять різні змагання із водно-моторного спорту, по водосховищу регулярно ходить туристичний пароплав.



У зв'язку з цим виникає необхідність визначення екологічно допустимої рекреаційної місткості відпочиваючих на Тернопільському ставі. Встановлено, що екологічно допустима рекреаційна ємність Тернопільського водосховища становить 3000 осіб, а рекреаційна ємність офіційних пляжів біля ставу складає лише 1000 осіб. Уся берегова смуга водосховища одночасно може прийняти до 2,5 тис. рекреантів [18]. Таким чином, одночасно на відпочинку біля води у м. Тернопіль максимум може перебувати 5500 осіб, це близько 2,5% населення міста. При цьому, у населених пунктах зони помірного клімату, потрібно забезпечувати у літній період, хоча би 10% міського населення можливістю відпочинку біля води [13].

Для об'єктивнішої оцінки рекреаційного використання зелених насаджень лісопаркової частини КЗЗМ вводиться поняття коефіцієнт загального використання міських зелених насаджень, який визначається за формулою [8, с.169]:

$$K_{зк} = N_{нзк} / N_{ос} \times 100\%, \quad (2)$$

де  $K_{зк}$  – коефіцієнт загального використання міських зелених насаджень (%);  $N_{нзк}$  – норма насаджень загального користування;  $N_{ос}$  – норма озеленення сельбищної зони [8]. Коефіцієнт загального використання міських зелених насаджень у м. Тернопіль становить: 22%. Для порівняння, у м. Львів такий показник становить 29%, у м. Київ – 32,6%, у м. Тбілісі – 44,4% [8, с.169].

Основними геопросторовими параметрами КЗЗМ є нормативна площа лісів і зелених насаджень в межах лісопаркової та лісогосподарської частин, рівень озеленення мікрорайонів міста тощо. Розроблені проф. Стольбергом Ф.В. [14], нормативи площі лісопаркової частини КЗЗМ та лісів лісогосподарської частини, визначаються із урахуванням чисельності населення міста та природної зони у межах якої знаходиться населений пункт. Відповідно, для м. Тернопіль, розташованого у зоні широколистяних лісів та кількості населення 220,3 тис. осіб, нормативна площа зелених насаджень КЗЗМ розраховується із показника 40 га/1000 осіб (табл. 2). Озеленення лісопаркової частини КЗЗМ у Тернополі повинно становити 15 га/1000 осіб (табл. 3).

Таблиця 2

*Нормативи визначення площі комплексної зеленої зони міста, га/1000 осіб [14]*

Природна зона	Лісистість, %	Місто з населенням, тис. осіб					
		> 500	250-500	100-250 (220,3)	50-100	10-50	>10
Мішані ліси	> 25	200	165	125	105	70	55
	20-25	160	130	100	85	55	45
	15-20	135	110	85	70	50	40
	10-15	90	75	55	50	30	25
	5-10	60	45	35	30	20	15
	<5	30	25	20	17	10	10

## Продовження таблиці 2

Широко- листяні ліси	> 25	220	180	135	120	80	65
	20-25	175	140	110	95	65	50
	15-20	145	120	90	80	55	45
	10-15	100	80	60	55	35	30
	5-10 (6)	65	50	40	35	25	20
	<5	35	30	20	19	15	10
Лісостеп і степ	> 15	160	130	100	85	60	45
	10-15	110	90	70	60	40	30
	5-10	70	55	45	35	25	20
	3-5	40	30	25	20	15	10
	<3	25	20	16	15	10	7

Таблиця 3

*Нормативи визначення площі  
лісопаркової частини КЗЗМ [14, с.274]*

<b>Численність населення (тис. осіб)</b>	<b>Розмір лісопаркової частини (га/1000 осіб)</b>
< 100	7
<b>100-250</b>	<b>15</b>
250,1-500	20
500,1-1000	25

Таким чином, розрахункова площа КЗЗМ Тернопіль повинна становити:  $40 \text{ га} / 1000 \text{ осіб} \times 220 \text{ 300 осіб} = 8812 \text{ га}$ , лісопаркова частина КЗЗМ встановлюється відповідно із розрахунку:  $15 \text{ га} / 1000 \text{ осіб} \times 220 \text{ 300 осіб} = 3304,5 \text{ га}$ . Таким чином лісогосподарська частина КЗЗМ Тернополя повинна становити:  $8812 - 3304,5 = 5507,5 \text{ га}$  [7].

Станом на 2019 рік лісопаркова частина КЗЗМ Тернополя складалась із зелених насаджень (999,75 га) та лісів (356,7 га) загальною площею 1256,5 га [15], проти науково обґрунтованої норми 3304,5 га. Таким чином, дефіцит зелених насаджень міста становить близько 2 тис. га. Лісогосподарська частина КЗЗМ Тернополя включає лісові масиви за межами території міста у радіусі 15 км, в цю умовну зону входить 27 сільських рад площею понад 50 тис. га земель, в тому числі 4 550 га лісів [7], при нормі 5507,5 га. Таким чином, дефіцит лісів лісогосподарської частини КЗЗМ Тернопіль становить 957,5 га. Загальний дефіцит зелених і лісових насаджень КЗЗМ Тернопіль складає  $2048 + 957,5 = 3005,5 \text{ га}$ .

Згідно ДБН Б.2.2-12:2018 (п. 6.1.25): «Площу озелених територій обмеженого користування у мікрорайоні включаючи майданчики для відпочинку, для ігор, занять фізичною культурою, пішохідні доріжки, слід приймати не менше  $6 \text{ м}^2$  на 1 особу (без урахування територій закладів дошкільної та загальної середньої освіти)...» [2]. Відповідно для м. Тернопіль, забезпеченість населення мікрорайонів озеленими територіями становить:  $110,76 \text{ га} / 220 \text{ 300 осіб} = 0,0005 \text{ га/ос}$ , або  $5 \text{ м}^2/\text{особу}$  (при нормі  $6 \text{ м}^2/\text{особу}$ ).

На території КЗЗМ Тернопіль проживає 269400 осіб (включаючи 220,3 тис. мешканців міста та 49100 жителів сільських рад в межах лісогосподарської частини КЗЗМ). Відповідно до

Державних будівельних норм (ДБН Б.2.2-12:2018), нормативна площа лісів зеленої зони навколо міст із численністю населення 250-500 тис. осіб у зоні мішаних та широколистяних лісів, повинна становити 250 м<sup>2</sup>/особу (0,025 га/особу) (табл. 4) [2, с.58]. Таким чином, нормативна площа лісів навколо м. Тернопіль повинна складати 6735 га. Відповідно, дефіцит лісів лісогосподарської частини КЗЗМ становить 2185 га.

Таблиця 4

*Нормативні показники площ ландшафтних та рекреаційних територій КЗЗМ [2]*

Ландшафтні та рекреаційні території	Групи міст за кількістю населення, тис. осіб	Площа озелених територій, м <sup>2</sup> /особу			
		I-II зони Мішаних та широколистяних лісів	II зона Лісоотепова	IV зона Степова	V зона – Карпатські гори VI зона – Кримські гори
Ліси зеленої зони навколо населених пунктів	Від 500	300	250	250	350
	250-500	250	200	200	300
	50-250	200	160	160	200
	До 50	100	80	80	120

Отож, у тих умовах які складаються сьогодні, КЗЗМ Тернопіль практично не відповідає жодним нормативам функціонально-просторових параметрів, які ставляться до об'єктів такого типу (табл. 5). Дефіцит зелених насаджень лісопаркової частини КЗЗМ становить 2048 га. У лісогосподарській частині КЗЗМ, до нормативу бракує 957,5 га лісів, загалом дефіцит насаджень КЗЗМ Тернопіль складає близько 3 тис. га. Площа озелених територій обмеженого користування у мікрорайонах міста коливається в межах 5 м<sup>2</sup>/особу (при нормі 6 м<sup>2</sup>/особу). Для «забезпечення киснем» мешканців м. Тернопіль, необхідно збільшити площу лісів у лісопарковій частині КЗЗМ на 84 га, а для повноцінної асиміляції вуглекислого газу у місті потрібно збільшувати площі зелених насаджень на майже 100 га. Задаля забезпечення оптимальних показників рекреаційної ємності КЗЗМ Тернопіль, у місті потрібно збільшити площу парків на 87 га, а лісів на 950 га. До нормативів лісистості лісогосподарської частини КЗЗМ, у 13-ти кілометровій зоні навколо Тернополя бракує близько 2 тис. га лісів.

Невідповідність комплексної зеленої зони міста нормативним параметрам, підвищує екологічні ризики функціонування урбокосистеми Тернополя. Вище наведені факти, свідчать про те, що у Тернополі необхідно збільшувати площу зелених насаджень, а від так і частку природних угідь. Генеральний план міста, план по-детальній забудови мікрорайонів, проектування нових житлових масивів повинні розроблятися із врахуванням функціонально-просторових параметрів КЗЗМ. Не менш важливим є формування буферної зони навколо міста, так званого «зеленого поясу». Оптимізація структури земельних угідь міста, збільшення лісистос-

ті лісогосподарської частини КЗЗМ Тернопіль повинно відбуватися із врахуванням усіх особливостей ландшафтно-екологічного планування території населеного пункту.

Таблиця 5

*Результати визначення функціонально-просторових параметрів КЗЗМ Тернопіль*

<b>Групи параметрів</b>	<b>Параметр</b>	<b>Реальний показник у м. Тернопіль</b>	<b>Оптимальний показник для м. Тернопіль</b>	<b>Дефіцит</b>
Геопросторові	Площа лісопаркової частини КЗЗМ	1256,5 га	3304,5 га	2408 га
	Площа лісогосподарської частини КЗЗМ	4 550 га	5507,5 га	957,5 га
	Площа КЗЗМ	5806,5 га	8812 га	3005,5 га
	Озеленення мікрорайонів міста	5 м <sup>2</sup> / особу	6 м <sup>2</sup> /особу	22 га зелених насаджень
	Площа лісів лісогосподарської частини КЗЗМ	4 550 га	6735 га	2185 га лісів
Функціональні	Рекреаційна ємність лісів КЗЗМ	17 850 осіб	66 090 осіб	948 га лісів
	Рекреаційна ємність парків КЗЗМ	13 037 осіб	22 030 осіб	87 га паркових зон
	Площа лісів КЗЗМ необхідна для продукування кисню	356,7 га	440,5 га	83,8 га лісів
	Площа зелених насаджень КЗЗМ необхідна для асиміляції вуглекислого газу (CO <sub>2</sub> )	999,75 га	1 101,5 га	102 га зелених насаджень
	Рекреаційна місткість водних об'єктів КЗЗМ	5 500 осіб	22 030 осіб	-
	Коефіцієнт використання зелених насаджень КЗЗМ	22%	50%	-

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** У ході проведеного дослідження визначено 6 функціональних та 5 просторових параметрів КЗЗМ Тернопіль. Встановлено, що дефіцит зелених насаджень та лісів у межах КЗЗМ Тернопіль, складає близько 3000 га. До нормативного показника озеленення мікрорайонів міста (6 м<sup>2</sup>/особу), у Тернополі не вистачає 22 га зелених насаджень обмеженого користування. Площа лісів лісогосподарської частини КЗЗМ Тернопіль не відповідає нормативам ДБН та потребує збільшення на 2185 га. Розраховані функціональні параметри КЗЗМ Тернопіль, зокрема рекреаційна ємність лісів (17850 осіб), рекреаційна ємність парків (13037 осіб), рекреаційна місткість водних об'єктів (5500 осіб), показали невідповідність науково обґрунтованим показникам та підтвердили необхідність збільшення площ лісів, парків та пляжних територій придатних для відпочинку. Також встановлено, що для повноцін-

ного регулювання киснево-вуглекислого балансу на території м. Тернопіль, потрібно збільшити площу лісів та зелених насаджень у межах КЗЗМ на 185 га. Потребує збільшення коефіцієнт використання зелених насаджень лісопаркової частини КЗЗМ Тернопіль, шляхом формування єдиної системи зелених насаджень із дотриманням балансу в озелененні житлових мікрорайонів та їх периферії. КЗЗМ повинна являти собою не випадкову мозаїку різних за призначенням міських зелених насаджень, а швидше, мережу екологічних осей (зелених коридорів), на перетині яких доцільно формувати крупні зелені масиви (ядра).

Оскільки, у статті проведено оцінку лише для екологічних та соціальних функціонально-просторових параметрів КЗЗМ Тернопіль, перспективою подальших досліджень залишається розробка, обґрунтування та визначення показників економічного та кліматорегулюючого значення комплексної зеленої зони міста.

### Список використаних джерел:

1. Васютинська К.А., Макарова О.В., Жданюк І.В. Просторова модель системи озеленення міста Одеса на основі функціональності зелених рослин. *Комп'ютерне моделювання в хімії і технологіях та системах сталого розвитку – КМХТ-2016*: збірник наукових статей П'ятої міжнародної науково-практичної конференції. Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2016. С. 231-234.
2. ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування забудови території. ДП «Український державний науково-дослідний інститут проектування міст «Діпромисто» імені Ю.М. Білоконя». Київ: Мінрегіон, 2018. 230 с.
3. Дмитрук О.Ю., Олішевська Ю.А., Купач Т.Г., Дем'яненко С.О. Функціональний аналіз зеленої зони міста Києва. *Географія та туризм: науковий збірник / ред. кол.: Я.Б. Олійник (відп. ред.) та ін.* Київ: Альтерпрес, 2010. Вип. 7. С. 106-112.
4. Коваленко М.Г. Проблеми нормування і розміщення елементів системи озеленення міст. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2015. Вип. 39. С. 232-236.
5. Кузик І. Теоретико-методологічні засади дослідження комплексної зеленої зони міста. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2019. №2. Вип. 47. С. 21-32. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.3.3>
6. Кузик І. Оцінка рекреаційної ємності зелених зон міста Тернопіль. *Proceedings of the 3rd International scientific congress of scientists of Europe. Premier Publishing s.r.o. Vienna*. 2019. P. 577-584.
7. Кузик І. До проблеми сталого функціонування комплексної зеленої зони міста Тернополя. *Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства*. Тернопіль: СМП «Тайп», 2017. №1. Вип. 1. С. 38-42.
8. Кучерявий В. Озеленення населених місць: підручник. Львів: Світ, 2005. 456 с.
9. Кучерявий В. Урбоекологія. Львів: Світ, 1999. 360 с.
10. Максименко Н.В. Ландшафтне планування як засіб екологічного впорядкування території. *Проблеми Безперервної географічної освіти і картографії*. 2012. №16. С. 65-68.
11. Назарук М., Жук Ю. Зелені зони малих та середніх міст Львівської області: сучасний стан та проблеми функціонування. *Фізична географія та геоморфологія*. 2013. №1 (69). С. 54-62.
12. Позняк І. Фітомеліораційна роль комплексної зеленої зони урбоеко-системи м. Тернополя. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2015. №2. Вип. 39. С. 193-199.

13. Районная планировка / за заг. ред. В.В. Владимирова. М.: Стройиздат, 1986. 325 с.
14. Стольберг Ф.В. Экология города: учебник. Киев: Либра, 2000. 464 с.
15. Схема озеленення міста Тернополя. Пояснювальна записка. ДП «Український державний науково-дослідний інститут проектування міст «Діпромисто» імені Ю.М. Білоконя». Київ, 2017. 158 с.
16. Федорчук І.В., Козак М.І., Гаврилова Т.В. Оцінка стану зелених насаджень міста. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія Екологія*. 2018. №3. С. 182-188.
17. Царик А., Позняк І. До проблем озеленення і паркових комплексів у функціонуванні урбоєкосистеми Тернополя. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2016. №1. Вип. 40. С. 263-270.
18. Царик А., Царик П., Янковська А., Кузик І. Геоекологічні параметри компонентів навкоошісного середовища міста Тернополя. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2019. №1. С. 198-210. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.25>.

### References:

1. Vasiutynska K.A., Makarov A.V., Zhdanyuk I. Prostorova model' sistemi ozelenennja mista Odesa na osnovi funkcional'nosti zelenih roslin [The spatial model of urban greening system of Odessa city are based on functionality of green plants]. *Computer Modeling in Chemistry and Technology and Sustainable Development Systems*. A collection of scientific articles of the I International Scientific and Practical Conf. Kyiv: NTUU «KPI im. Igorja Sikors'kogo», 2016. P. 231-234. Ukrain.
2. DBN B.2.2-12:2018. Planuvannja zabudovi teritorii. [Planning of the territory development]. State Enterprise «Ukrainian State Research Institute of City Planning «Dipromisto» named after Yu. M. Belokonya. Kyiv: Minregion. Ukrain.
3. Dmitruk O.Ju., Olishivs'ka Ju.A., Kupach T.G., Dem'janenko S.O. Funkcional'nij analiz zelenoi zoni mista Kieva [Functional analysis of the green zone of Kyiv]. *Geography and tourism: Scientific collection*. 2010. Vol. 7. P. 106-112. Ukrain.
4. Kovalenko M.G. Problemi normuvannja i rozmishhennja elementiv sistemi ozelenennja mist [Problems of rationing and placement of elements of the urban landscaping system]. *Modern problems of architecture and urban planning*. 2015. Vol. 39. P. 232-236. Ukrain.
5. Kuzyk I. Teoretiko-metodologichni zasadi doslidzhennja kompleksnoi zelenoi zoni mista. [Theoretical-methodological grounds of the research of the complex green zone of the city]. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*. 2019. Vol. 2 (47). P. 21-32. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.3.3> Ukrain.
6. Kuzyk I. Ocinka rekreacijnoi emnosti zelenih zon mista Ternopil. [Estimation of recreational capacity of green zones of the city of Ternopil]. *Proceedings of the 3rd International scientific congress of scientists of Europe. Premier Publishing s.r.o. Vienna*, 2019. P. 577-584. Ukrain.
7. Kuzyk I. Do problemi stalogo funkcionuvannja kompleksnoi zelenoi zoni mista Ternopoljan. [To the problem of sustainable functioning of the complex green zone of Ternopil city]. *Bulletin of the Ternopil branch of the Ukrainian Geographical Society*. 2017. Vol. 1. P. 38-42.
8. Kucherjavij V. Ozelenennja naselenih misc': pidruchnik [Greening settlements: textbook]. Lviv: Svit, 2005. Ukrain.
9. Kucherjavij V. Urboekologija. [Urban ecology]. Lviv, 1999. Ukrain.
10. Maksymenko N. V. Landshaftne planuvannja jak zasib ekologichnogo vporjadkuvannja teritorii. [Landscape planning as a means of ecological

- landscaping]. *The Problems of Continuous Geographical Education and Cartography*. 2012. Vol. 26. P. 14-17. Ukrain.
11. Nazaruk M., Zhuk Y. Zeleni zoni malih ta serednih mist L'vivs'koï oblasti: suchasnij stan ta problemi funkcionuvannj. [Green zone of small and medium cities of Lviv region: current status and performance issues]. *Physical geography and geomorphology*. 2013. Vol. 1 (69). P. 54-62. Ukrain.
  12. Poznijak I. Fitomelioracijna rol' kompleksnoï zelenoi zoni urboekosistemi m. Ternopolja. [Phytomelioration role of the complex green zone of the urban ecosystem of Ternopil]. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*. 2015. Vol. 2 (39). P. 193-199. Ukrain.
  13. Rajonnaja planirovka. [District planning] / edited V. Vladimirova. Moscow: Strojizdat, 1986. Russian.
  14. Stolberh F. Ekolozhia horoda: Ucheb. [Ecology of the city]. Kyiv: Lybra, 2000. Russian.
  15. Shema ozelenennja mista Ternopolja. [Ternopil city greening scheme]. State Enterprise «Ukrainian State Research Institute of City Planning «Dipromisto» named after Yu. M. Belokonya. Minregion. Kyiv, 2017. Ukrain.
  16. Fedorchuk I.V., Kozak M.I., Gavrilova T.V. Ocinka stanu zelenih nasadzen' mista. [Assessment of the state of green areas of the city]. *Bulletin of Kamyanets-Podilsky Ivan Ogienko National University. Series: Ecology*. 2018. Vol. 3. P. 182-188. Ukrain.
  17. Tsaryk L., Poznijak I. Do problem ozelenennja i parkovih kompleksiv u funkcionuvanni urboekosistemi Ternopolja. [On the problem of gardening and the role of the functioning park complex in Ternopil urboecosystem]. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*. 2016. Vol. 1 (40). P. 263-270. Ukrain.
  18. Tsaryk L, Tsaryk P, Yankovs'ka L, Kuzyk I. Geoekologichni parametri komponentiv navkolishn'ogo seredovishha mista Ternopolja. [Geoecological parameters of components of environment of the Ternopil city]. *Scientific Notes Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Geography*. 2019. Vol. 1 (46). P. 198-210. Ukrain.

**I. R. Kuzyk**, Postgraduate Student  
e-mail: prikol\_3339@ukr.net

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
Maxym Kryvonis str., 2, Ternopil, 46027, Ukraine

### **ASSESSMENT OF FUNCTIONAL-SPATIAL PARAMETERS WITHIN TERNOPIL COMPLEX GREEN ZONE**

The complex green zone of the city, as a natural framework of the urban ecosystem, forms the spatial comfort of the settlement and performs many socio-ecological functions. The object of this study is the complex green zone of Ternopil city. **Purpose** of the study is to assess the functional-spatial parameters of the complex green zone of Ternopil city and determine the main imbalances in its development. **Methodology** of this study is based on the use of geo-ecological approach with the following scientific methods: descriptive, comparative, geoinformation, statistical and mathematical. **Results.** In the course of the research it was established that the functional-spatial parameters of the complex green zone of Ternopil city don't meet the scientifically substantiated and legally defined standards. The deficit of green planting and forests of the complex green zone of Ternopil city is 3005.5 hectares. To the normative indicator of landscaping of the neighborhoods, 22 hectares of green planting is not enough. It is determined that the area of the forestry part of the complex green zone of Ternopil city does not meet the standards of the State construction norms and needs to be increased by 2185 ha. The main functional parameters of the complex green zone of Ternopil city are: recreational capacity



of forests – 17850 people, parks – 13037 people, water bodies – 5500 people; the required area of forests and greenery to regulate the oxygen-carbon balance in the city is 1542 hectares. **Originality:** for the first time the basic geospatial and functional parameters of the complex green zone of Ternopil city are identified. The results of the study are of great **practical value** and can be used in developing a scheme of the complex green zone of Ternopil city, making changes to the General plan and detailed buildings plan, implementation of the Program Ternopil United Territorial Community Environmental Protection and formation regional environmental policy. **Conclusion:** within the complex green zone of Ternopil city it is necessary to increase the area of green planting and forests, on average by 1000 hectares, to form a single system of green areas taking into account the landscape-ecological features of the city.

**Key words:** complex green zone of the city, functional parameters, forests, green planting, urban ecosystem, imbalances.

Отримано: 13.10.2020

УДК 591.9

DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5.69-77

**А. В. Ліщук**, викладач

e-mail: syrphidae@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка

вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

**М. В. Дребет**, старший науковий співробітник

e-mail: mikedrebet@gmail.com

Національний природний парк «Подільські Товтри»

вул. Польський ринок, 6, м. Кам'янець-Подільський, 32302, Україна

## **TEMNOSTOMA MERIDIONALE KRIVOSHEINA & MAMAYEV, 1962, НА ПОДІЛЛІ, УКРАЇНА**

Пилкоротиця південна *Temnostoma meridionale* Krivosheina & Mamaev, 1962, малочисельний вид з родини мух-сирфід Syrphidae, ряду двокрилих Diptera, включений до Червоної книги України зі статусом – вразливий. *Temnostoma meridionale* на території національного природного парку «Подільські Товтри» зафіксована впродовж літніх місяців 2018-2020 років у широколистяному дубово-грабовому лісовому масиві, в межах зони регульованої рекреації національного природного парку. Реєстрація *T. meridionale* на Поділлі, в НПП «Подільські Товтри», загалом є закономірною, зважаючи на багатство природних оселищ в межах національного парку, серед яких значна частина – рідкісні. Природне оселище, в межах якого виявлено вид, являє собою яружно-схилову ділянку прохолодного зволоженого лісу на дні якої протікає постійний струмок, який наповнюється з великої кількості джерел. Лісова ділянка характеризується багатим деревним ярусом, зі змінним домінуванням видів *Acer*, *Tilia*, *Fraginus*. Обидва береги струмка мають значну крутизну схилів, на яких, подекуди, проглядаються вапнякові утворення. У лісі (верхньому ярусі) переважає дуб (*Quercus robur*), однак щільність верхнього ярусу така, що дозволяє сонячному промінню проникати до відносно багатого рослинного по-

криву. Особи *T. meridionale* спостерігали на переході через струмок облаштованому дерев'яними колодами, біля перекату з розкиданним камінням вапняку. З часу включення *T. meridionale* до Червоної книги України, окрім Закарпаття та Донеччини, цей вид також реєстрували на Рівненщині та Київщині. Однак пилкоротиця південна скрізь є нечисленним видом, що можливо пов'язано із чіткою локалізацією до певних типів оселищ, які забезпечують для виду усі необхідні умови існування. Виділення та охорона важливих оселищ, а також практика збереження перестійних дерев у лісовому господарстві сприятимуть збереженню *T. meridionale* та інших рідкісних видів на території природно-заповідного фонду України.

**Ключові слова:** сирфіди, пилкоротиця, ксилобіонт, оселище, Поділля.

**Постановка проблеми, актуальність.** Грабово-дубові ліси НПП «Подільські Товтри» (зокрема, територія ботанічного заказника «Панівецька дача») населяють понад 30 видів сирфід. Найбагатшими за чисельністю є роди *Cheilosia* та *Eristalis*. Наймасовішими видами є *Sphaerophoria scripta*, *Episyrphus balteatus*, *Eristalis arbustorum*. За трофічною спеціалізацією личинок у досліджених угрупованнях переважають зоофаги та сапрофаги [2]. Для території національного парку загалом виявлено близько 200 видів мух-сирфід [3-4].

Представники роду *Temnostoma* – це крупні, яскраво забарвлені дзюрчалки, довжиною тіла близько 2-х сантиметрів, які за зовнішнім виглядом дуже подібні до справжніх складчастокрилих ос (родина *Vespidae*). Окрім візуальної схожості з осами, у польоті представники роду *Temnostoma* витягують передні темні лапки вперед, імітуючи осині вусики. Темностоми, як правило, зустрічаються у відкритих та екотонних оселищах – на луках, узбіччях доріг, узліссях, лісових галявинах, багатих на суцвіття зонтичних. Так як личинки цих мух є ксилобіонтами, важливими для них є ділянки природних територій, які містять у значній кількості гниючу або сильно зволожену деревину листяних порід.

**Аналіз досліджень та публікацій за темою.** Пилкоротиця південна *Temnostoma meridionale* Krivosheina & Mamaev, 1962 вид з родини мух-сирфід *Syrphidae*, ряду двокрили *Diptera*, що включений до Червоної книги України зі статусом – вразливий. Вид характеризується низькою чисельністю, зустрічається разом з іншими трьома ширше розповсюдженими і водночас нечисленними видами роду, але ще рідше. Для збереження пилкоротиці південної, необхідно виявляти і охороняти ліси, де мешкає вид, а також здійснювати заходи щодо збереження у цих лісах перестійних дерев та пеньків. Станом на 2009 рік інформації про поширення виду в Україні бракувало, було відомо всього кілька одиничних знахідок – на заході (Закарпаття) та сході (Донецька обл.) України [1].

Ряд сучасних досліджень спрямованих на вивчення даної групи комах показали, що для кожного з обраних біотопів характерний власний набір мух-сирфід. Важливою особливістю є те, що чисельність видів природних біотопів значно відрізняється від агро- чи урбоценозів. Найбіднішим у фауністичному відношенні виявились урбоценози, а найбагатшими галявини долин річок [6].

**Методи дослідження.** Мухи були зібрані загальноприйнятими ентомологічними методами – ручним збором ентомологічним сачком. Фотографії мух та оселищ зроблено авторами за допомогою камери Nikon D200. Отримані зображення оброблено у програмі Adobe Photoshop CS10.

**Основні результати та їх аналіз.** Метою дослідження є надання нових даних про поширення *Temnostoma meridionale* в Україні, на Поділлі, та характеристика особливостей середовища існування виду в національному природному парку «Подільські Товтри».

**04.06.2018 р.** Одна особина *T. meridionale* вперше спостерігалася в околицях м. Кам'янця-Подільського. Середовище являє собою широколистяний дубово-грабовий лісовий масив в межах зони регульованої рекреації національного природного парку «Подільські Товтри».

**06.06.2020 р.** Одна особина *T. meridionale* вдруге спостерігалась у тому ж оселищі.

Дане оселище являє собою яружно-схилуву ділянку проходного зволоженого лісу на дні якої протікає постійний струмок, який наповнюється з великої кількості джерел. Лісова ділянка характеризується багатим деревним ярусом, зі змінним домінуванням видів *Acer*, *Tilia*, *Fraxinus*. Обидва береги струмка мають значну крутизну схилів, на яких, подекуди, проглядаються вапнякові утворення. У лісі (верхньому ярусі) переважає дуб (*Quercus robur*), однак щільність верхнього ярусу така, що дозволяє сонячному промінню проникати до відносно багатого рослинного покриву.

*T. meridionale* спостерігали на переході через струмок облаштованому дерев'яними колодами, біля перекаату з розкиданим камінням вапняку. На цій ділянці невисока зімкненість крон, багато сонячних променів.



**Рис. 1.** Оселище *T. meridionale* в НПП «Подільські Товтри» з переходом через струмок, автор фото – Михайло Дребет



**Рис. 2.** Оселище *T. meridionale* в НПП «Подільські Товтри» з вапняковими виступами, автор фото – Михайло Дребет

Знахідка (реєстрація) *T. meridionale* на Поділлі не стало несподіванкою. З часу включення виду до Червоної книги України (2009), окрім Закарпаття та Донеччини, його реєстрували і в інших регіонах України. Однак пилкоротиця південна скрізь є нечисельною. Впродовж 2016-2020рр., вид також виявлено у Рівненській, Київській та Хмельницькій (дані авторів) областях. Загалом у Національній мережі інформації з біорізноманіття зафіксовані знахідки 12 особин виду [10] (таблиця 1).

Таблиця 1

*Інформація щодо поширення Temnostoma meridionale в Україні за даними Української інформаційної мережі біорізноманіття (УкрБІН)*

№	Вид	Дата	Територія	Автор
1	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	03.05.2016	1-3 км Е Лісники, Київська обл., Голосіївський національний парк, листяний ліс	О. Прохоров
2	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	09.05.2016	9-10 км ПНД заплава р. Пісківка Таль, Київська обл., змішаний ліс, на квіткових клопах <i>Acer tataricum</i>	О. Прохоров
3	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	21.05.2016	Околиці с. Мигалки, Київська обл., край змішаного лісу біля заплави р. Тетерів	О. Прохоров
4	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	21.05.2016	Околиці с. Мигалки, Київська обл., край змішаного лісу біля заплави р. Тетерів	О. Прохоров

## Продовження таблиці 1

5	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	12.05.2018	Окол. с. Іляшівська, Рівненська обл., край змішаного лісу	О. Прохоров
6	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	15.05.2018	с. Буща, Рівненська обл., край низинного карбонатного болота в змішаному лісі	О. Прохоров
7	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	27.05.2018	Околиці с. Мигалки, Київська обл., край змішаного лісу біля заплави р. Тетерів, на квітах <i>Euphorbiae</i> sp.	О. Прохоров
8	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	27.05.2018	Околиці с. Мигалки, Київська обл., край змішаного лісу біля заплави р. Тетерів, на квітах <i>Euphorbiae</i> sp.	О. Прохоров
9	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	10.06.2018	Кам'яницька обл., Закарпаття, листяний ліс	О. Прохоров
10	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	11.06.2018	Кам'яницька обл., Закарпаття, листяний ліс	О. Прохоров
11	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	04.06.2018	НПП «Подільські Товтри», окол. м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., листяний ліс	О. Ліщук
12	<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamayev, 1962	06.06.2020	НПП «Подільські Товтри», окол. м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., листяний ліс	А. Ліщук

Ідентифікація *T. meridionale* відносно проста. Цей вид найбільше нагадує *T. vespiforme*. На грудній клітці всі відмінні риси: трикутні жовті плями на післяполярних часточках не досягають задньої межі, жовта лінія на шві, на половині грудної клітки переривається, а жовта пляма на задній частині грудної клітки більша, утворюючи півколо. Як в цілому, *T. meridionale* має значно більш «крапчастий» вигляд на грудній клітці, ніж *T. vespiforme*, що може допомогти виявити його в полі серед *T. vespiforme*.



