



*Матеріали
X Міжнародної наукової
конференції*

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

**CURRENT PROBLEMS
OF ENVIRONMENTAL RESEARCH**

**25-27 травня 2023 р.
м. Суми**

Друкується згідно з рішенням вченої ради Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Редакційна колегія:

Корнус А.О. (голова), Міронець Л. П., Литвиненко Ю. І., Корнус О. Г.,
Панченко С. М.

Актуальні проблеми дослідження довкілля : Матеріали X Міжнародної наукової конференції (Суми-Тростянець, 25-27 травня 2023 р.) / Ред. кол.: Корнус А. О., Міронець Л. П., Литвиненко Ю. І. та ін. Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, 2023. – 398 с.

Current problems of environmental research. Papers presented at 10th International scientific conference «Current problems of environmental research» CPER'2023 (May 25-27, 2023, Sumy-Trostianets, Ukraine) / Ed. by A. Kornus, L. Mironets, Yu. Lytvynenko et al. Sumy: Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, 2023, 398 p.

Викладено результати досліджень з вивчення й охорони ландшафтного, ценотичного та видового різноманіття, питання геоекології та раціонального природокористування, розглянуто суспільно-географічні аспекти дослідження довкілля, висвітлено результати досліджень рекреаційно-туристського потенціалу регіонів, якості довкілля та здоров'я населення, проблем експериментальної біології, хіміко-екологічного моніторингу довкілля та екологічної безпеки, підходи до математичного моделювання та прогнозування стану довкілля, використання геоінформаційних системи в дослідженнях довкілля, актуальні питання методик навчання природничих дисциплін, що були представлені на X Міжнародній науковій конференції «Актуальні проблеми дослідження довкілля» 25-27 травня 2023 р.

Для фахівців у галузі біології, географії, екології, хімії, працівників державних і громадських природоохоронних закладів, учителів та студентів, а також широкого кола читачів, які цікавляться проблемами взаємодії природи суспільства. Матеріали надруковані в авторській редакції.

© Колектив авторів, 2023

© СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2023

**CYSTOSEIRA BARBATA, MACROPHYTE IN THE TILIGUL ESTUARY
(NORTH-WESTERN BLACK SEA REGION)**

Bayraktar V.M.¹, Polukarova L.A.²

¹ Odesa Mechnikov National University, Ukraine

² University clinic of Odesa National Medical University, Ukraine
virolviro6@gmail.com, Polukarova_64@ukr.net

Cystoseira barbata (Stackhouse) C.A. Agardh, 1820. It is perennial brown algae belonging to the class of Phaeophyceae, attached to the genus *Cystoseira*. A characteristic feature of this type *Cystoseira* is the branching of the thalom which is growing under water. The height length of thalom reaches 1.0 meter to 1.2-1.3 meters. The central part of the thalom is thick, 0.5-0.6 centimeters. The color of thalom is brown-green, which is attached to the underwater substrate, such as: reefs, large shells, single stones at the bottom of coastal and deep layers of water in brackish of the Tiligul estuary.

Cystoseira barbata (Stackhouse) C.A. Agardh, 1820, is represented by estuary population, which is considered as a reserve for its restoration in the Tiligul esatuary.

Cystoseira barbata (Stackhouse) C.A. Agardh, 1820, population practically disappeared in the Tiligul estuary in the 80s years of the 20 century. Over time, through the canal connecting from the Black Sea to the Tiligul estuary, it was brought in by sea water. Where it settled in area of the village «Koshary» in coastal and deep in water estuary areas.

During 2015-2017, ecological situation in estuary worsened the mostly due to the fact that the flow of water through the connected canal the Black Sea to the Tiligul estuary. This happended due to silting of the canal. The flow of water from the Black Sea to the Tiligul estuary has stopped. During the summer in July and August due to heat happen greatest evaporation of the water mirror dispite the fact that flow of water into the Tiligul estuary was replenished exclusively by rainfall who were few. In connection with this, salinity of water in the estuary increased and in some water areas reached up to 32-33‰ at a time when normal values were 20-21‰. In this regard, the species composition of macrophytes has decreased. During 2017. The channel was reconstructed and started into operation December 27, 2017. With the commissioning of the canal, water from see began to flow from the Black Sea into the Tiligul estuary. Currently built hydro technical structures, locks regulate the replenishment of water and the passage of fish into the canal and from the canal to the Black Sea. At the time of 2022-2023, the water in the Tiligul estuary reached its maximum filling. The salinity of the water returned to its previous indices and now is

19-21‰. Water flooded the coastal areas from the side of the village of «Koshary» and the dacha cooperative «Delta» and rests against the base of coastal cliffs along the coast of estuary. During negative ecological condition in the Tiligul estuary at 2015-2017, *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C.A. Agardh, 1820, got morphological adaptation to new condition of estuary associated with a decrease in functional activity in condition of changing trophicity. During 2015-2017 average number near to coast of Tiligul estuary was 2-3 specimens per square meter. In present time we can find 4-6 specimens per square meter. *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C.A. Agardh, 1820 restores lost population. Lately average biomasse $123,7 \pm 42,1$ grams per square meter. Although similar figures in 2013-2014 were higher in terms of mass $154 \pm 56,4$ grams per square meter of thalom.

Due to reconstructed channel connected by Black Sea to the Tiligul estuary ecological situation in the Tiligul estuary completely normalized now.

References

1. Sadogurska S.S. (2020) Unattached *Cystosera* s.l. in the Black Sea: taxonomy of *Gongolaria barbata* f. *repens* comb. nov. *Algologia*, Vol.31. No.2. P. 150-162. DOI: <http://doi/10.15407/alg31.02.150>
2. Trica B., Ddelattre C., Gros F., et al. (2019) Extraction and characterization of alginate from an edible brown seaweed (*Cystoseira barbata*) harvested in the Romanian Black Sea. *Marine Drugs*, 17(7). P. 405. DOI: <https://doi.org/10.3390/md17070405>
3. Riquet F., De Kuyper C., Fauvelot C., et al. (2021) Restricted dispersal in habitat-forming seaweed may impede natural recovery of disturbed populations. *Sci.Rep.* 11. P. 16792. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96027-x>
4. Kravtsova A.V., Milchakova N.A., Frontasyeva M.V. (2015) Levels, spatial variation and compartmentalization of trace elements in brown algae *Cystoseira* from marine protected areas of Crimea (Black Sea). *Marine Pollut Bulletin*, Vol.97, Issue 1-2. P. 548-554. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.02.040>

YEAST CULTURE *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* THEIR BIOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL PROPERTIES AND PERSPECTIVE FOR BIOTECHNOLOGICAL USE

Bayraktar V.M.

Odesa Mechnikov National University, Ukraine
virolviro6@gmail.com

Yeast *Saccharomyces cerevisiae* (Meyen ex E.C. Hansen, 1838) play role in human activities. They are using in food industry, such as bakery products, including bread, wine industry: to start fermenting in grape must; pharmaceutical industry: receiving ethanol and in cosmetics. Our task isolation new yeast culture

Saccharomyces cerevisiae (Meyen ex E.C. Hansen, 1838) and after investigation to use them with a new properties. We did isolated wild yeast culture listed below. However we should be first of all identify isolated yeast and confirm each one if they in species attached to the *Sacharomyces cerevisie* (Meyen ex E.C. Hansen, 1838).

All isolated yeast culture identified as *Saccharomyces cerevisiae* and listed below strains are deposited in NCYC (National Collecton of Yeast Cultures) Norwich, United Kingdom in 2013.

Deposited yeast culture *Saccharomyces cerevisiae* (Meyen ex E.C. Hansen, 1838).

NCYC-3999 isolated from cultivar Rhiesling Rhenish;

NCYC-4003 yeast culture isolated from grape cultivar Merlot;

NCYC-4004 yeast culture isolated from grape cultivar Muscat Ottonel, Koblevo;

NCYC-4016 yeast culture isolated from grape cultivar Sauvignon, Tairovo;

NCYC-4018 yeast culture isolated from grape cultivar Yarilo, Tairovo.

NCYC-4022 yeast culture isolated from grape cultivar Aromatic, Tairovo;

NCYC-4023 yeast culture isolated from grape cultivar Sucholimanskiy 10 acres;

NCYC-4024 yeast culture isolated from grape cultivar Sucholimanskiy;

NCYC-4025 yeast culture isolated from grape cultivar Aligote, Tairovo;

NCYC-4026 yeast culture isolated from grape cultivar Odessa`s black, Tairovo;

NCYC-4027 yeast culture isolated from grape cultivar Odessa`s black 8 acres;

NCYC-4028 yeast culture isolated from grape cultivar Aligote 1012, Tairovo;

NCYC-4029 yeast culture isolated from grape cultivar Aligote 264, Tairovo;

NCYC-4030 yeast culture isolated from grape cultivar Aligote 263, Tairovo;

NCYC-4031 yeast culture isolated from grape cultivar Aligote, winery Koblevo;

NCYC-4032 yeast culture isolated from grape cultivar Ruby Jubilee, Tairovo;

NCYC-4033 yeast culture isolated from grape cultivar Pino Mine, Tairovo;

NCYC-4036 yeast culture isolated from grape cultivar White Muscat R-2, Tairovo;

NCYC-4052 yeast culture isolated from grape cultivar Cabernet-Sauvignon VCR-10;

NCYC-4053 yeast culture isolated from grape cultivar Cabernet-Sauvignon ICV-101;

NCYC-4054 yeast culture isolated from grape cultivar Merlot VCR-13, Tairovo;

NCYC-4055 yeast culture isolated from grape cultivar Merlot 347, Tairovo;

NCYC-4082 yeast culture isolated from grape cultivar Pinot red 1-84, Tairovo;
NCYC-4083 yeast culture isolated from grape cultivar Pinot red 872, Tairovo ;
NCYC-4084 yeast culture isolated from grape cultivar Pinot red VCR-9,
Tairovo;

NCYC-4085 yeast culture isolated from grape cultivar Pinot gris clone 52,
Tairovo;

NCYC-4086 yeast culture isolated from grape cultivar Pino gris VCR-5,
Tairovo;

NCYC-4087 yeast culture isolated from grape cultivar Ruby Jubilee, Tairovo;
NCYC-4091 yeast culture isolated from grape cultivar Ruby Tairov, Tairovo;
NCYC-4092 yeast culture isolated from grape cultivar 56-13-1, Tairovo;
NCYC-4093 yeast culture isolated from grape cultivar Legend, Tairovo;
NCYC-4115 yeast culture isolated from grape cultivar Isabella, Koblevo;
NCYC-4116 yeast culture isolated from grape cultivar Merlot, Koblevo;
NCYC-4117 yeast culture isolated from grape cultivar Bastardo, Koblevo;
NCYC-4118 yeast culture isolated from grape cultivar Cabernet-Sauvignon;
NCYC-4119 yeast culture isolated from grape cultivar Muscat Hamburg,
Koblevo;

NCYC-4120 yeast culture isolated from grape cultivar Riesling Rein, Koblevo;
NCYC-4121 yeast culture isolated from grape cultivar Sauvignon, Koblevo
NCYC-4122 yeast culture isolated from grape cultivar Rkaciteli, Koblevo;
NCYC-4123 yeast culture isolated from grape cultivar Odessa black, Tairovo;
NCYC-4124 yeast culture isolated from grape cultivar Odessa Muscat,
Tairovo;

NCYC-4125 yeast culture isolated from grape cultivar Sauvignon, Tairovo;
NCYC-4126 yeast culture isolated from grape cultivar Sucholimanskiy,
Tairovo;

NCYC-4127 yeast culture isolated from grape cultivar Cabernet-Sauvignon,
Tairovo;

NCYC-4130 yeast culture isolated from grape cultivar Marsellie black,
Tairovo.

Morphological properties of yeast *Saccharomyces cerevisiae* cells are in agar
and broth length and breadth.

Cells: Shape – Short-Oval to Elongated.

Min Broth Breadth (µm) – 3

Max Broth Breadth (µm) – 7

Min Broth Length (µm) – 6

Max Broth Length (µm) – 17

Min Agar Breadth (µm) – 2

Max Agar Breadth (μm) – 3

Min Agar Length (μm) – 4

Max Agar Length (μm) – 15

Arrangement – single, in pairs, groups and chains.

Ring in Broth – Absent.

Ring colour – not available.

Pellicle in Broth – Absent.

Pellicle Appearance – Not available.

Pellicle Habitat – Not Available.

Budding – Multipolar.

Fission – Absent.

Filamentous Growth:

Pseudomicelium: Well Formed.

Pseudomycelium Branch – Regularly Branched.

Pseudomycelium Form – Candida + Mycocandida + Mycotoruloides.

Blastospores – Many.

Blastospore Shape – Round.

Blastospore Location: – Unknown.

Blastospore Habitat: – Unknown.

True Mycelium: Absent.

Clamp Connections: not available.

Asexual Spores:

Ballistospores: Absent.

Arthrospores: Absent.

Endospores: Absent.

Chlamydospores: Absent.

Sexual spores:

Ascospores: Absent.

Ascospore Shape: Not Available.

Ascospore Wall: Not Available.

Ascospores – No; per Ascus: Not Available.

Ascus Shape: Not Available.

Conjugation: Absent.

Teliospores: Absent.

Teliospore Shape: Not Available.

Miscellaneous:

Salt Tolerant: 10% – Latent.

Phenotype: Killer

Aerobic utilization and Growth – Sole Sources of Nitrogen:

(NH₄)₂SO₄ – test is positive;
KNO₃ – test is negative;
Ethylamine: test is negative;
Cadaverine: test is negative;
Lysine: test is negative;
Lipolytic: – test is negative;
cid production: – test is negative;
Growth 37°C: – test is positive;
Growth 40°C: – test is negative;
Urease activity: – test is negative;
Starch Production: – test is negative;
Acid Tolerant: – test is negative;

Biochemical properties of yeast culture *Saccharomyces cerevisiae* include aerobic and anaerobic utilization of carbohydrate and grow in different carbohydrates.

Most carbohydrate utilization and grow for yeast culture *Saccharomyces cerevisiae* such carbohydrate like: glucose, galactose, sucrose, maltose, raffinose, rhamnose, ethanol are positive. Other carbohydrate like: trehalose, lactose, melibiose, melezitose, xylose, L-arabinose, D-arabinose, ribose, erythritol, ribitol, galactitol, mannitol, sorbitol, inulin, soluble starch, glycerol are negative.

Semi-anaerobic fermentation include carbohydrates: glucose, galactose, sucrose, maltose, raffinose are positive. Negative result include: cellobiose, lactose, melibiose, melisitose, trehalose, xylose, soluble starch, inulin, glucoside.