**Рис. 3.** *T. meridionale*, автор фото – Настя Ліщук





**Рис. 4.** *T. vespiforme*, автор фото – Martin Andersson, wikipedia

### **Висновки та перспективи подальших досліджень.**

Що стосується середовища існування, та оселищ, то ряд авторів вказує на присутність виду у термofільних мішаних лісах з переважанням видів *Quercus* та *Fagus*. Однак німецькі популяції виду, приурочені до вологих лісів на крутих річкових схилах [8-9]. Таку ж приуроченість до звожених лісів, описують інші автори [7], та навіть вказують на оселища, такі як лісові болота та вологий листяний ліс зі старими буками чи дубами.

Пошук видів роду *Temnostoma* вимагає детального обстеження відкритих сонячних ділянок багатим рослинним покривом в широколистяних лісах. Найкращими ділянками є місця, поблизу невеликих струмків. Найкращим часом для пошуку є весняно-літній, найбільш вологий період року. Не зрозумілим залишається питання щодо стану та динаміки популяції *T. meridionale* як на Поділлі так і загалом в Україні. Збільшення кількості спостережень може бути результатом посиленого інтересу та інтенсивності пошуку пилкоротиці. Можливо вид є сильно локалізованим у певних типах оселищ які забезпечують для нього необхідні умови існування. З іншого боку в таких оселищах вид може бути чисельним.

Загалом на території національного природного парку «Подільські Товтри» понад 10 раритетних видів комах потребують виділення спеціальних територій охорони, згідно Оселищної Директиви ЄС, підготовки планів управління та здійснення подальших моніторингових досліджень [5]. Серед головних несприятливих факторів впливу на види та їх оселища, на території Парку є руйнування та фрагментація природних оселищ під впливом ведення лісового та сільського господарства, зарегульованість річок гідротехнічними спорудами, вплив окремих інвазійних видів.

**Подяки.** Щиро дякуємо Олексію Прохорову та Григорію Попову за детальні консультації та допомогу в ідентифікації зібраного матеріалу.

### **Список використаних джерел:**

1. Акімов І.А. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.
2. Ліщук А.В. До вивчення мух-дзюрчалок (Diptera, Syrphidae) грабово-дубових лісів НПП «Подільські Товтри». *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія* / редкол.: В.І. Ніколайчук (гол. ред.), М.Я. Співак та ін. Ужгород: Говерла, 2007. Вип. 20. С. 136-140.

3. Лішук А.В. Список мух-сирфід (Diptera, Syrphidae) НПП «Подільські Товтри». *Тези доповідей Конференції молодих дослідників-зоологів – 2012* (м. Київ, Інститут зоології НАН України, 18-19.04 2012 р.). Київ, 2012. С. 20-21.
4. Лішук А.В. Біотопічний розподіл мух-дзюрчалок (Diptera, Syrphidae) національного природного парку «Подільські Товтри». *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Динаміка біологічного та ландшафтного різноманіття заповідних територій», присвяченої 20-річчю НПП «Подільські Товтри»* (Кам'янець-Подільський, 25-27 травня 2016 р.). Кам'янець-Подільський: «Друкарня «Рута», 2016. С. 112-114.
5. Лішук А.В., Дребет М.В. Характеристика раритетних комах та важливість збереження їх оселищ в НПП «Подільські Товтри». *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Секція Природничих наук.* 2018. С. 14-15.
6. Шпарик В.Ю., Сиренко А.Г. Біотопічний розподіл сирфід (Diptera, Syrphidae) північно-східного макросхилу Українських Карпат. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах.* Матеріали IV Міжнародної наукової конференції. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2007. С. 316-318.
7. Bartsch H., Binkiewicz E., Klintbjer A. and other. Tvåvingar: Blomflugor. Diptera: Syrphidae: Syrphinae. Denna volym omfattar samtliga nordiska arter. *Engström, C. (Chefredaktör), Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna.* DH 53a. ArtDatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, P. 1-406.
8. Speight M.C.D. Species accounts of European Syrphidae. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae* (Diptera). 2018. Vol. 103. P. 1-302. Syrph the Net publications, Dublin.
9. Veen M.P., Van. Hoverflies of Northwest Europe. Identification keys to the Syrphidae. Second edition. Utrecht: KNNV Publishin, 2010. P. 1-248.
10. URL: <http://www.ukrbin.com>.

### References:

1. Akimov I.A. Chervona knygha Ukrainy. Tvarynnyj svit [Red Data Book of Ukraine. Animals]. Kyiv: Globalconsulting, 2009. 600 p.
2. Lishchuk A.V. Do vyvchennia mukh-dziurchalok (Diptera, Syrphidae) hrabovo-dubovykh lisiv NPP «Podilski Tovtry» [Study of syrphid flies (Diptera, Syrphidae) of the hornbeam-oak forests of NPP «Podilski Tovtry»].
3. Lishchuk A.V. Spysok mukh-syrfid (Diptera, Syrphidae) NPP «Podiljsjki Tovtry» [List of syrphid flies (Diptera, Syrphidae) NPP «Podiljsjki Tovtry»]. *Abstracts of the conference of young researchers-zoologists – 2012* (Kyiv, Institute of Zoology of the National Academy of Sciences of Ukraine, April 18-19, 2012). Kyiv, 2012. P. 20-21. (Zoological Courier, № 6.)).
4. Lishchuk A.V. Biotopichnyj rozpodil mukh-dzjurchalok (Diptera, Syrphidae) nacionaljnogho pryrodnogho parku «Podiljsjki Tovtry» [Biotope distribution of Diptera, Syrphidae of the Podilski Tovtry National Nature Park]. *Proceedings of the International scientific-practical conference «Dynamics of biological and landscape diversity of protected areas», dedicated to the 20th anniversary of NPP «Podilski Tovtry»* (Kamyanets-Podilsky, May 25-27, 2016). Kamenets-Podolsky: Printing House «Ruta», 2016. P. 112-114.
5. Lishchuk A.V., Drebet M.V. Kharakterystyka rarytetnykh komakh ta vazhlyvistj zberezhennja jikh oselyshh v NPP «Podiljsjki Tovtry» [Characteristics of rare insects and the importance of preserving their habitats in NPP «Podilski Tovtry»]. *Bulletin of the Kamyanets-Podilsky National University Ivan Ogienko. Section of Natural Sciences.* 2018. P. 14-15.
6. Shparyk V.Ju., Sirenko A.Gh. Biotopichnyj rozpodil syrfid (Diptera, Syrphidae) pivnichno-skhidnogho makroskhyly Ukrainjsjkykh Karpat [Biotopic distribution of syrphids (Diptera, Syrphidae) of the north-



- eastern macroslope of the Ukrainian Carpathians]. *Biodiversity and the role of animals in ecosystems: Proceedings of the IV International Scientific Conference*. Dnepropetrovsk: DNU Publishing, 2007. P. 316-318.
7. Bartsch H., Binkiewicz E., Klintbjer A. and other. Tvåvingar: Blomflugor. Diptera: Syrphidae: Syrphinae. Denna volym omfattar samtliga nordiska arter. In: Engström, C. (Chefredaktör), Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. DH 53a. ArtDatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. P. 1-406.
  8. Speight M.C.D. Species accounts of European Syrphidae. Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera). 2018. Vol. 103. P. 1-302. Syrph the Net publications, Dublin.
  9. Veen M.P., Van. Hoverflies of Northwest Europe. Identification keys to the Syrphidae. Second edition, KNNV Publishing, Utrecht. 2010. P. 1-248.
  10. URL: <http://www.ukrbin.com/>

**A. V. Lishchuk**, Teacher  
e-mail: [syrphidae@gmail.com](mailto:syrphidae@gmail.com)  
Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University  
Ohiienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine

**M. V. Drebet**, Senior Research  
e-mail: [mikedrebet@gmail.com](mailto:mikedrebet@gmail.com)  
Podilski Tovtry National Nature Park  
Polsky Rynok sq., 6, Kamianets-Podilskyi, 32302, Ukraine

#### **TEMNOSTOMA MERIDIONALE KRIVOSHEINA & MAMAYEV, 1962, IN PODILLIA, UKRAINE**

**Purpose.** The purpose of the study is to provide new data on the distribution of *Temnostoma meridionale* in Ukraine and the characteristics of the habitats of the species in the «Podilski Tovtry» National Natural Park. **Methodology.** Flies were collected by conventional entomological methods – manual collection with an entomological net. Photos of flies and habitats were taken by the authors using a Nikon D200 camera. The resulting images are processed in Adobe Photoshop CS10. **Results.** The species *Temnostoma meridionale* was recorded for the first time for the territory of the Podilski Tovtry National Nature Park in June 2018-19, and again, in the same natural habitat, in the spring of 2020. The registration of *T. meridionale* in Podillia, in the NNP Podilski Tovtry, is generally logical, given the richness of natural habitats within the national park, among which a significant part are rare. The natural habitat is a ravine-slope area of a cool humid forest; a constant stream flows at its bottom, which is filled from a large number of sources. The forest area is characterized by a rich tree layer, with a variable predominance of the *Acer*, *Tilia*, *Fraxinus* species. Both banks of the stream have a significant steepness of slopes, on which, at times, limestone formations are visible. The forest (upper tier) is dominated by oak (*Quercus robur*), but the density of the upper tier is such that it allows the sun's rays to penetrate in relation to the rich vegetation cover. **Originality and practical value.** The search for species of the genus *Temnostoma* requires a detailed survey of open sunny areas rich in vegetation in deciduous forests. The best areas are places near small streams. The best time to search is spring-summer, the wettest period of the year. **Conclusion.** *Temnostoma meridionale* is a species from the family of Hoverflies Syrphidae, a number of Diptera, which is included in the Red Book of Ukraine with the status of vulnerable. The species is characterized by low numbers, occurs together with the other three more widespread and at the same time few species of the genus, but even less frequently. To preserve the *Temnostoma meridionale*, it is necessary to identify and protect the forests where the species lives, as well as to take measures to preserve overgrown trees and stumps in these forests. As in 2009, there was a lack of information on the distribution

of the species in Ukraine, only a few isolated finds were known – in the west (Transcarpathia) and east (Donetsk region) of Ukraine.

**Key words:** Hoverflies, Podillia, xylobiont, habitat

Отримано: 20.10.2020

УДК 637.17:502/504

DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5.77-86

**О. І. Любинський**, д. с.-г. н., професор  
e-mail: lubin.alex@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка  
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32301, Україна

## ЕКОЛОГІЧНІ КРИТЕРІЇ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОГО МОЛОКА

Розглянуто науково-методичні підходи та критерії щодо виробництва органічного молока. Еко-ефективність виробництва молока включає зменшення експлуатаційних витрат та збільшення доходної частини за рахунок зменшення витрат енергії, води та викидів твердих відходів, зменшення витрат на очищення води. Встановлено, що висока ефективність вітчизняної молочної галузі повинна досягатись за рахунок високої якості і безпеки, при одночасному зниженні негативного впливу на навколишнє середовище. Екологічна проблема виробництва молока і молочних продуктів має два аспекти – створення екологічно безпечної продукції та екологічно безпечного для навколишнього середовища виробництва. Разом з тим, екологічне вдосконалення технологій виробництва молочних продуктів повинне базуватись на раціональному використанні сировини, а мінімізація екологічного ризику вимагає впровадження виробниками екологічно безпечних, безвідходних технологій та сучасного очисного обладнання. Якість і безпека харчових продуктів протягом всього «життєвого циклу» має відповідати встановленим вимогам. Життєвий цикл харчових продуктів включає: процес проектування продукту, ланку первинного виробництва (фермерські господарств, де відбувається виробництво основної сировини), процеси переробки, транспортування, зберігання, збут, споживання й утилізації продукту. Виробництво сировини вважається основним і найбільшим екологічним навантаженням в життєвому циклі харчових продуктів. Першочергового значення набувають заходи, які гарантують безпечність продуктів для життя і здоров'я населення. Підвищити ефективність управління екологічними викидами можна завдяки запровадженню досвіду передових ферм, які слід використовувати як стандарти та модельні зразки для опрацювання екологічного законодавства. Вимоги та норми щодо збереження навколишнього середовища є зараз одним з найважливіших інструментів у відносинах між країнами.

**Ключові слова:** органічне молоко, екологічні критерії, екологічно безпечна продукція, безвідходні технології.

**Вступ.** Високий рівень якості вітчизняної продукції є головною умовою її просування на світовому ринку, дотримання українськими виробниками міжнародних вимог до якості продук-

ції та управління якістю товарів основна запорука рівноправності та партнерства в світовому товарообігу. В вирішенні продовольчої проблеми країни важливе місце посідає виробництво молока, як продукту, незамінного за вмістом поживних і мінеральних речовин та багатого цінних вітамінів. Розвиток та подальше удосконалення ринку молока та продуктів його переробки вимагає від усіх учасників посилення уваги до питань якості та безпеки продукції, з боку держави – удосконалення системи регулювання. Потреба в стабільних поставках високоякісного молока стимулює усіх учасників до ефективної співпраці, щодо вирішення такої важливої проблеми.

Органічне молоко виробляють переважно невеликі господарства у гармонії з природою без антибіотиків, синтетичних гормонів, стимуляторів росту чи пестицидів. Тварин утримують гуманно, випасають на сертифікованих пасовищах, у годівлі використовують лише сертифіковані органічні корми рослинного походження [12, 17].

Світовий ринок органічних молочних продуктів досягне 28 млрд. доларів США до 2023 року. Зростання більш ніж на 50% забезпечать нові види використання органічних молочних інгредієнтів. Споживання, поширення і охоплення покупок органічними молочними продуктами по всьому світу йде вгору. В даний час на частку молочної органіки припадає 20% всіх продажів органічних продуктів харчування і напоїв в світі. Найбільшим сегментом ринку органічних молочних продуктів в світі є рідке молоко, що становить 24% від загального обсягу продажів молочної продукції. США є найбільшим продавцем органічного рідкого молока, на його частку припадає понад 50% світових продажів. Азія представляє величезний ринок збуту молочної органіки. Очікується, що до 2023 року китайський ринок виросте до 1,8 млрд. доларів США з нинішніх 737 млн. доларів [15].

Європейська молочна рада (ЕМВ) повідомляє, що існує стійко зростаючий попит на органічні продукти, що спонукає виробників молока в Німеччині і Європі переорієнтувати свої ферми на виробництво органічного молока [4].

Хоча попит на молоко і молочні продукти в Україні зростає, пропозиція цієї продукції обмежена. Органічним молочним скотарством у нас займаються лічені виробники. У продажу цей унікальний продукт можна знайти у маленьких крамницях органічної та натуральної продукції. Часто фермери продають свій товар на спеціалізованих фермерських органічних ярмарках [12, 17].

Компанія «Органік Мілк» стала першою на вітчизняному ринку органічної молочної продукції, що здійснює свою діяльність в рамках продуктового ланцюжка від виробництва сировини до просування на ринку продукції глибокої переробки. Підприємство ввібрало європейський досвід, екоощадливу культуру виробництва й новітні технології. Продукт компанії містить додаткові якості, ключовими з яких вбачаються безпека і користь, eco-friendly естетика, традиції поколінь у сфері агровиробництва.

Основним напрямком діяльності підприємства є виробництво органічної сертифікованої молочної продукції та розвиток

ринку органіки в Україні. ТОВ «Органік Мілк» входить до складу вертикально інтегрованої компанії, що складається з чотирьох компліментарних підприємств, які функціонують у сфері органічного рослинництва й тваринництва. Органічні параметри всіх ланок продуктово-виробничого ланцюга компанії підтверджено сертифікатами європейського та вітчизняного зразка. Діяльність ТОВ «Органік Мілк» як виробника органічних молочних продуктів сертифіковано українською сертифікаційною компанією «ОРГАНІК СТАНДАРТ» згідно вимог, викладених у Постанові Ради (ЄС) № 834/2007 та № 889/2008 [9].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В рамках критичного загострення глобальних екологічних проблем і визначення загального національного курсу екологізації економіки і її підрозділів надзвичайної актуальності набуває проблема удосконалення і ефективного використання механізмів та інструментів управління цим процесом. Важливим у цьому напрямку є метод оцінки життєвого циклу продукції, який направлений на виявлення негативного впливу продукції на навколишнє середовище протягом всього періоду її існування, що дає змогу розробити заходи мінімізації екологічних порушень. Принципи і структура робіт з оцінки життєвого циклу продукції встановлені в міжнародних стандартах серії ISO 14040 і їх вітчизняного аналога ДСТУ ISO 14040 «Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи і структура» [3] та ряді інших ДСТУ. Проблему оцінки життєвого циклу продукції з точки зору її екологічних характеристик і шкідливих впливів на довкілля вивчали вітчизняні та зарубіжні науковці [2, 5-8, 11, 14].

Кожне сучасне підприємство повинно прагнути підвищити свою еко-ефективність. Еко-ефективність визначається рівнем використання власних ресурсів, власних коштів та зменшенням впливу екологічних впливів на довкілля. Еко-ефективність виробництва молока включає зменшення експлуатаційних витрат та збільшення доходної частини за рахунок зменшення витрат енергії, води та викидів твердих відходів, зменшення витрат на очищення води. Впровадження таких підходів повинно здійснюватись за використання новітніх економічно доцільних технологій [5].

Велике соціально-економічне значення отримання якісної та безпечної сільськогосподарської продукції, перспективи розвитку молочної галузі України, формування ринку органічних високоякісних молочних продуктів, визначення екологічних критеріїв визначають **мету наших досліджень**.

**Методика досліджень.** При обґрунтуванні екокритеріїв виробництва органічного молока використовували як загальні методичні підходи у відповідності до міжнародних стандартів серії ISO 14040 і їх вітчизняного аналога ДСТУ ISO 14040 «Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи і структура» [3] та ряді інших ДСТУ. Оцінку життєвого циклу продукції з точки зору її екологічних характеристик і шкідливих впливів на довкілля вивчали у відповідності до методик вітчизняних та зарубіжних вчених [2, 5-8, 11, 14].

**Виклад основного матеріалу.** Розвиток сучасного міжнародного ринку харчових продуктів, визначає основну умову ефективності – якість. Якість продукції в глобальному розумінні означає задоволення потреб споживачів. До поняття якості продукції відносять як споживчі властивості, а також й такі дуже важливі для сучасного суспільства аспекти якості, як методи землеробства і тваринництва, відповідність сучасним стандартам безпеки та, особливо, такому показнику як екологічність [6].

Виробництво продукції з особливими показниками її якості можливо за використання таких сучасних схем: екологічна, органічна, географічна та традиційні харчові продукти. Вони мають певні відмінності та забезпечуються як відповідним виробництвом так і відповідним контролем та вимагають дотримання виробниками певних принципів. Для виробництва екологічної продукції повинні бути дотримані екологічні критерії в життєвому циклі продукції [1, 7, 8].

Життєвий цикл харчових продуктів включає: процес проектування продукту, ланку первинного виробництва (фермерські господарств, де відбувається виробництво основної сировини), процеси переробки, транспортування, зберігання, збут, споживання й утилізації продукту. Виробництво сировини вважається основним і найбільшим екологічним навантаженням в життєвому циклі харчових продуктів. Для зменшення цього навантаження фермери – виробники сировини, повинні забезпечити відповідні умови щодо використання засобів захисту рослин, утримання та годівлі тварин, ветеринарної практики, поводження з відходами виробництва, раціонального використання паливних та мастильних засобів, електроенергії, води та інших ресурсів. Для того, щоб відповідати вимогам екологічності, первинне виробництво повинно значну увагу приділяти добробуту тварин та вимогам гігієни та санітарії при їх утриманні. Також, для дотримання вимог екологічного виробництва необхідно контролювати екологічні показники повітря, ґрунту, водних джерел зони виробництва із використанням екологічних критеріїв [1, 7-8, 13, 18-20].

Особливим завданням уряду кожної розвиненої країни є менеджмент екологічних впливів та стале сільськогосподарське виробництво. Для України екологічні аспекти виробництва продукції набувають все більш важливого значення при виході на світові ринки продукції.

Екологічний менеджмент за міжнародними вимогами, в Україні супроводжується активним впровадженням законодавчо-нормативні актів, зокрема, введенням в дію Технічного регламенту з екологічного маркування (2011), з урахуванням вимог усього комплексу стандартів ДСТУ ISO 9001 та 14 000, які представляють основу для заходів з екологічного оцінювання в межах усього циклу виробництва, транспортування, зберігання продукції та утилізації відходів [13, 16].

Загальноприйнятими новими методологіями в екологічних питаннях на міжнародному рівні вважаються: «Оцінка життєвого циклу» (LCA), «Індикатори моніторингу екологічного впливу ви-

робництв», «Результати аналізів довкілля» (DEA), а також соціоекономічна оцінка екологічних впливів [3].

Виробництво молока в більшості країн світу займає провідне місце в аграрному секторі. Науковці різних країн розробляють конкретні заходи для управління технологічними викидами в довкілля. Голландські вчені для аграрного виробництва вдосконалили методологію оцінки життєвого циклу. Вона включає наступні 4 елементи:

- а) встановлення мети;
- б) встановлення галузі оцінювання;
- в) аналіз життєвого циклу продукції;
- г) інтерпретація життєвого циклу.

Розроблено також сертифіковану комп'ютерну програму з екологічного моделювання SimaPro та метод визначення ефективності виробництва 1 л молока на молочних фермах за різних технологічних умов. Ця методологія також використовується аграріями Австралії [22].

Дослідженням екологічних впливів молочних ферм з різними системами менеджменту довкілля було доведено, що підвищити ефективність управління екологічними викидами можна завдяки запровадженню досвіду передових ферм, які слід використовувати як стандарти та модельні зразки для опрацювання екологічного законодавства [21].

Підприємство з виробництва молока (молочна ферма), яке планує виробництво молочної продукції на експорт чи для отримання знаку екомаркування продукції, повинно розробляти власну систему забезпечення менеджменту довкілля, з використанням стандартів ДСТУ ISO 14001. Екологічний менеджмент повинен відображати повний технологічний цикл виробництва і весь життєвий цикл продукції. Важливим є розробка екологічної політики підприємства. Для того щоб охопити весь життєвий цикл сирого молока при вирішенні екологічних питань, слід оцінювати генплан, який повинен враховувати об'єм виробництва продукції, інфраструктуру, рельєфні особливості місцевості, розу вітрів. Важливим заходом в системі охорони довкілля молочної ферми повинно бути використання таких стандартів належної практики як: належна виробнича практика (GMP), належна ветеринарна практика (GVP), належна сільськогосподарська практика (GFP), належна практика охорони довкілля (GEP), належна гігієнічна практика (GHP), а також необхідно дотримуватись основних вимог нормативів та національного законодавства, щоб управляти виробництвом безпечного молока з урахуванням вимог до охорони довкілля. На фермі повинна бути наступна детальна інформація про землі, що знаходяться у її використанні: топографічні дані, водовідведення, тип ґрунтів, глибина ґрунтової води, вид рослинності, санітарні розриви до житлових масивів та інших виробництв. У системі заходів повинні бути дані про вплив результатів діяльності ферми на якість повітря, хімічні викиди, пил, шум, вплив на якість ґрунтових вод на ґрунт, на ерозію ґрунтів. Годівля тварин характеризується такими суттєвими екологічними впливами, як виділен-



ня фосфору та азоту. Дуже важливим є також вплив виробничих вод з ферми на хімічне та біологічне забруднення довкілля. За наслідками комплексного оцінювання виробництва молока протягом його життєвого циклу розробляються екологічні індикатори, за використанням економіко-математичного моделювання – екокритерії для перевірки наглядними органами права виробника отримувати знак екологічного маркування своєї продукції [5].

До основних екокритеріїв виробництва молока відносять:

- продуктивність в кг чи тоннах молока на кг/т використаних матеріалів;
- вода, кг/т спожита на кг/т виробленого молока;
- змивна вода, кг/т на кг/т виробленого молока;
- вода повторного використання в % до загальної кількості використаної води;
- електроенергія в ват/к ват, що спожита на кг/т виробленого молока;
- стічні води, кг/т на кг/т виробленого молока;
- тверді відходи кг/т на кг/т виробленого молока [5].

#### **Висновки.**

1. Конкурентоспроможність вітчизняної молочної галузі повинна досягатись за рахунок високої якості і безпечності, підвищення ефективності виробництва при одночасному зниженні де-структивного впливу на навколишнє середовище.
2. Екологічна проблема виробництва молока і молочних продуктів має два аспекти – створення екологічно безпечної продукції та екологічно безпечного для навколишнього середовища виробництва. Екологічне вдосконалення технологій виробництва молочних продуктів повинне базуватись на раціональному використанні сировини. Мінімізація екологічного ризику вимагає впровадження виробниками екологічно безпечних, безвідходних технологій та сучасного очисного обладнання.
3. Якість і безпека харчових продуктів протягом всього «життєвого циклу» має відповідати встановленим вимогам. Першочергового значення набувають заходи, які гарантують безпечність продуктів для життя і здоров'я населення.
4. Вимоги та норми щодо збереження навколишнього середовища є зараз одним з найважливіших інструментів у відносинах між країнами.

#### **Список використаних джерел:**

1. Берзина С.В. Экологические критерии оценки жизненного цикла товарной группы с целью определения ее экологического преимущества. Основные принципы и методы разработки. *Хімічна промисловість України*. 2012. №4. С. 54-57.
2. Галушкіна Т.П. Экономические инструменты экологического менеджмента (теория и практика). Одесса: Институт проблем рынка и эколого-экономических исследований НАН Украины, 2000. 280 с.
3. Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи і структура. URL: <http://staratel.com/iso/ISO14000/index.html>.



4. Інформація про вартість виробництва органічного молока в Німеччині. URL: <https://infagro.com.ua/ua/2019/12/06/informatsiya-pro-vartist-virobnitstva-organichnogo-moloka-v-nimechchini-bude-publikuvatisya-shhorichno>.
5. Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Марченко А.М., Козловська М.В. Забезпечення сталого виробництва сирого молока на фермах за використання загальних та специфічних екологічних критеріїв при здійсненні ветеринарно-санітарного контролю. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми, 2013. Вип. 2 (32). Серія «Ветеринарна медицина». С. 57-61
6. Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Кухтин М.Д. Система охорони довілля при виробництві молока. *Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції 16-18.05.2012 «Роль в підвищенні технологічного рівня ефективності АПК України»*. Тернопіль: Крок, 2012. С. 19-197.
7. Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Могутова В.Ф. Екомаркери та ефективність їх використання на молочних фермах. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства»*. Київ: НУБІП України, 2012. С. 511.
8. Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Остапенко А.І. Оцінка життєвого циклу та визначення екологічних критеріїв виробництва молока на фермах. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Серія «Харчові технології», «Ветеринарна наука»*. Львів, 2012. №2 (52). Т. 14. Ч. 3. С. 66-71.
9. Компанія «Органік Мілк». URL: <http://organicukraine.org.ua/congress/organik-milk>.
10. Кравченко О.І., Козловська М.В., Геть А.А. Методичні підходи при запровадженні в Україні процесу екологічного маркування продукції. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. Львів, 2012. Т. 14. №2 (52). Ч. 3. С. 75-82.
11. Мельник А.Г. Екологічна економіка. 3-є вид., випр. і допов. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 367 с.
12. Органічне молоко. URL: <http://www.polesye-eco.com.ua/biblioteka/yeto-interesno/organ-chne-moloko.html>.
13. Регламент Європейського Парламенту і Ради ЄС від 25 листопада 2009 р 66/2010 про знак екологічного маркування ЄС. (Regulation (EC) No 66/2010 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the EU Ecolabel).
14. Садеків А. Оцінка й урахування екологічного фактора у підприємницькій діяльності. *Схід*. 2003. №3 (53). С. 19-24.
15. Світовий ринок органічних молочних продуктів досягне 28 млрд доларів США до 2023 року. URL: <http://milkua.info/uk/post/svitovij-rinok-organicnih-molocnih-produktiv-dosagne-28-mlrd-dolariv-ssa-do-2023-roku>.
16. Технічний регламент з екологічного маркування, затверджений Постановою КМУ від 18 травня 2011 р. № 529.
17. Як виробляють органічне молоко? URL: [http://melnicabiz.com.ua/kak\\_proizvodyat/60\\_kak\\_proizvodyat\\_organicheskoe-moloko.html](http://melnicabiz.com.ua/kak_proizvodyat/60_kak_proizvodyat_organicheskoe-moloko.html).
18. Ayalona O., Avnimelecha Y., Shechterb M. Application of a comparative multidimensional life cycle analysis in solid waste management policy: the case of soft drink containers. *Environmental Science and Policy*. 2000. Vol. 3 (2-3). P. 135-144.
19. Bertollo P. Assessing ecosystem health in governed landscapes: A framework for developing core indicators. *Ecosystem Health*. 1998. Vol. 4. 1998. P. 33-51.
20. Davies T., Konisky D.M. Environmental Implications of the Foodservice and Food Retail Industries. *Resource for the Future*, 2000. P. 76.

21. Iribarren D., Hospido A., Moreira M-T., Feijoo G. Benchmarking environmental and operational parameters through eco-efficiency criteria for dairy farms. *Science of the Total Environment*. 2011. P. 409: 1786-1798.
22. Yan M.J., Humphreys J., Holden N.M. An evaluation of life cycle assessment of European milk production. *UCD Biosystem Engineering, School of Agriculture, Food Science and Veterinary Medicine*. Dublin: University College. 2010. P. 123.