Most carbohydrate such as: glucose, galactose, sucrose, maltose, raffinose, rhamnose are acceptable for fermentation. However in the practice for wine industry most of use such carbohydrate as sucrose. Several of isolated yeast strains *Saccharomyces cerevisiae* (Meyen ex E.C. Hansen, 1838) are perspective for biotechnological use.

References

1. Gonzales R., Pilar M. (2022) Truth in wine yeast. *Mirobial Biotechnology*. 15(5). P. 1339-1356. DOI: <https://doi.org/10.1111/1751-7915.13848>
2. De Isappy A., Lomolino G., Marangon M. et. al. (2020) Current and future strategies for wine yeast less valorization. *Food Research International*. Vol.137. P. 109352. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109352>
- 3 Eliodoro K.P. de Gois e Cunha G.K., Muller K., et al. (2019) Advances in yeast alcoholic fermentations for the production of bioethanol, beer and wine. *Advances in Applied Microbiology*. Vol. 109. P. 61-119. DOI: <https://doi.org/10.1016/bx.aambx.2019.10.002>
4. Jolly N., Mechlomakulu N., Nortje S.. et.al (2022) Non-Saccharomyces yeast for lowering wine alcohol levels: partial aeration versus standard conditions. *FEMS Yeast Research*. 22. P. 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1093/femsyr/foac002>

5. Roullier-Gall C., Bordet F., David V. et al. (2022) Yeast interaction on Chardonnay wine composition: impact of strain and inoculation time. *Food chemistry*. Vol. 374. P. 131732. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131732>

РАРИТЕТНІ ВИДИ РОСЛИН В МЕЖАХ ТЕРИТОРІЇ БУРИНСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ КОНОТОПСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вакал А.П., Ключ В.А.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Збіднення видового різноманіття відбувається як внаслідок погіршення стану природного середовища, на що передусім реагують найбільш чутливі види, так і в результаті прямого знищення видів чи їх природних біотопів. До таких чинників відносяться промислове виробництво, осушувальна меліорація, розорювання цілих земель, вирубування лісів, знищення чагарникової рослинності, випрямлення русел річок та освоєння їх заплавл, надмірне рекреаційне навантаження поблизу великих населених пунктів тощо.

Спеціальні дослідження, спрямовані на пошук раритетних видів рослин, у межах території Буринської міської територіальної громади Конотопського району Сумської області стали проводитись лише на початку 90-х років 20 століття, оскільки вже були визначені загальнодержавними програмами з охорони навколишнього природного середовища і, зокрема, впливали із завдань щодо охорони рідкісних і зникаючих видів [1]. У той же час, раритетні види рослин стосовно їх поширення на даній території, особливостей основних показників популяційних характеристик, структур, стану збереження продовжують залишатись практично недослідженими.

Об'єктом нашого дослідження протягом 2021-2022 рр. стали раритетні рослини, що зростають на території Буринської міської територіальної громади Конотопського району Сумської області. Збір матеріалу проводився під час польових досліджень у період вегетації цих рослин.

Досліджувалось 20 видів раритетних видів рослин.

Нижче наводимо дані про місцезростання виявлених на території досліджень видів рослин, які занесені до Червоної книги України [2]. Види розташовані в алфавітному порядку за їх українськими назвами.

Горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.)

Зростає у степових угрупованнях, схилах балок і річкових долин, на узліссях, по чагарниках.

Зустрічається спорадично по всій Сумській області невеликими заростями й поодинокими особинами.

Виявлений на схилах ярів в районі с. Клепали та Воскресенка.

Зозуленець блощиний (*Orchis coriophora* L.)

Європейсько-середземноморсько-малоазіатський вид на північній межі свого ареалу. Статус: III категорія. Поширений спорадично майже по всій території Лісостепу України і дуже рідко в Степу (за винятком Криму). Для Сумщини вказується декілька місцезнаходжень виду. У районі досліджень виявлений на заболочених луках заплави р. Сейм, які заросли чагарниками. Існуючі популяції мало чисельні (по декілька особин) і знаходяться під загрозою зникнення.

Косарики тонкі (*Gladiolus tenuis* Bieb.)

Вразливий вид (II категорія), представник давнього мезогігрофільного флорогенетичного комплексу високотрав'я. Поширений в Україні в Гірському Криму, Лівобережному та Правобережному Лісостепу, північній частині Степу. Ценотично приурочений до лук, лісових галявин, вогких місць гранітних відслонень.

На дослідженій території популяції косариків тонких подекуди трапляються на заплавах луках р. Сейм.

Пальчатокорінник м'ясочервоний (*Dactylorhiza incarnate* (L.) Soo.)

Євразійський поліморфний вид на південній межі ареалу. Статус: III категорія. Ценотично приурочений до боліт, вологих лісів і лук.

На Сумщині відомо чимало місць зростання виду, зокрема в Середньосеймському ландшафтному заказнику загальнодержавного значення.

Пальчатокорінник травневий

(*Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F. Hunt et Summerh.)

Середземноморсько-європейський вид на південно-східній межі ареалу. Статус: III категорія. Територію суцільного поширення виду в Україні складають Карпати, Передкарпаття, Закарпаття, Полісся і Західний Лісостеп. На Сумщині виявлений у декількох місцях у межах як поліської, так і лісостепової частин.

Виявлений на вологих луках заплави р. Сейм.

Пальчатокорінник Фукса (*Dactylorhiza fuchsia* (Druce) Soo.)

Євразійський вид на південній межі ареалу. Ценотично приурочений до лук, боліт, розріджених лісів, узлісь. Значно поширений на Правобережній Україні. Для лівобережжя вказується декілька місць знаходження, включаючи і Сумську область. Виявлений на вологих луках заплави р. Сейм.

Півники сибірські (*Iris sibirica* L.)

Ростуть на сирих трав'янистих місцях у заплавах лісах та луках, серед чагарників на межі боліт. У Сумській області зустрічається у Поліссі та Лісостепу.

Популяції даної рослини виявлені на заплавах луках заплави р. Сейм біля в с. Дич.

Плавун щитолистий (*Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze.)

Реліктовий вид. Статус: друга категорія, поширений по всій території України. Місця зростання – мілководдя (30-50 см) непроточних або мало проточних водойм, з піщаними та мулистопіщаними донними відкладами. Популяції численні. Причинами змін чисельності є осушення, забруднення та засолення водойм. На території долини р. Сейм у межах Буринської міської територіальної громади зустрічається у мілких водоймах заплави р. Сейм.

На території Буринської міської територіальної громади Конотопського району Сумської області також виявлено 12 видів рослин, які занесені до Червоного списку видів рослин, що є регіонально рідкісними, малопоширеними та зникаючими і підлягають особливій охороні на території Сумської області (анемона лісова, білозір болотний, валеріана російська, верба лапландська, вишня кушова, косарики черепитчасті, латаття біле, півники угорські, ряс Маршалла, сон широколистий, фіалка різнолиста, чемериця чорна) [3].

Список використаних джерел

1. Вакал А. П., Карпенко К. К. Фіторізноманіття долини р. Сейм у межах території Буринського району Сумської області // Перспективи розвитку сучасної біології: тенденції та напрямки : Мат. II Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті М. М. Гришка (8-9 жовтня, м. Глухів). Глухів: РВВ Глухівського НПУ ім. О. Довженка, 2009. С. 75-78.
2. Червона книга України. Рослинний світ / за заг. ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
3. Екологічний паспорт Сумської області станом на 01.01.2018. URL : <https://mepr.gov.ua> > eco_passport > Сумська 2017

**СУЧАСНИЙ СТАН УГРУПОВАНЬ ДЕЯКИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ
РОСЛИН ЛІСІВ СУМСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «СУМСЬКЕ ЛІСОВЕ
ГОСПОДАРСТВО»**

Вакал А.П., Шахова В.О.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Стрімкий розвиток цивілізації та прискорене зростання чисельності населення значно посилювали вплив антропогенних чинників на біологічне

різноманіття рослин. Втрата біорізноманіття призводить до не поправних екологічних, економічних і інших наслідків [2].

Серед усіх типів наземних екосистем найбільш поширеними і найціннішими є ліси. Роль лісів у природному комплексі й господарської діяльності й важко переоцінити. Для примноження цього національного багатства необхідно істотно підвищити продуктивність лісів, поліпшити їх охорону та захист. Питання підвищення ефективності відтворення лісів необхідно розглядати в тісному взаємозв'язку з організацією раціонального використання всіх компонентів лісу [6, 8].

Дослідження щодо використання лісових ресурсів, в сучасних умовах, необхідні у зв'язку зі зверненням світової спільноти до перегляду світогляду у використанні лісів, екологізації продуктів харчування, використання рослин, які ростуть у лісах, як лікарських рослин.

У зв'язку з цим виникла необхідність вивчення сучасного стану популяцій лікарських рослин, які ростуть у лісах Сумського лісництва Державного підприємства «Сумське лісове господарство».

У даній роботі розглянуто сучасний стан угруповань лише основних деревних порід, які зустрічаються на території Сумського лісництва.

Сумське лісництво, рослинність якого досліджувалася, розташоване на території Сумського адміністративного району. 70% лісового фонду лісництва становлять створені штучно ліси. Переважаючи насадження – це молодняки та середньовікові ліси з твердолистяних порід.

На території лісництва зустрічається 8 основних деревних порід, із яких найбільші площі займають дуб звичайний (*Quercus robur* L.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* L.), вільха клейка (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) і береза бородавчаста (*Betula pendula* Ronh.) [3].

Під час опису рослинності піддослідної території і виділенні рослинних угруповань використовувалася еколого-фітоценотична класифікація рослинності України [1] із рядом змін і доповнень по окремих типах рослинності, що представлені в опублікованих раніше роботах [9]. Також використовували загальну геоботанічну методику опису території [5].

Нижче наведена характеристика основних угруповань деревних порід, які використовують як лікарські рослини.

Лісова рослинність Сумського лісництва представлена здебільшого угрупованнями широколистяних лісів, серед яких переважають угруповання дуба звичайного (2575,7 га).

Як лікарську сировину у дуба використовують кору, жолуді і гали, які утворюються на листках [7].

Дані ліси переважно представлені угрупованнями формацій липово-дубових, ясенів-дубових та кленово-липово-дубових лісів.

Ці ліси зосереджені переважно в кварталах – 1-31, 33, 35-53, 61-64, 66, 69, 71-84, 86, 87, 89, 90-93, 98-102, 105, 106, 112-114, 127-141. За зайнятими площами серед них переважають угруповання свіжої діброви, зокрема, липово-дубові ліси ліщинові (*Tilieto-Quercetum coryloso (avellanae)*). Найбільш розповсюджені серед них липово-дубові ліщиново-яглицеві ліси (*T.-Q. coryloso-aegoropodiosum (padagrariae)*).

Липово-дубово-яглицеві ліси займають найбільші площі у кварталах – 8-18, 29-30, 35-40, 59, 60, 63, 67, 70-72, 75-84, 99-102, 127-130. Перший ярус утворює дуб звичайний заввишки 21-23 м (вік 70-80 років). Поодинокі зростає ясен звичайний. Домінантами у підліску є ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), черемха звичайна (*Padus avium* Mill.). Домінантами трав'янистого ярусу є яглиця звичайна (*Aegoropodium podagraria* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.), зірочник ланцетовидний (*Stellaria holostea* L.), зеленчук жовтий (*Lamium galeobdolon* L.).

У кварталах – 8-12, 24, 26, 29-30, 37-40, 59, 60, 63, 67, 70-72, 77-84 зустрічаються липово-дубово-волосистоосокові (*Tilieto-Quercetum caricosum (pilosae)*) ліси. Перший ярус утворює дуб звичайний. Дуби заввишки 22-24 м, середній діаметр стовбурів – 35-40 см, їх вік 75-85 років. Підлісок утворює ліщина звичайна. Поодинокі трапляється свидина кров'яна (*Svidia sanguinea* (L.) Oriz.), бруслина європейська (*Euonymus europaea* L.) та бородавчаста (*E. verrucosa* Scop.). Густий трав'яний покрив утворює осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.). Постійними компонентами цих ценозів є копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.), зірочник ланцетовидний (*Stellaria holostea* L.), купина багатоквітка (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), яглиця звичайна, фіалка дивна (*Viola mirabilis* (L.) Bernh.), грушанка мала (*Pyrola minor* L.).

Середні та нижні ділянки схилів, а також днища балок, іноді займають угруповання ясенів-дубових (*Tilieto-Quercetum*) лісів (кв. 1-2, 23, 36, 72, 134-137).

Асоціація кленово-липово-дубово-гадючникова (кв. 1-2, 6-8, 19-24, 41-45, 49-50, 53, 59, 67, 70-72, 128-134) (*Acereto-Tilieto-Quercetum filipendulosum (denudatae)*) приурочена до знижених форм рельєфу з вологими лучно-болотними ґрунтами і займає значно менші площі.

Кленово-липово-дубові кореневищноосокові ліси займають незначні площі (кв. 33-35, 41-43, 77-82, 93, 99-102, 104-105). Приурочені вони до найсухіших екоотопів, зустрічаються на міжбалочних височинах і у верхній частині крутих схилів.

Друге місце за площами займають соснові ліси (623,3 га), серед яких найпоширеніші сосняки-наземнокуничникові (*Pinetum calamagrostidosum*

(*epigeioris*), орлякові і орляково-зеленомохові (*P. pteridiosum (aquilini)*, *P. pterldioso-hylocomiosum*). Серед дубово-соснових лісів переважають ліщиново-зірочникові, орляково-наземнокуничникові, орлякові (*Querceto-Pinetum coryloso (avellanae)-stellariosum (holosteae)*, *Q.-P. pteridiosum-calamagrostidosum (epigei)* [4].

Сосна звичайна є цінною лікарською рослиною і з неї для медичних потреб використовують бруньки, хвою, живицю і продукти її переробки та продукти переробки деревини [7].

Соснові бори даної території в основному мають штучне походження, а їх вік змінюється від 30 до 80 років. Так, серед даних лісів переважають середньовікові, віком 50-55 років і вони є характерними для 3-8, 10, 60, 61, 64-66, 93, 98, 107, 117, 119, 123, 125, 126, 138-141 кварталів. Деревостан даних лісів однарусний, монодомінантний, утворює сосна звичайна. Висота дерев – 22-24 м, середній діаметр – 35-45 см, іноді до 50 см, бонітет перший. Крім сосни у ньому місцями трапляються береза бородавчаста. Підлісок утворюють підріст горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.), кущі бузини червоної (*Sambucus racemosa* L.), малини (*Rubus idaeus* L.). Ярус трав'янистих рослин складається із куничника наземного (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.), мітлиці тонкої (*Agrostis tennisi* Sibth.), конвалії звичайної (*Convallaria majalis* L.), віхалки гіллястої (*Anthriscum ramosum* L.), орляка звичайного (*Pteridium aquilinum* Kuhn.), щитника шартського (*Dryopteris carthusiana* (Vill) H.P.Fuchs.).

На бідних, дерново-підзолистих піщаних ґрунтах, розповсюджені соснові орляково-зеленомохові (кв. 3, 55 -58, 64, 103, 107, 119). На підвищених ділянках з бідними сухими піщаними ґрунтами ростуть бори лишайникові (*Pinetum cladinosum*) – сухі бори. Однарусний деревостан їх складає сосна, підлісок здебільшого відсутній, іноді зустрічаються бузина червона. Наземний ярус створюють лишайники *Cladonia sylvatica* (L.) Harm., *C. rangiferina* (L.) Web., *Cetraria islandica* (L.) Ach.

Бори зеленомохові ростуть в умовах помірного зволоження. Звичайно вони змінюють бори лишайникові. Трав'яний покрив у них складають – орляк, місцями трапляються кущиками чорниці, брусниці. У моховому покриві домінують *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Dicranum rugosum* Brid. тощо.

Третє місце за поширеністю займає ясен звичайний – 276,1 га (кв. 1, 21, 32, 34, 73, 116, 128, 129, 130-132, 137), у якого для медичних потреб використовують кору і листя [7].

Ясеневі ліси представлені переважно середньовіковими, або пристигаючими культурами. На сірих лісових ґрунтах розповсюджені чисті ясеневі (*Fraxinetum aegopodiosum (padagrariae)*, або ясені-дубові ліси (*Fraxineto-Quercetum coryloso-aegopodiosum (padagrariae)*). У деревостані дубово-ясені-ліщиново-яглецевої асоціації (зімкненість крон 0,5-0,6) переважають ясен звичайний і дуб. Ясен досягає віку 85-95 років, належить до

першого класу бонітету, має висоту 28-30 м, середній діаметр стовбурів складає 35-40 см. Як домішка в деревостані трапляється груша. Підлісок розріджений, утворений переважно ліщиною звичайною. Добре розвинений ярус трав'янистих рослин. Його висота – 35-40 см, проективне покриття 40-50%. Домінуючу роль виконує яглиця звичайна. Постійними видами є розрив трава звичайна (*Impatiens noli-tangere* L.), купина багатоквіткава, осока волосиста, копитняк європейський, підмаренник чіпкий.

Ліси у яких домінує липа серцелиста займають площу 165,9 га. У липи серцелистої, як сировину для виготовлення ліків, використовують суцвіття разом із приквітками, а також бруньки і плоди [7].

У цих лісах липа займає перший ярус, висота дерев приблизно 19-21 метр, зімкненість крон 60-70%. Домінантами трав'яного ярусу є яглиця звичайна, розрив-трава дрібноквіткава (*Impatiens noli-tangere* L.), стенокис однорічний (*Stenactis annua* L.), кропива жабрієлиста (*Urtica galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz) та дводомна (*U. dioica* L.), зірочник ланцетовидний, пірій повзучий (*Agropyron repens* L.), розхідник звичайний (*Glechoma hederacea* L.).

На незначних площах на території лісництва зустрічаються вільхові (33,7 га) та березові (33,4 га) ліси.

Ліси формації вільхи клейкої, в основному природного походження, можна зустріти на території лісництва переважно на понижених ділянках рельєфу (квартали – 59-60, 62-66, 85-86, 89-91, 93-95, 118).

Для медичних потреб із вільхи використовують плоди (шишечки), молоду кору і свіже листя [7].

Деревостан цих лісів одноярусний, здебільшого монодомінантний, утворений вільхою клейкою. Вільхи заввишки 18-20 м, середній діаметр стовбурів – 25-30 см, їх вік 60-70 років. Підлісок слабозвинений, утворений бузиною чорною (*Sambucus nigra* L.) і червоною, ожиною сизою (*Rubus coesius* L.), черемхою звичайною. Ярус трав'яних рослин представлений різнотрав'ям, у якому найбільш поширеними видами є кропива жабрієлиста, кропива дводомна, розрив-трава звичайна, гадючник оголений (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), хвощ болотний (*Equisetum palustre* L.), осока дерниста, безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.), розхідник звичайний.

На території лісництва поширені березові ліси переважно штучного походження (квартали – 4, 8, 9, 19, 38, 44, 45, 59-62, 66, 67, 69, 74, 86, 112, 114, 134, 135). Береза бородавчаста є цінною лікарською рослиною з якої використовують бруньки, молоде листя і сік. Іноді використовують кору [7].

Перший ярус цих лісів утворює береза бородавчаста. Висота дерев 16-18 м, середній діаметр стовбурів – 25-30 см. Підлісок середньої густини (0,3), на галявинах густий (0,5-0,6), заввишки 3-4 м. У ньому домінує верба попеляста (*Salix cinerea* L.). У ярусі трав'янистих рослин домінують гадючник

в'язолистий, кропива жабрійолиста, сідач коноплевий (*Eupatorium cannabinum* L.), осока дерниста (*Carex caespitosa* L.).

Проведені дослідження показами, що угруповання основних деревних лісоутворюючих порід Сумського лісництва Державного підприємства «Сумське лісове господарство» знаходяться у задовільному стані. Серед них найбільше значення, як лікарські рослини, мають дуб звичайний, сосна звичайна та ясен звичайний.

Список використаних джерел

1. Афанасьєв Д.Я. Білик Г.І., Брадїс Є.М. Класифікація рослинності Української РСР // *Укр. ботан. журн.* 1956. **13**, № 4. С. 63-82.
2. Вакал А.П., Родінка О.С., Карпенко К.К. Рослинність басейну р. Івотки у межах Ямпільського та Шостинського районів Сумської області // *Природничі науки: зб. наук. праць.* Суми: Сум ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2003. С. 26-37.
3. Вакал А.П., Карпенко К.К. Рослинність урочища «Вакалівщина» піщанського лісництва Сумського лісгоспу // *Вакалівщина: До 30-річчя біостаціонару Сумського педінституту.* Суми : Сум ДПУ ім. А. С. Макаренка, 1998. С. 183-189.
4. Вакал А.П., Торгачова К.В. Рослинність урочища «Липняк» Сумського лісництва // *Природничі науки: зб. наук. Праць.* Суми: Сум ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2015. С. 8-16.
5. Геоботаніка: методичні аспекти досліджень : навч. посіб. / Б. Є. Якубенко та ін. К.: Ліра-К, 2018. 316 с.
6. Григора М.І., Соломаха В.А. Рослинність України. К.: Укр. фітоцентр, 2005. 451 с.
7. Лікарські рослини. Енциклопедичний довідник / А. П. Лебеда та ін; від. ред. А. М. Гродзинський. К.: «Українська радянська енциклопедія» імені М. П. Бажана, 1992. 544 с.
8. Сенякевич І.М. Економіка галузей лісового комплексу: підручник. К.: Знання, 1992. 168 с.
9. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П., Дубина Д.В. Продромус рослинності України. Київ : Наук. думка, 1991. 267 с.

ЧИМ МОЖЕ БУТИ КОРИСНА ЗООАРХЕОЛОГІЯ ДЛЯ ЕКОЛОГІВ?

Волинський Т.П.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

titvolynskiy@gmail.com

За останні 30 років така дисципліна як зооархеологія стрімко розвинулась і продовжує розвиватись завдяки новим методам та підходам. Разом із розширенням методологічних горизонтів розширюється і межі застосування знань які може дати дана наука. Зокрема дані отримані зооархеологами можуть бути корисними не тільки для власне археологів, зоологів чи палеоекологів але і для цілком прикладних досліджень у сфері раціонального природокористування.

Сучасним екологам та працівникам сфери природоохоронних установ можуть бути в нагоді статті присвячені дослідженням тварин минулих століть.

Вони можуть показати розвиток екосистем у динаміці, і допомогти в розумінні, як причин певних змін, так і їх наслідків.

Прикладом може слугувати робота Стіва Вулвертона та Лі Лаймана – “Conservation biology and applied zooarchaeology” [1]. В ній дослідники піднімають ряд питань зокрема – 1) Сучасні ареали певних видів і їх ареали у минулому. 2) Антропогенний вплив на природні ландшафти у минулому, в порівнянні з сьогоденням. 3) Чим харчувались тварини раніше, і зараз.

Допомогти дати відповіді на ці питання можуть зоорхеологічні дослідження, які проводяться в тому числі і в Україні. Наприклад дослідження Леоніда Горобця та Ковальчука Олександра показують що ареал розповсюдження глухаря (*Tetrao urogallus*) у середньовіччі був ширше ніж зараз [2]. Ареали нині червонокнижних журавля, білої качки, гоголя зеленоголового були також ширші ніж нині. А такі птахи як баклани навпаки мали менше розповсюдження ніж зараз [3].

Подібну зоорхеологічну інформацію обов’язково потрібно брати до уваги роблячи висновки щодо розповсюдження певних видів зараз. Не враховуючи її можна робити хибні висновки щодо причин зникнення виду, або навпаки причин його активної експансії у певній екосистемі.

Наприклад, чи пов’язані зміни ареалу бакланів з побудовою ГЕС та водосховищ, чи це лише наслідки кліматичних змін? Зоорхеологічні дослідження показують що баклани заселялись на сучасні території і раніше, в першу чергу через кліматичні умови.

Крім різних ареалів, сучасна зоорхеологія може показати вплив людини на екосистеми в минулому. Методи з використанням стабільних ізотопів паказують раціон тварин минулого [4]. Завдяки цьому можна порівняти їх раціони з сучасними, і зробити висновки щодо причин змін, або навпаки причин стабільності цих раціонів. Такі дослідження дозволяють спрогнозувати майбутні зміни, і побудувати раціональні підходи до відповіді на ці зміни [5].

Про співпрацю зоорхеології та екології детальніше розписано у роботі “Why ecology needs archaeologists and archaeology needs ecologists” [6]. Застосування цієї дисципліни ширше ніж описано у моєму дописі. Але основною метою цього повідомлення є привертання уваги на додаткового джерела інформації, на яке зазвичай звертають мало уваги при сучасних екологічних дослідженнях. Тому закликаю читачів поцікавитись наведеними дослідженнями.

Список використаних джерел:

1. Wolverton S. & Lyman R. L. (2012). Conservation biology and applied zooarchaeology. *The University of Arizona press*. ISBN 978-0-8165-2113-5.
2. Gorobets L. & Kovalchuk O. (2016). Birds in the medieval culture and economy of the East Slavs in the 10–13th centuries AD. *Environmental Archaeology: The Journal of Human Palaeoecology*. 22. 147-165. 10.1080/14614103.2016.1141088.
3. Gorobets L. & Yanenko V. (2015). Remains of non-passerine bird species listed in the Ukrainian Red Book in archeological excavations [In Ukrainian].

4. Keenleyside A., Schwarcz H., Panayotova, K. (2006). Stable isotopic evidence of diet in a Greek colonial population from the Black Sea. *Journal of Archaeological Science*. 33. 1205-1215. 10.1016/j.jas.2005.12.008.
5. Lyman, R. L. (1996). Applied Zooarchaeology: The Relevance of Faunal Analysis to Wildlife Management. *World Archaeology*, 28(1), 110–125. <http://www.jstor.org/stable/124977>
6. Briggs, J.M., Spielmann, K.A., Schaafsma, H., Kintigh, K.W., Kruse, M., Morehouse, K. and Schollmeyer, K. (2006), Why ecology needs archaeologists and archaeology needs ecologists. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4: 180-188. DOI: [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2006\)004\[0180:WENAAA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2006)004[0180:WENAAA]2.0.CO;2)

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ МОНОКУЛЬТУРНИХ САДІВ БУЗКІВ

Горб В.К., Довгалюк Н.І.

Національний ботанічний сад імені М.М.Гришка НАН України
gorb_lilac@ukr.net; nata_0305@ukr.net

Монокультурні Сади бузків (сирингарії), незважаючи на високу декоративність, ще не набули популярності ні в Україні, ні в країнах, де ландшафтне будівництво добре розвинуте. Зумовлено це дороговартісним доглядом за рослинами й тим, що проекти цих зелених влаштувань ландшафтні архітектори часто створювали без врахування біологічних особливостей рослин, які там ростимуть, що негативно позначилося на декоративності цих Садів, а отже – й на їхній популярності. Головну увагу проєктанти надавали плануванню ділянки, а саме: зручному для відвідувачів оглядові рослин, зручному доглядові за їхньою кроною, надійній системі поливу і ін. Проте цього, як потім з'ясувалося, було замало аби Сад зміг досягти високої декоративності, привабливості й довговічності. З часом вияснилося, що створити високодекоративний сирингарій можна лише за умови, коли ландшафтний архітектор і дендролог, як знавець біологічних особливостей рослин, працюватимуть в тандемі. Це попередить допущення багатьох прикрих помилок, які варто обговорити.

Отже, робота проєктанта й дендролога має початися з вибору ділянки. Проєктант оцінює особливості рельєфу та оточення майбутнього Саду, а дендролог визначає, щонайперше, відповідність ґрунтових умов біологічним потребам бузків. Ґрунт має бути родючим або – в міру родючим, лужним (рН 7,1-7,5), в крайньому випадку – слабокислим (рН 6,0-6,6) [1]. Особливо це стосується рослин бузку звичайного (його сортів теж), який, як вид, природно сформувався в умовах Балканських гір на вапняках. Якщо вибору немає, а ґрунт кислий, необхідно передбачити одноразове, а можливо й систематичне, з інтервалом в 3-4 роки, внесення гашеного вапна або дефекату (побічний продукт при виробництві цукру). Доза внесення цих речовин буде залежати від наявної кислотності ґрунту, рівень якої мусимо попередньо щоразу визначати. В середньому на 1 м² прикореневого ґрунту, в залежності від його кислотності, маємо щоразу вносити 100-200 г гашеного вапна або 200-400 г дефекату.

Останній менше містить діючої речовини (вапна), але збагачений багатьма органічними сполуками й мікроелементами, які покращують структуру ґрунту та збільшують його біологічну активність.