### References:

1. Berzy`na S.V. Ekology`chesky`e kry`tery`y` ocenky` zhy`zennogo cy`kla tovarnoj grupy s cel`yu opredeleny`ya ee ekology`cheskogo prey`mushhestva. Osnovnye pry`ncy`py` y` metody` razrabotky`. *Ximichna promy`slovist`Ukrayiny`*. 2012. №4. S. 54-57.
2. Galushky`na T.P. Ekonomy`chesky`e instrumenty` ekology`cheskogo menedzhmenta (teory`ya y` prakty`ka). Odessa: Insty`tut problem rynku i ekologo-ekonomy`chesky`x issledovany`j NAN Ukray`ny, 2000. 280 s.
3. Ekologichne keruvannya. Ocinyuvannya zhy`t'yevogo cy`klu. Pry`ncy`py` i struktura. URL: <http://staratel.com/iso/ISO14000/index.html>.
4. Informaciya pro vartist`vy`robny`cztva organichnogo moloka v Nimechchy`ni. URL: <https://infagro.com.ua/ua/2019/12/06/informat-siya-pro-vartist-virobnitstva-organichnogo-moloka-v-nimechchini-bude-publikuvatisya-shhorichno>
5. Kasyanchuk V.V., Bergilevy`ch O.M., Marchenko A.M., Kozlovs`ka M.V. Zabezpechennya stalogo vy`robny`cztva sy`rogo moloka na fermax za vy`kory`stannya zagal`ny`x ta specy`fichny`x ekologichny`x kry`teriy`vy` pry`zdijsnenni veterynarno-sanitarnogo kontrolyu. *Visny`k Sums`kogo nacional`nogo agrarnogo universy`tetu*. Sumy`. 2013. Vy`p. 2 (32). Seriya «Veterynarna medy`cy`na». S. 57-61.
6. Kasyanchuk V.V., Bergilevy`ch O.M., Kuxty`n M.D. Sy`stema oxorony`dovkillya pry`vy`robny`cztvi moloka. *Materialy`vseukrayins`koyi naukovo-prakty`chnoyi konferenciyi 16-18.05.2012 «Rol`v pidvy`shhenni tehnologichnogo rivnya efekty`vnosti APK Ukrayiny`»*. Ternopil: Krok, 2012. S. 19-197.
7. Kasyanchuk V.V., Bergilevy`ch O.M., Mogutova V.F. Ekomarkery`ta efekty`vnist`yix vy`kory`stannya na molochny`x fermax. *Materialy`mizhnarodnoyi naukovo-prakty`chnoyi konferenciyi molody`x vcheny`x, aspirantiv i studentiv «Naukovi zdobutky`molodi u vy`rishenni aktual`ny`x problem vy`robny`cztva ta pererobky`sy`rovny`ny`, standarty`zaciyi i bezpeky`prodovol`stva»*. Ky`yiv: NUBIP Ukrayiny`, 2012. S. 511.
8. Kasyanchuk V.V., Bergilevy`ch O.M., Ostapenko A.I. Ocinka zhy`t'yevogo cy`klu ta vy`znachennya ekologichny`x kry`teriy`vy`robny`cztva moloka na fermax. *Naukovy`j visny`k L`vivs`kogo nacional`nogo universy`tetu veterynarnoyi medy`cy`ny`ta bioteknologij im. S.Z. G`zhy`cz`kogo. – Seriya «Xarchovi tekhnologiyi», «Veterynarni nauky`»*. L`viv, 2012. №2 (52). T. 14. Ch. 3. S. 66-71.
9. Kompaniya «Organik Milk». URL: <http://organicukraine.org.ua/congress/organik-milk>.
10. Kravchenko O.I., Kozlovs`ka M.V., Getya A.A. Metody`chni pidxody`pry`zaprovadzhenni v Ukrayini procesu ekologichnogo markuvannya produkciyi. *Naukovy`j kvink LNUVMBT im. S.Z. G`zhy`cz`kogo*. L`viv, 2012. T. 14. №2 (52). Ch. 3. S. 75-82.
11. Mel`ny`k L.G. Ekologichna ekonomika. 3-tye vy`d., vy`pr. i dopov. Sumy`: VTD «Universy`tets`ka kny`ga», 2006. 367 s.
12. Organichne moloko. URL: <http://www.polesye-eco.com.ua/biblioteka/yeto-interesno/organ-chno-moloko.html>.
13. Reglament Yevropejs`kogo Parlamentu i Rady`YeS vid 25 ly`stopada 2009 r 66/2010 pro znak ekologichnogo markuvannya YeS.(Regulation (EC) No

- 66/2010 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the EU Ecolabel).
14. Sadekov A. Ocinka j uraxuvannya ekologichnogo faktora u pidpry`yemny` cz`kij diyal`nosti. *Sxid*. 2003. №3 (53). S. 19-24.
  15. Svitovy`j ry`nok organichny`x molochny`x produktiv dosyagne 28 mlrd dolariv SShA do 2023 roku. URL: <http://milkua.info/uk/post/svitovij-rinok-organichnih-molochnih-produktiv-dosagne-28-mlrd-dolariv-ssa-do-2023-roku>.
  16. Texnichny`j reglament z ekologichnogo markuvannya, zatverdzeny`j Postanovoyu KМУ vid 18 travnya 2011 r. №529.
  17. Yak vy`roblyayut` organichne moloko? URL: [http://melnicabiz.com.ua/kak\\_proizvodyat/60\\_kak\\_proizvodyat\\_organicheskoe-moloko.html](http://melnicabiz.com.ua/kak_proizvodyat/60_kak_proizvodyat_organicheskoe-moloko.html).
  18. Ayalona O., Avnimelecha Y., Shechterb M. Application of a comparative multidimensional life cycle analysis in solid waste management policy: the case of soft drink containers. *Environmental Science and Policy*. 2000. Vol. 3 (2-3). P. 135-144.
  19. Bertollo P. Assessing ecosystem health in governed landscapes: A framework for developing core indicators. *Ecosystem Health*. 1998. Vol. 4. P. 33-51.
  20. Davies T., Konisky D.M. Environmental Implications of the Foodservice and Food Retail Industries. *Resource for the Future*. 2000. P. 76.
  21. Iribarren D., Hospido A., Moreira M-T., Feijoo G. Benchmarking environmental and operational parameters through eco-efficiency criteria for dairy farms. *Science of the Total Environment*. 2011. P. 409: 1786-1798.
  23. Yan M.J., Humphreys J., Holden N.M. An evaluation of life cycle assessment of European milk production. *UCD Biosystem Engineering, School of Agriculture, Food Science and Veterinary Medicine*. Dublin: University College. 2010. P. 123.

**A. I. Lubinsky**, *Doc. of Agric. Sc., Professor*  
e-mail: [lubin.alex@gmail.com](mailto:lubin.alex@gmail.com)

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University  
Ohiienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine

### **ECOLOGICAL CRITERIA FOR ORGANIC MILK PRODUCTION**

*The article deals with scientific and methodological approaches and criteria for the production of organic milk. Eco-efficiency of milk production includes reduction of operating costs and increase of the revenue part due to reduction of energy, water and solid waste emissions, reduction of water treatment costs. It is established that high efficiency of the domestic dairy industry should be achieved due to high quality and safety, while reducing the negative impact on the environment. The ecological problem of milk and dairy products production has two aspects – the creation of environmentally friendly products and environmentally friendly production. At the same time, ecological improvement of dairy production technologies should be based on rational use of raw materials, and minimization of ecological risk requires introduction by producers of ecologically safe, waste-free technologies and modern cleaning equipment. The quality and safety of food throughout the «life cycle» must meet the established requirements. The food life cycle includes: the product design process, the primary production unit (farms where the main raw material is produced), the processes of processing, transportation, storage, marketing, consumption and disposal of the product. Raw material production is considered to be the main and largest environmental burden in the food life cycle. Measures to ensure the safety of products for the life and health of the population are of paramount importance. It is possible to increase the efficiency of environmental emissions management by introducing the experience of advanced farms, which should be used as standards and models for the development of environmental legislation.*

*Requirements and norms for environmental protection are now one of the most important tools in relations between countries.*

**Key words:** *organic milk, ecological criteria, ecologically safe production, waste-free technologies*

Отримано: 13.10.2020

УДК352:502/504(477-21)

DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5.86-99

**О. І. Любинський**, д. с.-г. н., професор  
e-mail: lubin.alex@gmail.com

Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка

вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32301, Україна

## **ОСНОВНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО МІСТА**

*У статті розкрито тенденції прогресивного розвитку сучасних міст. Екомісто – це місто, спроектоване з урахуванням впливу на довкілля заселене людьми, які прагнуть мінімізувати споживання енергії, води та ресурсів. Баланс і взаємодія складових частин є основною умовою при визначенні відповідності показників розвитку міст критеріям екологічності. Функціонування еко-міста ґрунтується на принципах: енергозбереження, використання безвідходних технологій, екологічний автомобільний транспорт, економія і очищення води, розміщення частини наземної інфраструктури під землю, велика площа озеленення. Стійке місто має відповідати критерію самозабезпечення з мінімальною залежністю від довкілля, а енергію виробляти за допомогою поновлюваних джерел. У контексті сталого розвитку міст, виокремлюють два основних підходи до розгляду терміну сучасного міста. Це – «сма́рт-сіті» та «електронне місто». Соціальний фактор є найвагомішою складовою становлення розумного міста та підтримання процесу його прогресивного розвитку, адже саме люди, їх інтелектуальний, творчий потенціал, ідеї, досвід та професійні навички є базисом системних перетворень. Якість та швидкість цих перетворень також значною мірою залежить від економічного фактора, який уможливує реалізацію творчого потенціалу, ідей активу міської громади та її управлінського ядра, тому економічний фактор значною мірою впливає на всі інші – інституційний, технологічний та людський. Поняття «розумного міста» постійно модернізується, набуває все нових ознак в епоху стрімкого розвитку технологій, що додають йому все більш нових та поглиблених характеристик. Екологічні програми в проєктах Сма́рт Сіті найбільш ефективно реалізуються у **Фінляндії, США, Великобританії**. Smart-технології становлять основу інноваційних рішень не тільки в колективному управлінні містами, а й широко застосовуються для розвитку, формування та просування туристичного продукту міста.*

**Ключові слова:** *інноваційні технології, туристична галузь, місто, фактори розвитку міського середовища, smart city, smart-технології.*

**Вступ.** Сучасне місто – це потужна інженерно-технічна інфраструктура. Але одночасно з розвитком міст природні ресурси поступово витрачаються, а рівень забруднення навколишнього

середовища зростає. Саме тому з'явилися еко-проекти поселень, які пропонують високу якість життя, але не шкодять при цьому природу [14, 19].

Промисловий розвиток спричинив високі темпи зростання чисельності міського населення. В Україні 69% населення проживає у містах, в тому числі 21% – у містах з чисельністю населення більше 500 тис. ос. Економічні та соціальні можливості міст на сьогодні пов'язані не тільки з промисловістю, але і з освітньою та науковою діяльністю, транспортом, туризмом та іншими галузями сфери послуг. Концентруючи значний людський, виробничий, інноваційний та інвестиційний потенціал, міста стають все менш комфортними для проживання населення [10].

Глобалізація економіки проникає у всі сфери життєдіяльності людини, як наслідок відбуваються різноманітні технологічні зміни. Особлива увага у цьому напрямі приділяється інформаційним технологіям, адже безперервний кругообіг даних, їх розподіл і використання визначають в умовах сьогодення конкурентоздатність суб'єктів господарювання. В умовах розвитку глобального інформаційних мереж не лише окремі підприємства, установи, а й цілі міста та регіони починають представляти свої можливості та продукти широкому колу споживачів за допомогою smart-технологій [4].

Найбільш гострими екологічними проблемами міст є неналежний стан житлово-комунального господарства, в тому числі водопостачання та водовідведення, забруднення повітря, поводження з твердими побутовими відходами, недостатні площі зелених зон. Традиційні методи охорони навколишнього середовища – дотримання розмірів санітарних зон підприємств, гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі та водних об'єктах – не є достатніми для забезпечення відповідності міст України рекомендаціям ООН-Хабітат та положенням стратегії регіонального розвитку «Європа 2020: стратегія розумного, стійкого і всеосяжного зростання», що є важливими умовами для євроінтеграції України [10].

Тенденції прогресивного розвитку сучасних міст України досить складно узгодити з вимогами загальноєвропейського інтелектуалізованого міського розвитку, через наявність таких системних проблем, як – політична й економічна нестабільність, загострення геополітичних ризиків тощо. Отже, актуальними напрямками міського розвитку є формування та реалізація проєктів «розумного міста», «еко-міста» як об'єкта публічного управління, керованої системи забезпечення громадян покращеним комплексом послуг та безпечними умовами проживання [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Значна увага вчених до проблеми трансформації міського середовища відповідно до різного роду глобальних та національних викликів відображена у роботах О. Драпиковського, К. Мезенцева, Ю. Палехи та ін. У даних дослідженнях не розкриті в достатній мірі екологічні аспекти міського розвитку та механізми досягнення екологічних цілей. Досить радикальні ідеї щодо можливості розвитку міста як екологічно стабільної системи висувують ще з 70-х років

минулого століття як зарубіжні вчені (Р. Реджістер, Р. Роджерс, Х. Жигарде), так і радянські (И. Огородников, Д. Кавтардзе). Екологічний рух у кінці ХХ – на поч. ХХІ ст. охопив всі сфери людського життя, а щодо розвитку міського середовища, він втілюється у концепції екоміста. Маючи багато спільного з концепцією стійкого розвитку та зеленої економіки, вона містить багато сміливих ідей щодо можливості будувати економіку на основі відновлювальних джерел енергії та повного забезпечення міського середовища власними ресурсами розвитку. Частина даних ідей втілена при будівництві міст або міських кварталів, або запланована для будівництва чи реконструкції [10].

Проблеми розвитку «розумного міста» досліджувало широке коло науковців, зокрема І.А. Тернова [16], С.А. Чукут, В.І. Дмитренко [18], М.В. Бойкова [3], Н.Е. Кунанець, Р.М. Небесний, О.В. Мацюк [13], І.А. Жукович [8], Д.І. Басюк, С.В. Срібна, Т.Ю. Примак [2]. Проблематика дослідження поняття «розумного міста» розглядається у двох аспектах: еволюції суспільства від індустріального до постіндустріального й від інформаційного – до смарт-суспільства та побудови відповідних багаторівневих та різноспрямованих управлінських систем.

**Мета статті** полягає у розкритті та систематизації основних аспектів сталого розвитку сучасного міста, тенденцій прогресивного розвитку сучасних міст, поняття еко-місто, принципів функціонування еко-міста, методів формування екологічних міст, сутності категорії smart та її особливостей, smart-технології які є основою інноваційних рішень.

**Виклад основного матеріалу.** Екологічно чисте місто, або еко-місто, – це місто, спроектоване з урахуванням впливу на довкілля заселене людьми, які прагнуть мінімізувати споживання енергії, води та продуктів харчування, виключити нерозумне вивільнення теплової енергії, забруднення повітря вуглекислим газом і метаном, а також забруднення води. Першим, слово «еко-місто» використав Річард Регістр в 1987 р. у книзі «Еко-місто Берклі: будівництво міста для здорового майбутнього». До вивчення проблем екологічного міста долучилися також архітектор Пауль Даунтон та письменник Тімоті Бітлей [15].

Міське середовище вчені на сьогодні розглядають як місце виникнення більшості екологічних проблем. Найбільш забрудненими є міста, що виступають потужними промисловими центрами. В дійсності ж екологічні проблеми міст десятиріччями не вирішуються, а показники енергоефективності, викидів парникових газів та накопичення твердих побутових відходів залишаються незмінними [10].

Концепція екоміста почала розвиватись у 70-х роках минулого століття під впливом привернення все більшої уваги до екологічних проблем людства та екологізації всіх сфер людської діяльності. Наукові основи та перші практичні рухи у даному напрямі на світовому рівні почали формуватись після започаткування міжнародних форумів екоміст, перший з яких відбувся



у 1990 році у Берклі (США). Після цього, з певною періодичністю форуми організовувались у Австралії, Бразилії, Китаї, Індії, Туреччині та останній у 2011 році у Монреалі (Канада). На сьогоднішній день екомісто розуміється як поселення, основні складові якого функціонують як єдиний живий організм. Баланс і взаємодія складових частин є основною умовою при визначенні відповідності показників розвитку міст критеріям екологічності. Основними складовими екологізації міст є наступні:

- розвиток відновлювальної енергетики в межах міста;
- будівництво енергоефективних будинків, що споживають мінімум електричної та теплової енергії;
- скорочення потреби у автомобільному транспорті за рахунок оптимального планування території, розвитку велосипедного транспорту, а також чіткої роботи громадського транспорту у місті;
- забезпечення високої частки зелених зон на території міст та стійкості природних систем і біорізноманіття в їх межах;
- мінімізація утворення твердих побутових відходів, забезпечення їх сортування та максимально глибокої переробки [10].

При проектуванні еко-міст іноді використовується методи індустріальної екології – підхід, який вивчає матеріальні та енергетичні потоки через промислові системи.

Функціонування еко-міста ґрунтується на таких принципах:

- енергозбереження;
- використання безвідхідних технологій;
- екологічний автомобільний транспорт;
- економія і очищення води;
- розміщення частини наземної інфраструктури під землею (паркінги, транспортні шляхи, склади, акумулятори теплової енергії тощо);
- велика площа озеленення, в тому числі на поверхнях будівель.

Еко-місто має повністю забезпечувати себе енергією і продовольством, перебуваючи при цьому в рівновазі із природою. У більш широкому сенсі – всі жителі еко-міста повинні впроваджувати в своє життя турботу про довкілля [19].

Стійке місто має відповідати критерію самозабезпечення з мінімальною залежністю від довкілля, а енергію виробляти за допомогою поновлюваних джерел. Складність ідеї полягає в тому, щоб залишити мінімально можливий екологічний слід та мінімізувати потенційне забруднення. Для цього потрібно ефективно використовувати землю, компостувати залишки використовуваних матеріалів, переробляти відходи або перетворювати їх в енергію. За умов дотримання визначеної тактики, загальний внесок міста у кліматичні зміни буде мінімальним. Для того, щоб зробити місто більш стабільним, проектування та експлуатація будівель, а також спосіб життя і свідомість жителів мають бути повернені у бік стабільного мислення [15].

Ініціативи щодо будівництва екологічних поселень за останні 20 років надходили від громадських організацій (Eco-city builders), урядів країн з високими темпами економічного зростання (Китай,



Об'єднані Арабські Емірати), будівельних компаній (Surbana Urban Planning Group) та територіальних громад. Існуючі моделі екоміст є досить різними за ознаками масштабності, цільового призначення, ступенем екологічності та ін. Розглядають чотири типи проєктів екоміст:

1. Масштабні «проєкти майбутнього». Вони розробляються великими країнами з метою стимулювання фундаментальних досліджень у сфері найновіших інженерних розробок та презентації наукового потенціалу та фінансових можливостей країни. Такими є місто Масдар у Об'єднаних Арабських Еміратах із загальною вартістю проєкту у 22 млрд. дол. США, що вже почало функціонувати, та Екомісто-Кратер (Російська Федерація) в м. Мирний, Саха (Якутія), Росія.
2. Екологічні міста поблизу розвинених міських поселень: автономне містосателіт Great-city біля Ченжу (Китай), [Hald]; розумне місто Сонгдо у Південній Кореї.
3. Проведення реконструкції міських територій, що найбільш розвинене у Європі і обумовлене процесами джентрифікації, а також застарілістю та неефективністю міського житлового фонду: квартал Вобан у Фрайбургу, побудований на місці військової французької бази у 2000 році; екомісто Аустенборг (Мальме, Швеція), квартал Ньюбау у Відні, житлове поселення в м. Соловури (Швеція), житловий район в Колдінгу (Німеччина) та ін.
4. Розвиток невеликих екопоселень у екологічно чистих зонах країн, що виконують переважно функції сільбищних зон, але можуть стати освітніми, науковими або рекреаційними центрами: коледжне поселення Амадциемс поблизу міста Цесис, Латвія та Сент Дейвидс (Уельс, Великобританія), найменше місто країни (2 тис. осіб), що повністю розташоване в межах національного парку «Пембрукширський берег». На сьогоднішній день відрізняються високими рівнями економічної ефективності, соціальних стандартів життя та екологічної стабільності такі міста, як є Сан-Франциско та Ванкувер. Останнє вже зараз 90% електроенергії отримує від відновлювальних джерел. В Європі найбільш «зеленими» містами є Копенгаген, Мальме, Стокгольм та інші. Успіхи у екологічній сфері є результатом не революційних змін, а довгострокової збалансованої екологічної політики [10].

Більш ніж 20 країн світу в тій чи іншій мірі реалізують екопроєкти. Оскільки для зведення великих еко-сітей не вистачає вільних територій, екологічно чисті технології впроваджують в окремих районах існуючих міст. Екологічні міста формуються шляхом застосування різних методів. До них відносять:

- Створення різних сільськогосподарських структур, ділянок в межах міста (в центрі або передмістях).
- Використання відновлюваних джерел енергії: вітрогенераторів, сонячних батарей або біогазу, створеного із стічних вод.
- Використання методів зниження необхідності кондиціонування повітря, які провокують великий попит на енергію, такі як

посадка дерев і кольорове освітлення поверхні, застосування природних систем вентиляції, збільшення водних об'єктів та зелених зон до рівня не менше 20% від площі міста.

- Покращення системи громадського транспорту і збільшення пішохідних зон для скорочення автомобільних виходів.
- Проектування житлових кварталів з урахуванням оптимальної щільності забудови, щоб зробити громадський транспорт життєздатним, але уникнути створення міських островів тепла.
- Зменшення розростання міст, пошук нових шляхів, що дозволять людям жити ближче до місця роботи.
- Озеленення дахів – передбачає повне або часткове засадження дахів будинків живими рослинами.
- Транспорт з нульовим рівнем викидів
- Активний будинок (будинок з позитивним енергобалансом, будинок за стандартом енергія плюс) – будівля, яка завдяки сучасним технологіям продукує більше енергії, ніж необхідно для забезпечення власних потреб.
- Стійкі міські дренажні системи.
- Енергозберігаючі системи / пристрої
- Ксероландшафтинг – садове і ландшафтне проектування зі збереженням чистої води та мінімізацією потреб у воді для поливу [15].

Еволюційний шлях вирішення проблем енергозбереження, вирішення проблем побутових відходів, розумне використання природних зон є на сьогоднішній день пріоритетними кроками України на шляху до зеленої економіки. Стійкий розвиток населених пунктів на сьогоднішній день визначається цілим рядом нормативно-правових документів, серед яких слід зазначити Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» [9]. Серед всіх планових показників до 2020 року 9 безпосередньо стосуються міського середовища. Так, передбачається зменшення негативного впливу процесів урбанізації на навколишнє природне середовище шляхом зниження рівня забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами на 25% (порівняно з 2010 роком) та пересувними джерелами (перехід на стандарт євро-5), забезпечення зберігання всіх побутових відходів міст з населенням більше 250 тис. чол. на спеціальних екологічно безпечних полігонах, збільшення обсягів енергії, виробленої з використанням відновлювальних та альтернативних джерел енергії на 55%, збільшення частки громадського транспорту у загальній структурі на 25%, а також підвищення показників озеленення територій населених пунктів. Такі досить високі планові показники обумовлені взятими зобов'язаннями України на саміті в Йоханезбурзі, Київським протоколом та Цілями Тисячоліття [10].

Сучасне трактування терміну «Smart» визначає його як певну властивість об'єкта управління, що характеризує інтеграцію у ньому елементів, раніше не поєднаних, що наразі здійснюються за допомогою Інтернет-комунікацій (Smart-Phone, Smart-TV, Smart-Home) [4]. Вперше термін розумного міста в контексті розумного суспільства, що проживає на його території, ввів П. Друкер

у 1954 р. [16]. Він став символічним позначенням, аббревіатурою комплексного «врівноважуючого розвиток» поняття, перші літери якого означали: S – Self-directed, M – Motivated, A – Adaptive, R – Resourceenriched, T – Technological [7].

П. Друкер запропонував ряд критеріїв, яким повинні відповідати управлінські цілі, що мають бути в писанні у контекст «розумного управління» таким розвитком:

- 1) specific – конкретний (що необхідно досягнути?);
- 2) measurable – вимірюваний (у чому буде вимірюватися результат?);
- 3) attainable – досягнутий (за рахунок чого можливо досягнути цілі);
- 4) relevant – актуальний (визначення істинності цілі);
- 5) time-bounded – співвіднесення з конкретним строком (визначення часового проміжку, по закінченню якого ціль має бути досягнута) [7].

І.А. Тернова, вважає, що ключовим у властивості «смарт» є здатність взаємодіяти з оточуючим середовищем, тому смарт – це властивість системи чи процесу, яка проявляється у взаємодії з оточуючим середовищем і наділяє систему здатністю:

- 1) адаптації до умов, що постійно та неспинно трансформуються;
- 2) самостійного розвитку і самоконтролю;
- 3) ефективного досягнення результату [16].

У контексті сталого розвитку міст, виокремлюють два основних підходи до розгляду терміну сучасного міста. Це – «смарт-сіті» та «електронне місто». І якщо років 5 тому ці поняття можна було чітко розмежувати, то наразі відбувається повна трансформація підходів до розуміння сутності цих понять. Смарт-сіті (розумне місто) – це поняття, яке безпосередньо пов'язане з автоматизацією життєдіяльності міста та її певною роботизацією [18].

Масовий доступ до мережі Інтернет та мініатюризації електроніки, розвиток нанотехнологій, внесли нові підходи у поняття «розумного міста», зокрема, уявлення про місто як про ефективного робота [21]. Воно виникло у технологічних корпораціях IBM, Cisco, Майкрософт та Software AG, які розраховували отримати значний прибуток від муніципальних контрактів.

М.В. Бойковою запропонувано класифікувати великі міста, що прямують до «смартизації» своїх послуг, за трьома видами:

- міста-магніти – великі економічні центри або столиці, які приваблюють мешканців можливостями працевлаштування та комфортної життєдіяльності,
- міста-стратегі, що реалізують високотехнологічні проекти, розвивають інноваційні концепції, пріоритетом яких є підвищення комфортності життя своїх мешканців у довгостроковій перспективі,
- міста-новатори, що пережили кризу внаслідок занепаду традиційних секторів економіки, та змогли застосувати новаторський підхід щодо створення нових точок зростання й залучення інтелектуального ресурсу [3].

Розробники концепції European Smart Cities Віденського технологічного пропонують розглядати, «розумне» місто, як управлінську категорію, це місто, яке ефективно використовує всю доступну інформацію для кращого розуміння й контролю своїх функцій та оптимального використання наявних ресурсів, у тому числі мешканців [20].

За М.А. Шнепс-Шнеппе – це «місто знань», «цифрове місто», «кібермісто» або «екомісто», спрямоване в майбутнє. Це місто, яке веде постійний моніторинг найважливіших об'єктів інфраструктури в цілях оптимального розподілу ресурсів і гарантування безпеки [17].

Вітчизняна концепція «Київ смарт-сіті» визначає розумне місто як сучасну модель міської трансформації, де інформаційні технології дозволяють якісно удосконалити систему управління та вирішити проблеми міської спільноти [11]. Концептуальний зміст поняття розумного міста в розрізі чотирьох його складових факторів: інституційного, технологічного, людського і економічного. Відповідно, інституційні чинники становлення і розвитку розумного міста включають в себе систему спеціалізованих інституцій міського простору, що охоплюють обслуговування усіх сфер життєдіяльності міської громади (освіта, наука, зайнятість, захист прав, консалтинг, юридична допомога, надання послуг та професійної допомоги тощо). Технологічні чинники відповідають за розвиток техніки і технологій, покликаних спростити, автоматизувати та вдосконалити роботу комунальних служб і сервісів з мінімізацією ролі людини в наданні послуг.

Соціальний фактор є найвагомішою складовою становлення розумного міста та підтримання процесу його прогресивного розвитку, адже саме люди, їх інтелектуальний, творчий потенціал, ідеї, досвід та професійні навички є базисом системних перетворень. Якість та швидкість цих перетворень також значною мірою залежить від економічного фактора, який уможливає реалізацію творчого потенціалу, ідей активу міської громади та її управлінського ядра, тому економічний фактор значною мірою впливає на всі інші – інституційний, технологічний та людський.

«Розумне місто» у контексті забезпечення розвитку великого міста – це:

- «смарт-спільнота», сформована та об'єднана навколо системи спеціалізованих інституцій, інтегрованих у міський простір, з позиції інституціонального підходу;
- простір життєдіяльності підвищеного комфорту, створений, зокрема, за рахунок ефективного використання людського фактору, інтелектуального капіталу як базису прогресивних інституційно-економічних перетворень у місті, з позиції соціального підходу;
- економічно спроможна урбанізована система генерування та ефективного розподілу суспільних благ, здатна до прискореного розвитку і вдосконалення за рахунок поєднання можливостей повноцінного фінансового забезпечення з технологічною насиченістю і соціальною готовністю до саморозвитку, з позиції економічного підходу.

Поняття «розумного міста» постійно модернізується, набуває все нових ознак в епоху стрімкого розвитку технологій, що

додають йому все більш нових та поглиблених характеристик. Екологічні програми в проектах Смарт Сіті найбільш ефективно реалізуються у Фінляндії, США, Великобританії.

«Розумне місто» у контексті забезпечення розвитку великого міста – це:

- «смарт-спільнота», сформована та об'єднана навколо системи спеціалізованих інституцій, інтегрованих у міський простір, з позиції інституціонального підходу;
- простір життєдіяльності підвищеного комфорту, створений, зокрема, за рахунок ефективного використання людського фактору, інтелектуального капіталу як базису прогресивних інституційно-економічних перетворень у місті, з позиції соціального підходу;
- економічно спроможна урбанізована система генерування та ефективного розподілу суспільних благ, здатна до прискореного розвитку і вдосконалення за рахунок поєднання можливостей повноцінного фінансового забезпечення з технологічною насиченістю і соціальною готовністю до саморозвитку, з позиції економічного підходу. Що стосується опису категорії smart із позиції управління розвитком міста, то аналіз сучасних трактувань smart city зумовляє досить широке його трактування. У загальному ж розумінні ця концепція спрямована на забезпечення високої якості життя людей та їх економічне зростання через активне впровадження в процеси життєзабезпечення міста інноваційних технологій. Іншими словами, найрозумніші міста світу – ті, що навчилися використовувати всі свої ресурси для підвищення якості життя населення. В сучасних умовах існують різні підходи і рейтингові системи, які дають змогу аналізувати і ранжувати «розумні міста» [5].

До базових характеристик smart city відносять такі концепції:

- розумна економіка (smart economy),
- розумна мобільність (smart mobility),
- розумний підхід до навколишнього середовища (smart environment),
- розумні люди (smart people),
- розумний спосіб життя (smartliving),
- розумне управління (smart governance) [5, 17].

Не всі міста можуть одночасно реалізовувати всі напрями smart-технологій на високому рівні. Так, провела дослідження щодо використання інноваційних технологій у містах. За результатами дослідження шведська ІТ-компанія EasyPark було складено список «найрозумніших» міст планети 2017 р. Основними критеріями оцінки цифрових міст стали: мобільний зв'язок 4G, велика кількість точок доступу Wi-Fi, смартфони як універсальний засіб управління сервісами, розумна парковка, послуги з обміну автомобілями (каршерінг), оптимізована система руху транспорту, онлайн-доступ до державних послуг, переробка смітєвих відходів, активна громадянська позиція мешканців, екологічно чисті джерела енергії. До десятки smart city світу увійшли [12]:

1. Мельбурн (Австралія). Одним із соціально значущих проєктів міста стало поліпшення умов життя для пішоходів. За допомогою особливих маячків на сервер через смартфони передається інформація про місце розташування пішохода. Система веде цілодобовий підрахунок кількості людей і вимірює щільність натовпу, щоб скласти карту активності та регулювати потік людей в особливо жвавих місцях.
2. Женева (Швейцарія). Місто отримало високий бал у рейтингу за переробку відходів, а також за будівництво розумних будинків. А до 2020 р. уряд планує знизити викиди діоксиду вуглецю в атмосферу на чверть від поточного обсягу.
3. Амстердам (Нідерланди). Високі позиції в рейтингу зумовлені активною участю мешканців у громадському житті міста і можливостями широкого online-доступу до державних сервісів. Також Амстердам щорічно привертає велику кількість туристів і славиться хорошими можливостями для відкриття бізнесу. Для жителів міста був створений web-майданчик із відкритими даними під назвою Amsterdam Smart City. Окрім іншого, платформа підтримує додаток, створений для допомоги людям зі слабким зором та іншими особливостями сприйняття.
4. Сан-Франциско (США). Цей туристичний центр увійшов до десятки розумних міст у зв'язку зі значною кількістю організованих тут успішних стартапів. Поряд із цим Сан-Франциско лідирує за швидкістю Інтернет-з'єднання порівняно з іншими регіонами зі списку smart-cities.
5. Токіо (Японія). Місто є одним із найбільших міжнародних інформаційних та економічних центрів. Розвинена залізнична інфраструктура, яка об'єднує понад 100 ліній, по яких у рік їздить близько 14 млрд пасажирів, а також система розумних парковок і велика мережа точок Wi-Fi дали змогу обійти інші smart-міста в рейтингу.
6. Бостон (США). Одне з найдавніших і найбагатших міст Америки досягло успіху в банківському, фінансовому та страховому секторах економіки. У столиці штату Массачусетс проводиться діяльність найбільших видавництв, а Гарвардський університет і Массачусетський / технологічний інститут щороку «вистрілюють» черговою сенсаційною розробкою. Саме за рівень освіти і розвитку бізнесу це місто посідає вагомий сходинку в рейтингу.
7. Цюрих (Швейцарія). Найбільший фінансовий і науковий центр Швейцарії, крім кількості міжнародних банків, характеризується розумними будинками і системою переробки сміття, організацією громадського транспорту. До 2024 р. через Цюрих планують прокласти підземну мережу для транспортування вантажів, що працює на відновлювальних джерелах енергії.
8. Стокгольм (Швеція). Головне місто Швеції отримало максимально високу оцінку за online-доступ до державних сервісів і служб. Також у місті відсутні промислові підприємства, що позитивно позначається на довкіллі.
9. Сінгапур (Сінгапур). Місто характеризується ефективною системою пересування громадського транспорту і соціальною активністю громадян. Високі стандарти ринкової економіки



Сінгапуру і при цьому низькі податкові ставки роблять місто ідеальним для залучення інвесторів.

10. Копенгаген (Данія). Місто активно розвивається у сфері ІТ-технологій, екології, медицини, економіки, бізнесу, транспортної інфраструктури. Не так давно мер міста офіційно оголосив про запуск Міської бази обміну даними (City Data Exchange) – online-майданчика з громадською та приватною інформацією, відкритою для жителів. Міська база обміну даними в Копенгагені, крім основного завдання – доступу до інформації, має й побічну мету – зробити столицю ще більш екологічно чистою. Спеціальні додатки закликають задуматися про наслідки викиду в атмосферу шкідливих речовин.

Українські міста у представленому рейтингу відсутні, що свідчить про необхідність інтенсифікації зусиль органів влади та громадськості, щодо застосування smart-технологій у практичній діяльності муніципалітетів. Smart-технології застосовуються не тільки для загального управління містами, а й упроваджуються в різних галузях господарства. Так, у багатьох туристичних центрах Європи та світу, зокрема у Барселоні, Лондоні, Гданську, Бостоні, Чикаго, Лас-Вегасі, Нью-Йорку, Шанхаї, Сіднеї, Амстердамі та ін., можна зустріти цікаві інноваційні рішення, які дають змогу поліпшити управління туристичним продуктом міста. Окремі аспекти такої діяльності спостерігаються й у туристичній сфері деяких міст України, зокрема Львові, Києві, Вінниці, Одесі [2].