Другою важливою умовою є підбір дендрологом якісних саджанців. Варто залучати власнокореневі, адже щеплені мають кілька недоліків: перший – утворюють надто багато порості, яку треба регулярно й ретельно відкопувати; друге – через не найкраще зростання тканин прищепи з підщепою послаблюється функціональний корелятивний зв'язок надземної з підземною частиною щепи [2], що завадить їй, особливо в старішому віці, досягати потенційно високої декоративності та й довговічності.

Сад бузків варто створювати зі сортів найдекоративнішого виду – бузку звичайного. Доцільно враховувати те, що його сорти квітуть в дещо різні терміни, тому безсистемно розміщувати їх на ділянці не слід. На це є кілька причин. Перша – розквітнувши, ранньоквітучі сорти будуть малопомітні серед тих багатьох, які ще не вступили в фазу цвітіння. Друга причина – коли середньоквітучі розквітнуть, ті, що вже відквітували, своїм недекоративним виглядом негативно впливатимуть на декоративність всього Саду. Третя – пізноквітучі сорти зовсім загубляться на тлі тих, які вже відквітували. Отже, кожен групу таких сортів проєктант має розмістити в окремому секторі сиригарії. Це допоможе щоразу спрямовувати потік відвідувачів в його найдекоративнішу частину.

Загальним недоліком багатьох монокультурних садів бузків є загущеність посадки, яка надто негативно впливає на фізіологічний стан рослин бузку звичайного як світлолюбів. Щільне розташування досить часто зумовлено тим, що кожен проєктант хоче якомога раніше побачити свій об'єкт декоративним. Так поступати можна, але за умови, якщо буде передбачене вчасне (на початку змикання крон) видалення тих рослин, які мали рости там тимчасово. В результаті залишаться тільки ті, для яких було передбачене вільне місцезростання. За густого розташування рослин, їхня крона з роками підніметься вгору, а бокова – відімре. Кущі, а особливо одноствбурні рослини, що знаходяться з краю групи сформують одностовбурну крону. За вітряної і дощової погоди вже в 25-35-річному віці деякі з них звалюються на ґрунт. Отже відстань між бузками має бути такою, щоб їхня крона і в 50-річному віці не торкалась крони сусідніх рослин. Залежатиме вона (відстань) від двох чинників: родючості ґрунту й від того, як сформована надземна частина рослини – у вигляді куща чи одноствбурного деревця. Крона кущів на родючих ґрунтах за вільного розташування досягає в діаметрі близько 5,0 метрів. Саме такою має бути й відстань між рослинами в групі чи в ряду. Діаметр крони одноствбурних рослин не перевищує 4-4,5 метрів, отже й відстань між ними має бути такою. На середньо- й малородючих ґрунтах саджати рослини можна щільніше: відстань між ними варто зменшити на 1,0 м. Стосується це кущів і одноствбурних деревця. Дотримання оптимальної відстані між рослинами забезпечить їм високу декоративність, довговічність і полегшить регулярний догляд за короною. Торкається це перш за все видалення

суцвіть, які відквітували. Аби рослини сортів рясно й щорічно цвіли, всі суцвіття треба зразу ж після завершення квітування видалити. Це надзвичайно трудомістка робота, але виконувати її необхідно. Не видаляти можна тільки ті, які мали махрові квітки, адже вони не утворюють насіння, а тому рослини витрачатимуть поживні речовини не на формування плодів, а на закладання квіткових бруньок.

Рослини бузку звичайного гарно реагують на постійно рихлий і в міру вологий ґрунт. Враховуючи те, що частина їхньої фізіологічноактивної кореневої системи часто піднімається до поверхні ґрунту, рихлити його варто не глибше 8-10 см. З цієї причини перекопувати восени чи весною пристовбурну площу не потрібно.

Для поліпшення фізіологічного, а отже й декоративного, стану бузків монокультурного саду варто періодично вносити (орієнтуючись на показники розгорнутого хімічного аналізу ґрунту), мінеральні добрива, яких у ньому не достає. Мінеральні добрива треба вносити весною з наступним поверхневим рихленням і зволоженням ґрунту.

Органічні добрива вносити можна, але обмежено. Пов'язано це з тим, що вони потребують глибшого занурення в ґрунт, але цьому заважає, як згадувалось, поверхнєве розташування кореневої системи. Враховуючи це, в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка було оптимізовано склад органо-мінерального добрива пролонгованої дії на основі пташиного посліду, глини та природного кремнієвмісного мінералу анальциму (Заїменко Н.В., патент на корисну модель №20558). Головною складовою цього добрива є сполуки кремнію, які беруть безпосередню участь у формуванні органічної речовини ґрунту, активізують розвиток органічно корисної мікрофлори, стимулюють еколого-фізіологічні та біохімічні процеси у рослин, підвищують мобільність макро- і мікроелементів. Зокрема, покращується азотне живлення рослин, посилюється роль бору в ґрунті, суттєво знижується токсичність сполук амонію, марганцю, заліза та інших важких металів. Кремній сприяє також кращому засвоєнню рослинами фосфору. Доведено, що після внесення цього добрива значно знижується ступінь ураження рослини бузку звичайного хворобами, зокрема практично зникає борошниста роса [3].

Насамкінець варто наголосити, що лише за дотримання всіх згаданих умов можна побудувати високодекоративний Сад бузків, який вже з перших років свого існування стане популярним і довговічним.

Список використаних джерел

1. Горб В.К. (2012). Проблема довговічності рослин бузку звичайного в зв'язку з умовами їхнього культивування. *Международ. чтения, посвящен. 110-летию со дня рождения Л.И. Рубцова.*, м. Київ, 15–18 травня 2012 р. К.: Моляр С.В. С. 271–277.
2. Казарян В.О. (1969). *Старение высших растений.* М.: Наука, 312 с.
3. Dovgalyuk N.I. (2023)/ The perspective of using biofertilizers in long-lasting cultivation of *Syringa vulgaris* L. varieties. *Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнар. конференції молодих учених, Щолкіне, 18–22 червня 2013 р.* К.: Фітосоціоцентр. С. 147–148.

**ДО ПРОБЛЕМИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ДРЕВНІХ ПАЛЕОГЕНОВИХ
ЕКОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ БОВТИШКА)**

Дубіковська А.В.

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка
oakovska@gmail.com

Реконструкція природних середовищ минулих геологічних епох відбувається на підставі отримання, обробки й аналізу палеонтологічних, палінологічних, палеокарпологічних, палеопедологічних та інших даних. Дослідження викопних решток є основою для опису структури палеоекосистем, вивчення та пояснення зв'язків та чинників їхнього утворення та існування.

Палеоекосистеми – це комплексні взаємодіючі системи древніх груп організмів та абіотичних чинників, які впливали на них протягом певного відрізка геологічного часу. Для палеоекосистем притаманні такі параметри як біологічне різноманіття, екологічна структура та екологічні функції [4].

Екологічна структура палеоекосистеми обумовлена передачею енергії і полягає у взаємодії і співвідношенні популяцій різних видів та груп організмів на основі їхніх трофічних зв'язків. Таким чином, аналіз палеоекосистем передбачає визначення біологічного різноманіття, трофічних зв'язків і сукцесій у межах палеоугруповань по відношенню до абіотичного середовища [4].

Передумовою для аналізу палеоекосистем є реконструкція древніх груп живих організмів. За викопними рештками можна відтворити будову, зовнішній вигляд організмів минулих епох, особливості способу живлення, розмноження, встановити певні характеристики середовища їх існування, а також реконструювати на основі цих даних напрямки і темп біологічної еволюції.

Разом з тим, не всі групи організмів є однаково показовими з точки зору реконструкції умов палеосередовища. Основною проблемою палеоекологічних реконструкцій є фрагментарність викопних даних, за якими неможливо у повній мірі відтворити цілісну картину подій минулого. З метою подолання цієї проблеми для відтворення характеристик палеоекосистеми використовують принцип актуалізму, який полягає у визнанні сучасних законів природи актуальними і для минулих геологічних епох. Цей принцип дозволяє висувати припущення про будову та функціонування нині неіснуючих об'єктів та систем з метою їхнього вивчення, формування узагальненої картини минулого і подальшого відслідковування закономірностей розвитку органічного світу.

За принципом актуалізму можна стверджувати, що палеогенові прісноводні екосистеми розвивалися під впливом тих самих екологічних чинників і могли мати ті ж екологічні характеристики, що і їхні сучасні аналоги. Основними характеристиками останніх є низька солоність води (концентрація солей переважно до 1 г/л) і високий рівень біорізноманіття, обумовлений наявністю у воді поживних речовин. На розвиток прісноводних екосистем впливають характер дна та берегів, температура води, наявність і швидкість течії. Довжини трофічних ланцюгів у прісноводних екосистемах

короткі через відсутність достатньої кормової бази; вони розпочинаються автотрофними рослинами, а закінчуються хижаками та редуцентами [3, 6].

У 2018 р. група дослідників опублікувала статтю з результатами реконструкції прісноводної екосистеми, яка існувала на території сучасної України (поблизу с. Бовтишка Кіровоградської області) наприкінці палеоцену. Бовтиська астроблема розташована у центральній частині Українського щита (басейн р. Тясмин) і має діаметр до 24 кілометрів та глибину до 600 метрів. Вона утворилася внаслідок падіння крупного астероїда приблизно $65,39 \pm 0,14$ млн. років тому. Імпактна структура закладена у кристалічних породах, що перекриті потужною товщею осадових порід крейди та палеоцену [1, 2, 5].

Реконструкція Бовтиської палеоекосистеми стала можливою завдяки збору та всебічному вивченню викопних решток (спор і пилок рослин, насіння, відбитків листя, знахідок раковин остракод і черевоногих молюсків, відбитків комах, скелетів риб і хвостатих земноводних) з різних шарів потужної осадової товщі. Залишки палеоценової флори надають розуміння про рослинність берегів озера, проте не можуть свідчити про час його утворення. Саме тому важливим є вивчення біорізноманіття та динаміки популяцій тваринних організмів.

Найбільш обґрунтованою і повною на сьогодні є реконструкція озерної палеоекосистеми Бовтишки, здійснена здебільшого на основі дослідження викопних остракод із супутньою інтеграцією даних по інших групах організмів. Як зазначають автори, озерні відклади Бовтишки містять викопні рештки, дослідження яких уможливило визначення їхнього віку і часу формування водного басейну, а також дозволяє відтворити фізико-географічні умови [1].

Біологічне різноманіття та характер захоронення фауністичних решток дозволили охарактеризувати хіміко-фізичні характеристики цієї древньої водойми. Встановлено, що Бовтиське озеро являло собою оліготрофну чи олігомезотрофну водойму зі специфічною мінералізацією води. Разом з тим, у досліджених зразках, що походять із глибини 307–309 м, було знайдено багато рослинних решток, що є показником достатньої прозорості та світлопроникності води. Також на цій глибині був знайдений тафоценоз черевоногих молюсків, раковини яких були розташовані під різними кутами, що є переконливим свідченням на користь відсутності придонних течій [5].

Дослідження розподілу організмів за екологічними групами та їхньої екологічної валентності, а також біостратиграфічної приналежності видів до певних часових діапазонів дозволило науковцям з'ясувати основні фізико-географічні характеристики Бовтиської астроблеми. Отримані дані свідчать про те, що протягом раннього палеоцену ця водойма неодноразово сполучалася з басейном океану Тетіс. Періодична поява морських видів у розрізі свідчить про існування тимчасових проток між озером та океаном. Про це також свідчить поява мезозойських остракод у палеоценових відкладах, що пояснюється розмивом і перевідкладенням частини порід водами протоки. Також імовірно мало місце перенесення алохтонних остракод із океану під час штормів [1, 5].

Протягом існування Бовтиської водойми відбувалися періодичні зміни її солоності, що позначилося на остракодах і виявилось у пригніченні онтогенезу

морських і прісноводних видів. Причиною цього є періодичний підтік морської води через протоку внаслідок евстатичного підвищення рівня Світового океану. За результатами вивчення мікроструктури відкладів та викопних решток з'ясовано, що Бовтиське озеро було прісноводним або солонуватоводним [5], і для його опису запропоновано модель під назвою “озеро на березі океану” [1].

Таким чином, інтегроване дослідження відкладів із залученням даних по всіх групах живих організмів дає змогу якомога детальніше реконструювати і більш обґрунтовано охарактеризувати стан древніх екосистем. Палеоекологічні реконструкції є важливими з точки зору дослідження закономірностей формування і розвитку органічного світу за відсутності антропогенного навантаження на природні екосистеми. Інтерес та перспективи розвитку цієї сфери наукового знання зростають із розвитком методології палеонтологічних досліджень, що дозволяє вивчати ті аспекти, які раніше були недоступними.

Оцінка реакцій організмів на біотичні та абіотичні чинники у геологічному минулому може дати цінну інформацію про рушійні сили, що забезпечують формування та підтримку біорізноманіття, а також покращить наше розуміння динаміки морських і прісноводних екосистем.

Список використаних джерел

1. Дикань К.В., Дикань Н.І. (2020). Болтиська астроблема (імпактна структура): Де? Коли? Як? *Допов. НАН України*, **2**. С. 52–57.
2. Дубіковська А.В., Ковальчук О.М. (2022). Історія вивчення палеогенової фауни місцезнаходження Бовтишка. *Освітні та наукові виміри природничих наук*: мат-ли III Всеукр. заочн. наук. конфер. (9 листопада 2022 року). Суми, СумДПУ імені А.С.Макаренка. С. 92–95.
3. Екосистеми, їхні властивості і закони функціонування. Кафедра екології, географії та туризму: веб-сайт. URL: https://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/2020/g_l_04.pdf (дата звернення: 20.04.2023)
4. Böhme M. (2002). New approaches investigating freshwater palaeoecosystems. *European Workshop on Freshwater and Brackish (Palaeo)ecosystems*. Fribourg, Germany. P. 23–30.
5. Dykan N., Kovalchuk O., Dykan K., Gurov E., Dašková J., Příkryl T. (2018). New data on Paleocene – Eocene fauna (gastropods, ostracods, fishes) and palynoflora of the Boltys impact structure (Ukraine) with biostatigraphical and paleoecological inferences. *Neues Jahrb. Geol. Paläontol. Abh.*, **287** (2), 213–239, <https://doi.org/10.1127/njgpa/2018/0714>
6. Hitt N.P., Bonneau, L.K., Jayachandran, K.V., Marchetti, M.P. (2015). Freshwater Ecosystems and Biodiversity. *Lessons in Conservation*, **5**. P. 5–16.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА УГРУПОВАНЬ ҐРУНТОВИХ НЕМАТОД ПРИБЕРЕЖНИХ СМУГ РІЧОК ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ

Жиліна Т.М., Шевченко В.Л., Ушакова Л.І.