### **Висновки.**

1. Екологічно чисте місто, або еко-місто, – це місто, спроектоване з урахуванням впливу на довкілля заселене людьми, які прагнуть мінімізувати споживання енергії, води та продуктів харчування, виключити нерозумне вивільнення теплової енергії, забруднення повітря вуглекислим газом і метаном, а також забруднення води.
2. Smart-технології становлять основу інноваційних рішень не тільки в комплексному управлінні містами, а й широко застосовуються для розвитку, формування та просування туристичного продукту міста.
3. Smart-місто – це система, яка дозволяє як найефективніше використання існуючих ресурсів міських служб і забезпечення максимальної безпеки міського життя. Таке місто постійно нарощує число та якість надаваних населенню послуг, забезпечуючи стійке середовище, яке сприяє підвищенню комфорту та якості життя.
4. Розумне місто – комплексна та багатофакторна муніципальна система, розвиток якої передбачає забезпечення підвищеного комфорту міського життя та безпеки оточуючого середовища у контексті сталого розвитку.

### **Список використаних джерел:**

1. Андрієнко А.О. Концепція «розумного міста»: уточнення ключових понять у контексті забезпечення розвитку великого муніципального утворення. *Аспекти публічного правління*. 2018. Т. 6 №8. С. 24-34.
2. Басюк Д.І., Срібна С.В., Примак Т.Ю. Досвід країн Європейського Союзу щодо розвитку smart-дестинацій. *Ефективна економіка*. 2019. №1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6823>.



3. Бойкова М.В., Ильина И.Н., Салазкин М.Г. Будущее городов. Города как агенты глобализации и инноваций. 2011. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/buduschee-gorodov-goroda-kak-agenty-globalizatsii-i-innovatsiy>.
4. Воронкова В., Кивлюк О. Людина в освітньому просторі smart-суспільства. *Interdisciplinary studies of complex systems*. 2017. №10-11. С. 88-95.
5. Дашук Ю.Є., Лепкий М.І. Досвід використання smart-технологій в управлінні туристичним продуктом міста. *Приазовський економічний вісник*. 2019. Вип. 3 (14). С. 294-299.
6. Дорожня карта реалізації Національного проекту «Чисте місто». URL: <http://www.ukrproject.gov.ua/project/chiste-misto>.
7. Друкер П. Практика менеджмента. М.: Вільямс, 2007. 400 с.
8. Жукович І.А. Smart-міста як новий об'єкт статистичних досліджень: визначення терміна. *Статистика України*. 2015. №1. С. 18-22.
9. Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21.12.2010 № 2818-VI. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2818-17/page2>.
10. Кононенко О. Екологоорієнтований розвиток міст: теоретичні підходи та досвід формування. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія*. Київ, 2014. Вип. 1 (62). С. 22-25.
11. Концепція Київ Смарт Сіті 2020. URL: <https://www.kyivsmartcity.com/concept>.
12. Копенгаген признан самым «умным» городом на планете. *K. Fund Media*. URL: <https://kfund-media.com/ru/kopengagen-pryznan-samym-umnym-gorodom-na-planete>.
13. Кунанець Н.Є., Небесний Р.М., Мацюк О.В. Особливості формування цілей соціальних та соціо-комунікаційних складових у проєктах «розумних міст». *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Інформаційні системи та мережі*. 2016. №854. С. 257-274.
14. Рябець Ю.С. Екомісто – втілення концепції сталого розвитку території. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2011. Вип. 28. С. 262-266.
15. Стабільне місто. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
16. Терновая И.А. Применение smart-критериев постановки целей в стратегическом планировании организации. *Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна*. 2011. №970. С. 381-385.
17. Шнепс-Шнеппе М.А. Как строить умный город. *International Journal of Open Information Technologies*. 2016. Vol. 4. №1. С. 12-20.
18. Чукот С.А., Дмитренко В.І. Смарт-сіті чи електронне місто: сучасні підходи до розуміння впровадження е-урядування на місцевому рівні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. №13. С. 89-93.
19. Еко-міста, де майбутнє вже настало. URL: <https://investment-estate.com/uk/novosti/4-eko-mista-de-maybutnie-vzhe-nastalo>.
20. European Smart Cities (version 4.0 (2015)). URL: <http://www.smartcities.eu/?cid=2&ver=4>.
21. Greenfield A. Against the Smart City. 2013. URL: <http://www.academia.edu/6732875/Emerging>.

### References:

1. Andriyenko A.O. Концепція «розумного міста»: уточнення ключових понять у контексті забезпечення розвитку муніципального утворення. *Аспекти публічного правління*. 2018. Т. 6. №8. С. 24-34.
2. Basyuk D.I., Cribna S.V., Prymak T.Yu. Dosvid krayin Yevropejs'kogo Soyuzu shhodo rozvytku smart-desty'nacij. *Efekty vna ekonomika*. 2019. №1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6823>.

3. Bojkova M.V., Yl'yna Y.N., Salazkyn M.H. Budushhee horodov. Horoda kak ahentyy hlobalyzacyi y ynnovacyi. 2011. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/budushchee-gorodov-goroda-kak-agenty-globalizatsii-i-innovatsiy>.
4. Voronkova V., Ky' vlyuk O. Lyudy' na v osvitr' omu prostori smart-suspil'stva. *Interdisciplinary studies of complex systems*. 2017. №10-11. S. 88-95.
5. Dashhuk Yu.Ye., Lepky' j M.I. Dosvid vy' kory' stannya smart-tekhnolohiy v upravlinni tury' sty' chny' m produktom mista. *Pry' azovs' ky' j ekonomichny' j visny' k*. 2019. Vy' p. 3 (14). S. 294-299.
6. Dorozhnyia karta realizaciyi Nacional' nogo proektu «Chy' ste misto». URL: <http://www.ukrproject.gov.ua/project/chiste-misto>.
7. Druker P. *Praktyka menedzhmenta*. M.: Vyl'yams, 2007. 400 s.
8. Zhukovy' ch I.A. Smart-mista yak novy' j ob'yekt staty' sty' chny' x doslidzhen' : vy' znachennya termina. *Staty' sty' ka Ukrayiny'*. 2015. №1. S. 18-22.
9. Zakon Ukrayiny' «Pro osnovni zasady' (strategiyu) derzhavnoyi ekologichnoyi polity' ky' Ukrayiny' na period do 2020 roku» vid 21.12.2010 №2818-VI. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2818-17/page2>.
10. Kononenko O. Ekologooriyentovany' j rozvy' tok mist: teorety' chni pidxody' ta dosvid formuvannya. *Visny' k Ky' yivs' kogo nacional' nogo universy' tetu imeni Tarasa Shevchenka. Geografiya*. Ky' yiv, 2014. Vy' p. 1 (62). S. 22-25.
11. Koncepciya Ky' yiv Smart Siti 2020. URL: <https://www.kyivsmartcity.com/concept>.
12. Kopenhagen pryznan samym «umnym» horodom na planete.K.Fund Media. URL: <https://kfund-media.com/ru/kopengagen-pryznan-samym-umnym-gorodom-na-planete>.
13. Kunanecz' N.E., Nebesny' j R.M., Macyuk O.V. Osobly' vosti formuvannya cilej social' ny' x ta socio-komunikacijny' x skladovy' x u proektax «rozumny' x mist». *Visny' k Nacional' nogo universy' tetu «Lvivs' ka politexnika». Infor-macijni sy'stemy' ta merezhi*. 2016. №854. S. 257-274.
14. Ryabecz' Yu.S. Ekomisto – vtilennya koncepciyi stalogo rozvy' tku tery' torij. *Suchasni problemy' arhitektury' ta mistobuduvannya*. 2011. Vy' p. 28. S. 262-266.
15. Stabil' ne misto. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
16. Ternovaya Y.A. Prymenenye smart-kryteryev postanovky celej v stratehycheskom planirovanny orhanyzacyi. *Visnyk XNU im. V.N. Karazina*. 2011. №970. S. 381-385.
17. Shneps-Shneppe M.A. Kak stroy' t' umnyj gorod. *International Journal of Open Information Technologies*. 2016. Vol. 4. №1. S. 12-20.
18. Chukut S.A., Dmy'trenko V.I. Smart-siti chy' elektronne misto: suchasni pidxody' do rozumninny vprovadzhennya e-uryaduvannya na miscevomu rivni. *Investy' ciji: prakty' ka ta dosvid*. 2016. №13. S. 89-93.
19. Eko-mista, de majbutnye vzhe nastalo URL: <https://investment-estate.com/uk/novosti/4-eko-mista-de-maybutnie-vzhe-nastalo>.
20. European Smart Cities (version 4.0 (2015)). URL: <http://www.smart%cities.eu/?cid=2&ver=4>.
21. Greenfield A. Against the Smart City. 2013. URL: <http://www.academia.edu/6732875/Emerging>.

**A. I. Lubinsky**, *Doc. of Agric. Sc., Professor*  
*e-mail: lubin.alex@gmail.com*  
*Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University*  
*Ohiienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine*

#### **MAIN ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE MODERN CITY**

*The article reveals the tendencies of progressive development of modern cities. An eco-city is a city designed to take into account the impact on the environment inhabited by people who seek to minimize*

*the consumption of energy, water and resources. The balance and interaction of the components is the main condition for determining the compliance of urban development indicators with environmental criteria. The functioning of the eco-city is based on the principles: energy saving, use of waste-free technologies, ecological road transport, economy and water purification, placement of part of the land infrastructure underground, a large area of landscaping. A sustainable city must meet the criteria of self-sufficiency with minimal dependence on the environment, and produce energy through renewable sources. In the context of sustainable urban development, there are two main approaches to the consideration of the term modern city. These are «smart city» and «electronic city». The social factor is the most important component of forming a smart city and supporting the process of its progressive development, because it is people, their intellectual, creative potential, ideas, experience and professional skills that are the basis of systemic transformations. The quality and speed of these transformations also largely depends on the economic factor that enables the realization of creative potential, ideas of the urban community and its management core, so the economic factor significantly affects all others – institutional, technological and human. The concept of «smart city» is constantly being modernized, acquiring new features in the era of rapid development of technology, which give it more and more new and in-depth characteristics. Environmental programs in Smart City projects are most effectively implemented in Finland, the United States and the United Kingdom. Smart-technologies are the basis of innovative solutions not only in integrated city management, but also widely used for the development, formation and promotion of the city's tourism product.*

**Key words:** *innovative technologies, tourism industry, city, factors of urban environment development, smart city, smart technologies*

*Отримано: 27.10.2020*

**М. Д. Матвеев**, к. б. н., доцент

e-mail: matveevmd@ukr.net

Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка

вул. Огієнка, 61, Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

**М. О. Тарасенко**, к. б. н

e-mail: lanius@meta.ua

Хмельницький національний університет

вул. Інститутська, 11, Хмельницький, 29016, Україна

## ПОПЕРЕДНЯ ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ОРНІТОФАУНИ, РІДКІСНІ ВИДИ ПТАХІВ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «МАЛЬОВАНКА»

Дослідження орнітофауни Малого Полісся Хмельницької області здійснювалися періодично, з великими перервами, не охоплювали всі систематичні групи. Вивчення видового складу та чисельності птахів орнітофауни ландшафтного парку проводилися за загально орнітологічними методиками. Аналіз літературних джерел та власні польові дослідження, які проводилися протягом 1999-2020 років, показали, що у регіоні, до якого зараз входить територія Регіонального ландшафтного парку «Мальованка», зареєстровано 185 видів з класу Птахи Aves, які відносяться до 45 родин та 18 рядів. Найбільш чисельними за кількістю видів є ряди Горобцеподібні Passeriformes (47,0% від загальної кількості зареєстрованих видів орнітофауни парку), Соколоподібні Falconiformes та Сивкоподібні Charadriiformes, на які припадає по 10,8% видового різноманіття птахів ландшафтного парку. На території Регіонального ландшафтного парку «Мальованка» із зареєстрованих 185 видів птахів 87 видів (47,0% від загальної кількості зареєстрованих видів орнітофауни парку) є гніздовими, перелітними; 41 вид (22,2%) – гніздовим, осілим, 20 видів (10,8%) – пролітними, 14 видів (7,6%) – залітними, 9 видів (4,9%) – зимуючими; статус 14 видів (7,5%) є невизначеним. Найбільше видів птахів включено до додатків Бернської конвенції – 175 видів (94,6%). Додатки Боннської конвенції налічують 75 видів птахів фауни парку (40,5%). З Червоного списку флори та фауни Хмельницької області тут зустрічаються 35 видів птахів (18,9%); з Вашингтонської конвенції – 27 (14,6%) видів птахів; з Червоної книги України (2009) – 22 види (11,9%); з Європейського Червоного списку – 8 видів птахів фауни парку (4,3%).

**Ключові слова:** Регіональний ландшафтний парк «Мальованка», орнітофауна, рідкісні види птахів.

**Постановка проблеми.** Дослідження орнітофауни Малого Полісся Хмельницької області здійснювалися періодично, з великими перервами, не охоплювали всі систематичні групи, деякі з яких і до цього часу є недослідженими.

**Аналіз досліджень та публікацій за темою.** Перші повідомлення про орнітофауну цього регіону подав Л.А. Портенко

(1928) [10]. Перебуваючи у 1918 р. проїздом через міста Ізяслав, Шепетівку, Берездово, Новоград-Волинський, він зробив висновок, що ландшафти, флора та фауна цієї території аналогічні великопольським районам і залишаються малодослідженими. У природознавчий музей АН СРСР Л.А. Портенком (1928) [10] були представлені опудала птахів (щеврика лучного *Anthus pratensis*, шишкаря ялинового *Loxia curvirostra*, чаплі рудої *Ardea purpurea*), що були добуті ним на даній території.

Подальше вивчення фауни малопольських районів Хмельниччини продовжилося з другої половини ХХ ст. На початку 90-х рр. В.І. Гулаєм, А.Г. Любінською та М.Д. Матвеевим були проведені польові дослідження практично у всіх районах Малеого Полісся, результати яких знайшли своє відображення у Кадастрі флори і фауни Хмельницької області. У цей період були створені заказники, зокрема, іхтіологічні, загальнобіологічні, орнітологічні тощо; підготовлена орнітофауністична характеристика Хмельницької області (Гулай, Матвеев, Новак, 1996) [5].

Почалося вивчення деяких аспектів біології та міграції окремих видів тварин. У літературі з'явилася інформація про гніздування в регіоні лелеки чорного *Ciconia nigra* (Головач, Грищенко, Сербряков, 1990) [1] і журавля сірого *Grus* (Грищенко, Сербряков, 1988) [3]. Питання чисельності та методів її регуляції, екологічної пластичності видів родини *Curviidae* висвітлені в роботі П.В. Гриноуха (1990) [2]. Гніздування та трофіку посмітлюхи *Galerida cristata* на заході Малеого Полісся протягом 1978-1993 рр. досліджував І.М. Стадницького (1995) [11].

Матеріали поширення рідкісних птахів (лелеки чорного *Ciconia nigra*, змієда *Circaetus gallicus*, підорлика малеого *Aquila pomarina*, голуба-синяка *Columba oenas*, сорокопуда сірого *Lanius excubitor*) на півночі Хмельницької області представив В.О. Новак (1994) [8]. Увагу поширенню та чисельності рідкісних і зникаючих видів птахів малопольських районів Хмельницької області приділив В.І. Гулай (1996) [4], який вказував на гніздуванні в межах Шепетівського та Полонського районів тетерука *Lyrurus tetrix*, орябка *Tetrastes bonasia*, журавля сірого *Grus*.

З 1999 р. дослідженнями різних аспектів біології та екології орнітофауни РЛП «Мальованка» та Хмельницького Малеого Полісся загалом займається наукова група Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (Матвеев, 2001 [6]; Матвеев, Рабчевський, 2003 [7]).

Чучела та тушки птахів, здобутих у межах Хмельницького Малеого Полісся, зберігаються в зоологічному музеї НАН України (Пекло, 1997) [9]; Хмельницькому обласному краєзнавчому музеї, Державному природознавчому музеї НАН України (м. Львів) та ін.

**Методи дослідження.** Вивчення видового складу та чисельності птахів орнітофауни ландшафтного парку проводилися за загально орнітологічними методиками.

**Основні результати та їх аналіз.** Починаючи з початку ХХ ст. у регіоні, до якого зараз входить територія Регіонального ландшафтного парку «Мальованка», зареєстровано 185 видів з класу Птахи Aves,

які відносяться до 45 родин та 18 рядів (табл. 1). Найбільш чисельними за кількістю видів є ряди: Горобцеподібні Passeriformes (47,0% від загальної кількості зареєстрованих видів орнітофауни парку), Соколоподібні Falconiiformes та Сивкоподібні Charadriiformes, на які припадає по 10,8% видового різноманіття птахів Ландшафтного парку. Родини включають наступну кількість видів: Гагарові Gaviidae – 1 вид, Пірникозові Podicipedidae – 2, Бакланові Phalacrocoracidae – 1, Чаплеві Ardeidae – 6, Лелекові Ciconiidae – 2, Качкові Anatidae – 12, Скопові Pandionidae – 1, Яструбові Accipitridae – 13, Соколови Falconidae – 6, Тетерукові Tetraonidae – 2, Фазанові Phasianidae – 2, Журавлеві Gruidae – 1, Пастушкові Rallidae – 5, Сивкові Charadriidae – 2, Баранцеві Scolopacidae – 10, Мартинові Laridae – 8, Голубові Columbidae – 5, Зозулеві Cuculidae – 1, Совові Strigidae – 5, Серпокрильцеві Arodidae – 1, Дрімлюгові Caprimulgidae – 1, Одудові Urupidae – 1, Рибалочкові Alcedinidae – 1, Бджолоїдкові Meropidae – 1, Дятлові Picidae – 8, Ластівкові Hirundinidae – 3, Жайворонкові Alaudidae – 3, Паискові Motacillidae – 5, Сорокопудові Laniidae – 2, Вивільгові Oriolidae – 1, Шпакові Sturnidae – 1, Воронові Corvidae – 6, Воловоочкові Troglodytidae – 1, Омеляхові Bombycillidae – 1, Тинівкові Prunellidae – 1, Кропив'янкові Sylviidae – 16, Золотомушкові Regulidae – 2, Мухоловкові Muscicapidae – 17, Довгохвостосиницеві Aegithalidae – 1, Синицеві Paridae – 7, Повзикові Sittidae – 1, Підкоришникові Certhiidae – 1, Горобцеві Passeridae – 2, В'юркові Fringillidae – 13, Вівсяникові Emberizidae – 3 види птахів. Найбільш чисельними за кількістю видів є родини Мухоловкові та Кропив'янкові, на які припадає, відповідно, по 9,2% і 8,6% видового різноманіття птахів Ландшафтного парку.

Таблиця 1

*Кількість рядів, родин і видів птахів, зареєстрованих на території РЛП «Мальованка»*

№	Ряд	Кількість родин	Кількість видів
	Гагароподібні Gaviiformes	1	1
	Пірникозоподібні Podicipediformes	1	2
	Пеліканоподібні Pelecaniformes	1	1
	Лелекоподібні Ciconiiformes	2	8
	Гусеподібні Anseriformes	1	12
	Соколоподібні Falconiiformes	3	20
	Куроподібні Galliformes	2	4
	Журавлеподібні Gruiformes	2	6
	Сивкоподібні Charadriiformes	3	20
	Голубоподібні Columbiformes	1	5
	Зозулеподібні Cuculiformes	1	1
	Совоподібні Strigiformes	1	5
	Серпокрильцеподібні Arodiformes	1	1
	Дрімлюгоподібні Caprimulgiformes	1	1
	Одудоподібні Urupiformes	1	1
	Сиворакшеподібні Coraciiformes	2	2
	Дятлоподібні Piciformes	1	8
	Горобцеподібні Passeriformes	20	87
Разом		45	185



На території, яка зараз входить у межі сучасного Регіонального ландшафтного парку «Мальованка», із зареєстрованих 185 видів птахів 87 видів (47,0% від загальної кількості зареєстрованих видів орнітофауни парку) є гніздовими, перелітними; 41 вид (22,2%) – гніздовим, осілим, 20 видів (10,8%) – пролітними, 14 видів (7,6%) – залітними, 9 видів (4,9%) – зимуючими. Статус 14 видів (7,5%) є невизначеним.

Аналіз орнітофауни Регіонального ландшафтного парку «Мальованка» свідчить про велику цінність його угідь для збереження значного, як для України, різноманіття тварин зазначеного класу.

Зі 185 видів птахів, які були зареєстровані у різні роки у регіоні, де знаходиться територія РЛП «Мальованка», до списку тих, що включені до різних природоохоронних документів, відносяться 175 видів (94,6% від загальної кількості зареєстрованих на території парку видів птахів). Найбільше видів птахів включено до додатків Бернської конвенції – 175 видів (94,6%), зокрема, до II додатку – 127 видів, до III додатку – 48 видів. Додатки Боннської конвенції налічують 75 видів птахів фауни парку (40,5%), зокрема, 1, 2 додатки – 39 видів, 2 додатки – 36 видів птахів фауни парку. З Червоного списку флори та фауни Хмельницької області тут зустрічаються 35 видів птахів (18,9%); з Вашингтонської конвенції – 27 (14,6%) видів птахів (з 1 додатку – 1 вид, з 2 додатку – 26 видів); з Червоної книги України (2009) – 22 види (11,9%); з Європейського Червоного списку – 8 видів птахів фауни парку (4,3%).

Загалом 3 види (шугілка чорний *Milvus migrans*, підорлик великий *Clanga*, балабан *Falco cherrug*) орнітофауни РЛП «Мальованка» (1,6% від загальної кількості зареєстрованих на території парку видів птахів) занесені до 6-ти природоохоронних документів; 10 видів – до 5-ти документів (5,4%); 5 видів – до 4-х документів (2,7%); 22 види – до 3-х документів (11,9%); 53 види – до 2-х документів (28,6%) і 82 види – до 1-го документу (44,3%). Десять видів орнітофауни парку не мають жодного із запропонованих природоохоронних статусів (5,4%).

Серед видів птахів, що занесені до Червоної книги України, 3 види (скопа *Pandion haliaetus*, тетерук *Lyrurus tetrix*, коловодник ставковий *Tringa stagnatilis*) мають найвищу категорію – «зникаючий»; дещо нижчу – «вразливий» – 7 видів (шугілка чорний *Milvus migrans*, лунь лучний *Circus pygargus*, балабан *Falco cherrug*, орябок *Bonasa bonasia*, голуб-синяк *Columba oenas*, сичик-горобець *Glaucidium passerinum*, жовна зелена *Picus viridis*), ще нижчий – «рідкісний» – 11 видів (делека чорний *Ciconia nigra*, гоголь *Vuccephala clangula*, лунь польовий *Circus cyaneus*, зміїд, орел-карлик *Hieraetus pennatus*, підорлик великий *Clanga*, підорлик малий *Aquila pomarina*, сапсан *Falco peregrinus*, журавель сірий *Grus*, сова болотяна *Asio flammeus*, сорокопуд сірий *Lanius excubitor*). Один вид птахів (золотомушка червоночуба *Regulus ignicapillus*) відносяться до категорії «неоціненний вид». Це свідчить про дуже важливе значення території РЛП «Мальованка» для збереження видового різноманіття птахів.

**Висновки.** Опираючись на результати дослідження орнітофауни РЛП «Мальованка», слід зазначити, що авіфауна досліджена недостатньо та потребує подальшого вивчення.

#### **Список використаних джерел:**

1. Головач О.Ф., Грищенко В.М., Серебряков В.В. Современная численность, распространение и миграции черного аиста в Украине. *Аисты: распространение, экология, охрана*. Минск: Наука і техніка, 1990. С. 191-203.
2. Гринюх П.В. Про чисельність і розповсюдження воронових на Малоому Поліссі. *Орнітофауна Західних областей України та проблеми її охорони*. Матеріали доповідей п'ятої наради орнітологів та аматорів орнітологічного руху Західної України. Львів, 1990. С. 45-47.
3. Грищенко В.Н., Серебряков В.В. К вопросу о стаиности серого журавля *Grus* (Linnaeus) в период миграции на территории Украины. *Журавли Палеарктики. Биология, морфология, распространение*: 5 Всес. совещ. Раб. группы по журавлям СССР, Архара, 1986. Владивосток, 1988. С. 63-72.
4. Гулай В.І. Поширення і чисельність деяких рідкісних та зникаючих птахів поліських районів Хмельницької області. *Території, що важливі для збереження птахів в Україні – ІВА програма*. Київ, 1996. С. 37.
5. Гулай В.І., Матвєєв М.Д., Новак В.О. Орнітофауна Хмельницької області. Фауністична характеристика. Кам'янець-Подільський, 1996. 46 с.
6. Матвєєв М.Д. Регіональний ландшафтний парк «Мальованка». *Національна доповідь про стан ІВА територій України*. Київ, 2001. С. 21.
7. Матвєєв М.Д., Рабчевський Р.М. Фауністична характеристика регіонального ландшафтного парку «Мальованка». *Природа Хмельниччини: потенціал, охорона. Проблеми: матеріали науково-практичної конференції, 2-5 жовтня 2003 року, м. Нетішин*. Хмельницький, 2003. С. 27-30.
8. Новак В.О. Поширення рідкісних видів птахів на півночі Хмельницької області. *Велика Волинь: минуле й сучасне: матеріали 4-ї Міжнародної наук. краснзавчої конференції*. Хмельницький; Ізяслав; Шепетівка, 1994. С. 649-651.
9. Пекао А.М. Каталог коллекций зоологического музея ННПМ НАН Украины. Киев, 1997. Вып. 1. С. 43.
10. Портенко Л.А. Очерк фауны птиц Подольской губернии. *Бюлетень Московского общества испытателей природы. Биол.* 1928. Т. 37. Вып. 1-2. С. 82-204.
11. Стадницький І.М. Посмітюха на заході Малоого Полісся. *Проблеми вивчення та охорони птахів*. Матеріали VI наради орнітологів Західної України (м. Дрогобич, 1-3 лютого 1995 р.). Львів; Чернівці, 1995. С. 45-48.

#### **References:**

1. Golovach O. Current number, distribution and migration of the black stork in Ukraine. *Storks: distribution, ecology, protection*. Minsk: Navuka і tekhnika, 1990. P. 191-203.
2. Hryniukh P. On the number and distribution of crows in Maly Polissya. *Ornithofauna of the Western regions of Ukraine and problems of its protection. Proceedings of the fifth meeting of ornithologists and amateurs of the ornithological movement of Western Ukraine*. Lviv, 1990. P. 45-47.
3. Grishchenko V. On the question of the flocking of the common crane *Grus* (Linnaeus) during migration in the territory of Ukraine. *Cranes of the Palaearctic. Biology, morphology, distribution*: 5th All-Union meeting of the Working group on cranes of the USSR, Arkhara, 1986]. Vladivostok, 1988. P. 63-72.
4. Gulay V. Distribution and number of some rare and endangered birds in Polissya districts of Khmelnytsky region. *Territories that are important for bird conservation in Ukraine – IVA program*. Kyiv, 1996. P. 37.

5. Gulay V., Matveev M., Novak V. Ornithofauna of Khmelnytsky region. Faunistic characteristics, Kamyanets-Podilsky, 1996. 46 p.
6. Matveev M. Regional landscape park «Malovanka». *National report on the state of IVA territories of Ukraine*. Kiev, 2001. P. 21.
7. Matveev M., Rabchevsky R. Faunistic characteristics of the regional landscape park «Malovanka». *Nature of Khmelnytsky region: potential, protection. Problems: Proceedings of the scientific-practical conference*, October 2-5, 2003, [Netishyn]]. Khmelnytsky, 2006. P. 27-30.
8. Novak V. Distribution of rare bird species in the north of Khmelnytsky region. *Velyka Volyn: past and present: Materials of the 4th International Science. local lore conference*]. Khmelnytsky; Izyaslav; Shepetivka, 1994. P. 649-651.
9. Peklo A. Catalog of collections of the Zoological Museum of the National Scientific Research Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kiev, 1994. Vol. 1. P. 43.
10. Portenko L. Essay on the bird fauna of the Podolsk province. *Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biol.* 1928. T. 37, Vol. 1-2. P. 82-204.
11. Stadnitsky I. Look at the entrance of Maly Polissya. *Problems of viuchennya and protection of birds*. Materials of the VI National Ornithology of Western Ukraine (Drogobich, 1-3 fierce 1995)]. Lviv; Chernivtsi, 1995. P. 45-48.

**M. D. Matvieiev**, Cand. of Biol. Sc., Associate Professor  
e-mail: matveevmd@ukr.net

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University  
Ohiienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine

**M. O. Tarasenko**, Cand. of Biol. Sc., Senior Instructor  
e-mail: lanius@meta.ua

Khmelnytsky National University  
Institutskaya str., 11, Khmelnytsky, 29016, Ukraine

**PRELIMINARY INFORMATION ABOUT SPECIES DIVERSITY  
OF ORNITHOFAUNA, RARE BIRD SPECIES OF REGIONAL  
LANDSCAPE PARK «MALYOVANKA»**

*Studies of the avifauna of Maly Polissya, Khmelnytsky region, were carried out periodically, with long breaks, and did not cover all systematic groups. Studies of the species composition and number of birds of the avifauna of the landscape park were conducted according to general ornithological methods. Analysis of literature sources and own field research conducted during 1999-2020 showed that in the region, which now includes the territory of the Regional Landscape Park «Malyovanka», 185 species of the class Birds Aves were registered, belonging to 45 families and 18 orders. The most numerous in terms of number of species are: Sparrow-like Passeriformes (47.0% of the total number of registered species of avifauna of the park), Falcon-like Falconiiformes and Gray-like Charadriiformes, which account for 10.8% of the species diversity of birds in the landscape park. On the territory of the Regional Landscape Park «Malyovanka» of the 185 registered species of birds 87 species (47.0% of the total number of registered species of avifauna of the park) are nesting, migratory; 41 species (22.2%) – nesting, sedentary, 20 species (10.8%) – migratory, 14 species (7.6%) – migratory, 9 species (4.9%) – wintering. The status of 14 species (7.5%) is uncertain. Most bird species are included in the annexes to the Berne Convention – 175 species (94.6%). The annexes to the Bonn Convention include 75 species of birds of the park's fauna (40.5%). From the Red List of flora and fauna of Khmelnytsky region there are 35 species of birds (18.9%); from the Washington Convention – 27 (14.6%) bird spe-*

cies; from the Red Book of Ukraine (2009) – 22 species (11.9%); from the European Red List – 8 species of birds of the park fauna (4.3%).

**Key words:** Regional landscape park «Malyovanka», avifauna, rare species of birds.

Отримано: 14.10.2020

УДК 355.58(075.8)

DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5.106-114

**О. В. Мельник**, к. т. н., доцент  
e-mail: aleksandr9949@ukr.net

**Н. Ю. Душечкіна**, к. п. н., доцент  
e-mail: nataxeta74@gmail.com

**Н. М. Горбатюк**, к. п. н., доцент  
e-mail: natalyag@i.ua

Уманський державний педагогічний  
університет імені Павла Тичини  
вул. Садова, 2, м. Умань, 20300, Україна

## ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ ЗАДУШЛИВОЇ ДІЇ ТА ЇХ ФІЗІОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ НА ЛЮДИНУ

У статті описано загальну характеристику отруйних речовин задушливої дії з приведенням їхньої хімічної, умовної назви та шифру. Розглядаються такі речовини, як: фосген, дифосген, трьохфтористий хлор та п'ятифториста сірка. Дана коротка історична довідка їхніх розробок, бойового застосування та наслідків випробувань. Зазначені фізичні, хімічні, токсичні властивості та фізіологічний вплив на організм людини. Повністю описаний біохімічний механізм токсичності отруйних речовин задушливої дії. Чітко показана симптоматика при ураженні зазначеними отруйними речовинами за різних концентрацій та експозицій. Приведені засоби та способи захисту, профілактики, надання першої медичної допомоги, терапії та їх знешкодження.

**Ключові слова:** хімічна промисловість, отруйні речовини, фосген, дифосген, фториди хлору та сірки, концентрація, дегазація, біохімічний механізм.