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка
zhylinat@ukr.net

Нематоди – це найчисельніша і найрізноманітніша група ґрунтових багатоклітинних безхребетних тварин. Останні дослідження свідчать, що зміни

складу нематодофауни, чисельності окремих таксонів, трофічних груп інформують про характер процесів, які відбуваються у ґрунтах [3, 8, 9]. Нематоди різних трофічних груп приймають участь у різноманітних ґрунтових процесах, таких як: колообіг речовин та енергії, руйнування органічної речовини. Вони впливають на мікробні угруповання, тим самим змінюють доступність поживних речовин для рослин [6].

Дослідження угруповань ґрунтових нематод проводили у п'яти лучних екосистемах, розташованих у прибережних смугах малих та великих річок Чернігівського Полісся у червні та липні 2014 року. У рослинному покриві ділянок переважали осоково-злакові та осоково-злаково-бобові рослини.

Ґрунт відбирали з п'яти пробних площ на відстані до 10 м від русла річки: 1 – околиці села Орликівка, прибережна смуга річки Ревна; 2 – околиці села Новоселівка, прибережна смуга річки Десна; 3 – околиці села Кувечичі, прибережна смуга річки Свишень; 4 – околиці сел Новоселки та Коробки, прибережна смуга річки Дніпро; 5 – околиці села Брусилів, прибережна смуга річки Снов.

Відбір проб ґрунту, виділення, фіксацію нематод, виготовлення мікропрепаратів, визначення проводили за загальноприйнятими методиками [2]. Перерахунок чисельності здійснювали на 100 г ґрунту.

Визначали частку участі кожного виду у складі фауни (D), як відношення (%) кількості особин цього виду до загальної кількості нематод. Фітонематод розподіляли на трофічні групи [10] та за стратегією життєвого циклу ($c-p = 1-5$) у межах п'ятибальної шкали [4]. Розраховували наступні показники: 1) індекс трофічної різноманітності: $Td = 1/\sum p_i^2$, де p_i – відносна чисельність трофічної групи i в угрупованні [11]; 2) B/F : співвідношення кількості сапробіонтів та мікогельмінтів в угрупованнях, де B – відносна чисельність сапробіонтів; F – відносна чисельність мікогельмінтів; 3) $(B+F)/PP$: співвідношення кількості сапробіонтів та мікогельмінтів до паразитичних нематод рослин, де PP – відносна чисельність фітогельмінтів; 4) індекс зрілості угруповання нематод Бонгера: $MI = \sum v(i) \cdot f(i)$, де $v(i)$ – значення $c-p$ для таксону i , а $f(i)$ – частка таксону у виборці [4].

Всього в прибережних смугах річок Чернігівського Полісся знайдено 59 видів нематод, які належать до 9 рядів, 31 родини, 48 родів. При вивченні нематодофауни прибережних смуг річок та прибережних луків дослідники в середньому реєструють від 18 до 68 видів [4, 5]. Чисельність нематод в угрупованнях в середньому становила 672 особини/100 г ґрунту. В досліджених місцях цей показник коливався від 1413 до 260 особин/100 г ґрунту.

Зареєстровані види за трофічними вподобаннями віднесені до п'яти груп: сапробіонти, мікогельмінти, фітогельмінти, всеїдні та хижі. У ґрунті обстежених ділянок найбільш різноманітними за видовим та родовим представництвом виявилися сапробіонти (23 види або 39,0 % загального складу фауни). Представники цієї групи переважали також за кількістю особин у популяціях ґрунтових нематод (частка участі 36,3 %) лучних екосистем прибережних смуг. На другому місці споживачі мікроскопічних грибів.

Мікогельмінти значно поступалися сапробіонтам за кількістю видів, їх зареєстровано 14 видів (22,0 % загального видового списку). Тоді як частка участі їх дорівнювала кількості сапробіонтів і становила 36,7 %. Паразитичні нематоди рослин займають третю позицію як за видовою різноманітністю, так і за щільністю особин у ґрунті (11 видів, або 20,3 % з часткою участі 22,1 %). Наявність в угрупованнях нематод трофічних груп всеїдних та хижих свідчить про стабільність екологічних умов в ґрунтах прибережних смуг річок. Кількість їх видів була 6 та 5 (10,2 % та 8,5 % відповідно). Чисельність представників цих двох трофічних груп невисока. Частка участі всеїдних нематод склала 1,5 %, хижих – 3,4 %: Розрахований індекс трофічної різноманітності дорівнював 3,75. Для лучних ґрунтів цей показник може коливатися від 2,63 до 3,7 [8].

Найбільш чисельними ($D > 5,1$ %) у групі сапробіонтів були *Acrobeloides bütschlii* (de Man, 1884) Steiner et Buhner, 1933 (9,8 %) та *Rhabditis* sp. (6,2 %), серед мікогельмінтів: *Aglenchus agricola* (de Man, 1921) Andrassy, 1954 (17,3 %), *Tylencholaimus teres* Thorne, 1939 (8,2 %), *Filenchus filiformis* (Bütschli, 1873) Andrassy, 1954 (5,2 %), серед фітогельмінтів: *Pratylenchus pratensis* (de Man, 1880) Filipjev, 1936 (7 %). Як зазначалось вище, чисельність представників з трофічних груп всеїдні та хижі була низькою. *Dorylaimus stagnalis* Dujardin, 1845 мав найбільшу чисельність серед всеїдних (0,6 %). Серед хижаків таким видом був *Aporcelaimellus obtusicaudatus* (Bastian, 1865) Heyns, 1965 з часткою участі 2,9 %.

У ґрунті всіх п'яти обстежених ділянок зареєстровані з групи сапробіонти: *Cephalobus persegnis* Bastian, 1865, *Prismatolaimus intermedius* Bütschli, 1873 та *Plectus* spp.; фітогельмінти: *Helicotylenchus dihystra* (Cobb, 1893) Sher, 1961 всеїдні: *D. stagnalis*; хижі: *A. obtusicaudatus*. У групі мікогельмінти такі види відсутні.

Аналіз трофічного групування нематод показав, що в угрупованнях ґрунтових нематод лучних екосистем прибережних смуг Чернігівського Полісся найбільш багато представлені сапробіонти та мікогельмінти, видове багатство становило разом майже 80 %. Представники цих двох трофічних груп виявилися найбільш чисельними, частка участі разом становила 73 %. Співвідношення В/Ф було 0,989, тобто розклад органічного матеріалу у ґрунті здійснюється за однаковою участю сапробіонтів та мікогельмінтів. Співвідношення В+Ф/РР дорівнювало 3,3. Цей показник свідчить, що розклад мертвої органічної речовини переважає над мінералізацією за рахунок живої рослинної тканини [1].

За стратегією життя у фауні прибережних смуг річок переважали види стійкі до несприятливих умов середовища, які по шкалі *c-p* мали значення 1 та 2. Таких видів було 33 (56,0 %). Видів з низькою репродуктивною здатністю, які мають довгий життєвий цикл та чутливі до умов середовища (*c-p* = 4 та 5), зареєстровано 19 (32,2 %). Таке співвідношення функціональних груп свідчить про стабільність умов існування у ґрунті. Це підтверджує і значення індексу МІ, який дорівнював 2,38. За даними інших дослідників цей показник у непорушених лучних екосистемах може змінюватися від 1,85 до 3,7 [5, 6].

Список використаних джерел

1. Жиліна Т.М., Шевченко В.Л. (2022). Різноманітність угруповань підстилкових нематод лісів Мезинського національного природного парку. Вісник Одеського національного університету. Біологія. Т. 27. Вип. 1 (50). С. 91-104.
2. Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л. (1969). Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними: в 2 т. Л.: Наука. Т.1. 443 с.
3. Козловський М.П. (2009). Фітонематоди наземних екосистем Карпатського регіону. Львів, 316 с.
4. Bongers T. (1990). The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition. *Oecologia*. 83. P. 14–19.
5. Háněl L. and Čerevková A. (2006). Diversity of soil nematodes in meadows of the White Carpathians. *Helminthologia*. 43 (2). P. 109–116.
6. Lišková M. and Čerevková A. (2005). Nematode communities of river banks and adjacent meadows in the Slovak Republic. *Helminthologia*. 42. P. 223–232.
7. Ruess L. (2003). Nematode soil faunal analysis of decomposition pathways in different ecosystems. *Nematology*. 5. P. 179–189.
8. Wasilewska L. (1997). Soil invertebrates as bioindicators, with special reference to soil inhabiting nematodes. *Russ. J. Nematol.* 5. P. 113–126.
9. Yeates G. W. (1979). Soil nematodes in terres trial ecosystems. *J. Nematol.* 11. P. 213–229.
10. Yeates G.W. (1993). Feeding habits in soil nematode familie and genera – an outline for soil ecologists. *J. Nematol.* 25 (3). P. 315–331.
11. Yeates G.W. (1999). Nematode diversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and environment*. 74. P. 113–135.

**МАТЕРІАЛИ ДО ВИВЧЕННЯ БРІОБІОТИ ДЕНДРОПАРКІВ
ХЕРСОНЩИНИ: ДЕНДРОПАРК САНАТОРІЮ «ГОПРИ»**

Загороднюк Н.В.

Херсонський державний університет
netl@ksu.ks.ua

Дендропарки, створені в причорноморських степах протягом XVIII-XX ст., мають значну ботанічну природоохоронну цінність. Вони є прихистком для великої кількості як звичайних місцевих видів, так і інтродукованих екзотів або созофітів – судинних рослин, лишайників, ліхенофільних грибів, мохоподібних. Серед парків Херсонщини найвищу природоохоронну цінність мають два десятки насаджень 200-річної давнини, в межах яких було відзначене зростання 459 видів судинних рослин, 135 видів лишайників та ліхенофільних грибів, 39 видів мохів [15]. Але і більш молоді, 50-річні насадження є цікавими з ботанічної точки зору. Зокрема, дослідження комплексу мохоподібних, сформованих в таких дендроценозах, дозволяє побачити наслідки впливу тривалого заліснення на степові регіони, і прогнозувати розвиток процесів трансформації флори в майбутньому. Саме на ці аргументи ми спирались, досліджуючи бріобіоту відносно молодих паркових та дендропаркових насаджень в населених пунктах Північного Причорномор'я.

В даній публікації представлені результати дослідження бріобіоти дендрологічного парку Санаторію «Гопри» – грязьового, бальнеологічного, кліматичного санаторію, що був відкритий 1889 року. Це найстаріший лікувально-рекреаційний заклад України, він знаходиться в адміністративних межах міста Гола Пристань (рис. 1, 2).



Рис. 1. Місто Гола Пристань на мапі Херсонської області



Рис. 2. Фото головної алеї парку санаторію «Гопри»

Гола Пристань – місто Скадовського району Херсонській області, розташоване на відстані 11 км від Херсону на лівому березі річки Дніпро. Територіально знаходиться в межах Причорноморсько-Приазовської сухостепової фізико-географічної провінції Степової зони, чим і визначається специфіка сформованих тут природних умов [7, 14].

Для даної території характерний помірно жаркий, посушливий степовий клімат із сухим літом (тривалістю 5-5,5 місяців) та малосніжною зимою. Дві третини опадів тут випадають протягом квітня-жовтня, третина – в холодний зимовий період. Зима тут як правило малосніжна, опади нечисленні, у вигляді дощу, часті відлиги та ожеледиці. Довго панує посушлива погода і бездощові дводекадні періоди.

За геоботанічним районуванням ця територія входить до складу Нижньодніпровського округу піщаних степів, пісків та плавнів. Домінуючою природною рослинністю тут є піщані степи, які відносяться до едафічного (псамофітного) варіанту різнотравно-типчаково-ковилових степів. Навколо Голої Пристані добре збережений комплекс дельти Дніпровських плавнів, який включає в себе різні види ландшафту: десятки островів, сухі степи, піщані кучугури, озера, болота, солончаковий комплекс. В межі міста входить і озеро Соляне, на березі якого розташований санаторій «Гопри», відомий завдяки сульфідно-муловим грязям та хлоридно-натрієвій ропі озера.

Неподалік від санаторію знаходяться штучні хвойні та листяні масиви. Деревами засаджена і сама територія санаторію. Парк тут був закладений 1911 року. Заповідний статус насадження отримали 1964 року, і цей статус підтверджений у 1983 році, коли парк, власне, набув статусу парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва [16]. Загальна площа зеленої зони навколо будівель санаторію на кінець 2021 року складала 50,0 га, з них на заповідну зону припадало 18,0 га. На території парку в складі деревостану наявні 46 видів дерев та чагарників. Основу деревостану парку санаторію «Гопри» складають переважно *Fraxinus excelsior*, *Aesculus hippocastanum*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*, *Populus alba*, з домішкою хвойників на кшталт *Pinus pallasiana*, *Biota orientalis*. Нас в першу чергу цікавили листяні дерева, як місцезростання мохоподібних.