**Постановка задачі.** Сучасний розвиток хімічної промисловості, різноманітні аномальні природні явища спричинили техногенну та екологічну небезпеку для довкілля і людини. Більша частина мешканців держави може потрапити під вплив небезпечних природних явищ, техногенних аварій, зокрема під вплив можливого небезпечного хімічного отруєння. Крім того, технологічна діяльність потенційно небезпечних об'єктів України пов'язана з виробництвом, використанням, зберіганням, переробкою, транспортуванням отруйних речовин різного походження. Небезпечне функціонування таких об'єктів, насамперед, пов'язане з ймовірністю різних аварійних викидів, або ураження працюючого персоналу отруйними речовинами.

Слід зазначити, що група отруйних речовин задушливої дії, яка раніше застосовувалась для бойового забезпечення військ щоб нанести ураження військам супротивника, наприклад, фосген, дифосген може зустрічатись не тільки в процесі виробничої діяльності, а й в побуті, виробництво пестицидів, пластмас, барвників, безводних хлоридів металів. Крім того, наприклад, при попаданні хлорпкірину  $CNO_2Cl_3$  (отруйна учбова речовина подразливої дії) на гарячі предмети (буржуйка, або пічка для обігріву в приміщеннях) утворюється бойова отруйна речовина фосген, що може призвести як до поодиноких, так і до масових випадків отруєння людей.

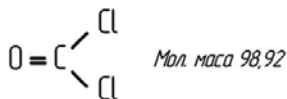
Тому є зрозумілим, що вивчення отруйних речовин задушливої дії, їх характеристик, фізіологічного та біохімічного механізму впливу на організм людини є досить актуальним завданням, вивченню якого необхідно приділяти достатньо уваги, про що свідчить дана стаття.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В сучасних підручниках, довідниках та навчальних посібниках «Цивільний захист» таких авторів як: Атаманюк В.Г. [2], Бухтояров В.И. [7], Егоров П.Т. [4], Стеблюк М.І. [6] розглядаються ОР задушливої дії без опису їхніх загальних характеристик, фізичних, токсичних та біохімічних властивостей, не розглядається їхнє історичне походження, можливості бойового застосування, хімічні формули, умовні назви та механізми впливу на фізіологію організму людини. Слід зазначити, що розуміння освітянами біохімічного механізму впливу на організм людини отруйних речовин задушливої дії, уміння правильного поводження з ними, уміле використання засобів індивідуального захисту, застосування необхідних розчинів та рецептур для проведення дегазації дасть змогу забезпечити надійний захист, зберегти життя та здоров'я людей при виникненні небезпек отруєння хімічними речовинами задушливої дії [5].

Тому, метою статті є аналіз отруйних речовин задушливої дії, зокрема фосгену, дифосгену та їх фізіологічний вплив на людину.

**Викладення основного матеріалу. Загальна характеристика.** Група отруйних речовин задушливої дії [1, 5] характеризується високою леткістю, при проникненні їх до організму інгаляційним шляхом специфічно уражається легенева тканина і виникає токсичний набряк легень. Такі властивості притаманні  $CG$ ,  $DP$ , а також деяким фторовмісним сполукам. Внаслідок відносно невеликої токсичності, ні одна із отруйних речовин цієї групи на даний час не перебуває на озброєнні провідних держав світу. Проте деякі із них, зокрема фосген, розглядається в якості резервних отруйних речовин завдяки наявності великих виробничих потужностей.

### РЕЧОВИНА CG.



**Хімічна назва:** дихлорангідрид вугільної кислоти; карбоніхлорид; хлорокис вуглецю.

**Умовна назва та шифри:** фосген; D-Stoff (Німеччина); CG (США, Великобританія); Palite (Франція).

Дихлорангідрид вугільної кислоти вперше був отриманий в 1811 році Дж. Деві (Англія), який і дав новій сполуці назву «фосген». З травня 1915 року фосген почав застосовуватись Німеччиною у суміші з хлором. В подальшому усіма країнами у збройних конфліктах застосовувався чистий фосген, яким споряджались в основному артилерійські боєприпаси. Усього в Першу світову війну було виготовлено 40 тис. т. фосгену.

В 1935 році фосген застосовувався італійською армією під час нападу на Ефіопію, японська армія застосовувала його під час війни з Китаєм (1937-1945 рр.).

В роки Другої світової війни на озброєнні іноземних армій перебували боєприпаси спорядженні фосгеном, призначені для ліквідації особового складу інгаляційним шляхом. У армії США вони кодувались одним зеленим кільцем і мали маркування «CGCAS».

В даний час фосген як отруйна речовина знятий з озброєння, проте виробничі потужності тільки в США перевищують 0,5 мн. т. в рік. Фосген застосовується у виробництві пестицидів, пластмас, барвників, безводних хлоридів металів.

**Фізичні властивості.** Фосген – безбарвний газ із запахом прілого сіна та гнилих яблук, густина відносно повітря перевищує 3,48 разів [1, 3]. Густина рідкого фосгену при температурі 0°C складає 1,4203 г/см<sup>3</sup>, обмежено розчинний у воді, з одночасним розкладанням. Вважають, що розчинність CG у воді при температурі 20°C становить 0,9%. В органічних розчинниках, дизельному паливі, в жирах та мастилах CG розчиняється добре.

Точка кипіння CG 8,2°C, тиск насиченої пари 1178 мм рт. ст. при температурі 20°C. Це зумовлює дуже високу летючість ОР, яка навіть у зимовий час достатня для створення уражаючих концентрацій. Максимальна концентрація CG при температурі 20°C складає 1400 мг/л, а при температурі 20°C становить 6370 мг/л. Речовина застигає у білу кристалічну масу при температурі мінус 118° С.

**Токсичні властивості.** Фосген [1] взаємодіє з нуклеофільними функціональними групами ліпідів та структурними білками мембран клітин, що утворюють стінки легеневих альвеол. Це призводить до місцевого підвищення проникності легеневих капілярів і альвеол, внаслідок чого, альвеоли заповнюються плазмою крові; нормальний газообмін в легенях порушується. Нестача кисню у легеневій тканині та підвищена розчинність вуглекислого газу у випареній плазмі сприяє подальшому підвищенню проникності стінок капілярів. При отруєннях важкого ступеню більш 30% плазми крові переходить у легені, які розбухають і збільшуються у вазі з 500-600 грамів у нормальних умовах до 2,5 кг. Дифузія кисню із легень у кровоносні капіляри поступово припиняється, кров збідається на кисень при одночасному збільшенні вмісту вуглекислого газу. Нестача кисню, втрата плазми, підвищений вміст білкових молекул збільшують в'язкість крові майже вдвічі. Ці зміни сповільнюють кровообіг і призводять до небезпечного переван-



таження серцевого м'язу та спаду кров'яного тиску. Токсичний набряк легень є причиною загибелі організму із-за припинення окислювально-відновних процесів у органах та тканинах.

Смертельний наслідок зазвичай настає на другу-третю добу. У випадку, коли «критичний» період минув, то стан ураженого поступово починає покращуватись, і через 2-3 тижні хворий виліковується. Проте у зазначений період можливі дуже небезпечні ускладнення із-за вторинних інфекційних захворювань.

Безпосередній вплив  $CG$  на клітинні мембрани капілярів і альвеол виключає можливість знаходження антидотів проти цієї отруйної речовини; лікування хворих симптоматичне.

Ознаки токсичного набряку легень проявляються після періоду прихованої дії, який триває в середньому 4-6 годин. В залежності від дози  $CG$ , стану та фізичного навантаження уражених період прихованої дії може зменшуватись до 2-3 годин або збільшуватись до 15 годин. Слід зазначити, що короткий латентний період є ознакою більш важкого ураження організму, який не може самостійно справитись з ОР і у короткий термін часу прогресуючі ознаки хвороби швидко проявляються. Небезпечним є те, що на протязі усього латентного періоду уражені не відчувають ніяких ознак отруєння, почувають себе цілком працездатними і, продовжуючи залишатись в отруєній атмосфері, можуть вдихнути декілька смертельних доз  $CG$ . Підступність отруйної речовини полягає в тому, що спочатку, починаючи від незначних концентрацій у повітрі 0,004 мг/л., відчувається її запах, згодом  $CG$  притуплює нюховий нерв, після чого перестають відчуватись навіть більш високі концентрації газу.

Отруєння клінічно починає проявлятися в кінці періоду прихованої дії симптомами якого є подразнення та печія у носоглотці, потяг до кашлю.

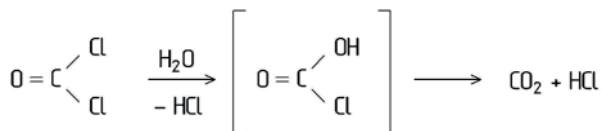
Вдихання  $CG$  з концентрацією 0,004 мг/л на протязі однієї години не призводить до отруєння, але впливає на смакові відчуття. За концентрації 0,5-0,6 мг/л та однохвилинній експозиції можуть виникати легкі отруєння, а при трьох-, п'ятихвилинній – отруєння важкого ступеню. Відносна токсичність при інгаляції  $LC_{t_{50}}$  3,2 мг·хв/л.

У випадку перебування людей в атмосфері  $CG$  з концентрацією понад 5 мг/л смерть може наступити через декілька секунд. У даному випадку набряк легень не розвивається, виникає миттєва форма гіпоксії внаслідок наповнення легень газом при майже повній відсутності у повітрі кисню.

Уражені непритомніють, настає параліч дихального центру, а згодом – смерть. Враховуючи фізичні властивості отруйних речовин та сприятливі топографічні і метеорологічні умови, створення високих концентрацій  $CG$  цілком можливе.

Фосген має кумулятивні властивості, в організмі постійно накопичуються його дози, що може призвести до важких отруєнь і навіть смерті.

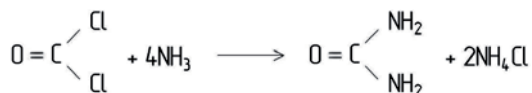
**Хімічні властивості.** Фосген розчинений у воді [1, 3], швидко гідролізується навіть при низькій температурі з утворенням карбонатної та хлоридної кислот:



За температури 0°C в 100 г воді за 20 с розкладається 1 г СГ. Луги сильно прискорюють реакцію:



Фосген енергійно реагує як з рідким, так із газоподібним амоніаком [1, 3] з утворенням нетоксичної мочевини і хлористого амонія:



Дану реакцію можна використовувати для дегазації СГ у місцях застою (низовини, закриті приміщення) за допомогою розпилення аміачної води.

**Захист від СГ.** Речовина фосген – нестійка ОР, яка заражає тільки атмосферу. Термін дії СГ влітку складає приблизно 30 хвилин, взимку – до 3 годин. Тривале зараження повітря можливе лиш у місцях його застою.

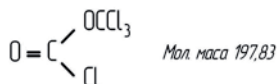
Фільтруючий протигаз надійно захищає органи дихання від СГ. Засоби захисту шкіри не використовуються.

У випадку застосування СГ усі уражені, повинні, у мінімальній короткій термін часу бути евакуйованими з осередку зараження незалежно від суб'єктивного стану здоров'я. Рекомендується зігрівання тіла та гарячий чай.

Лікування уражених передбачає боротьбу з наростаючим набряком легень, усунення кисневої недостатності та підтримка функцій серцево-судинної системи.

Для дегазації СГ придатні розчини амоніаку та амінів лугів.

### **ДИФОСГЕН DP**



**Хімічна назва:** трихлорметиловий ефір хлорвуглецевої кислоти; трихлорметиловий ефір хлорметанової кислоти; трихлорметилхлорформіат; трихлорметилхлоркарбонат; хлорангідрид трихлорметилового ефіру вуглецевої кислоти.

**Умовна назва та шифри:** дифосген; DP (США); Perstoff (Німеччина); Superpalite, Diphosgen (Великобританія); Suralite Франція.

Дифосген був отриманий в 1847 році О. Кауром (Франція).

Вперше був застосований Німеччиною у червні 1916 році проти французьких військ під Верденом. Дифосген різноманітно використовувався в Першу світову війну, як самостійно так і у сумішах з хлорпірином та димоутворюючими сумішами. Всього

за роки Першої світової війни було вироблено біля 20 тис. т дифосгену, з яких 15,6 тис. т. припадає на частку Німеччини.

У роки Другої світової війни дифосген продовжував залишатись на озброєнні армій провідних країн світу.

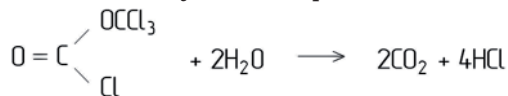
Під шифром *DP* дифосген перебував на озброєнні у армії США. В теперішній час він знятий з озброєння і виробництва, проте у випадку необхідності може бути легко отриманий із фосгена. Перед Другою світовою війною він розглядався як більш перспективною ОР, ніж фосген, призначений для ліквідації і виснаження супротивника.

**Фізичні властивості.** Дифосген [1,3] являє собою безбарвну легко рухоми рідину з запахом прилого сіна або гнилих фруктів, густина 1,6403 г/см<sup>3</sup> при температурі 20°C, густина пари відносно повітря 6,9. Дифосген розчиняється у воді гірше фосгену, при цьому розкладаючись, проте в органічних розчинниках, паливі та мастильних матеріалах розчиняється добре. Температура кипіння 128°C, тиск насиченої пари при температурі 20°C 11,2 мм. рт. ст., максимальна концентрація при тій же температурі 120 мг/л. Внаслідок меншого у порівнянні із фосгеном тиску насиченої пари, дифосген довше зберігає свої уражаючі властивості, а його концентрація, що створюється за рахунок випаровування, достатня, щоб викликати важке отруєння. Температура замерзання мінус 57°C.

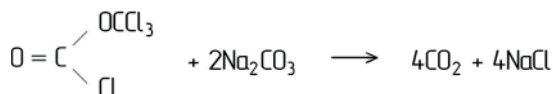
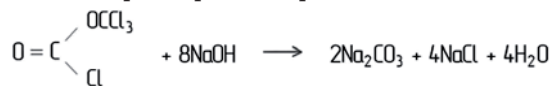
**Токсичні властивості.** За дією на організм *DP* подібний речовині *CG* [1]. Вдихання пари *DP* призводить до токсичного набряку легень, рідка ОР не всмоктується через шкіру. Ознаки подразнення, які виникають при потрапленні *DP* на шкіру, несуттєві і не набувають характеру опіку. Ознаки отруєння *DP* відповідають ознакам отруєння фосгену.

Межа подразнюючої дії *DP* на очі складає 0,005 мг/л. Непереносна концентрація – 0,075 мг/л при однохвилинній експозиції, смертельна – 0,5-0,7 мг/л при 15-хвилинній і 1 мг/л – при однохвилинній експозиції. Відносна токсичність при інгаляції  $LC_{50}$  3,4 мг·хв/л.

**Хімічні властивості.** Хімічні властивості *DP* визначаються його будовою як хлорангідріда та складного ефіру вуглецевої кислоти. У більшості випадків дифосген веде себе у реакції подібно фосгену. Гідроліз при низьких температурах відбувається повільно, проте при кип'ятінні закінчується на протязі декількох хвилин [1, 3]:

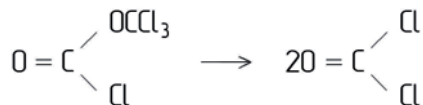


Луги або сода прискорюють процес:



Реакції *DP* та *CG* з аміаком та амінами цілком схожі. Дифосген енергійно взаємодіє з аміаком з утворенням мочевины; при застосуванні концентрованої аміачної води екзотермічна реакція закінчується на протязі декількох секунд.

При нагріванні *DP* розкладається на дві молекули *CG*:



Для повного розкладання потрібна температура 350°C. Проте в присутності активованого вугілля, окисів алюмінію та заліза, хлористого олова, трьоххлористого заліза та трьоххлористого алюмінію розкладання відбувається навіть при кімнатній температурі.

**Захист від *DP*.** Захист від *DP* подібний захисту від *CG*.

**Фториди хлору та сірки.** В роки другої світової війни в Німеччині досліджувалась можливість військового застосування ряду неорганічних сполук фтору [1], які показали високу токсичність. Особливу увагу було приділено фтористим міжгалогенним сполукам (в першу чергу трьохфтористому хлору) та фторидам сірки (зокрема, п'ятифтористій сірці), яка за токсичністю переважала фосген.

Трьохфтористий хлор  $\text{ClF}_3$  під час війни виготовлявся в Німеччині на установці потужністю 1,5 тис. т в рік в якості запальної суміші. В теперішній час він виготовляється в промисловому масштабі в США та використовується як фторуючий засіб в синтезах неорганічних та органічних фторвмістких сполуках, як добавка до зварювального газу для підвищення температури полум'я, а також як сильний окисник, придатний для створення високих температур, наприклад при різанні металів. Він розглядається в якості компонента рідкого ракетного палива.

Трьохфтористий хлор уражає очі та дихальні шляхи, викликає опіки шкіри та некротичний розпад нижніх шарів тканин. Під дією пароподібного трьохфтористого хлору відбувається набрякання повік та інколи помутніння роговиці, опіки верхніх дихальних шляхів, гнійний бронхіт, ураження легень, коли людина вдихає заражене повітря, то воно викликає рефлекторний кашель з мокротинням. Отруєння переважно смертельне.

Трьохфтористий хлор [1, 3] – безкольоровий газ з трохи солодкуватим запахом, в зрідженому стані має зеленувато-жовтий окрас. Густина рідини при температурі 10°C 1,8662 г/см<sup>3</sup>, густина пари відносно повітря 3,2. У воді розкладається, температура кипіння 11,76°C, тиск насиченої пари 1064 мм. рт. ст., при температурі 20°C, максимальна концентрація пари при цій температурі 5369 мг/л. температура плавлення мінус 76,3°C.

Поведінка трьохфтористого хлору в хімічних реакціях відрізняється агресивністю, близькою до елементарного фтору. Є сильним окиснювачем.

Трьохфтористий хлор бурхливо окислює органічні сполуки та матеріали. Досить, наприклад, попасти краплі  $\text{ClF}_3$  на тканину, дерево, бумагу, щоб запалити їх.

П'ятифториста сірка  $S_2F_{10}$  застосовується в якості фторуєчого агента. По характеру фізіологічної дії нагадує фосген, проте у декілька разів токсичніша за нього. Навіть при короткочасному вдиханні повітря з високими концентраціями  $S_2F_{10}$  настає смерть.

Це безбарвна летка рідина з густиною  $2,08 \text{ г/см}^3$  при температурі  $0^\circ\text{C}$ . практично нерозчинна у воді. Температура кипіння  $29^\circ\text{C}$ , температура плавлення мінус  $92^\circ\text{C}$ .

При кімнатній температурі  $S_2F_{10}$  хімічно досить інертна і майже не гідролізується водою. При підвищенній температурі веде себе як сильний окислювач, що викликає окислювальну деструкцію і фторування різних сполук.

**Висновок.** Таким чином, отруйні речовини задушливої дії становлять небезпеку не тільки при їх застосуванні, але і при тривалому зберіганні, транспортуванні та інших випадках, особливо, якщо з яких-небудь причин порушуються вимоги безпеки при роботі з ними. Тому вивчення отруйних речовин задушливої дії дозволить, у разі необхідності, надати першу медичну допомогу постраждалим, своєчасно приготувати та провести дегазацію об'єктів та приміщень, зберегти життя і здоров'я людей з проведенням необхідних профілактичних заходів.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальшого дослідження потребує вивчення особливостей нейтралізації отруйних речовин задушливої дії новими дегазаційними рецептурами.

#### **Список використаних джерел:**

1. Александров В.Н., Емельянов В.И. Отравляющие вещества / под ред. Г.А. Сокольского. 2-е изд., переработ. и дополн. М.: Воениздат, 1990. 270, [2] с.
2. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Екимов Н.И. Гражданская оборона. М.: Высшая школа, 1986. 207 с.
3. Глинка Н.А. Общая химия. М.: Госхимиздат, 1956. 730 с.
4. Егоров П.Т., Шляхов И.А., Алабин Н.И. Гражданская оборона. М.: Высшая школа, 1977. 303 с.
5. Мельник О.В. Цивільний захист: навчальний посібник. Бровари: ТОВ «АНФ ГРУП», 2014. 232 с.
6. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. Київ: Знання, 2006. 487 с.
7. Учебник сержанта химических войск: утвержден нач. химических войск МО СССР / под ред. В.И. Бухтоярова. 2-е изд., переработ. и дополн. М.: Воениздат, 1988. 263, [1] с.: ил.

#### **References:**

1. Aleksandrov V.N., Emelianov V.Y. Otravliaiushchye veshchestva M.: Voenyzzdat, 1990 [in Russian].
2. Atamaniuk V.H., Shyrshhev L.H., Ekymov N.Y. Hrazhdanskaia oborona. M.: Vysshhaia shkola, 1986. [in Russian].
3. Hlynka N.L. Obshchaia khymyia. M.: Hoskhymyzzdat, 1956. [in Russian].
4. Ehorov P.T., Shliakhov Y.A., Alabyn N.Y. Hrazhdanskaia oborona. M.: Vysshhaia shkola, 1977. [in Russian].
5. Melnyk O.V. Tsyvilnyi zakhyst: navchalnyi posibnyk. Brovary: TOV «АНФ HRUP», 2014. [in Ukrainian].
6. Stebliuk M.I. Tsyvilna oborona. K.: Znannia, 2006. [in Ukrainian].

7. Uchebnyk serzhanta khymycheskykh voisk: utverzhdn nach. khymycheskykh voisk MO SSSR / pod red. V.Y. Bukhtoiarova. 2-e izd., pererabot. y dopoln. M.: Voennydat, 1988. [in Russian].

**O. V. Melnyk**, Cand. of Tech. Sc., Associate Professor  
e-mail: aleksandr9949@ukr.net

**N. Yu. Dushechkina**, Cand. of Ped. Sc., Associate Professor

**N. M. Horbatiuk**, Cand. of Ped. Sc., Associate Professor  
e-mail: natalyag@i.ua

Tychyna Uman State Pedagogical University  
Sadova str., 2, Uman, 20300, Ukraine

### **TOTAL POISONOUS TOXIC SUBSTANCES AND THEIR PHYSIOLOGICAL EFFECTS ON HUMANS**

*The article describes the modern development of the chemical industry, presents various anomalous natural phenomena that can cause man-made and environmental hazards not only for the human environment. It is noted that most residents of the state may be affected by dangerous natural phenomena, man-made accidents, in particular under the influence of possible dangerous chemical poisoning. In addition, the negative impact of technological activities of potentially dangerous objects of Ukraine related to the production, use, storage, processing, transportation of toxic substances of various origins.*

*It is noted that a group of toxic substances of suffocating action, which was previously used for combat support of troops can be found not only in the process of production activities, but also in everyday life, production of pesticides, plastics, dyes, anhydrous metal chlorides. In addition, it is described that when chloropicrin gets on hot objects (stove, or stove for space heating), the poisonous substance phosgene is formed, which can lead to both mass and isolated cases of human poisoning.*

*The general characteristic of poisonous substances of suffocating action with their chemical, conditional name and cipher is given. Substances such as phosgene, diphosgene, chlorine trifluoride and sulfur pentafluoride are considered. A brief historical background of their development, combat use and test results is given. These physical, chemical, toxic properties and physiological effects on the human body. The biochemical mechanism of toxicity of toxic substances of suffocating action is completely described. Symptoms at the defeat of the specified poisonous substances at various concentrations and exposures are accurately shown. Means and methods of protection, prevention, first aid, therapy and their disposal are given.*

*The study of toxic substances of suffocating action will, if necessary, provide first aid to the victims, timely prepare and degassing of facilities and premises, save lives and health of people with the necessary preventive measures.*

**Key words:** chemical industry, toxic substances, phosgene, diphosgene, chlorine and sulfur fluorides, concentration, degassing, biochemical mechanism.

Отримано: 21.10.2020



**С. С. Придеткевич**, к. з. н., старший викладач  
e-mail: prydetkevych.stanislav@kppu.edu.ua  
Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка  
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

## **ЗООРІЗНОМАНІТТЯ НАЗЕМНИХ ХРЕБЕТНИХ ТВАРИН САДОВИХ ЛАНДШАФТІВ ПОДІЛЛЯ**

*На основі аналізу літературних джерел та власних польових досліджень визначено особливості зооценотичної структури та сезонної динаміки видового складу тварин садових ландшафтів в межах території Поділля. Встановлено, що в структуру зооценозів садових ландшафтів входить 92 види наземних хребетних тварин, із яких а саме 6 видів земноводних; 3 – плазунів; 62 – птахів; 21 – ссавців. Динаміка зоорізнманіття садових ландшафтів вирізняється мінімальним показниками у зимовий період і незначним коливанням якісного складу зооценозу впродовж інших сезонів року. Відмінною рисою зооценозів наземних хребетних тварин садових ландшафтів Поділля є найвищі показники тривалості перебування тварин на території. Менше півроку з 92 видів тут перебуває всього 11, усі інші спостерігаються тут більш ніж півроку.*

**Ключові слова:** садовий ландшафт, зооценоз, видова структура, екологічна група.

**Наявність проблеми.** Дотепер вивчення біотичних складових ландшафту не знаходило належної уваги у наукових працях. Переважна більшість досліджень зорієнтована на абіотичні компоненти, в той час коли зооценотична складова ландшафту завжди залишається поза увагою ландшафтознавців.

Із загальної структури сільськогосподарських ландшафтів Поділля найменш дослідженими залишаються садові ландшафти, що визначає і актуальність нашого дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Найбільш розгорнуто особливості формування, розвитку, структурної організації, регіональних відмін садових ландшафтів розглянуто у численних працях Г.І. Денисика [1-4]. Лише окремі праці в загальних рисах розглядають орнітоценози усіх класів антропогенних ландшафтів [6]. І зовсім не проводились спеціальні дослідження зооценозів у садових ландшафтах Поділля.

**Метою дослідження** є визначення зооценотичної структури та аналіз тенденцій сезонної динаміки видового складу фауни садових ландшафтів у межах території Поділля.

**Виклад основного матеріалу.** Садовий ландшафт – це особливий біогеоценоз, який не має аналогів серед натуральних ландшафтів. Він вирізняється в першу чергу чітко вираженими обрисами; однорідним культурним складом; саджанням культур

строго визначеним способом (в ряд); культури, як правило невисокі. Санітарний догляд (обрізання, обприскування отрутохімікатами, розорювання міжрядь, внесення мінеральних та органічних добрив), щорічний збір урожаю та переважання (до 80%) в насадженнях сортів яблунь сформували своєрідні риси садових ландшафтів. Мікрокліматичні умови садів помітно відрізняються від навколишніх ландшафтів [3].

Зовні садові ландшафти більше схожі до лісокультурних, ніж до польових ландшафтів. Однак низький рівень саморегуляції, потреба використання агротехніки та глибина антропогенної перебудови ґрунтів визначають належність садового типу до класу сільськогосподарських ландшафтів [1, 5].

В садах проявляється постійне переважання напівтіней; відносна вологість повітря влітку вища, ніж у відкритих ландшафтах; послаблена в 1-3 рази сила вітру, температури на 1-2°C нижчі, ніж на прилеглих територіях; більш рівномірно розподіляється сніговий покрив; різноманітніші, ніж в польових ландшафтах, умови рельєфу (сади поширені як на рівних вододілах, так і на крутих схилах, де розвиток польових ландшафтів неможливий) [2, 5].

Садові культури вимогливі до тепла та вологи, в зв'язку з чим поширення садового типу ландшафту є обмеженішим в порівнянні з іншими типами сільськогосподарських ландшафтів [5].

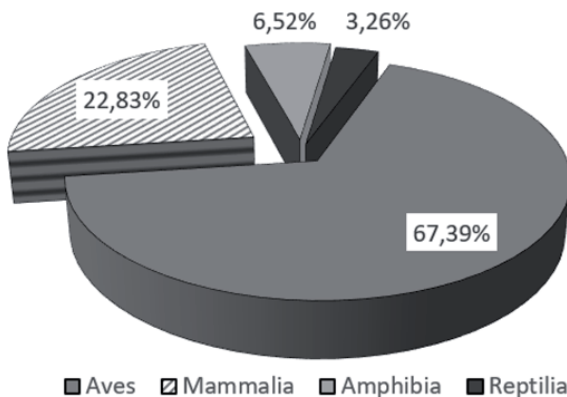
Зараз сади – невід'ємна частина ландшафтів південних районів Поділля, особливо Придністер'я. В окремих господарствах вони займають площі від 600 до 2000 і більше гектарів. Загальна площа садів – біля 320 тис. га. [3, 4].

Зооценози садів з поміж інших підкласів сільськогосподарських ландшафтів характеризуються порівняно збідненим видовим складом. Проте, можна відмітити, що садові ландшафти поряд із польовими є одними із найбільших «кормових центрів», що є суттєвим фактором приваблювання до себе значної частки видів. Окрім того, сади заселяють значна частина дендрофільних видів тварин, що робить садові ландшафти подібними до лісокультурних.

Дослідження показали, що у структуру зооценозів садових ландшафтів Поділля входить 92 види наземних хребетних тварин, що складає близько 25 % зоорізноманіття Поділля. Тут трапляються 6 видів земноводних; 3 – плазунів; 62 – птахів; 21 – ссавців, відсоткове співвідношення яких подано на рис. 1.

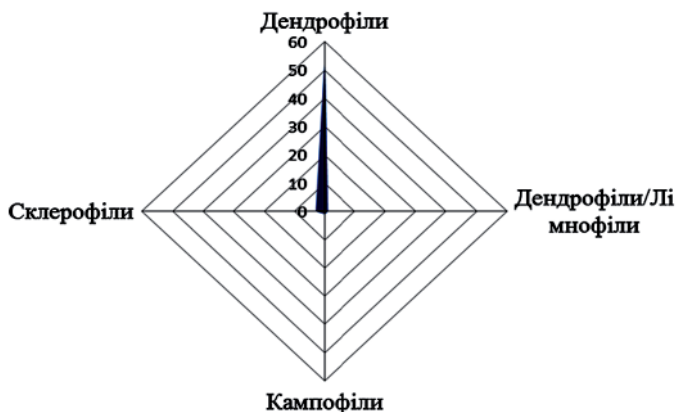
За рахунок мікрокліматичних особливостей (вища відносна вологість повітря, порівняно нижча температура внаслідок створення кронами дерев тіні) батрахоценоз садів в порівнянні з іншими підкласами сільськогосподарських ландшафтів має найвище видове різноманіття, а саме тут трапляються *Triturus vulgaris*, *Triturus cristatus*, *Pelobates fuscus*, *Hyla arborea*, *Bufo arborea*, *Bufo viridis*. Перебування перших двох носить тимчасовий характер (з серпня до зимівлі), інші перебувають тут упродовж року (взимку в стані анабіозу).

З плазунів зрідка трапляються *Anguis fragilis* та *Lacerta viridis*, більш часто можна спостерігати *Lacerta agilis*.



**Рис. 1.** Структура зооценозу наземних хребетних тварин у садових ландшафтах Поділля

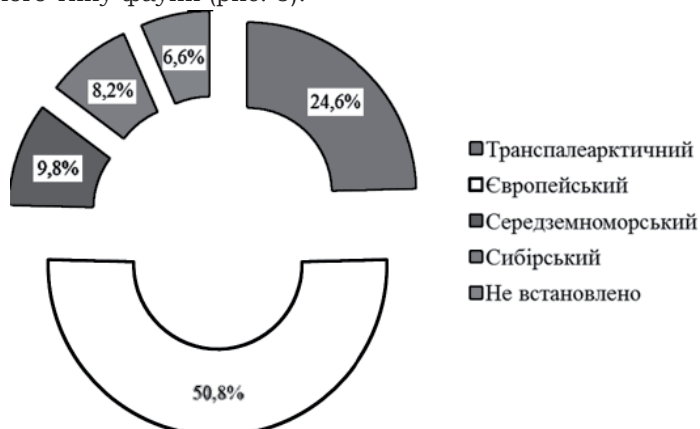
Фоновими представниками орнітоценозу садових ландшафтів є дендрофільна група птахів (рис. 2), яка в сукупності складає 56 видів (91,9%) з рядів Соколоподібних, Голубоподібних, Согоподібних, Дрімлюгоподібних, Дятлоподібних та Горобцеподібних. І лише 5 видів (*Cuculus canorus*, *Upupa epops*, *Sturnus vulgaris*, *Passer montanus* та *Emberiza calandra*) є представниками інших екологічних груп, проте іноді трапляються тут на гніздуванні.



**Рис. 2.** Структура орнітоценозу садових ландшафтів Поділля за екологічними групами

Птахи садових ландшафтів входять до 4-х типів фауни. Тут представлені 15 видів транспалеарктів (*Accipiter gentilis arrigonii*, *Cuculus canorus*, *Asio otus*, *Upupa epops*, *Jynx torquilla*, *Dendrocopos minor*, *Garrulus glandarius*, *Pica*, *Corvus cornix*, *Phylloscopus collybita*, *Ficedula parva*, *Aegithalos caudatus*, *Parus major*, *Passer montanus*, *Coccothraustes coccothraustes*),

31 вид європейського (*Buteo*, *Columba palumbus*, *Picus canus*, *Dendrocopos major*, *Dendrocopos medius*, *Lanius minor*, *Oriolus*, *Sturnus vulgaris*, *Hippolais icterina*, *Sylvia nisoria*, *Sylvia atricapilla*, *Sylvia borin*, *Sylvia curruca*, *Phylloscopus trochilus*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Ficedula hypoleuca*, *Ficedula albicollis*, *Muscicapa striata*, *Phoenicurus*, *Erithacus rubecula*, *Luscinia*, *Turdus merula*, *Turdus philomelos*, *Parus caeruleus*, *Fringilla coelebs*, *Chloris*, *Spinus*, *Carduelis*, *Acanthis cannabina*, *Emberiza citrinella*, *Emberiza hortulana*), 6 видів середземноморського (*Otus scops*, *Caprimulgus europaeus*, *Dendrocopos syriacus*, *Lanius collurio*, *Sylvia communis*, *Emberiza calandra*) та 5 видів сибірського типу фауни (*Bombycilla garrulus*, *Turdus pilaris*, *Sitta europaea*, *Acanthis flammea*, *Pyrhula pyrrhula*) і чотирьом видам (*Strix aluco*, *Parus palustris*, *Parus montanus*, *Serinus serinus*) не встановлено належність до відповідного типу фауни (рис. 3).



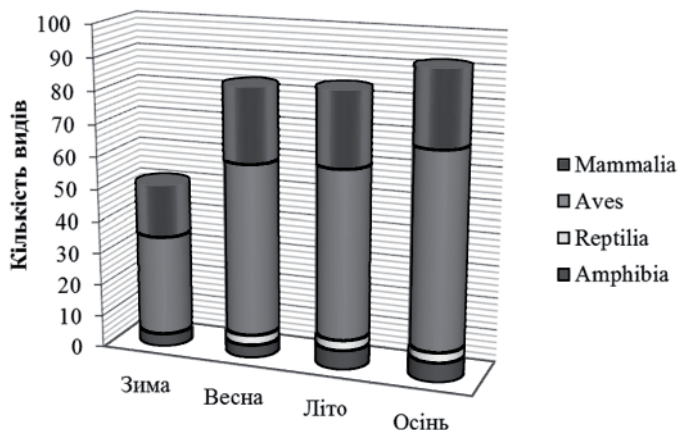
**Рис. 3.** Структура орнітоценозу садових ландшафтів Поділля за типом фауни

Ссавців у польовому ландшафті представляють 6 облікових груп:

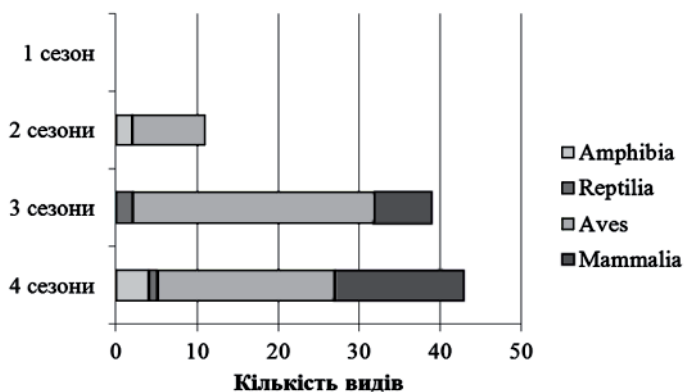
- літаючі ссавці (33,4% від загальної кількості): *Rhinolophus hipposideros*, *Plecotus auritus*, *Plecotus austriacus*, *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*;
- мікромамалії (19,0%): *Sorex araneus*, *Crocidura leucodon*, *Crocidura suaveolens*, *Micromys minutus*;
- середняки-бродяги (19,0%): *Erinaceus roumanicus*, *Mustela nivalis*, *Mustela putorius*, *Lepus europaeus*;
- середняків-землеріїв (19,0%): *Talpa europaea*, *Nannospalax leucodon*, *Spalax zemni*, *Cricetus*;
- середняки-дендрофіли (4,8%): *Sciurus vulgaris*;
- великі ссавці (4,8%): *Vulpes*.

Зміна видового різноманіття у садових ландшафтах упродовж року не настільки чітко виражена, як у інших антропоген-

них ландшафтах. Лише зимова структура зооценозу має порівняно низький видовий склад (рис. 4). Також відмінною рисою зооценозів у садових ландшафтах є найвищі показники, серед усіх досліджуваних ландшафтів, перебування тварин на території. Так, менше півроку з 92 видів тут перебуває всього 11, усі інші спостерігаються тут 3-4 сезони, з яких більше половини трапляються впродовж року (рис. 5).



**Рис. 4.** Сезонна динаміка видового різноманіття у садових ландшафтах Поділля



**Рис. 5.** Розподіл наземних хребетних тварин за тривалістю перебування у садових ландшафтах Поділля

#### **Висновки:**

- дослідження садових ландшафтів потребує теоретичного доповнення. Зокрема постає необхідність деталізації структури видового складу зооценозу цього типу сільськогосподарських ландшафтів;

- видове різноманіття садових ландшафтів налічує 92 види наземних хребетних тварин, а саме 6 видів земноводних; 3 – плазунів; 62 – птахів; 21 – ссавців.
- сезонна динаміка структури зооценозу садових ландшафтів вирізняється скороченням кількості видів у зимовий період і незначним коливанням видового багатства в інші пори року із максимальними показниками восени;
- тривалість перебування тварин в межах досліджуваних ландшафтів Поділля показує, що переважаюча частка видів використовує сади як місцеперебування більш ніж півроку.

### **Список використаних джерел:**

1. Денисюк Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України: монографія. Вінниця: Арбат, 1998. 292 с.
2. Денисюк Г.І. Лісополе України. Вінниця: ПП «Видавництво «Тезис», 2001. 284 с.
3. Денисюк Г.І. Природнича географія Поділля. Вінниця: ЕкоБізнесЦентр, 2006. 184 с.
4. Денисюк Г.І., Тимець О.В. Регіональне антропогенне ландшафтознавство. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2010. 168 с.
5. Мильков Ф.Н. Рукотворные ландшафты. Рассказ об антропогенных комплексах. М.: Мысль, 1978. 86 с.
6. Придеткевич С., Матвеев М., Тарасенко М. Орнітофауністичні комплекси антропогенних ландшафтів Поділля. *Географічні засади вирішення регіональних проблем: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, проведеної 18-19 листопада 2010 р. / за заг. ред. І.Г. Процика. Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д.Г., 2010. С. 26-28.*

### **References:**

1. Denisyuk G.I. Anthropogenic landscapes of the Right Bank of Ukraine: monograph. Vinnytsia: Arbat, 1998. 292 p.
2. Denisyuk G.I. Forest of Ukraine. Vinitisa: PE «Thesis Publishing House», 2001. 284 p.
3. Denisyuk G.I. Natural geography of Podillya. Vinnytsia: EcoBusiness Center, 2006. 184 p.
4. Denisyuk G.I., Timets O.V. Regional anthropogenic landscape science. Vinnytsia: PE «Edelweiss and K», 2010. 168 p.
5. Milkov F.N. Man-made landscapes. A story about anthropogenic complexes. M.: Mysl, 1978. 86 s.
6. Prydetkevych S., Matveev M., Tarasenko M. Ornithofaunal complexes of anthropogenic landscapes of Podillya. *Geographical principles of solving regional problems: materials of the international scientific-practical conference held on November 18-19, 2010 / ed. I.G. Protsika. Kamyanets-Podilsky: Publisher Zvoleyko D.G., 2010. P. 26-28.*

**S. S. Prydetkevich**, *Cand. of Geog. Sc., Senior Lecturer*  
*e-mail: prydetkevych.stanislaw@kpnu.edu.ua*  
*Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University*  
*Ohiienko str, 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine*

### **ZOODIVERSITY OF TERRESTRIAL VERTEBRATE ANIMALS IN GARDEN LANDSCAPES OF PODILLIA**

**Originality and practical value.** *Until now, the study of biotic components of the landscape has not received due attention in scientific*



*papers. The vast majority of research focuses on abiotic components, while the zoocenotic component of the landscape is always left out of the attention of landscape scientists.*

*Of the general structure of agricultural landscapes of Podillya, garden landscapes remain the least studied, which determines the relevance of our study.*

**Purpose.** *The aim of the study is to determine the zoocenotic structure and analysis of trends in the seasonal dynamics of the species composition of the fauna of garden landscapes within the territory of Podillya.*

**Results.** *The garden landscape is a special biogeocenosis that has no analogues among natural landscapes. It is distinguished primarily by distinct outlines; homogeneous cultural composition; planting crops in a strictly defined manner (in a row); cultures are usually low. Sanitary care (pruning, spraying with pesticides, plowing between rows, application of mineral and organic fertilizers), annual harvesting and predominance (up to 80%) in apple orchards have formed peculiar features of garden landscapes. Microclimatic conditions of gardens are markedly different from the surrounding landscapes.*

*From the outside, garden landscapes are more like forest landscapes than field landscapes. However, the low level of self-regulation, the need to use agricultural techniques and the depth of anthropogenic soil redevelopment determine the affiliation of the garden type to the class of agricultural landscapes.*

*In the gardens there is a constant predominance of penumbra; relative humidity in summer is higher than in open landscapes; weakened by 1-3 times the strength of the wind, temperatures 1-2° C lower than in the surrounding areas; snow cover is more evenly distributed; more varied than in field landscapes, relief conditions (gardens are common both on flat watersheds and on steep slopes, where the development of field landscapes is impossible)*

*Horticultural crops are demanding to heat and moisture, due to which the distribution of the garden type of landscape is more limited compared to other types of agricultural landscapes.*

*Now gardens are an integral part of the landscapes of the southern regions of Podillya, especially Transnistria. In some farms, they cover an area of 600 to 2000 hectares or more. The total area of gardens is about 320 thousand hectares.*

*Zoocenoses of gardens from among other subclasses of agricultural landscapes are characterized by a relatively depleted species composition. However, it should be noted that garden landscapes along with field ones are one of the largest «forage centers», which is a significant factor in attracting a significant proportion of species. In addition, gardens are inhabited by a large number of dendrophilous animal species, which makes garden landscapes similar to silvicultural ones.*

*Studies have shown that the structure of zoocenoses of garden landscapes of Podillya includes 92 species of terrestrial vertebrates, which is about 25% of the zoodiversity of Podillya. There are 6 species of amphibians; 3 – reptiles; 62 – birds; 21 – mammals.*

**Key words:** *garden landscape, zoocenosis, species structure, ecological group.*

Отримано: 9.10.2020

**О. М. Семерня**, д. п. н., доцент  
e-mail: semerniaoksana@gmail.com  
Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка  
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

## **ВИКЛАДАННЯ ЯК СПЕЦИФІЧНИЙ МЕТОД ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЕКОЛОГІВ**

*Розглянуто і проаналізовано стан проблеми формування професійних компетентностей магістрантів на прикладі вивчення дисципліни «Методика викладання екології у вищій школі» і встановлено зв'язок між виявленням дієвих педагогіко-екологічних знань та використанням специфічного методу «Викладання». Розкрито зміст і удосконалено методик у формування професійних компетентностей магістрантів через підсилені професійно-орієнтовані завдання на кожному елементі аудиторного чи поза аудиторного управління тих, хто навчається. Описано процедуру та специфікацію особливостей по-етапного формування професійних компетентностей магістрантів на прикладі використання специфічного методу «Викладання» у вивченні дисципліни «Методика викладання екології у вищій школі». Застосування методики формування професійних компетентностей магістрантів на основі специфічного методу «Викладання» дозволить у подальшому впроваджувати отриманні педагогіко-екологічні знання для транслявання в суспільство молодій державі, роз'яснювати і висвітлювати глобальні проблеми еколого-педагогічного та педагогіко-екологічного напрямів, впливати на їх вирішення.*

**Ключові слова:** викладання, формування, професійні компетентності, методика екології, вищий заклад освіти, магістранти, навчальний процес.

**Постановка проблеми, актуальність.** Із історії часів відомо, що навчання людей відбувалось через передачу досвіду старшого покоління молодшому. Саме цей спосіб передачі знань і залишається найкращим серед усіх відомих натеper.

Розглянемо як застосовувати цей метод викладання у студентів з метою формування професійних компетентностей екологів.

На прикладі вивчення дисципліни «Методика викладання екології у вищій школі» продемонструємо як відбувається формування професійних компетентностей екологів на другому (магістерському) рівні вищої освіти.

На цьому рівні здобування освіти, екологи вміють виявляти професійні компетенції й програмні результати навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія» для фаху 101 Екологія. Саме через це, ми впроваджуємо активне залучення магістрантів екологів до викладання теоретичної бази екологічного спрямування для молодшого покоління – бакалавріатів-екологів. У такому ракурсі подій відбувається пряма і не пряма передача досвіду й знань і компетенцій.

Це реалізується через активне педагогічне залучення магістрантів і бакалавріатів (їх взаємо зв'язування) у процесі викладання.

Для другого (магістерського) рівня вищої освіти, предметом вивчення даної навчальної дисципліни «Методика викладання екології у вищій школі» є сучасні методики викладання навчальних дисциплін, які використовуються у закладах вищої освіти для підготовки магістрів-екологів.

Міждисциплінарні зв'язки: екологічна освіта та виховання, педагогіка і психологія, навчальні дисципліни з фаху.

**Аналіз досліджень та публікацій за темою.** Аналізуючи законодавчу базу освітнього процесу в Україні [1-3], можна відмітити активні наміри використовувати професійні компетенції в майбутній фаховій діяльності. Весь час спостерігаємо динаміку змін у законодавстві України щодо освітнього процесу, і цей факт свідчить про нагальну проблему стандартів освіти і змістового її наповнення. Модель освіти України нестабільна.

Отже, як бачимо, проблема методики викладання в цілому, і екології зокрема, має актуальні питання у напрямі формування професійних компетентностей будь-якими способами, формами, методами, для того щоб у результаті отримати кваліфікованого професіонала. Тому проблема формування професійних компетентностей через специфічний метод «Викладання» гостро актуальна сьогодні.

**Методи дослідження. Теоретичні:** аналіз і синтез літературних джерел, аналіз та синтез інтернет-ресурсів, узагальнення і систематизація інформаційних джерел. **Емпіричні:** спостереження, педагогічний експеримент.

**Основні результати та їх аналіз.** Програма навчальної дисципліни складається з одного змістового модуля.

*Змістовий модуль 1.* Теоретичні та практичні аспекти методики викладання у вищій школі.

Метою викладання навчальної дисципліни «Методика викладання екології у вищій школі» є підготовка магістрантів спеціальності 101 Екологія до здійснення викладання екологічної освіти й виховання молоді у подальшій професійній діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Методика викладання екології у вищій школі» є: знайомство з основними нормативними документами що визначають зміст, структуру, організацію та контроль навчального процесу у закладі вищої освіти (ЗВО) для підготовки магістрів-екологів; формування знань про основні форми, методи й засоби навчання у ЗВО, особливості проведення лекційних, лабораторних, практичних та семінарських занять, організації самостійної роботи, контролю навчальних досягнень студентів; розвиток і формування професійних компетенцій щодо планування, організації, підготовки та проведення навчального процесу у вищій школі.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія» другого (магістерського) рівня вищої освіти 101 Екологія, дисципліна «Методика викладання екології у вищій школі» прогнозує такі компетенції та результати навчання: формувати знання принципів,

методів та організаційних процедур наукової діяльності, загально-наукових (традиційних, сучасних), конкретно-наукових (міждисциплінарних, спеціальних) методів досліджень; здатність до пошуку, опрацювання та узагальнення професійної, науково-технічної інформації, знання в галузі сучасних інформаційних технологій і ресурсів, необхідних в професійній діяльності; здатність застосувати педагогічно-психологічні засади навчально-виховного процесу у ЗВО; здатність використовувати нормативно-правові та організаційні основи навчально-виховного процесу у закладах вищої освіти; навички щодо впровадження сучасних технічних засобів навчально-виховного процесу у закладах вищої освіти; здатність використання нормативної бази міжнародних і державних структур, постановки навчальної мети, відбору та структурування змісту лекцій, практично-семінарських занять; складання навчальної програми з курсу; здатність застосувати методи, прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності студентів (бесіди, діалогу, дискусії, мозкової атаки, сюжетно-рольової гри, роботи в групах тощо); знання сучасних способів передавання та розміщення інформації в електронній мережі; виховувати екологічну свідомість.

Програмні результати навчання:

- Проводити аналіз, синтез, творче осмислення, оцінювання та систематизацію різноманітних інформаційних джерел для проведення досліджень у галузі екології та охорони довкілля.
- Використовувати психологічні засади з урахуванням психологічної структури особистості в навчально-виховному процесі у закладах вищої освіти.
- Вміти використовувати дидактичні засади та здійснювати науково-методичне забезпечення навчально-виховного процесу у вищій школі.
- Вміти проводити організаційно-навчальні заходи, визначати зміст і обсяг аудиторних занять та самостійної роботи студентів, використовувати сучасні технічні засоби навчання під час педагогічної практики.
- Знати методологічні основи, сутність, принципи та проблеми екологічної освіти, сучасні підходи до екологічної освіти, обґрунтувати необхідність тих чи інших технологій екологічної освіти.

### **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

*Змістовий модуль 1. Теоретичні та практичні аспекти методики викладання у вищій школі*

**Тема 1.** Теоретичні основи методики викладання у вищій школі. Методика викладання у вищому закладі освіти як навчальна дисципліна та наука. Цілі та завдання методики викладання екологічних дисциплін. Методика викладання як складова компетентності викладача. Зв'язок методики викладання з іншими навчальними дисциплінами. Методи дослідження у методиці навчання у ЗВО. Викладач закладу вищої освіти: самосвідомість, педагогічна культура, організаційні здібності, педагогічна майстерність.

**Тема 2.** Нормативно-правове забезпечення навчального процесу у вищій школі. Сутність і закономірності навчального процесу у

закладі вищої освіти. Система вищої освіти в Україні. Інформаційно-методичне забезпечення викладання у ЗВО. Система джерел інформації. Освітньо-професійна програма. Освітньо-кваліфікаційна характеристика. Державні стандарти у вищій освіті. Структурно-логічні схеми. Навчальний план спеціальності. Робочий навчальний план спеціальності. Навчальна програма дисципліни. Робоча програма дисципліни. Навчально-методичний комплекс дисципліни. Навчально-методичні видання, їх особливості та значення в організації навчального процесу у вищій школі (посібники, підручники).

**Тема 3.** Методи викладання у вищій школі. Визначення методів викладання у ЗВО. Суть методів і прийомів навчання. Класифікація методів викладання. Багаторівневий підхід до класифікації методів навчання. Група методів стимулювання і мотивації навчання. Дискусія як метод навчання у вищій школі. Група методів організації і здійснення навчально-пізнавальних дій. Група методів контролю і самоконтролю. Сучасні вимоги до методів навчання у вищій школі. Управління пізнавальною діяльністю студента як новітня вимога часу. Методи навчання як форма руху творчої діяльності студента.

**Тема 4.** Основні форми організації навчального процесу.

**Лекція.** Історія виникнення лекції. Лекція як форма організації і метод навчання. Завдання і переваги лекційного викладання. Підготовка до проведення лекції. Методика проведення лекції. Сучасні проблеми лекційного викладання. Проблемна лекція.

**Практичні заняття.** Історія виникнення семінарської форми організації навчання у закладі вищої освіти. Сутність семінарського заняття. Види семінарських занять: просемінари, семінари, спецсемінари, наукові студентські семінари тощо. Методика підготовки та проведення семінарів. Сутність та значення практичних занять. Види практичних занять. Структура практичних занять. Підготовка та проведення практичних занять.

Сутність, значення та особливості лабораторних занять. Види лабораторних занять. Підготовка до проведення лабораторних робіт. Обладнання для проведення лабораторних робіт. Інструктаж та його роль в організації лабораторної роботи. Методика проведення лабораторних занять.

Самостійна (СРС) та індивідуальна науково-дослідна робота студентів (ІНДР). Суть і значення самостійної роботи та ІНДР студентів. Види самостійних робіт та ІНДР, педагогічне управління ними. Передумови успішності СРС та ІНДР. Індивідуалізація та активізація СРС та ІНДР. Труднощі організації СРС та ІНДР. Технологічні карти СРС та ІНДР як одна з форм стимулювання студента до самостійного опрацювання матеріалу.

**Сучасні технології навчання.** Поняття «педагогічна технологія». Класифікація педагогічних технологій. Основні напрямки оптимізації навчального процесу. Фактори активізації навчання. Роль класної дошки чи її заміників у новітніх методах навчання. Значення пози і жесту в навчанні. Роль інтонації голосу в активізації сприйняття інформації. Робота з новітніми технічними за-

собами навчання. Технологія модульного навчання. Порівняльна характеристика традиційного і модульного навчання. Технологія проблемного навчання. Проблемна ситуація. Кейс. Групові технології в навчальному процесі. Ігрові технології навчання. Етапи проведення ділової гри. Технологія дистанційного навчання. Гіпно- та сугестопедагогічні технології навчання.

**Тема 5.** Основи педагогічного контролю у вищій школі. Сутність та значення контролю. Функції контролю знань студентів. Оптимізація контролю. Основні принципи, види, методи і форми організації контролю. Види перевірки роботи та рівня знань студентів. Міжсесійний контроль. Попередня перевірка знань. Поточна перевірка. Тематична перевірка. Колоквіуми. Підсумковий контроль. Іспити і заліки. Методи організації контролю. Модульний контроль. Тестовий контроль. Класифікація тестів. Критерії і норми оцінок знань студентів.

Як бачимо, із інформаційного наповнення дисципліни, випливає можливість впровадження управлінських впливів (психологічна установка, навіювання ставлень, залучення) для формування професійних компетентностей екологів першого і другого рівнів вищої освіти (таблиці 1-3).

Таблиця 1

*Тематика лекційного матеріалу дисципліни  
«Методика викладання екології у вищій школі»  
(оперативне контролювання якості знань і формування  
професійних компетентностей екологів)*

№	Назва змістового модуля. Теми і підтеми	К-ть годин (стаціо- нар / заочно)
1.	Тема 1. Теоретичні основи методики викладання у вищій школі. 1. Методика викладання у закладі вищої освіти як навчальна дисципліна та наука. 2. Цілі та завдання методики викладання екологічних дисциплін. 3. Зв'язок методики викладання з іншими навчальними дисциплінами. 4. Методи дослідження у методиці навчання у ЗВО.	4/2
2.	Тема 2. Нормативно-правове забезпечення навчального процесу у вищій школі. 1. Сутність і закономірності навчального процесу у вищому навчальному закладі. 2. Інформаційно-методичне забезпечення викладання у ЗВО. Система джерел інформації. 3. Освітньо-професійна програма та освітньо-кваліфікаційна характеристика. 4. Державні стандарти у вищій освіті. 5. Навчальний план та робочий навчальний план спеціальності. 6. Навчальна та робоча навчальна програма дисципліни. Навчально-методичний комплекс дисципліни.	4/2



## Продовження таблиці 1

3.	Тема 3. Методи викладання у вищій школі. 1. Суть методів і прийомів навчання. 2. Класифікація методів викладання. 3. Група методів стимулювання і мотивації навчання. 4. Група методів організації і здійснення навчально-пізнавальних дій. 5. Група методів контролю і самоконтролю. 6. Новітні методи навчання у ЗВО.	4/2
4.	Тема 4. Основні форми організації навчального процесу. 1. Лекція як форма організації і метод навчання. Завдання і переваги лекційного викладання. 2. Підготовка до проведення лекції. Методика проведення лекцій. 3. Сучасні проблеми лекційного викладання. Проблемна лекція. 4. Сутність, види семінарських занять. Методика підготовки та проведення семінарів. 5. Сутність, значення, види практичних занять, їх структура. Підготовка та проведення практичних занять. 6. Сутність, значення та особливості лабораторних занять, їх види. 7. Підготовка до проведення лабораторних робіт. Методика проведення лабораторних занять. 8. Самостійна та індивідуальна науково-дослідна робота студентів. 9. Новітні технології в освіті.	4/2
5.	Тема 5. Основи педагогічного контролю у вищій школі. Сутність та значення контролю. Функції контролю знань студентів. Оптимізація контролю. Основні принципи, види, методи і форми організації контролю. Види перевірки роботи та рівня знань студентів.	4
	Усього	20/8

Таблиця 2

*Тематика практичних занять з дисципліни  
«Методика викладання екології у вищій школі»  
(точне контролювання якості знань і формування  
професійних компетентностей екологів)*

№	Назва теми	К-ть годин (стаціонар / заочно)
1	Тема 1. Теоретичні основи методики викладання у вищій школі П. з. №1. Навчально-методичне забезпечення навчального процесу у вищій школі П. з. № 2. Освітній прогноз і освітня парадигма П. з. № 3. Компетентності еколога	4/2
2	Тема 2. Нормативно-правове забезпечення навчального процесу у вищій школі П. з. № 4. Закон України «Про вищу освіту» П. з. № 5. Національна рамка кваліфікацій фахівців	4/2

Продовження таблиці 2

3	Тема 3. Методи викладання у вищій школі П. з. № 6. Методика підготовки та проведення лекції у вищій школі П. з. № 7. Методика підготовки та проведення практичних у вищій школі. П. з. № 8. Методика підготовки та проведення лабораторних у вищій школі	4/2
4	Тема 4. Основні форми організації навчального процесу П. з. № 9. Методика використання ТЗН та мультимедійних систем у вищій школі П. з. № 10. Дистанційна освіта і самоосвіта	4/2
5	Тема 5. Основи педагогічного контролю у вищій школі П. з. № 11. Методика оцінювання та ведення особової документації викладачем у вищій школі П. з. № 12. Об'єктивний контроль якості і результату навчання студентів	4
	Усього	20/8

Наведемо декілька прикладів з методичних розробок практичних занять дисципліни для демонстрації можливості вияву професійних компетенцій магістрантів екологів.

**Тема 1.** Теоретичні основи методики викладання у вищій школі (6 год.)

*Практичне заняття № 1 (2 год.)*

**Навчально-методичне забезпечення навчального процесу у вищій школі**

**Мета:** з'ясувати сутність дисципліни методика викладання у вищій школі; ознайомитись із навчально-методичним забезпеченням навчально-виховного процесу у вищій школі.

**Обладнання:** зразки навчальних планів, навчальних та робочих навчальних програм дисциплін, що забезпечуються кафедрою екології, навчально-методичних комплексів дисциплін.

**Актуалізація опорних знань:**

1. Методика викладання у вищому закладі освіти як навчальна дисципліна та наука.
2. Цілі та завдання методики викладання екологічних дисциплін.
3. Зв'язок методики викладання з іншими навчальними дисциплінами.
4. Методи дослідження у методиці навчання у ЗВО.

**План:**

1. Сутність і закономірності навчального процесу у вищому закладі освіти.
2. Інформаційно-методичне забезпечення викладання у ЗВО. Система джерел інформації.
3. Освітньо-професійна програма та освітньо-кваліфікаційна характеристика.
4. Державні стандарти у вищій освіті.
5. Навчальний план та робочий навчальний план спеціальності.

6. Навчальна та робоча навчальна програма дисципліни. Навчально-методичний комплекс дисципліни.

#### **Хід заняття**

- I. Обговорення теоретичних питань у вигляді диспуту, бесіди.
- II. Виконання практичних завдань:

1. Аналіз структури та особливостей побудови навчального плану спеціальності.
2. Аналіз структури навчально-методичного комплексу дисципліни.
3. Розробка навчальних та робочих навчальних програм дисциплін.

#### **Приклад 2.**

*Практичне заняття № 2 (2 год.)*

#### **Освітній прогноз і освітня парадигма**

**Мета:** з'ясувати сутність сучасної парадигми освіти; формувати науковий світогляд.

**Обладнання:** зразки навчальних планів, навчальних та робочих навчальних програм дисциплін, що забезпечуються кафедрою екології, навчально-методичних комплексів дисциплін, монографія.

#### **Актуалізація опорних знань:**

1. Методика викладання у вищому закладі освіти як навчальна дисципліна та наука.
2. Цілі та завдання методики викладання екологічних дисциплін.
3. Зв'язок методики викладання з іншими навчальними дисциплінами.
4. Методи дослідження у методиці навчання у ЗВО.

#### **План:**

1. Актуальні завдання методології навчання й виховання у педагогіці.
2. Нейрофізіологічні чинники забезпечення методологічності навчання й пізнання особистості.
3. Психологічні основи методології сприймання й перетворення інформації індивідом.
4. Філософські аспекти теорії пізнання в контексті формування якісних знань людини.
5. Загальний аналіз методики наукової творчості здобувачів.
6. Термінологічний аналіз понять методика та методологія навчання.
7. Основні питання дидактики навчання.

#### **Хід заняття:**

- I. Бесіда за теоретичними питаннями.
- II. Виконання практичних завдань:

1. Розробити навчальну програму дисципліни.

#### **Література:**

Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія / А. М. Алексюк. – К. : Либідь, 1998. – 558 с.

Семерня О. М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики : монографія. / О. М. Семерня. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – 376 с. (I розділ).

### **Приклад 3.**

*Практичне заняття № 3 (2 год.)*

#### **Компетентності еколога**

**Мета:** з'ясувати основні компетентності еколога; формувати науковий світогляд, виховувати екологічний стиль життя.

**Обладнання:** зразки навчальних планів, навчальних та робочих навчальних програм дисциплін, що забезпечуються кафедрою екології, навчально-методичних комплексів дисциплін, паспорт спеціальності.

#### **Актуалізація опорних знань:**

1. Методика викладання у вищому закладі освіти як навчальна дисципліна та наука.
2. Цілі та завдання методики викладання екологічних дисциплін.
3. Зв'язок методики викладання з іншими навчальними дисциплінами.
4. Методи дослідження у методиці навчання у ЗВО.

#### **План:**

1. Паспорт спеціальності еколога. Диспут або бесіда.
2. Робота з робочою навчальною програмою дисципліни. Диспут, бесіда, доповідь.

### **Приклад 4.**

**Тема 2.** Нормативно-правове забезпечення навчального процесу у вищій школі

*Практичне заняття № 4 (2 год.)*

#### **Закон України «Про вищу освіту»**

**Мета:** Формування компетентностей екологів щодо планування, організації, підготовки та проведення навчального процесу у вищій школі, виховувати екологічну свідомість.

#### **Актуалізація опорних знань:**

1. Навчально-методичне забезпечення навчального процесу у вищій школі.
2. Освітній прогноз і освітня парадигма.
3. Компетентності еколога.

#### **План:**

1. Зміст нового закону про освіту.

**Завдання:** вивчення основних положень закону «Про вищу освіту».

### **Приклад 5.**

*Практичне заняття № 5 (2 год.)*

#### **Національна рамка кваліфікацій фахівців**

**Мета:** Формування компетентностей екологів щодо планування, організації, підготовки та проведення навчального процесу у вищій школі, виховання екологічності особистості.

#### **Актуалізація опорних знань:**

1. Навчально-методичне забезпечення навчального процесу у вищій школі.

2. Освітній прогноз і освітня парадигма.
3. Компетентності еколога.

**План:**

1. Зміст національної рамки кваліфікацій.
2. Завдання: дослідне вивчення рівнів кваліфікації. Аналізування матеріалу.

**Приклад 6.**

**Тема 3.** Методи викладання у вищій школі

*Практичне заняття № 6 (2 год.)*

**Методика підготовки та проведення лекції у вищій школі**

**Мета:** Формування компетентностей екологів щодо планування, організації, підготовки та проведення навчального процесу у вищій школі, виховувати вміння слухати.

**Актуалізація опорних знань:**

1. Закон України «Про вищу освіту».
2. Національна рамка кваліфікацій фахівців.

**План:**

1. Бесіда на тему: «Лекція – основна форма організації навчально-виховного процесу в ЗВО».
2. Завдання: розробити лекцію на тему: «Оптимізація контролю. Основні принципи, види, методи і форми організації контролю».