Збір видів, гербаризація та визначення мохоподібних парку санаторію «Гопри» проводились за класичною екскурсійно-експедиційною методикою із дотриманням загальних правил збору ботанічного матеріалу [4]. Була закладена 31 напівстаціонарна пробна ділянка: 22 епіфітні (стовбури листяних дерев, окоренки стовбурів), 9 епігеоїдно-епілітні (грунт, прошарки ґрунту на асфальті, цеглі, бетоні). В зібраних гербарних зразках ідентифіковано 28 видів мохоподібних, що представляють 18 родів, 9 родин, 6 порядків відділу Bryophyta:

1. *Amblystegium radicale* (P. Beauv.) Schimp. (*A. saxatile* Schimp., *Campylium radicale* (P.Beauv.) Grout) – Амблестегіум кореневий
2. *Amblystegium sérpens* (Hedw.) Schimp. – Амблестегіум повзучий
3. *Barbula unguiculáta* Hedw. – Барбуля нігтикиподібна
4. *Brachytheciastrum velútinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen (*Brachythecium velutinum* (Hedw.) Schimp.) – Брахітеціаструм оксамитовий
5. *Brachythecium álbiancans* (Hedw.) Schimp. – Брахітеціум білуватий
6. *Bryum argenteum* Hedw. – Головмох сріблястий
7. *Bryum dichotomum* Hedw. – Головмох вилчастий

8. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – Всюдник пурпуровий
9. *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. (*D. polycarpus* (Blandow ex Voit) Warnst., *D. simplicissimus* Warnst., *D. stagnates* Zarnowicz) – Дрепаноклядус гачкуватозігнутий
10. *Homalothecium lutescens* (Hedw.) Robins. – Золотолистник жовтіючий
11. *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp.) – Золотолистник шовковистий
12. *Hypnum cupressiforme* Hedw. – Гіпнум кипарисоподібний
Hypnum cupressiforme var. *filiforme*
13. *Leskea polycarpa* Hedw. – Лескея багатоплода
14. *Leucodon sciuróides* (Hedw.) Schwaegr. – Левкодон білячий
15. *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. – Прибережник береговий
16. *Nyholmiella obtusifolia* (Brid.) Holmen & Warncke (*Orthotrichum obtusifolium* Brid., *Stroemia obtusifolia* (Brid.) J.Hag.) – Ніхольмієлла туполиста
17. *Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid. (*O. fastigiatum* Bruch ex Brid.) – Ортотріхум споріднений
18. *Orthotrichum diaphanum* Schrad. ex Brid. – Ортотріхум прозорий
19. *Orthotrichum pumilum* Sw. (*O. fallax* Bruch) – Ортотріхум карликовий
20. *Orthotrichum speciosum* Nees (*O. elegans* auct. eur. non Schwägr.) – Ортотріхум прекрасний
21. *Ptychostomum capillare* (Hedw.) D.T.Holyoak & N.Pedersen
22. *Ptychostomum moravicum* (Podp.) Ros & Mazimpaka
23. *Ptychostomum imbricatum* (Mull.Hal.) Holyoak & N.Pedersen – Складкопродих черепачастий
24. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. (*Pylaisiella polyantha* (Hedw.) Grout) – Пілезія багатоквіткова
25. *Syntrichia latifolia* (Bruch ex Hartm.) Huebener – Аридниця широколиста
26. *Syntrichia ruraliformis* (Besch.) Cardot – Аридниця піщана
27. *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & Mohr (*Tortula ruralis* (Hedw.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) – Сінтріхія сільська
28. *Tortula muralis* Hedw. – Крученозубка мурова

Основним компонентом паркового бріокомплексу була епіфітна фракція. Мохові обростання на стовбурах листяних дерев (*Fraxinus excelsior*, *Populus alba*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*) мали переривчасто-мозаїчний характер, охоплюючи щільним кільцем основу стовбурів, піднімаючись на висоту до 1,0 м, рідко вище; щільність дернин по ходу підняття по стовбуру падає. Найпоширеніші угруповання мали в основі *Orthotrichum diaphanum* в поєднанні з *O. pumilum*. Для розріджених штучних дендроценозів Північного Причорномор'я це основні представники епіфітної бріофлори [8-11, 15]. Роль домішок до основних видів відігравали *Nyholmiella obtusifolia*, *Orthotrichum affine*, *O. speciosum*, *Leskea polycarpa*, *Syntrichia ruralis*. Вони є звичайним компонентом епіфітної бріофлори, за виключенням *Syntrichia ruralis* – це типовий компонент мохового покриву місцевих псамофітних степів, який в

межах урболандшафтів демонструє полісубстратність [11]. *Orthotrichum speciosum* та *Leskea polycarpa* періодично перебирали на себе роль домінанта, тоді площа дернинок невелика, а решта видів роду *Orthotrichum* відігравали роль незначних домішок (менше 1%).

Особливості епіфітних обростань на стовбурах дерев парку санаторію «Гопри» виявилась знахідка *Syntrichia latifolia* – нового для степової зони України виду. Дернинки були достатньо розвиненими, без сформованих спорогонів, але з численними листородними виводковими тільцями [17].

Мохові обростання на окоренках дерев в цілому були подібні до угруповань, що формуються на основах листяних фанерофітів в старовинних парках [13, 15]. Основу дернинок складали *Amblystegium serpens*, *Brachythecium velutinum*, *Hypnum cupressiforme*, *H. cupressiforme* var. *filiforme*, *Pylaisia polyantha* та *Leskea polycarpa*, як у вигляді моновидових структур, так і в поєднанні між собою. На різних деревах до цих переважаючих видів додавались, в значно менших кількостях, епіфіт *Nyholmiella obtusifolia* та полісубстратні бріофіти *Homalothecium sericeum*, *Syntrichia ruraliformis*, *S. ruralis*, *Ptychostomum moravicum*, *Pt. capillare*. В межах даного екотопу на окремих деревах були виявлені нечисленні дернинки *Leucodon sciuroides* (індигенофітний мох, індикатор чистоти атмосферного повітря). Знахідки даного виду в межах міста Гола Пристань є додатковим підтвердженням його статусу як курортної зони, офіційно наданої місту Постановою Кабінету Міністрів України від 15.12.1997 року №1391.

Що стосується епігеоїдних бріологічних структур, то в межах санаторію «Гопри» вони являли собою поєднання місцевих лісових епігеоїдних видів та типових «міських» полісубстратних бріофітів [1-3, 5, 6]. Пилуватий субстрат на шматках цегли, бетону, асфальту були місцем зростання численних дернинок *Syntrichia ruralis*, *Tortula muralis*, антропогенних комплексів родини Bryaceae (*Ptychostomum imbricatum*, *Pt. capillare*, *Bryum argenteum*, *B. dichotomum*), *Barbula unguiculata*, *Ceratodon purpureus*, а також угруповання за участі *Drepanocladus aduncus*, *Amblystegium radicale* та *Leskea polycarpa*. *Barbula unguiculata* та *Ptychostomum capillare* з прошарків ґрунту на асфальті та цеглі перебираються на виступаючі корені старих дерев і великі пеньки. Під стінами будівель на підмурках відзначене розростання типових для південних міст *Amblystegium serpens* та *Leptodictyum riparium* [12]. На ділянках ґрунту на газонах, крім відомих антропогенних комплексів з *Bryum argenteum*, *B. dichotomum*, *Ceratodon purpureus*, *Syntrichia ruralis*, відзначене розростання *Brachythecium albicans*, *Homalothecium lutescens*, до яких домішується *Brachythecium velutinum* та *Ptychostomum capillare*, поширені в псамофітних степах.

Збори, аналіз яких представлено в матеріалах, зроблені протягом 2019-2021 років, до початку російсько-української війни. Дендропарки Херсонщини сильно постраждали внаслідок діяльності окупаційних військ, тому наші результати, крім іншого, можуть бути використані в майбутньому для оцінки рівня шкоди, завданої війною флорі Північного Причорномор'я.

Список використаних джерел

1. Барсуков О.О. (2014). Бріофлора урбанізованих територій Харківської області. *Чорноморський ботанічний журнал*, 10 (3): 305-321. DOI: 10.14255/2308-9628/14.103/3
2. Барсуков О.О. (2014). Епіфітні мохоподібні м. Харкова. *Український ботанічний журнал*. Т. 71 (2): 214-222.
3. Барсуков О.О., Яроцький В.Ю. (2009) Мохоподібні зелених насаджень м. Харкова. Лісівництво і агролісомеліорація: Зб. наук. пр. Харків: УкрНДЛГА. Вип. 116: 250-259.
4. Бойко М. Ф. (2018) Методика дослідження мохоподібних. Херсон: «Видавництво «Вишемирський». 112 с.
5. Гапон Ю. В., Дзюбло Я. (2016) Мохоподібні селітебної зони м. Лубни. Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава: Астрія : 58-59.
6. Гапон Ю.В., Кондратюк С.Я., Гапон С.В. (2019) Порівняння екологічного стану міст за допомогою мохоподібних. *Біологія та екологія*. Том 5 (1) : 64-70.
7. Географія Херсонщини (2007) [Пилюпенко І. О., Мальчикова Д. С., Єрмакова С. Л., Руденко М. М. та ін.]. Херсон : ПП Вишемирський В.С. 221 с.
8. Загороднюк Н.В. (2014) Мохоподібні лісосмуг як компонент бріобіоти агроландшафтів півдня України. VI Ботанічні читання пам'яті Й.К. Пачоського: Зб. Тез доповідей між нар.наук.конф (Херсон, 19-22 травня 2014 р.). Херсон: Айлант: 28-30.
9. Загороднюк Н.В. (2018) Роль лісосмуг в збереженні біорізноманіття (Білозерський район, Херсонська область). Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин: Мат-ли V Міжнар.конф. (25-28 червня 2018 р., Херсон, Україна). Херсон: ФОП Вишемирський: 117-120.
10. Загороднюк Н.В., Захарова М.Я. (2019) Мохоподібні як складові флори пам'ятки природи «Деревостій акації білої». *Чорноморський ботанічний журнал*. Т. 15, №1: 69-79.
11. Загороднюк Н.В. (2021) Бріобіота ландшафтів вулиць міста Херсон (Україна). Education and science of today: intersectoral issues and development of sciences: Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference (Vol. 1), Cambridge, March 19, 2021. Cambridge-Vinnytsia: P.C. Publishing House & European Scientific Platform: 162-164.
12. Загороднюк Н.В., Скребовская С.В. (2017) Бессосудистые растения как компоненты настенных обрастаний города Херсона Бессосудистые растения как компоненты настенных обрастаний города Херсона. Современные проблемы экспериментальной ботаники: Мат-лы 1 Междунар.науч.конф. мол.ученых (Республика Беларусь, г. Минск, 27-29 сентября, 2017): 62-65.
13. Комісар О.С., Загороднюк Н.В. (2012) Мохоподібні околиць промислових підприємств міста Миколаєва (Україна). *Чорноморський ботанічний журнал*. Т. 8, №1: 87-97.
14. Природа Херсонської області (1998). Фізико-географічний нарис. К.: Фітосоціоцентр. 120 с.
15. Старовинні забуті парки Херсонщини (2019) / Ходосовцев О.Є., Мойсієнко І.І., Бойко М.Ф. та ін (11 авторів). – Херсон: Видавничий Дім «Гельветика». 300 с.
16. Туристичні ресурси України (1996). К.: ІТФПУ. 350 с.
17. Ellis L. T., Alataş M., Aleffi MÁlvaro Alba., W. R., Becerra Infante D. A., Cárdenas Espinosa K. A., Aziz Md N., Bakalin V. A., Bergamo Decarli G., Boiko M., Zagorodniuk N., et all (72 authors together) (2021) New national and regional bryophyte records, 66. *Journan of bryology*. Volume 43, Issue 2: 193-212. DOI: <https://doi.org/10.1080/03736687.2021.1942590>

ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ ТА АСОРТИМЕНТ РОСЛИН В ЕКОПАРКАХ КИСВА

Клименко А.В.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

Останнім часом зростає популярність екологічних парків як у світі, так і в Україні. На відміну від міських парків, екопарки беруть участь в рішенні важливих екологічних проблем міста. В них відсутні атракціони, бо значення екопарків полягає в можливості спостереження за природою безпосередньо на території урбосередовища. При створенні екопарків використовують сучасні технології ресурсоспоживання, значне зниження витрат при формуванні рельєфу та дорожньої мережі проходить за рахунок використання відходів будівельного виробництва. Елементи благоустрою виготовляють з екологічного натурального матеріалу (каменю, скла, дерева та металу). Для підвищення довговічності дерево піддають спеціальній термообробці.

При плануванні екопарку спочатку вивчають потенціал території відносно ландшафту, культурної та природо-охороної цінності. Для кожного екопарку розробляється окрема концепція, найбільш підходяща для даної місцевості з урахуванням законів екології. В залежності від концепції, екопарк може бути багатофункціональним або монофункціональним. Монофункціональним відводиться роль невеликих тематичних садів конкретного локального призначення. Екопарки крупних розмірів зазвичай багатофункціональні, при їх проектуванні важливо створити гармонійний симбіоз запроектованих та природних компонентів середовища, орієнтованих на емоційне сприйняття території, враховуючі: рельєф, ландшафт, існуючу рослинність. Більшість екопарків створюють на територіях, де є водойми (озера, ставки). При реконструкції водойм їх розчищають від заростей кущів та дерев, поглиблюють дно та зміцнюють береги. При реконструкції території навколо озера „Сонячне” була збережена існуюча рослинність, але шляхом рубок фаутичних та зайвих дерев були відкриті промені на яскраві ландшафти. При поглибленні дна водойми вийнятий ґрунт використовують під острови для гніздування та відпочинку птахів. На воді для водоплавних птахів встановлюють дерев'яні хатки. Доцільна розробка маршрутів, спрямованих на огляд території з розміщенням вздовж маршрутів стендів з екологічної тематики. Екопарки поділяють на окремі зони: спортивні з майданчиками для силових і гімнастичних вправ, дитячі, тихого відпочинку з лавами та альтанками, зону настільних ігор під навісами, майданчики над водоймою для спостереження за водоплавними птахами. Загальна дорожня мережа об'єднує усі зони разом.

На території житлового масиву Троєщина вже створено „Екопарк” навколо мальовничого озера. „Екопарк” відділяється від автодороги та лінії трамваю зеленою захисною смугою на відстані 40-70 м, що відповідає допустимим нормам (30-50 м) [1]. Вздовж озера прокладено доріжку з клінкерних цеглин, встановлено багато лав, обладнано декілька майданчиків

відпочинку, дитячих та спортивних рухомих ігор. Є силові спортивні тренажери та велика зона для пікніків з бесідками і мангалами. В окремому кутку подалі від дитячих майданчиків є ділянка з загорожею для тренування та виходу собак. Подібних ділянок дуже мало в парках (є в парку „Наталка”). В „Екопарку” на озері багато водоплавних птахів (лисух, качок, чайок), в озері живуть болотні черепахи. Навколо озера ростуть групи верби білої та козячої, берези повислої та пухнастої, осики, тополі чорної і білої, обліпихи звичайної, калини звичайної, ожини сизої. З трав’янистих багаторічників, крім злаків та осок, переважають: очерет звичайний, рогіз широколистий, ситники, жовтець водяний, жовтець їдкий, підбіл звичайний, конюшина повзуча та лучна, подорожник великий. На водній гладі озера ростуть глечики жовті. З іншого боку озера є велика галявина, на якій ростуть вищеперераховані групи дерев та кущів, угруповання різних видів трав: костриці, тонконоги, вероніки, люцерни, мітлици, дзвіночки та ін. Ця галявина відділена від озера невисоким пагорбом, з якого добре проглядаються озеро та велика галявина. Екопарки плавно змінюються спорудами міського середовища та є спробою відновлення втрачених природних ландшафтів і рішення проблем взаємодії природи та суспільства.