**Приклад 7.**

**Тема 3.** Методи викладання у вищій школі

*Практичне заняття № 7 (2 год.)*

**Методика підготовки та проведення практичних у вищій школі**

**Мета:** Формування компетентностей екологів щодо планування, організації, підготовки та проведення навчального процесу у вищій школі, виховувати практичні навички і уміння застосовувати знання.

**Актуалізація опорних знань:**

1. Закон України «Про вищу освіту».
2. Національна рамка кваліфікацій фахівців.
3. Методика підготовки та проведення лекції у вищій школі.

**План:**

1. Бесіда на тему: «Практичне заняття – основна форма елементарного навчання». (45 хв.)
2. Завдання (45 хв.): розробити практичне заняття на довільну тематику з цієї дисципліни.

**Приклад 8.**

**Тема 3.** Методи викладання у вищій школі

*Практичне заняття № 8 (2 год.)*

**Методика підготовки та проведення лабораторних у вищій школі**

**Мета:** формувати компетентності екологів щодо планування, організації, підготовки та проведення навчального процесу у ви-

пцій школі, виховувати емпіричні навички і вміння застосовувати теоретичні знання на практиці.

**Актуалізація опорних знань:**

1. Закон України «Про вищу освіту».
2. Національна рамка кваліфікацій фахівців.
3. Методика підготовки та проведення лекції у вищій школі.
4. Методика підготовки та проведення практичних у вищій школі.

**План:**

1. Бесіда на тему : «Лабораторне заняття – форма організації емпіричного способу мислення» (45 хв.).
2. Завдання: розробити лабораторне заняття з дисципліни «Моніторинг екологічних систем (моделювання і прогнозування стану довкілля)».

**Приклад 9.**

**Тема 4.** Основні форми організації навчального процесу

*Практичне заняття № 9 (2 год.)*

**Методика використання ТЗН та мультимедійних систем у вищій школі**

**Мета:** формувати компетентності екологів щодо планування, організації, підготовки та проведення навчального процесу у вищій школі, виховувати дбайливе ставлення до технічної апаратури та до робочого місця.

**Актуалізація опорних знань:**

1. Закон України «Про вищу освіту».
2. Національна рамка кваліфікацій фахівців.
3. Методика підготовки та проведення лекції у вищій школі.
4. Методика підготовки та проведення практичних у вищій школі.

**План:**

1. Бесіда на тему: «Методика використання ТЗН та мультимедійних систем у вищій школі» (45 хв.).
2. Завдання: розробити аудиторне заняття з даної дисципліни використовуючи ТЗН.

**Приклад 10.**

**Тема 4.** Основні форми організації навчального процесу

*Практичне заняття № 10 (2 год.)*

**Дистанційна освіта і самоосвіта**

**Мета:** Формування компетентностей екологів щодо планування, організації, підготовки та проведення навчального процесу у вищій школі, виховання екології в освітньому процесі.

**Актуалізація опорних знань:**

1. Закон України «Про вищу освіту».
2. Національна рамка кваліфікацій фахівців.
3. Методика підготовки та проведення лекції у вищій школі.
4. Методика підготовки та проведення практичних у вищій школі.

**План:**

1. Бесіда на тему: «Дистанційна освіта і самоосвіта» (45 хв.).



2. Завдання: розробити тематику самостійної роботи з даної дисципліни використовуючи, навчальну програму.

У процесі виконання завдань на практичному занятті у екологів виробляється неповторний професійний стиль і формуються професійні компетентності.

Таблиця 3

*Самостійна робота студентів з дисципліни «Методика викладання екології у вищій школі» (поточне контролювання якості знань і формування професійних компетентностей екологів)*

№	Назва теми	К-ть годин (стаціонар / заочно)
1	Тема 1. Теоретичні основи методики викладання у вищій школі. Методика викладання як складова компетентності викладача. Викладач вищого навчального закладу: самосвідомість, педагогічна культура, організаційні здібності, педагогічна майстерність.	20/20
2	Тема 2. Нормативно-правове забезпечення навчального процесу у вищій школі. Система вищої освіти в Україні. Структурно-логічні схеми. Навчально-методичні видання, їх особливості та значення в організації навчального процесу у вищій школі (посібники, підручники).	10/20
3	Тема 3. Методи викладання у вищій школі. Визначення методів викладання у ЗВО. Багаторівневий підхід до класифікації методів навчання. Дискусія як метод навчання у вищій школі. Сучасні вимоги до методів навчання у вищій школі. Управління пізнавальною діяльністю студента як новітня вимога часу. Методи навчання як форма руху творчої діяльності студента.	10/20
4	Тема 4. Основні форми організації навчального процесу. Історія виникнення вузівської лекції. Історія виникнення семінарської форми організації навчання у ЗВО. Обладнання для проведення лабораторних робіт. Інструктаж та його роль в організації лабораторної роботи. Самостійна та індивідуальна науково-дослідна робота студентів. Суть і значення самостійної роботи та ІНДР студентів. Види самостійних робіт та ІНДР, педагогічне управління ними. Передумови успішності СРС та ІНДР. Індивідуалізація та активізація СРС та ІНДР. Труднощі організації СРС та ІНДР. Технологічні карти СРС та ІНДР як одна з форм стимулювання студента до самостійного опрацювання матеріалу. Сучасні технології навчання. Поняття «педагогічна технологія». Класифікація педагогічних технологій. Основні напрямки оптимізації навчального процесу. Фактори активізації навчання. Роль класної дошки чи її заміників у новітніх методах навчання. Значення пози і жесту в навчанні. Роль інтонації голосу в активізації сприйняття інформації. Робота з новітніми технічними засобами навчання. Технологія модульного навчання. Порівняльна характеристика традиційного і модульного навчання. Технологія проблемного навчання. Проблемна ситуація. Кейс. Групові технології в навчальному процесі. Ігрові технології навчання. Етапи проведення ділової гри. Технологія дистанційного навчання. Гіпно- та сугестопедагогічні технології навчання.	30/20

5	Тема 5. Основи педагогічного контролю у вищій школі. Сутність та значення контролю. Функції контролю знань студентів. Оптимізація контролю. Основні принципи, види, методи і форми організації контролю. Види перевірки роботи та рівня знань студентів. Міжсесійний контроль. Попередня перевірка знань. Поточна перевірка. Тематична перевірка. Колоквіуми. Підсумковий контроль. Іспити і заліки. Методи організації контролю. Модульний контроль. Тестовий контроль. Класифікація тестів. Критерії і норми оцінки знань студентів.	10/24
	Усього	80/104

Індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДР) з дисципліни «Методика викладання екології у вищій школі» (тематичне контролювання якості знань і формування професійних компетентностей екологів). Завдання ІНДР визначено на основі навчальної програми та спрямовано на поглиблення знань і вироблення професійних компетентностей екологів, запроєктованих в освітньо-професійній програмі «Екологія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти за фахом 101 Екологія магістрантів-екологів, із відповідних тем дисципліни, відпрацювання уже набутих професійних компетенцій, запроєктованих в освітньо-професійній програмі «Екологія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за фахом 101 Екологія, формування професійних компетентностей магістрантів-екологів.

Виконання ІНДР передбачає опрацювання додаткових літературних джерел, виконання відповідних практичних завдань, організацію виховних заходів тобто, виявлення професійних компетенцій у різних формах виконання діяльності студентів.

Ознайомлення із тематикою ІНДЗ здійснюється на першому практичному занятті з метою встановлення психологічної настанови на подальшу діяльність магістрантів екологів. Інструкція та поточна перевірка виконання спеціальних професійно спрямованих завдань здійснюється на консультаціях, на відповідних індивідуальних заняттях (на вимогу студентів).

Звіт про виконану науково-дослідну роботу оформлюється у вигляді реферату, унікальність якого підтверджується використанням різних способів формування і виявлення результатів пізнавальної діяльності студентів. Структура реферату має відповідати даному виду роботи, тобто повинні бути такі елементи: вступ, основна частина, висновки. В основній частині описуємо результати опрацювання літературних джерел із тематики дослідження, детально зупиняємося на результатах практичної частини.

### **Реферати ІНДЗ:**

1. Методика підготовки лекції.
2. Методика і техніка читання лекції.
3. Сучасні проблеми лекційного викладання у вищій школі.
4. Методика підготовки та проведення семінарських занять.
5. Методика підготовки та проведення практичних занять.
6. Методика організації самостійної роботи студентів.
7. Методи активного навчання у вищій школі.

8. Методика проведення ігрових занять у вищій школі.
9. Психолого-педагогічні проблеми управління навчальною діяльністю студентів.
10. Педагогічний контроль у системі управління навчальною діяльністю студентів.
11. Тестові методики контролю знань студентів.
12. Професійні та особистісні якості ідеального викладача вищої школи.
13. Особливості навчального процесу у вищій школі.
14. Критерії оцінки якості навчальних занять у вищій школі.
15. Психолого-педагогічні аспекти успішного виконання самостійної роботи студентами.
16. Ділові, рольові, діяльнісно-організаційні ігри в навчальному процесі вищої школи.
17. Психофізіологічні особливості сприймання і запам'ятовування інформації студентами.
18. Технічні засоби управління навчанням студентів.
19. Групові форми навчання студентів як чинник інтенсифікації їхньої навчально-пізнавальної діяльності.
20. Проблемне навчання у вищій школі.
21. Сучасні проблеми навчального процесу у вищій школі.
22. Ергономічні основи інтенсифікації навчального процесу у вищій школі.
23. Особливості активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів.
24. Оптимізація навчального процесу у вищій школі.
25. Дискусія як метод навчання у вищій школі.
26. Наукова організація праці студентів.
27. Оптимізація взаємин студентів і викладачів у вищій школі.
28. Пізнавальна діяльність студентів як основа їх розумового розвитку.
29. Основні форми організації навчального процесу та види навчальних занять у вищій школі.
30. Проблема розвитку та підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників вищої школи.
31. Модернізація навчального процесу у вищій школі в контексті Болонського процесу.

Обсяг ІНДЗ: до 0,5 друкованого аркуша (12 сторінок рукопису), оформлений згідно стандарту МОН щодо написання наукових робіт.

Для модульної контрольної роботи (тематичне контролювання якості знань і формування професійних компетентностей екологів) застосовуємо два блоки: теоретичний і практичний з метою виявлення якості зашишкових знань студентів магістрантів-екологів.

Для теоретичного блоку використовуємо повний обсяг інформаційного змісту даної дисципліни. А для практичного блоку спеціальне професійно зорієнтоване завдання на вияв компетенцій. Завдання є унікальним для кожного магістранта через те, що планування і описування розширеного конспекту заняття має вільний характер вибору студента, майбутнього викладача з екологічних дисциплін.

Завдання: спланувати та описати розширений конспект заняття з екології у вищій школі (на вибір студента).

Наступним кроком формування професійних компетентностей екологів є підсумкове контролювання у вигляді заліку з даної дисципліни.

Програма семестрового заліку з дисципліни «Методика викладання екології у вищій школі»

1. Методика викладання у закладі вищої освіти як навчальна дисципліна та наука.
2. Цілі та завдання методики викладання екологічних дисциплін.
3. Методика викладання як складова компетентності викладача.
4. Зв'язок методики викладання з іншими навчальними дисциплінами.
5. Методи дослідження у методиці навчання у ЗВО.
6. Викладач закладу вищої освіти: самосвідомість, педагогічна культура, організаційні здібності, педагогічна майстерність.
7. Сутність і закономірності навчального процесу у ЗВО.
8. Система вищої освіти в Україні.
9. Інформаційно-методичне забезпечення викладання у ЗВО. Система джерел інформації.
10. Освітньо-професійна програма.
11. Освітньо-кваліфікаційна характеристика.
12. Державні стандарти у вищій освіті.
13. Структурно-логічні схеми.
14. Навчальний план спеціальності.
15. Робочий навчальний план спеціальності.
16. Навчальна програма дисципліни.
17. Робоча програма дисципліни.
18. Навчально-методичний комплекс дисципліни.
19. Навчально-методичні видання, їх особливості та значення в організації навчального процесу у вищій школі (посібники, підручники).
20. Визначення методів викладання у ЗВО.
21. Суть методів і прийомів навчання.
22. Класифікація методів викладання.
23. Багаторівневий підхід до класифікації методів навчання.
24. Група методів стимулювання і мотивації навчання.
25. Дискусія як метод навчання у вищій школі.
26. Група методів організації і здійснення навчально-пізнавальних дій.
27. Група методів контролю і самоконтролю.
28. Сучасні вимоги до методів навчання у вищій школі.
29. Управління пізнавальною діяльністю студента як новітня вимога часу.
30. Методи навчання як форма руху творчої діяльності студента.
31. Історія виникнення лекції.
32. Лекція як форма організації і метод навчання.
33. Завдання і переваги лекційного викладання.
34. Підготовка до проведення лекції.
35. Методика проведення лекцій.

36. Сучасні проблеми лекційного викладання.
37. Проблемна лекція.
38. Історія виникнення семінарської форми організації навчання у закладі вищої освіти.
39. Сутність семінарського заняття.
40. Види семінарських занять: просемінари, семінари, спецсемінари, наукові студентські семінари тощо.
41. Методика підготовки та проведення семінарів.
42. Сутність та значення практичних занять.
43. Види практичних занять.
44. Структура практичних занять.
45. Підготовка та проведення практичних занять.
46. Сутність, значення та особливості лабораторних занять.
47. Види лабораторних занять.
48. Підготовка до проведення лабораторних робіт.
49. Обладнання для проведення лабораторних робіт.
50. Інструктаж та його роль в організації лабораторної роботи.
51. Методика проведення лабораторних занять.
52. Суть і значення самостійної роботи та ІНДР студентів.
53. Види самостійних робіт та ІНДР, педагогічне управління ними.
54. Передумови успішності СРС та ІНДР.
55. Індивідуалізація та активізація СРС та ІНДР.
56. Труднощі організації СРС та ІНДР.
57. Технологічні карти СРС та ІНДР як одна з форм стимулювання студента до самостійного опрацювання матеріалу.
58. Поняття «педагогічна технологія».
59. Класифікація педагогічних технологій.
60. Основні напрямки оптимізації навчального процесу.
61. Фактори активізації навчання.
62. Роль класної дошки чи її заміників у новітніх методах навчання. Значення пози і жесту в навчанні.
63. Роль інтонації голосу в активізації сприйняття інформації.
64. Робота з новітніми технічними засобами навчання.
65. Технологія модульного навчання.
66. Порівняльна характеристика традиційного і модульного навчання.
67. Технологія проблемного навчання.
68. Проблемна ситуація.
69. Кейс.
70. Групові технології в навчальному процесі.
71. Ігрові технології навчання.
72. Етапи проведення ділової гри.
73. Технологія дистанційного навчання.
74. Гіпно- та сугестопедагогічні технології навчання.
75. Сутність та значення контролю.
76. Функції контролю знань студентів.
77. Оптимізація контролю.
78. Основні принципи, види, методи і форми організації контролю.
79. Види перевірки роботи та рівня знань студентів.

80. Міжсесійний контроль.
81. Попередня перевірка знань.
82. Поточна перевірка.
83. Тематична перевірка.
84. Колоквіуми.
85. Підсумковий контроль.
86. Іспити і заліки.
87. Методи організації контролю.
88. Модульний контроль.
89. Тестовий контроль.
90. Класифікація тестів.
91. Критерії і норми оцінки знань студентів.

Як бачимо, програма семестрового заліку з даної дисципліни фактично перекриває її інформаційний зміст. Тут, йдеться, про поточну можливість магістранта-еколога демонструвати в період навчання, якість і результативність спеціальних знань й набуття ним професійних компетентностей, запроєктованих в освітньо-професійній програмі «Екологія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти за фахом 101 Екологія магістрантів екологів.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Метод викладання, у пізнанні майбутніх магістрів з екології, стрімко розвиває власне педагогічне кредо через його специфічну структуру: поєднання ідеї передачі досвіду молодшому поколінню й виробленню власного професійного стилю у ретрансляції знань. На цій основі здійснюється пере трансформація інформації в нові спеціальні знання студентів із галузі природничої науки.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в розвитку теоретичної концепції екологічної культури і виховання молоді нашої держави.

#### **Список використаних джерел:**

1. Про освіту: Закон України від 18.03.2020, підстава – 463-IX. Документ 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
2. Про вищу освіту: Закон України від 18.03.2020, підстава – 463-IX. Документ 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015/conv>.
3. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій: Постанова. Кабінет Міністрів України від, підстава – 509-2019-п. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п/paran12#n12>.

#### **References:**

1. Pro osvitu : Zakon Ukrayiny` vid 18.03.2020 463-IX. Document 2145-VIII. [E-Reader Version]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
2. Pro vishju osvity : Zakon Ukrayiny` vid 18.03.2020 463-IX. Document 1556-VII. [E-Reader Version]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015/conv>.
3. Nationalna ramka kvalificacii profesiy Ukrayiny`: Postanova. Kabinet Ministriv Ukrayiny` vid 25.06.2019 # 509-2019-п. [E-Reader Version]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п/paran12#n12>.



**O. M. Semernia**, Doc. of Ped. Sc., Associate Professor  
e-mail: semerniaoksana@gmail.com  
Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University  
Ohienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine

### **TEACHING AS A SPECIFIC METHOD OF FORMING ENVIRONMENTAL PROFESSIONAL COMPETENCIES**

**Purpose.** This article deals with description of specific methods as for «Teaching». The main idea of this paper is based on the problem of forming professional competencies of undergraduates examining and analyzing on the example of studying the subject «Methodology of teaching ecology in higher education». The global attention to a connection establishing between the use of effective environmental pedagogical and ecology knowledge with a specific method as for as «Teaching». The meaning revealing and the methodology for the formation of professional competencies of undergraduates based on the use of feasible professionally oriented tasks is improved. The teacher uses these tasks on each element of the classroom or outside the classroom management of undergraduates. The article describes the procedure and specification of the phased formation of professional competencies of undergraduates using the specific method of «Teaching» from the subject «Methodology of teaching ecology in higher education» for example. **Methodology.** Methods are based on theoretical and empirical methods of research. Theoretical research methods were based on the analysis and synthesis of literary sources, analysis and synthesis of online resources, generalization and systematization of information sources. Empirical research methods are using such as observation, pedagogical experiment. **Results.** The results of the scientific work describing based on the functioning of the research group undergraduates of in the study of the discipline «Methodology of teaching ecology in higher education» for an example. The main stages of the formation of professional competencies of undergraduates occur during the implementation of professional environmental tasks of different levels of complexity. At this time, there is a consolidation of theoretical pedagogical and ecology knowledge and their transition into practical skills. **Originality and practical value.** The scientific novelty of this study is determining by the uniqueness of the methodology for the formation of professional competencies of undergraduates. The originality of the scientific essay is that the «Teaching» method encourages undergraduates to develop their own style of professional activity, the ability to derive a personal point of view, to uphold personal opinions and influence the opinions of other people. The practical significance of the article defining by examples of the use of this method in the study of discipline «Methods of ecology teaching in high school». **Conclusion.** Conclusions from this study suggest that the problem of the formation of environmental culture and the education of youth is a problem of national scale. As Ukraine approaches European standards and values, it is necessary to take into account the trends in environmental professional competent of the younger generation of Europeans and to introduce Ukrainians to a new worldview. The application of the methodology for the formation of professional competencies of undergraduates based on the specific «Teaching» method will make it possible in the future to introduce the acquired pedagogical and ecology knowledge to present environmental

*ideas, clarify and highlight global environmental and pedagogical problems, and influence their decisions.*

**Key words:** *teaching, formation, professional competences, methodology of ecology, higher education institution, undergraduates, educational process.*

*Отримано: 15.10.2020*

УДК 378.017:502/504

DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5.140-148

**О. С. Тютюнник**, к. с.-г. н., старший викладач  
e-mail: [guslyanka@gmail.com](mailto:guslyanka@gmail.com)

*Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка*

*вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32301, Україна*

## **ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ СТУДЕНТСЬКОГО ЕСО-НУВ ЯК ПЛАТФОРМИ ДЛЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ВТІЛЕННЯ ПРОЄКТІВ ОРІЄНТОВАНИХ НА ВПРОВАДЖЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

*У статті розглядається необхідність впровадження міждисциплінарного підходу у систему позааудиторної роботи вищого навчального закладу, а передусім у діяльності студентських об'єднань, оскільки саме тут молода людина має змогу найповніше розкрити й реалізувати себе і апробувати набуті професійні компетентності. Запропоновано механізм удосконалення методики викладання, підвищення ефективності форм і методів навчання засобами міждисциплінарних зв'язків. На нашу думку, процес формування якостей особистості буде найбільш ефективно відбуватися через систему функціонування есо-нуб, як єдиного спільного простору для об'єднання студентів різних спеціальностей, що і забезпечить міждисциплінарний підхід для створення і втілення проєктів націлених на реалізацію цілей сталого розвитку.*

**Ключові слова:** *міждисциплінарний підхід, позааудиторна робота, професійна компетентність, студентських об'єднань, цілі сталого розвитку.*

**Постановка проблеми.** У сучасному українському суспільстві особливої актуальності набувають проблеми ціннісних орієнтацій молодих людей, оскільки молоде покоління, чисельність якого становить майже третину населення (32% – молодь 14-35 років), зростає та виховується в умовах перманентних політичних, економічних та екологічної криз.

З огляду на пріоритетність у молодого покоління категорій дружби й вільного часу, на нашу думку, процес формування лідерських якостей особистості буде найбільш ефективно відбуватися через систему позааудиторної роботи вищого навчального закладу, а передусім у діяльності студентських об'єднань, оскільки саме тут молода людина має змогу найповніше розкрити й

реалізувати себе і набуті за час навчання навички і компетентності, як базові так і фахові.

**Аналіз досліджень за темою.** В українській науковій думці соціально-педагогічні проблеми роботи зі студентською молоддю розглядають С. Харченко, Ю. Поліщук, Г. Лактіонова, А. Капська, Л. Коваль, І. Зверева, С. Хлебнік та ін. Питання щодо соціалізації молоді досліджують С. Савченко, Н. Максимовська, О. Севастьянова, А. Кушак, О. Жоголева, А. Рижанова, С. Шашенко та ін. Російські дослідники П. Бабочкін, І. Іллінський, В. Лисовський з'ясовують пріоритетні напрями виховної роботи зі студентами. У своїх роботах А. Утехіна, В. Шишкіна вказують на те, що позааудиторна діяльність має потенціал для формування спрямованості особистості студента.

Однак дослідження діяльності студентських громадських об'єднань у соціально-педагогічному аспекті сьогодні перебуває на початковій стадії й потребує уваги науковців. Зважаючи на викладене вище, ми ставимо завдання в цій статті виявити роль студентських громадських об'єднань у процесі соціалізації молоді шляхом усвідомлення їхнього місця в суспільстві, визначення дефініції, особливостей та пріоритетних напрямів діяльності.

Проблемі розвитку й функціонування молодіжних організацій приділено увагу на державному рівні. Так, у Декларації «Про загальні засади державної молодіжної політики в Україні» зазначено, що нова модель системи управління молодіжною сферою має бути відкритою й демократичною, а молодіжні громадські об'єднання визнають основним соціальним партнером держави у формуванні та здійсненні молодіжної політики [2]. Закон України «Про молодіжні та дитячі громадські організації» дає визначення молодіжних громадських організацій: «Молодіжні громадські організації – об'єднання громадян віком від 14 до 35 років, метою яких є здійснення діяльності, спрямованої на задоволення та захист своїх законних соціальних, економічних, творчих, духовних та інших спільних інтересів» [3].

Молоді вітчизняні дослідники виявляють інтерес до феномену студентських молодіжних організацій. Тут маємо відзначити такий важливий нюанс: у науковій та довідниковій літературі поняття «організація» та «об'єднання» вживають як синонімічні. У контексті нашого дослідження доцільно буде розмежувати їх, зважаючи на вагомість цих термінів. Так, феномен «організація» має більш офіційне навантаження, передбачає наявність не лише спільних інтересів і мети, а й чіткої програми дій, статуту, обраних лідерів, налагодженої структури, дисципліни. У своїй роботі ми будемо оперувати поняттям «об'єднання», оскільки його частіше вживають у значенні єднання на ґрунті спільних поглядів та інтересів, інтеграції, згуртовування, центру для єднання, групи, гурту та є близьким для нашого наукового пошуку.

Характеризуючи в указаному контексті стан вітчизняної педагогічної думки, ми беремо до уваги позицію О. Лісовця, який у своїй роботі «Теорія і методика роботи з дитячими та молодіжними організаціями України» наділяє студентські молодіжні організації ста

тусом основного складника сучасного молодіжного руху, мотивуючи тим, що студентська молодь є політично активною, завжди підтримує соціальні перетворення, навіть за певних умов може бути їхньою рушійною силою; молодіжні громадські організації у своєму складі мають переважну більшість студентів; частина громадських організацій розв'язує саме студентські проблеми. У цій же роботі науковець дає таке визначення: «Студентська громадська організація – об'єднання студентів, аспірантів, молодих викладачів, метою діяльності якого є надання допомоги студентській молоді, створення механізмів реалізації студентської ініціативи, захист соціальних, економічних та інших інтересів студентства» [4].

Над розвитком духовно-творчого потенціалу молоді в студентських об'єднаннях працюють О. Донцова та О. Розказова. Вони характеризують студентське об'єднання як групу представників вищого навчального закладу або кількох, які об'єднані спільністю інтересів та мають певну організаційну структуру і здійснюють спільну діяльність, спрямовану на задоволення їхніх соціокультурних потреб [5].

З їхнім формулюванням феномену студентського об'єднання погоджується С. Сечка, яка досліджує особливості соціалізації молоді в студентських громадських об'єднаннях. Дослідниця зазначає, що для ефективного керівництва розвитком особистості в діяльності студентських громадських організацій необхідно враховувати особливості студентського віку [6].

Ми поділяємо її позицію й наголошуємо: роки студентства – не лише роки професійної підготовки, а й період формування світогляду, ідеалів та переконань молоді особистості; це підтверджують висновки видатних педагогів і психологів. Свого часу К. Ушинський говорив, що в студентські роки завершується період утворення окремих низок уявлень, якщо не всі вони, то значна частина їх групується в одну доволі широку мережу, щоб надати вирішальну перевагу тому чи тому уявленню в напрямі думок і характері людини [7]. А Б. Ананьєв указував на те, що «це період найактивнішого розвитку моральних та естетичних почуттів, становлення й стабілізації характеру, і, що особливо важливо, оволодіння повним комплексом соціальних функцій дорослої людини, включаючи громадянські, суспільно-політичні, трудові» [8].

Ознайомившись із теоретичними засадами діяльності громадських молодіжних організацій та поглядами сучасних вітчизняних науковців на феномен студентських громадських об'єднань, ми пропонуємо власну дефініцію поняття. Основою для нього слугуватиме тлумачення, подане в Законі України «Про молодіжні та дитячі громадські організації», оскільки студенти – це молодь віком переважно від 16-17 до 22-23 років, що входить у визначений державою молодіжний вік. Але, на нашу думку, формулювання студентських громадських об'єднань повинно бути більш деталізованим і відповідати особливостям та потребам такої аудиторії.

Отже, ми визначаємо студентські громадські об'єднання як добровільні спілки студентів, метою діяльності яких є захист спільних

законних інтересів у різних сферах життєдіяльності, сприяння процесу соціалізації студентської молоді, формування й розвиток соціально значущих рис особистості, задоволення її соціокультурних потреб та надання допомоги в реалізації особистісного потенціалу.

Інші дослідники з'ясували такі відмінні риси: студентські організації переймаються проблемами й захищають права тільки студентів; мають досить високий ступінь соціалізаційних можливостей; створюють сприятливе середовище, у якому молодь може максимально повно реалізувати свої творчі здібності й таланти, особистісно й професійно вдосконалюватися; студенти здійснюють діяльність лише серед студентської молоді та мають професійну або дозвіллеву спрямованість [4-6]. Ми не можемо погодитися з останнім твердженням, оскільки практика й результати нашого дослідження свідчать, що діяльність студентських громадських об'єднань має ширше спрямування.

**Основні результати та їх аналіз.** На основі здійсненого наукового пошуку ми виділили кілька відмінностей студентських громадських об'єднань:

- студентські об'єднання менш чисельні порівняно з молодіжними;
- мотивами, що спонукають студентів до членства в об'єднаннях, постають потреба в більш активному і змістовному спілкуванні та необхідність виявити ініціативу;
- перебуваючи в студоб'єднанні, молода людина має реальну можливість набути досвіду самостійної роботи й відповідальності за її результати;
- члени студентського об'єднання мають рівні права й однаковою мірою впливають на прийняття рішень;
- атмосфера студентського об'єднання безпосередня, невимушена, дружня, сприяє вияву ініціативи;
- діяльність студентського об'єднання не завжди потребує фінансової підтримки й може ґрунтуватися лише на громадських засадах;
- не всі студентські громадські об'єднання самодостатні, а тому потребують виховання й контролю, для здійснення яких є значні можливості завдяки переважно локальному характеру їхньої діяльності у вищому навчальному закладі.

Вважаємо за необхідне зазначити, що ці відмінні риси диференціюються відповідно до конкретного студентського об'єднання й можуть спостерігатися в ньому чи не бути наявними.

Також варто наголосити на тому, що поряд із указаними відмінностями студентським громадським об'єднанням притаманні всі особливості молодіжних організацій, до складу яких вони входять.

Для нашого дослідження найбільший інтерес становлять саме об'єднання студентської молоді різних факультетів і спеціальностей університету в єдиному просторі для міждисциплінарної взаємодії.

У сучасному суспільстві міжнауковий синтез, інтеграція та взаємопроникнення наук набувають масштабного характеру, і міждисциплінарність стає головною особливістю сучасної науки.

Тому розширюється спектр міждисциплінарних досліджень і в галузі освіти. У наш час взаємозв'язок і взаємозалежність країн та народів сучасного світу, процеси глобалізації, що інтенсивно розвиваються, як ніколи зростає роль наукових знань, роль теоретичної, фундаментальної науки. Здатність продукувати ці знання, пояснюючи природу явищ і процесів, котрі не можна опанувати, керуючись логікою традиційного мислення. Це повною мірою стосується і пояснення більшості економічних процесів та явищ [11].

На практиці міждисциплінарний підхід може реалізовуватися за двома основними напрямками. За першого, найбільш поширеного, міждисциплінарність налагоджує зв'язки між різними науками (дисциплінами), неформально об'єднує їх, не порушуючи їхньої самостійності, унікальності, своєрідності. У цьому випадку диференціація наук (дисциплін) зберігається, може навіть зростати, а міждисциплінарність надбудовується над ними, пов'язує, об'єднує на методологічному та інструментальному рівні. За другого підходу міждисциплінарність постає як реальний інструмент об'єднання наук (дисциплін), появи інтегрованих продуктів, проєктів, міждисциплінарних об'єктів дослідження, подальше опанування яких є принципово важливим і для науки, і для освіти [12].

Міждисциплінарність не є феноменом, що притаманний лише економічним наукам і економічній освіті. Цей феномен стосується усіх галузей знань. Це пов'язане з тим, що в центрі досліджень знаходиться економічно активна людина, її економічна діяльність і ті відносини, що супроводжують цю діяльність. Так економічно активна людина має, як мінімум чотири грані – біологічну, трудову, соціальну і духовну. До того ж цей основний об'єкт дослідження, основний носій і ресурс інтересів живе у трьох площинах: у світі природи; у світі технологій і техніки; у світі людей (соціумі).

В наш час сила ідеї сталого розвитку пояснюється тим, що вона відображає й одночасно спонукає приховану зміну в нашому баченні взаємозв'язку між економічною діяльністю людей і природним світом – замкненою екологічною системою (екосистемою), що має скінченні матеріальні ресурси і не може збільшуватися. Сталий розвиток – такий розвиток країн і регіонів, коли економічне зростання, матеріальне виробництво і споживання, а також інші види діяльності суспільства відбуваються в межах, які визначаються здатністю екосистем відновлюватися, поглинати забруднення і підтримувати життєдіяльність теперішніх та майбутніх поколінь.

Забезпечення збалансованого розвитку – це не технічна проблема, для розв'язання якої необхідні нові технічні засоби чи технології. Це проблема зміни суспільних відносин і формування такого суспільства, яке не руйнуватиме середовище свого існування. Збалансований розвиток – це також не суто наукова проблема. Перехід до такої моделі розвитку має й етичний зміст, це зсув у ціннісних орієнтаціях багатьох людей. Як будь-який суспільний ідеал, концепція збалансованого розвитку є дороговказом для створення суспільства, яке буде розвиватись у гармонії з природою. Головними принципами збалансованого розвитку є: поєднання збереження



природи і розвитку суспільства; задоволення основних потреб людини; досягнення рівності та соціальної справедливості; забезпечення соціального самовизначення та культурного різноманіття; підтримання цілісності екосистем. Концепція збалансованого розвитку передбачає реалізацію цілісної системи принципів діяльності. При цьому системоутворюючим є принцип цілісності.