Список використаних джерел

1. Прибережні захисні смуги. Закон земельного кодексу України. Стаття 60 згідно змін до Закону № 3613 VI від 07.07.2011 р.

ПЕРШІ ВЕРИФІКОВАНІ ЗНАХІДКИ ГРИБА *CONIOTHYRIUM ALEURITIS* TENG НА ГІЛОЧКАХ *ACER* SPP. З ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ (УКРАЇНА)

Колесниченко І.В.¹, Дука А.В.²

¹ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

² Університет імені Адама Міцкевича, Польща

irakolee@gmail.com

Coniothyrium aleuritis Teng – це сумчастий гриб, який належить до родини *Coniothyriaceae* з порядку *Pleosporales*. За даними бази Index Fungorum у складі роду *Coniothyrium* Corda сумарно було описано понад 800 видів. Деякі з них пізніше були перенесені в окремі роди: *Coniella*, *Neoconiothyrium*, *Paraconiothyrium*, *Paraphaeosphaeria*, *Phyllostictella* та ін. Проте він досі є одним з найбільших родів пікнідіальних грибів. Попри велику кількість вже описаних видів, рід досі залишається недостатньо дослідженим [7].

Рід *Coniothyrium* в широкому сенсі характеризується наявністю пікнідіальних або строматичних конідіом в яких утворюються буруваті або майже безбарвні одно- або двоклітинні конідії завдовжки від 4 до 15 мкм. Конідії бувають округлими, овальними, сферичними, яйцеподібними, циліндричними, еліптичними або навіть клубнеподібними. Представники цієї

групи є дуже складними у визначенні, мають чимало видів-двійників, тому для їх ідентифікації бажано використовувати молекулярно-генетичні маркери [10, 14].

Представники роду *Coniothyrium* sensu lato трапляються на рослинах, грибах, лишайниках, іноді виділяються з ґрунту. Вони можуть бути сапротрофами, паразитами або ендofітами. Найчастіше вони виділяються з рослинного матеріалу, тому у переважній більшості є фітотрофними мікроміцетами. На хворих рослинах з'являються некротичні плями, які з часом розширюються і відділяються від здорової тканини темною смужкою. Найчастіше такі плями утворюються на листках або стеблах, але в деяких випадках *Coniothyrium* може інфікувати плоди та плодоніжки [10, 14].

Деякі види роду *Coniothyrium* мають господарське значення. Зокрема, деякі з них можуть бути небезпечними патогенами рослин. Наприклад, *C. concentricum* паразитує на листках юки з родини агавових [7], а *C. diplodiella* (= *Coniella diplodiella*) є збудником білої гнилі винограду [10].

Coniothyrium minitans (= *Paraphaeosphaeria minitans*) може слугувати цікавим прикладом мікопаразитів, оскільки є гіперпаразитом на склероціях небезпечного фітопатогенного гриба *Sclerotinia sclerotiorum*. Цей і деякі споріднені види використовуються для виготовлення засобів біологічного контролю хвороб рослин, а також біоремедіаторів [10, 14].

Вид *Coniothyrium aleuritis*, якому присвячена наша робота, є ендofітним грибом. Ендofітними називають гриби, які приховано живуть всередині тіла рослин і протягом значної частини свого життєвого циклу (а іноді навіть усього життя) не проявляються у вигляді хвороби. Ці гриби розвиваються в живих тканинах рослини-хазяїна. Типи відносин між грибом-ендofітом та рослиною-хазяїном можуть бути доволі різні. Складність вивчення та ідентифікації ендofітних грибів полягає в тому, що вони можуть колонізувати тканини рослин абсолютно безсимптомно і розвиватися виключно у вигляді стерильного міцелію [7, 9, 11-13, 15].

Сучасні дослідження показали, що ендofіти відіграють важливу роль у розвитку рослини-господаря. Зокрема, вони продукують біологічно активні сполуки, які захищають рослину від різноманітних абіотичних та біотичних впливів, таких як напади комах, патогенів або травоядних тварин. Деякі ендofіти здатні покращувати ріст рослини-господаря. Крім того, сполуки, які продукують ендofіти, можуть бути використані в фармацевтичних, сільськогосподарських або біотехнологічних цілях [4, 9].

Ендofітні гриби все більше привертають увагу дослідників завдяки численним перевагам, які вони надають рослинам-господарям, зокрема зменшуючи використання хімікатів у сільському господарстві. Зростаючий попит на безпестицидні продукти стимулює дослідження ендofітів, зокрема із залученням методів генної інженерії [11, 12].

У 2019 р. було опубліковано результати дослідження, однією з головних цілей якого було виявлення ендofітних грибів, які можна штучно культивувати та застосовувати для покращення їх росту, здоров'я та врожайності рослин. Для

цього протестували 28 грибних культур за їх здатністю посилювати ріст пагонів та біомасу рослин томатів. Усі ізолювані ендоефітні гриби суттєво покращували розвиток модельної рослини порівняно з контролем. Одним з найбільш перспективних грибів виявився *Coniothyrium aleuritis* [16].

Вперше *Coniothyrium aleuritis* був описаний у 1936 р. китайським мікологом Шу Чун Тенгом. За матеріалами бази даних GBIF, на сьогодні відомо лише 12 знахідок цього виду з різних країн світу [2]. Завдяки молекулярно-генетичним дослідженням, цей вид періодично реєструють на різних рослинах в різних регіонах Земної кулі. Так, у 2013 р. *Coniothyrium aleuritis* був зареєстрований як ендоефіт культурного винограду з території Азербайджану [6]. У 2015 р. вид був ідентифікований у тканинах різних рослин у Кореї [1], у 2018 р. його виділили зі стебла *Gmelina arborea* у Колумбії [3], а у 2022 р. зі зразків зерна пшениці в Іраку [5].

У серпні 2021 р. культура цього гриба (HD 66) була виділена нами з нещодавно відмерлих гілок *Acer campestre* L. з території регіонального ландшафтного парку «Ізюмська лука» (околиці села Придонецьке, Ізюмський р-н, Харківська обл.). У вересні 2021 р. ще одна культура (DA 7) була виділена з нещодавно відмерлих гілочок адвентивної північно-американської рослини *Acer negundo* L. з околиць села Лозовеньки (Харківський район, Харківська обл.). Для ідентифікації культур нами було проаналізовано послідовності нуклеотидів у гені ITS (ITS регіон рибосомальної ДНК) і порівняно з еталонними послідовностями виду, доступними у GenBank. Дослідження проводилися на базі лабораторії кафедри мікології та фітоїмунології Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Гербарні зразки, з яких було ізолювано вид, зберігаються у фондах Наукового мікологічного гербарія CWU (Мус) під номерами AS 8311 та AS 8294, відповідно.

Це перші задокументовані і верифіковані молекулярно-генетичними даними знахідки гриба *Coniothyrium aleuritis* Teng в Україні.

Роботу виконано під керівництвом О.Ю. Акулова та О.І. Зіненка, к. б. н., доцентів кафедри мікології та фітоїмунології ХНУ імені В.Н. Каразіна

Список використаних джерел

1. Ahn G.R., Kim S.H. (2015). Undescribed fungal species found in Ulleungdo, Korea. The Korean Journal of Mycology, **43**(1). P. 53–57. DOI: <https://doi.org/10.4489/KJM.2015.43.1.53>
2. *Coniothyrium aleuritis* Teng (2022). GBIF Backbone Taxonomy. DOI: <https://doi.org/10.15468/39omei> [дата звернення 27.04.2023]
3. Goy-Rodriguez V.A., Vargas-Osorio L.J., Varon-Lopez M., Lopez-Cardona N. (2018). Identification of fungi and bacteria associated with candahar stems (*Gmelina arborea*) in the department of Tolima, Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exact. Fis. Nat. **42**(165). P. 343-352. DOI: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.771>
4. Dipanwita P., Md Majharul I., Prasenjit D., Biraj S., Santosh K.J., Sukhendu M. (2023). Importance of endophytes and mechanisms of their interactions with host-plants. In Developments in Applied Microbiology and Biotechnology, Endophytic Association: What, Why and How. Editors: Maulin Shah, Deepanwita Deka, Academic Press. P. 409-435. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91245-7.00012-2>

5. Fadhil W.F., Al-Saadoon A.H., Al-Moussawi F.M. (2022). New records of mycobiota associated with stored wheat and its byproducts in Iraq. *Biodiversitas* **23**(6). P. 3099-3107. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230637>
6. Hergholi N., Javan N., Ghosta Y., Campisano A., Pancher M. (2013). First report of new endophytic fungi in grapevine trees (*Vitis vinifera* L.) in West Azerbaijan province. 1th Iranian Mycological Congress, 3-5 September 2013, Rasht, Iran. P. 43. URL: <http://hdl.handle.net/10449/23408> [дата звернення 27.04.2023]
7. Index Fungorum (2023). URL: <https://www.indexfungorum.org> [дата звернення 27.04.2023]
8. Invasive.org (2018). URL: <https://www.invasive.org/browse/subimages.cfm?sub=20305&class=319> [дата звернення 27.04.2023]
9. Madira C.M., Thierry R., Ajay K., Cornelius C.B., Collins N.A. (2018). Phylogenetic analysis and diversity of novel endophytic fungi isolated from medicinal plant *Sceletium tortuosum*. *Phytochemistry Letters*, **27**. P. 36-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2018.06.004>
10. MycoBank (2023). URL: <https://www.mycobank.org/> [дата звернення 27.04.2023]
11. Pragma T., Seogchan K., Hanhong B. (2023). Plant-endophyte associations: Rich yet under-explored sources of novel bioactive molecules and applications. *Microbiological Research*. **266**(1). 127241. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.micres.2022.127241>
12. Sinno M., Ranesi M., Gioia L., d'Errico G., Woo S.L. (2020). Endophytic fungi of tomato and their potential applications for crop improvement. *Agriculture*. **10**(12). 587. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture10120587>
13. Tiwari P., Bae H. (2022). Endophytic fungi: Key insights, emerging prospects, and challenges in natural product drug discovery. *Microorganisms*. **10**(2). 360. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10020360>
14. Verkley G.J., Dukik K., Renfurm R., Göker M., Stielow J.B. (2014). Novel genera and species of *Coniothyrium*-like fungi in Montagnulaceae (Ascomycota). *Persoonia*. **32**(6). P. 25-51. DOI: <https://doi.org/10.3767/003158514X679191>
15. Wen J., Okyere S.K., Wang S., Wang J., Xie L., Ran Y., Hu Y. (2022). Endophytic fungi: An effective alternative source of plant-derived bioactive compounds for pharmacological studies. *J. Fungi (Basel)*. **8**(2). 205. DOI: <https://doi.org/10.3390/jof8020205>
16. Xia, Y., Sahib, M.R., Amna, A. (2019). Culturable endophytic fungal communities associated with plants in organic and conventional farming systems and their effects on plant growth. *Sci. Rep.* **9**, 1669. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-38230-x>

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛУЧНИХ І СТЕПОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ

Кирильчук К.С., Коплик Я.В.

Сумський національний аграрний університет
ekaterinakir@ukr.net, y_koplik@ukr.net

Лучні та степові екосистеми належать до трав'яних і відіграють важливу роль не тільки у збереженні унікального біорізноманіття [2, 3, 4, 9, 10,], а й мають вагоме господарське і рекреаційне значення [1, 3]. Роль трав'яних екосистем полягає також у процесах ґрунтоутворення, терморегуляції (дернина, що формується під трав'яною рослинністю, утримує тепло, накопичене за

день), утримання вологи (трав'яна рослинність виступає природним акумулятором дощової і талої води, її знищення веде до значного випаровування з поверхні ґрунту, що позначається на зменшенні загальних запасів води у ґрунті і на рівні ґрунтових вод), депонування вуглекислого газу, захисту ґрунтів від ерозії, що забезпечує оптимальне функціонування біосфери у цілому [1]. Кліматичні зміни глобального масштабу, а також зростаюче антропогенне навантаження, основними формами якого є прямий вплив у вигляді розорювання лучних і степових ділянок, ставлять під загрозу існування цих екосистем. Так, в Україні у 2018 році (за даними Держгеокадастру України) відмічається виражена тенденція до зменшення площ сіножатей і пасовищ на 12,6 %, що відповідає зменшенню площі на 243,9 тис. га, порівняно з 2016 роком [5]. Очевидно, що подальше розорювання лучних і степових ділянок є неприпустимим. А розробка оптимальних і науково обґрунтованих режимів підтримання трав'яних екосистем, у тому числі на територіях природно-заповідного фонду, із врахуванням біолого-екологічних аспектів їх функціонування, є важливою умовою їх збереження й охорони, що обумовлює актуальність обраної тематики.

Трав'яні фітоценози лук і степів незначною мірою змінюють атмосферне середовище своїх екотопів, порівняно з лісовими, але суттєво впливають на ґрунтове середовище. Саме під трав'янистими фітоценозами і трав'яними ярусами у лісах помірних широт сформувалися і функціонують дерново-підзолисті, дернові та чорноземні ґрунти [8]. Головна їх особливість, порівняно з підзолистими ґрунтами, полягає у накопиченні в них гумусу. На відміну від багаторічних коренів дерев'янистих рослин, в яких лише незначна частина відмирає протягом року, корені трав'янистих рослин більшою мірою недовговічні, тому щорічно їх відмирає значна маса. Гуміфікація відмерлої частини, що кількісно переважає над її мінералізацією, веде до накопичення органічної речовини ґрунту – гумусу. Властивості і склад гумусу, його кількість, співвідношення між гуміфікацією і мінералізацією суттєво відрізняються залежно від клімату, фізичних властивостей мінеральної частини ґрунту, видового складу фітоценозів, а також тривалості їх впливу на ґрунтоутворювальний процес. Зазвичай, ґрунтоутворення під багаторічною трав'яною рослинністю на мінеральних субстратах формує більш родючі ґрунти, збагачені органічною речовиною. В цих ґрунтах встановлюється особливий екологічний режим: краще утворюється зерниста структура ґрунту, покращуються тепловий, повітряно-водний і сольовий режими. Однак поряд із корисним для рослин впливом, у ґрунтах під трав'яною рослинністю часто відмічається і негативний вплив – надмірне заповнення (задерніння) тонкими коренями і кореневищами трав'яних рослин поверхневого шару ґрунту

(дернини), що веде до поглинання ними води і кисню повітря, заважаючи рослинам з більш глибокою кореневою системою [8].