Саме тут і відбувається перетин усіх складових, оскільки студентство відносить себе до категорії майбутніх поколінь, яким не байдуже, що залишиться їм у спадок. Проблеми сталого розвитку займають важливе місце в досвіді і результатах та пропонують студентам можливість взаємодіяти з комплексом етичних питань, пов'язаних зі зміною клімату, соціальною справедливістю, взаємовпливом, здоров'ям і благополуччям та біологічним різноманіттям.

У цьому контексті, сталий розвиток освіти є ідеальним засобом для міждисциплінарного навчання і може бути використаний для досягнення корисності, глибини і широти завдань у навчанні та практичної реалізації через створення і втілення спільних проєктів [11].

Що таке ESO-HUB та в чому його особливість? ESO-HUB – це свідомий со-working в межах університету. Місія хабу – збирати людей, команди та організації, що зацікавлені в поліпшенні стану екології та кліматичних змін, принципах життя у стилі zero waste та свідомого споживання, прагнуть сталого розвитку міста, цікавляться соціальном підприємництвом та стартапами. Це місце для комфортної роботи студентів усіх бажаних студентів, яким не байдуже майбутнє нашої країни та усієї планети. Місце для проведення освітніх заходів. Ви зможете відвідати лекції, тренінги та семінари на теми сталого розвитку, екології, свідомого споживання, сортування сміття, здорового харчування, розвитку особистості, соціального підприємництва, туристичної діяльності, творчі майстер-класи тощо. Майданчик для колаборації освітніх та екологічних ініціатив, громадських організацій, інноваційних проєктів та соціальних стартапів. Тут ви зможете провести свій захід чи зустріч з партнерами, конференцію чи презентацію. Кожен може стати частиною великої рушійної сили – коли люди збираються в одному місці, народжують ідеї та об'єднавшись, створюють щось нове, спільне, важливе.

**Висновки та перспективи.** Роки навчання у закладі вищої освіти – не лише роки професійної підготовки, а й період формування світогляду, ідеалів та переконань молодого особистості.

Міждисциплінарність – це одна з яскраво виражених прикмет сьогодення, за якою майбутнє наукових досліджень і розвитку вищої освіти. Педагогічний зміст реалізації принципу міждисциплінарності у професійній освіті полягає у забезпеченні: взаємозв'язку двох і більше дисциплін, високого рівня сформованості компетенцій, широкого кругозору, глибокого світогляду, використання підходів і методів різних галузей освіти й сприяє набуттю корисного досвіду.

Сталий розвиток освіти є ідеальним засобом для міждисциплінарного навчання і може бути використаний для досягнення корисності, глибини і широти завдань у навчанні та практичної реалізації через створення і втілення спільних проєктів.



Місія хабу – збирати людей, команди та об'єднання, що зацікавлені в поліпшенні стану екології та кліматичних змін, принципах життя у стилі zero waste та свідомого споживання, прагнуть сталого розвитку міста, цікавляться соціальном підприємництвом та стартапами.

### Список використаних джерел:

1. Результати соціологічного дослідження «Трансформація ціннісних орієнтацій сучасної молоді України». URL: [www.uisr.org.ua/news/39.html](http://www.uisr.org.ua/news/39.html).
2. Декларація «Про загальні засади державної молодіжної політики в Україні». *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 1993. №16. 166 с.
3. Закон України «Про молодіжні та дитячі громадські організації». *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2011. №18. 125 с.
4. Лісовець О.В. Теорія і методика роботи з дитячими та молодіжними організаціями України. URL: [http://pidruchniki.ws/19690402/sotsiologiya/studentски\\_organizatsiyi\\_ukrayini](http://pidruchniki.ws/19690402/sotsiologiya/studentски_organizatsiyi_ukrayini).
5. Донцова О.А., Розсказова О.А. Розвиток духовно-творчого потенціалу молоді в студентських об'єднаннях. URL: [www.rusnauka.com/9\\_EISN\\_2007/Pedagogica/21460.doc.htm](http://www.rusnauka.com/9_EISN_2007/Pedagogica/21460.doc.htm).
6. Сечка С. Особливості соціалізації студентської молоді у студентських громадських об'єднаннях. URL: <http://visnyk.com.ua/stattya/2509-osoblivosti-sotsializatsiyi-molodi-u-studentskih-gromadskih-obednannjah.html>.
7. Ушинский К. Собр. соч.: в 11 т. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1950. Т. 4. 1950. 776 с.
8. Ананьев Б. О проблемах современного человекознания. М.: Наука, 1977. 380 с.
9. Поліщук Ю. Соціально-педагогічна діяльність сучасних громадських молодіжних об'єднань в Україні: дис.... д-ра пед. наук: 13.00.05. Луганськ, 2006. 429 с.
10. Божинов Р. Види студентських об'єднань у вищих навчальних закладах сучасної України. URL: [www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/ipd/2009\\_2/34Bozhinov.htm](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/ipd/2009_2/34Bozhinov.htm).
11. Jerry A. Jacobs and Scott Frickel. Interdisciplinarity: A critical assessment. *Annual Review of Sociology*. 2009. №356. P. 43-65. Mathison, Sandra, Freeman, Melissa. The logic of interdisciplinary studies. URL: <http://www.albany.edu/cela/reports/mathisonlogic12004.pdf>
12. Міждисциплінарний підхід як домінанта розвитку економічної науки та освітньої діяльності. *Соціальна економіка*. 2014. №1-2. С. 76-83. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/se\\_2014\\_1-2\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/se_2014_1-2_15).
13. Програма сталого розвитку України «Екологія та соціальний захист». URL: [http://www.esz.org.ua/?page\\_id=3593](http://www.esz.org.ua/?page_id=3593).

### References:

1. Results of the sociological research «Transformation of value orientations of modern youth of Ukraine». URL: [www.uisr.org.ua/news/39.html](http://www.uisr.org.ua/news/39.html).
2. Declaration «On General Principles of State Youth Policy in Ukraine». *Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR)*. 1993. №16. 166 p.
3. Law of Ukraine «On Youth and Children's Public Organizations». *Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR)*. 2011. №18. 125 p.
4. Lisovets O.V. Theory and methods of work with children's and youth organizations of Ukraine. URL: [http://pidruchniki.ws/19690402/sotsiologiya/studentски\\_organizatsiyi\\_ukrayini](http://pidruchniki.ws/19690402/sotsiologiya/studentски_organizatsiyi_ukrayini).
5. Dontsova O.A., Rozskazova O.A. Development of spiritual and creative potential of youth in student associations. URL: [ww.rusnauka.com/9\\_EISN\\_2007/Pedagogica/21460.doc.htm](http://www.rusnauka.com/9_EISN_2007/Pedagogica/21460.doc.htm).

6. Sechka S. Peculiarities of socialization of student youth in student public associations. URL: <http://visnyk.com.ua/stattya/2509-osoblivosti-sot-sializatsiyi-molodi-u-studentskih-gromadskihobednannjah.html>.
7. Ushinsky K. Sobr. op.: В 11 т. М.: Pub.h. APN RSFSR, 1950. Т. 4. 1950. 776 p.
8. Ananiev B. Problems of modern anthropology. М.: Science, 1977. 380 c.
9. Polishchuk Y. Socio-pedagogical activity of modern public youth associations in Ukraine: dis... dr. ped. sciences: 13.00.05. Lugansk, 2006. 429 p.
10. Bozhinov R. Types of student associations in higher educational institutions of modern Ukraine. URL: [www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/lipd/2009\\_2/34Bozhinov.htm](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/lipd/2009_2/34Bozhinov.htm).
11. Jerry, A. Jacobs and Scott Frickel. Interdisciplinarity: A critical assessment. *Annual Review of Sociology*. 2009. №356. P. 43-65. Mathison, Sandra, Freeman, Melissa. The logic of interdisciplinary studies. URL: <http://www.albany.edu/cela/reports/mathisonlogic12004.pdf>.
12. Kolot A.M. Interdisciplinary approach as a dominant development of economic science and educational activities. *Social Economy*. 2014. №1-2. P. 76-83. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/se\\_2014\\_1-2\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/se_2014_1-2_15).
13. Program of sustainable development of Ukraine «Ecology and social protection». URL: [http://www.esz.org.ua/?page\\_id=3593](http://www.esz.org.ua/?page_id=3593).

**O. S. Tiutiunnik**, Cand. of Agric. Sc., Senior Lecturer  
 e-mail: [guslyanka@gmail.com](mailto:guslyanka@gmail.com)  
 Kamyanets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University  
 Ohiienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32301, Ukraine

#### **JUSTIFICATION OF THE PURPOSE FOR CREATING A STUDENT ECO-HUB AS A PLATFORM FOR THE INTERDISCIPLINARY IMPLEMENTATION THE PROJECTS ORIENTED ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**

**Purpose.** *Given the priority of the younger generation in the categories of friendship and leisure, in our opinion, the process of forming leadership qualities of the individual will be most effective through the system of extracurricular activities of higher education, and especially in student associations, because it is here that young people have the opportunity to fully reveal and realize themselves and the skills and competencies acquired during training, both basic and professional. **Methodology.** We share her position and emphasize: the years of student life – not only the years of professional training, but also the period of formation of worldview, ideals and beliefs of the young person; this is confirmed by the findings of prominent educators and psychologists. The greatest interest for our research is the association of student youth of different faculties and specialties of the university in a single space for interdisciplinary interaction. **Results.** In modern society, interdisciplinary synthesis, integration and interpenetration of sciences are becoming widespread, and interdisciplinarity is becoming a major feature of modern science. Therefore, the range of interdisciplinary research in the field of education is expanding. Nowadays, the strength of the idea of sustainable development is explained by the fact that it reflects and at the same time encourages a hidden change in our vision of the relationship between human economic activity and the natural world – a closed ecological system (ecosystem) that has finite material resources and cannot increase. In this context, the sustainable development of education is an ideal tool for interdisciplinary learning and can be used to achieve usefulness, depth and breadth of tasks in learning and practical implementation through the creation and implementation of joint*

projects. **Originality and practical value.** What is ECO-HUB and what is its feature? ECO-HUB is a conscious co-working within the university. The mission of the hub is to bring together people, teams and organizations interested in improving the environment and climate change, the principles of living in the style of zero waste and conscious consumption, seeking sustainable development of the city. **Conclusion.** Everyone can be a part of a great driving force – when people gather in one place, give birth to ideas and unite to create something new, common, important.

**Key words:** interdisciplinary approach, extracurricular work, professional competence, student associations, sustainable development goals.

Отримано: 27.10.2020

УДК 504.453(447.43)

DOI: 10.32626/2519-8955.2020-5.148-155

**І. В. Федорчук**, к. б. н., доцент  
e-mail: fedorchuk.ivan@kpmi.edu.ua

**М. І. Козак**, к. б. н., доцент  
e-mail: maximkozak1980@gmail.com

**В. В. Федорчук**, аспірант  
e-mail: vel.fedorchuk@kpmi.edu.ua  
Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка  
вул. Огієнка, б1, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна

## СКРИНІНГ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

Дослідження і моніторинг поверхневих вод, стану їх екосистем і якості води в них мають надзвичайно велике значення. Екологічний скринінг – інформаційна система спостереження, оцінки і прогнозу змін стану навколишнього природного середовища, створена з метою визначення антропогенної складової цих змін та управління ними. Визначено екологічну оцінку якості поверхневих вод. Хімічний склад природних вод є інтегральною характеристикою, що відображає вплив природних та антропогенних факторів на довкілля. При проведенні скринінгу поверхневих вод враховується низка гідрофізичних показників: межі коливання температури, кольоровості, прозорості, каламутності. Дослідження показали, що в річках Студениця та Тернава скиди незначних обсягів стічних вод від дрібних об'єктів істотного впливу не чинять і якість води в них за компонентами сольового складу оцінюється 1 категорією, 1 класом. В річках Жванчик та Збруч значення показників сольового складу значно погіршуються за рахунок скидів стічних вод. Результати скринінгу якості води за трофо-сапробіологічними показниками в основному руслі Дністра та в басейнах його приток свідчать про те, що їх води належать до класу III як за середніми, так і за найгіршими величинами – «задовільні».

**Ключові слова:** екологічний скринінг, водні ресурси, джерела забруднення, поверхневі води.

**Постановка проблеми.** Вода – основа життя, вона відіграє виняткову роль у процесах обміну речовин, без яких життя неможливе. Загальні запаси води на земній кулі становлять 1390 млн. куб. км.,

з них 96,4% – води морські. Із загальної кількості водних ресурсів України близько 4 куб. км припадає на вікові запаси підземних прісних вод. За запасами місцевих водних ресурсів Україна вважається однією з найменш забезпечених країн у Європі, однак, перебуваючи у несприятливих умовах щодо водних поновлювальних ресурсів, Україна не реалізує жорстких цільових програм з метою збереження й ощадливого використання запасів прісної води.

В результаті діяльності людства, відбувається забруднення вод все більш стрімкими темпами. Тому водні об'єкти потребують охорони. Перед людством стоїть складне завдання збереження чистої води та відновлення якості води уже забруднених водних об'єктів.

Водні ресурси Хмельницької області складаються з поверхневого стоку (в середньому 2.1 млрд. м<sup>3</sup>/рік) і запасів підземних вод (прогнозні – 720 тис. м<sup>3</sup>/рік, затверджені – 160 млн. м<sup>3</sup>/рік). Водозабезпеченість місцевим поверхневим стоком одного жителя області становить 1,5 тис. м<sup>3</sup> при середній по державі 1,1 тис. м<sup>3</sup>, проте води нерівномірно розподіляються як по території, так і за сезонами року, але в основному всі галузі забезпечені необхідною кількістю води, хоча якість не завжди відповідає вимогам.

Програма моніторингу довкілля Хмельницької області розроблена відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», постанов Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 року №391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» та від 17 листопада 2001 року №1551 «Про утворення Міжвідомчої комісії з питань моніторингу довкілля» і Методичних рекомендацій з підготовки регіональних та загальнодержавних програм моніторингу довкілля, затверджених наказом Мінекоресурсів України №487 від 24.12.2001 р. На даному етапі розробляється нова Програма моніторингу довкілля Хмельницької області на 2010-2014 рр.

Координацію діяльності суб'єктів регіональної системи моніторингу здійснює Міжвідомча комісія з питань моніторингу довкілля Хмельницької області. Спостереження за станом поверхневих вод ведеться на 62 створах державного та місцевого значення і охоплює 20 водних об'єктів області. Державна екологічна інспекція в Хмельницькій області здійснює відбір проб та їх аналіз один раз у квартал в 48 створах 18 річок. Обласний центр з гідрометеорології веде спостереження за Південним Бугом на 2-х створах, його притокою – Бужком та Случем. Лабораторія Хмельницького обласного управління з меліорації та водного господарства досліджує проби води на постах спостереження Дністра, Случа і Хомори, Південного Буга і Горині. Моніторинг за рівневим режимом та забрудненням підземних вод забезпечується Подільською гідрогеологічною партією у 28 пунктах спостереження один раз у рік.

**Аналіз досліджень та публікацій за темою.** Обласна санітарно-епідеміологічна станція веде спостереження за станом по-

верхневих вод I категорії на 4-х створах у місцях розташування водозаборів та II категорії у 65 створах – у місцях масового відпочинку населення, а також за станом атмосферного повітря і ґрунтів у межах санітарно-захисних зон підприємств.

Національний природний парк «Подільські Товтри» проводить дослідження поверхневих вод в 22 створах 12 річок. Територія НПП має густу мережу рік, ставів та водосховищ. З південної частини межі парку омиваються повноводною рікою Дністер, а її ліві притоки Збруч, Смотрич, Жванчик, Мукша, Тернава, Студениця, Рудка направлені з півночі на південь.

Водні об'єкти природно-заповідного фонду відіграють виключно важливе значення не лише в формуванні ландшафту, функціонуванні природних біоценозів, збереженні генофондів наземних, напівводних та водних представників флори і фауни. Не менш важливу роль мають ці об'єкти й у вирішенні низки загальнобіологічних, екологічних та культурно-виховних завдань. Адже саме водні об'єкти природно-заповідного фонду (озера, ставки, річки, струмки, джерела підземних вод, їх основні запаси) в певній мірі є тими еталонними частками гідросфери, що змінюються в часі й просторі при істотно зменшених масштабах прямого впливу господарської діяльності людини.

Хімічний склад природних вод є інтегральною характеристикою, що відображає вплив природних та антропогенних факторів на довкілля.

Постановою КМУ від 20.07.1996 р. №815 затверджено «Порядок здійснення державного моніторингу вод». Результатом здійснення моніторингу є первинна інформація (дані спостережень), яку одержують суб'єкти моніторингу вод внаслідок спостережень, узагальнені дані, що стосуються певного проміжку часу або певної території, оцінка стану вод та джерел негативного впливу на нього, прогнози стану вод і його змін.

Екологічний підхід до розуміння якості води ґрунтується на тому, що природна поверхнева вода є, по-перше, найважливішою складовою частиною водних екосистем, а її якість – результатом їх функціонування і, по-друге, вода водойм і водотоків є єдиним можливим середовищем життя водяних рослин і тварин.

За водоспоживацьким підходом якість води – це ресурс для господарства, який є придатним чи не придатним за своїм складом і властивостями для окремих видів водокористування і водоспоживання.

ґрунтуючись на цих двох розуміннях поняття «якість води», існуючу систему класифікацій і нормативів оцінки якості водних мас можна поділити на три головні групи: екологічну, санітарно-гігієнічну і господарську [5].

**Методи дослідження.** Процедура виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод НПП «Подільські Товтри» складалася з 3 послідовних етапів:

- групування і обробка вихідних даних;
- визначення класів і категорій якості річкових вод за окремими показниками;

- узагальнення оцінок якості води за окремими показниками.

Екологічну оцінку якості води виконано стосовно окремих ділянок річок НПП «Подільські Товтри» згідно щорічного графіку відбору проб.

На всіх водних об'єктах науково-дослідною лабораторією екомоніторингу НПП «Подільські Товтри» проводяться регулярні щорічні спостереження за окремими показниками якості води.

При проведенні скринінгу поверхневих вод ПЗФ НПП «Подільські Товтри» враховується низка гідрофізичних показників: межі коливання температури, кольоровості, прозорості, каламутності (зважені частинки). В цілому хімічні характеристики досліджуваних вод включають загальні показники й показники вмісту неорганічних речовин: величина рН, сума іонів (мінералізація), жорсткість, вміст окремих елементів оцінка соляного та біогенного складу (1-5).

В результаті проведених досліджень за розрахунковий період обрано вегетаційний період 2019 р. Відповідна вихідна інформація і екологічна оцінка якості поверхневих вод за 2019 р. вважається найбільш відповідною сучасному стану цих річок.

**Основні результати та їх аналіз.** Узагальнення і аналіз наявних гідроекологічних даних показали, що охарактеризовані компоненти соляного складу, а саме хлориди та сульфати. Відносно трофо-сапробіологічного блоку показників, то з передбачених екологічною класифікацією якості поверхневих вод забезпечені даними лише 5 (прозорість, рН, азот амонійний, нітритний, нітратний). Щодо специфічних речовин токсичної дії слід зазначити, що у зв'язку з обмеженою кількістю вихідних даних за цими показниками оцінка якості води не проводилась.

Слід зазначити, що середні й найгірші значення будь-якого показника трьох блоків є середньоарифметичними величинами кількох елементарних даних, зібраних протягом відповідного року. Таких величин серед середніх та найгірших значень показників по основних річках НПП «Подільські Товтри» отримано: 114 – за сольовим складом, 324 – за трофо-сапробіологічними показниками (табл. 1).

Таблиця 1

*Кількість середньоарифметичних величин середніх та найгірших (максимальних) значень компонентів за основними блоками, прийнята за основу екологічного скринінгу якості води річок НПП «Подільські Товтри» за 2019 р.*

Річки	Кількість пунктів спостережень	Кількість середньоарифметичних величин	
		компоненти соляного складу	трофо-сапробіологічні показники
<b>Басейн Дністра</b>			
р. Дністер:			
основне русло	3	18	58
притоки всього:	19	96	266
р. Збруч	4	17	53



## Продовження таблиці 1

р. Рудка	1	5	14
р. Жванчик	3	12	40
р. Смотрич	2	13	27
р. Мукша	2	15	34
р. Баговичка	1	6	14
р. Тернава	1	3	12
р. Студениця	1	2	11
р. Ушиця	1	5	14
р. Жван	2	9	25
р. Дібруха	1	9	22
Всього по ба- сейну:	22	114	324

В таблиці 2 подані результати екологічної оцінки якості поверхневих вод НПП «Подільські Товтри» за наступними показниками:

- сольовий склад (мг/куб. дм): хлориди; сульфати.
- трофо-сапробіологічні показники: прозорість (см); рН, одиниць; азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний (мг/куб. дм).

Таблиця 2

*Екологічна оцінка якості поверхневих вод  
НПП «Подільські Товтри»*

Річка	Оцінка якості поверхневих вод		
	Клас якості вод	Категорія якості вод	Характеристика вод за якістю
Дністер	III	4	задовільні
Збруч	II	3	добрі
Жванчик	II	2	дуже добрі
Смотрич	III	5	посередні
Мукша	IV	6	погані
Баговичка	III	5	посередні
Тернава	I	1	відмінні
Студениця	I	1	відмінні
Рудка	II	2	дуже добрі
Ушиця	III	4	задовільні
Жван	II	3	добрі
Дібруха	V	7	дуже погані

В річках Студениця та Тернава скиди незначних обсягів стічних вод від дрібних об'єктів істотного впливу не чинять і якість води в них за компонентами сольового складу оцінюється 1 категорією, I класом. В річках Жванчик та Збруч значення показників сольового складу значно погіршуються за рахунок скидів стічних вод. Така вода відповідає вже 2 та 3 категоріям якості і оцінюється як «добра», II класу якості. Різниця в сольовому складі дністровської води на ділянках впадання цих річок зумовлена скидом недостатньо очищених і неочищених промислових, комунально-побутових та зливових стічних вод.

Проте в різних річках басейну Дністра в межах НПП «Подільські Товтри» вода досить різної якості. Найгіршою вона була в р. Мукша

і відповідала за своєю якістю класу IV, категорії 6, тобто була «поганою», «брудною» при обчисленні як за середніми, так і за найгіршими значеннями. Очевидно, значне забруднення р. Мукша та р. Дібруха спричинене скидом стічних вод м. Кам'янець-Подільського. Річки Мукша та Дібруха є найбільш забрудненими річками НПП «Подільські Товтри».

**Висновки.** Дослідження і моніторинг малих річок – стану їх екосистем і якості води в них мають надзвичайно важливе значення. Адже інформаційна система спостереження, оцінки і прогнозу змін стану навколишнього природного середовища, що створена з метою визначення антропогенної складової цих змін та обґрунтованого управління ними.

Результати скринінгу якості води в 2019 році за трофо-сапробіологічними показниками в основному руслі Дністра та в басейнах його приток свідчать про те, що їх води належать до класу III як за середніми, так і за найгіршими величинами – «задовільні». При цьому якість води, оцінювана за середніми значеннями, відповідає категорії 4 – «задовільні»; а якість води, оцінювана за найгіршими значеннями, відповідає категорії 5 – «посередні», «помірно забруднені».

Виконана екологічна оцінка якості води річок НПП «Подільські Товтри» важлива для визначення основних напрямків водоохоронної діяльності з оздоровлення екологічного стану кожного водного об'єкту, або його ділянки, оцінки ефективності проведених водоохоронних заходів, встановлення екологічних нормативів якості води.

### **Список використаних джерел:**

1. Державна цільова екологічна програма проведення моніторингу навколишнього природного середовища. *Офіційний вісник України*. 17.12.2017. №33. С. 26. Ст. 3403.
2. Літопис природи Національного природного парку «Подільські Товтри», 21 том (1998-2019 рр.).
3. Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *Укр. геогр. журн.* 2003. №1. С. 16-20.
4. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Київ, 2001. 48 с.
5. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ: Символ – Т, 1998. 28 с.
6. Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води. Київ: Символ – Т, 1998. 48 с.
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. №1376 «Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища». *Офіційний вісник України*. 17.12.2007. №33. С. 26.
8. Програма моніторингу довкілля Хмельницької області на 2015-2020 роки. *Рішення сімнадцятої сесії Хмельницької обласної ради від 27 квітня 2014 р. №13-17/2014*. Хмельницький, 2014. 72 с.
9. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2019 році. *Матеріали до Національної доповіді про стан навколишнього*

*природного середовища в Україні у 2019 році.* Хмельницький, 2009. 114 с.

10. Чернявська А.П., Боднарчук Т.В. Екологічна оцінка сучасного стану якості води річок Львівської області. *Укр. геогр. журн.* 2016. №2. С. 45-53.

### **References:**

1. Derzhavna tsilova ekolohichna prohrama provedennia monitorynhu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha. *Ofitsiyni visnyk Ukrainy.* 17.12.2007. №33. S. 26. St. 3403.
2. Litopys pryrody Natsionalnoho pryrodnoho parku «Podilski Tovtry». 9 tomiv (1998-2006 rr.).
3. Marynych O.M., Parkhomenko H.O., Petrenko O.M., Shyshchenko P.H. Udoshkonalena skhema fizyko-heohrafichnoho raionuvannia Ukrainy. *Ukr. heohr. zhurn.* 2003. №1. С. 16-20.
4. Metodyka vstanovlennia i vykorystannia ekolohichnykh normatyviv yakosti poverkhnevyykh vod sushi ta estuariiv Ukrainy. К., 2001 48 s.
5. Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnymy katehoriiami. К.: Symvol – Т, 1998. 28 s.
6. Metodyka kartohrafuvannia ekolohichnoho stanu poverkhnevyykh vod Ukrainy za yakistiu vody. К.: Symvol – Т, 1998. 48 s.
7. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 5 hrudnia 2007r. №1376 «Pro zatverdzhennia Derzhavnoi tsilovoi ekolohichnoi prohramy provedennia monitorynhu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha». *Ofitsiyni visnyk Ukrainy.* 17.12.2007. №33. S. 26.
8. Prohrama monitorynhu dovkillia Khmelnytskoi oblasti na 2005-2009 roky. *Rishennia simnadtsiatoi sesii Khmelnytskoi oblasnoi rady vid 27 kvitnia 2005 r. №13-17/2005.* Khmelnytskyi, 2005. 72 s.
9. Stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha Khmelnytskoi oblasti u 2008 rotsi. *Materialy do Natsionalnoi dopovidi pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Ukraini u 2008 rotsi.* Khmelnytskyi, 2009. 114 s.
10. Cherniavska A.P., Bodnarchuk T.V. Ekolohichna otsinka suchasnoho stanu yakosti vody richok Lvivskoi oblasti. *Ukr. heohr. zhurn.* 2006. №2. S. 45-53.

**I. V. Fedorchuk**, Ph.D., Associate Professor  
e-mail: fedorchuk.ivan@kpnpu.edu.ua

**M. I. Kozak**, Ph.D., Associate Professor  
e-mail: maximkozak1980@gmail.com

**V. V. Fedorchuk**, Postgraduate Student  
e-mail: vel.fedorchuk@kpnpu.edu.ua

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University  
Ohiienko str., 61, Kamianets-Podilskyi, 32300, Ukraine

### **SCREENING OF SURFACE WATER QUALITY IN «PODILSKI TOVTRY» NATIONAL NATURAL PARK**

*Research and monitoring of surface waters, the state of their ecosystems and water quality in them are extremely important. Ecological screening is an information system for monitoring, assessment and forecasting of changes in the state of the environment, created to determine the anthropogenic component of these changes and their management. The ecological assessment of surface water quality is determined. The chemical composition of natural waters is an integral characteristic that reflects the impact of natural and anthropogenic*

*factors on the environment. When screening surface waters, a number of hydrophysical indicators are taken into account: the limits of temperature fluctuations, chromaticity, transparency, turbidity. Studies have shown that in the rivers Studenytsa and Ternava discharges of small volumes of wastewater from small objects do not have a significant impact and the water quality in them by the components of the salt composition is assessed by category 1, class I. In the Zhvanchyk and Zbruch rivers, the values of salt composition indicators deteriorate significantly due to wastewater discharges. The results of screening of water quality for tropho-saprobiological indicators in the main channel of the Dniester and in the basins of its tributaries indicate that their waters belong to class III in terms of both average and worst values – «satisfactory».*

**Key words:** *ecological screening, water resources, pollution sources, surface waters.*

*Отримано: 12.10.2020*

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Горбняк А.Т.**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Національний природний парк «Подільські Товтри»

**Горбатюк Н.М.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

**Гордій Н.М.**, кандидат біологічних наук, старший викладач, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Григорчук І.Д.**, кандидат біологічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Дребет М.В.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу, завідувач науково-дослідного відділу, Національний природний парк «Подільські Товтри»

**Душанова Т.В.**, старший викладач, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Душечкіна Н.Ю.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

**Казанішена Н.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Касіяник І.П.**, кандидат географічних наук, доцент, завідувач кафедри географії та методики її викладання, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Козак М.І.**, кандидат біологічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Кузик І.Р.**, аспірант, Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка

**Ліщук А.В.**, асистент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Любинська І.Б.**, старший викладач, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Любинський О.І.**, доктор сільсько-господарських наук, професор, завідувач кафедри екології, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Любинська А.Г.**, доктор біологічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Матвеев М.Д.**, кандидат біологічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Мельник О.В.**, кандидат технічних наук, доцент, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

**Оптасюк О.М.**, кандидат біологічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Оптасюк С.В.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Придеткевич С.С.**, кандидат географічних наук, старший викладач, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Рубановська Н.В.**, кандидат біологічних наук, старший викладач, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Семерня О.М.**, доктор педагогічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Тарасенко М.О.**, кандидат біологічних наук, старший викладач, Хмельницький національний університет

**Тютюнник О.С.**, кандидат сільсько-господарських наук, старший викладач, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Федорчук В.В.**, аспірантка, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Федорчук І.В.**, кандидат біологічних наук, доцент, декан природничого факультету, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**Чернюк Г.В.**, кандидат географічних наук, доцент, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка



## ABOUT THE AUTHORS

**Horbnyak L.**, Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Senior Research Fellow, Podilski Tovtry National Park

**Horbatiuk N.**, Candidate of Pedagogical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

**Hordii N.**, Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Senior Instructor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Hrygorchuk I.**, Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Drebet M.**, Senior Research, Head of Research Department, Podilski Tovtry National Nature Park

**Dushanova T.**, Senior Instructor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Dushechkina N.**, Candidate of Pedagogical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

**Kazanishena N.**, Candidate of Pedagogical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Kasiianyk I.**, Candidate of Geographic Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Kozak M.**, Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Kuzyk I.**, Postgraduate student, Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

**Lishchuk A.**, Assistant Lecturer, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Liubynska I.**, Senior Instructor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Liubinsky A.**, Doctor of Agricultural Sciences (D.Sc.), Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Lyubinska L.**, Doctor of Biological Sciences (D.Sc.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Matvieiev M.**, Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Melnyk O.**, Candidate of Technical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

**Optasyuk O.**, Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Optasyuk S.**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Prydetkevich S.**, Candidate of Geographic Sciences (Ph.D.), Senior Instructor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Rubanovska N.**, Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Senior Instructor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Semernia O.**, Doctor of Pedagogical Sciences (D.Sc.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Tarasenko M.**, Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Senior Instructor, Khmelnytsky National University

**Tyutyunnik O.**, Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Instructor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Fedorchuk V.**, Postgraduate Student, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

**Fedorchuk I.**, Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi Ivan Ohiienko National University

**Chernyuk A.**, Candidate of Geographic Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

# ВІСНИК

**КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА**

**СЕРІЯ ЕКОЛОГІЯ**

**Випуск 5**

Тексти представлено у авторській редакції мовою оригіналу.  
Автори несуть повну відповідальність за зміст статей,  
а також добір, точність наведених фактів, цитат,  
власних імен, дат та інших відомостей.

---

---

Підписано до друку 08.12.2020 р. Гарнітура «Книжник».  
Папір офсетний. Друк різнографічний.  
Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 9,3. Обл.-вид. арк. 12,1.  
Тираж 50. Зам. № 914.

Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка,  
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300.  
Свідоцтво серії ДК № 3382 від 05.02.2009 р.

Надруковано в Кам'янець-Подільському національному  
університеті імені Івана Огієнка,  
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300.