Рослинність лук, степів та інших типів трав'янистої рослинності відрізняється переважанням злаків і осокових, що обумовлене наступними їх особливостями: 1) здатністю швидко нарощувати листову поверхню; 2) економним використанням елементів зольного живлення, особливо нітрогену (для побудови одиниці органічної речовини вони зазвичай використовують менше нітрогену та інших поживних елементів, ніж представники інших родин) [6]; 3) швидким відростанням після відчуження зеленої маси; 4) гарною адаптацією до випалення – пірогенний фактор, який мав велике значення у формуванні саван і степів, зараз також здійснює значний вплив на трав'янисту рослинність деяких регіонів [7]. Поряд із злаками і осоковими, на луках зростають бобові, і види, які відносяться до інших родин, що традиційно об'єднують у групу різнотрав'я. Причому нерідко вони беруть значну участь у формуванні травостоїв. Їх присутність суттєво коливається від року до року [7]. Значне переважання злаків і осокових у травостоях більшою мірою характерно для степів, саван і трав'янистих боліт. Луки ж характеризуються більшою участю бобових і різнотрав'я, ніж типові степи [7]. Бобові, маючи деякі спільні особливості зі злаками, якщо і не виступають домінантами, але нерідко є субдомінантами або стійкими асектаторами лучних угруповань. Слід відмітити, що популяції кожного виду трав'яного угруповання здійснюють специфічний вплив на середовище фітоценозу.

Важливе значення у формуванні трав'яних типів рослинності мають особливості сезонного ритму рослин. Саме ця ознака визнається ключовою при розмежуванні лук і степів. Тривалість вегетації та її приуроченість до певних сезонів залежить від умов зростання. Так, для формування лучного і степового типів рослинності гідротермічні умови сприятливі для вегетації рослин лише протягом деяких сезонів, в інший час вона переривається, у зв'язку з нестачею тепла або вологи. Для луків період перерви у вегетації обумовлений низькими температурами і приурочений до зими; нестача вологи протягом теплого вегетаційного сезону (весна, літо, осінь) не відчувається через особливості клімату (значна кількість атмосферних опадів) або місця положення (заплави, пониження). Для степів вегетація протягом року переривається двічі: влітку через нестачу вологи, зазвичай на нетривалий період, і взимку, у результаті зниження температури. Таким чином, для лук характерна неперервна вегетація протягом всього теплого вегетаційного періоду. Це не означає, що для лук не характерна затримка вегетації у результаті тривалих літніх посух. Але для степів це звичайне, нормальне явище, що супроводжується припиненням вегетації домінантів, у той час як на луках літня депресія спостерігається рідко і

виражається лише у сповільненні росту домінуючих рослин [7]. Тривалість періоду вегетації на луках значною мірою варіює – від 2–3 місяців до року (у регіонах з м'яким кліматом). Фактично на луках спостерігається сповільнення росту трав, у тому числі до повного припинення вегетації у зимовий період.

Всі вище зазначені біолого-екологічні особливості мають враховуватися під час організації науково обґрунтованого режиму збереження й охорони лучних і степових екосистем, які мають вагоме значення для функціонування біосфери у цілому, а також дозволяють вирішити низку господарських задач.

Список використаних джерел:

1. Атлас трав'яних біотопів України (2022). За заг. ред. А.А. Куземко. Чернівці: Друк Арт, 244 с.
2. Белан С.С. (2014). Онтогенетична структура популяцій рідкісного виду *Gladiolus tenuis* на градієнті фенісиціальної дигресії заплавлених лук (Сумський геоботанічний округ). *Вісник Сумського національного аграрного ун-ту. Серія Агрономія і біологія*, 3, С. 20–24.
3. Белая Г.А. (2014). Флороценотические группы лугов. Мелиорация и рекультивация. *Экология*, 2, С. 6–12.
4. Клименко Г., Шерстюк М. (2019). Рідкісні рослини природного заповідника «Михайлівська цілина». *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки*, 4(388), С. 30–39.
5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2018 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Режим доступу: <http://surl.li/frrfl>
6. Работнов Т.А. (1955). Разногодичная изменчивость лугов. *Бюлл. МОИП, отд. биол.*, 60(3), с. 89–94.
7. Работнов Т.А. (1959). Что считать лугом? *Ботанический журнал*, 44(2), С. 35–43.
8. Шенников А.П. (1964). Введение в геоботанику. Ленинград, Изд-во Ленингр. ун-та, 447 с.
9. Chusova, O.O. et al (2022). Protected species in grassland habitats of Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(5), P. 290–307. doi: 10.15407/ukrbotj79.05.290
10. Grasslands of the World: Diversity, Management and Conservation (2018). V.R. Squires, Dengler J., Hua L., Feng H. (Eds.) Boca Raton-London-New York: CRS Press, 412 p.

ВИВЧЕННЯ І ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ПОПУЛЯЦІЙ НЕОТТІА NIDUS-AVIS (L.) RICH НА ТЕРИТОРІЇ ГОЛОСІЇВСЬКОГО ЛІСУ

Корольоник С.С., Чорноус О.П.

Національний природний парк «Голосіївський»
ocernous1@gmail.com

Процес згасання первинних аборигенних флор має облігатно незворотній всесвітній характер. Знахідки рідкісних видів свідчать про збереження корінної рослинності та мають високу екологічну цінність оселищ. Збереження рідкісних лісових орхідей перебуває у прямій залежності від збереження

аборигенних типів лісової рослинності. Національний природний парк «Голосіївський» (далі – Парк) на площі 10 986.9 га розташований у м. Києві та складається з 5 ділянок. На території Парку зберігаються ценопопуляції лісових орхідей. Науково-дослідним відділом проводяться моніторингові дослідження за чисельністю, життєвістю раритетних видів, у т.ч. *Neottia nidus-avis* (L.) Rich на постійних пробних площах, інвентаризація флори з метою виявлення нових локалітетів рідкісних видів та встановлення сучасного стану їх ценопопуляцій.

Найбільш чисельні на території Парку локальні ценопопуляції *Epipactis helleborine* L. (Crantz) та *Neottia nidus-avis*. Сучасний стан популяцій лісових орхідей роду *Epipactis* висвітлено нами раніше для Парку [1, 2] та крайнього сходу Лівобережного Полісся України [5, 6]. Наведемо у даному повідомленні дані щодо сучасного стану поширення *N. nidus-avis* у межах території НПП «Голосіївський».

Neottia nidus-avis – (неоцінений ЧКУ, 2009) євро-сибірський західно-палеарктичний вид. На протязі ареалу трапляється спорадично у дрібнолистяних, тінистих широколистяних грабових, грабово-дубових, дубових, рідше – мішаних лісах з домішкою *Tilia cordata*, підліском з *Corylus avellana*, переважно в місцях з розрідженим трав'яним покривом, на ґрунтах як бідних, так і багатих, з різним рівнем зволоженості, збагачених на вапно (*Quercus-Fagetea*, *Quercetea pubescenti-petraeae*). За даними KW та KWU, проаналізованими літературними даними про частоту трапляння, чисельність популяцій виду в межах Парку [3, 4], можна свідчити про суцільне поширення таких лісів раніше та втрату більшості місцезростань *N. nidus-avis* нині. Вважаємо, що на території Парку в минулому єдина ценопопуляція *N. nidus-avis* була розділена антропогенними чинниками та нині трапляються її локалітети. Так, ще донедавна вид траплявся у всіх відділеннях Парку – у Голосіївському (кв. 5-7, 9, 11, 17, 22, 23, 26-28), Святошино-Біличанському (кв. 50, 51, 65, 76, 87), Лісниківському ПНДВ (зак-к Лісники) (кв. 11 вид 16) та в ур. Теремки (кв. 3, 4).

Нами узагальнено дані щодо біології та онтогенезу *N. nidus-avis* та підтверджено зростання виду на території Голосіївського лісового масиву – єдиній геосистемі Київського плато (Голосіївське ПНДВ), де нині зберігаються фрагменти дубово-грабових лісів, та в інших відділеннях Парку.

В ході наших останніх досліджень встановлення поширення декількох ценопопуляцій, а також відмічені осередки з одиничним (1-3 екземпляри) траплянням особин. Під час маршрутних досліджень було виявлено новий локалітет, який є нині найбільшим виявленим на території Парку. Ми підраховували чисельність виду в період масового його цвітіння (травень 2022р.), зважаючи, що риси біології – діагностування популяції лише за

генеративними екземплярами, а лише вони з'являються над поверхнею ґрунту, значно ускладнюють її виявлення. Варто пам'ятати, що у даному конкретному випадку ми розглядаємо конкретне «покоління» *Neottia nidus-avis* для характеристики тимчасового періоду оцінки динаміки чисельності видів рослин у конкретний проміжок часу.

Наведемо опис угруповання. Ділянка в кв. 23. Голосіївське ПНДВ. Всю площу місцезростання ценопопуляції *N. nidus-avis* займають біотопи з Резолюції 4 Бернської конвенції – G1.A1 «*Quercus – Fraxinus – Carpinus betulus* woodland on eutrophic and mesotrophic soils», G1.A4 «Ravine and slope woodland». Старий грабовий ліс віком приблизно 130 років. Деревостан *Carpinus betulus* L., (0.8), Місцями, співдомінують *Acer platanoides* L. І *Ulmus glabra*, трапляється *Quercus robur* понад 200 років. Ярус чагарників не виражений, у підрості *A. platanoides*. Травостій сформований *Carex pillosa* Scop., *Aegopodium podagraria*. Але у пд-сх частині через трав'яну смугу проходить лісова дорога. Ценопопуляція знаходиться над яром з дуже стрімкими схилами, де і проходить північна межа виділу. Смуга вільхового (*Alnus glutinosa*) лісу в днищі балки.

У даному локалітеті *Neottia nidus-avis* трапляється на ділянках з проективним покриттям травостою 80%. Вид тяжіє до поширення вздовж лісових доріг, іноді через локуси проходять лісові стежки, де, навіть в заповідній зоні Парку, часто можна зустріти рекреантів, спортсменів-велосипедистів, що як заборонено законодавством, так і здійснює прямий руйнівний вплив та загрожує існуванню виду. Ми вбачаємо зв'язок цієї лісової орхідеї з мезофільним різнотрав'ям широколистяних та дрібнолистяних лісів. За системою оцінки видів МСОП (хоча і розробленою для оцінки динаміки чисельності і вимирання видів крупних ссавців та птахів) вид належить до категорії LC.

Досліджену популяцію обрано модельним об'єктом моніторингових досліджень, закладено пробну площу (ПП 40) у кв. 23 Голосіївського ПНДВ (заповідна зона) у природніх умовах. Найвища чисельність особин *Neottia nidus-avis* у виявленій нами ценопопуляції більшою мірою пов'язана з тим, що орхідні зростають тут у заповідній зоні в природних корінних ценозах в умовах зниженої конкуренції з синантропними адвентивними видами.

У Святошино-Біличанського ПНДВ у 2022 р. підтверджено зростання виду у кварталах 50 (сосново-дубовому лісі ліщиновому) та 87 (дубового лісу конвалієво-зірочниковому).

Для *Neottia nidus-avis* (L.) Rich необхідно застосовувати активну охорону та здійснювати постійний ботанічний контроль за станом популяцій. Доцільним є застосування спеціальних природоохоронних заходів для збереження виду.

Список використаних джерел

1. Арап Р., Чорноус О. (2021). Динамічні зміни в популяціях *Epipactis purpurata* Smith на території національного природного парку «Голосіївський». *Natural Resources of Border Areas under a Changing Climate*. The 5th International Scientific Conference: the program, abstracts, Chernihiv, September 21-24, 2021. Chernihiv: Publishing House "Desna Polygraph". 2021. P. 32-33.
2. Арап Р., Чорноус О. (2021). Ценопопуляції видів роду *Epipactis* Zinn на території НПП «Голосіївський». *Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів. Дніпро* : мат. IX міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 6-7 жовтня 2021 р. Дніпро, С. 73-75.
3. Парникова И.Ю. (2011). *Neottia nidus-avis* (L.) Rlich. в г. Киеве: распространение, условия произрастания, динамика популяций, угрозы и охрана. *Охрана и культивирование орхидей* : мат. IX междунар. конф., 26 – 30 сентября 2011 г., М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011 г., С. 323-329.
4. Прядко Е.И., Арап Р.Я. (2011). Охрана орхидных в Национальном природном парке «Голосеевский» (г. Киев). *Охрана и культивирование орхидей* : мат. IX междунар. конф., 26 – 30 сентября 2011 г. М.: Товарищество научных изданий КМК, С. 341-344.
5. Chornous O, [Andrienko T] (2021). Species of plants of separate territories of Podesinnia. Ukrainian Nature Conservation Group (NGO). Occurrence dataset. DOI: <https://doi.org/10.15468/pp7ubj> accessed via GBIF.org on 2021-12-22.
6. Chornous, O. P. (2022). Cenopopulation of *Epipactis helleborine* (Orchidaceae) in forest ecosystems that have been anthropogenically transformed to various degrees. *Biosystems Diversity*, 30(2), 198–204. DOI: <https://doi.org/10.15421/012221>

ПАЛЕОНТОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: РЕАЛІЇ, ЗДОБУТКИ, ВИКЛИКИ, ПЕРСПЕКТИВИ

Ковальчук О.М.

Національний науково-природничий музей НАН України
biologist@ukr.net

Повномасштабне вторгнення росії, яке розпочалося 24 лютого 2022 року, докорінно змінило життя українців. В умовах воєнного стану усі сфери діяльності (включаючи науку) зазнали глобальних трансформацій. Зокрема, у Національній академії наук України було розширено тематику досліджень, спрямованих на забезпечення безпеки, підвищення обороноздатності держави і мінімізації наслідків воєнних дій [3]. Прикладні напрямки на сьогодні є пріоритетними і саме на них спрямовується основне фінансування. Разом з тим, значні зусилля націлені на проведення фундаментальних досліджень [3].

Метою цієї статті є висвітлити у загальних рисах стан палеонтологічних досліджень в Україні в умовах воєнного стану (на прикладі діяльності Національного науково-природничого музею (ННПМ) НАН України), вказати на проблеми, з якими зіткнулися вітчизняні палеозоологи у зв'язку

з російською збройною агресією, а також окреслити перспективи відновлення і розширення робіт із вивчення вимерлих організмів після закінчення війни.

Минулий 2022 рік видався вкрай непростим з огляду на повномасштабне вторгнення, серйозні ризики життю і здоров'ю дослідників, постійну небезпеку фізичного знищення музейної установи та колекцій, які у ній зберігаються. Вивезення останніх було неможливим через величезний обсяг (понад 2 млн. одиниць зберігання), дефіцит часу для демонтажу й упакування матеріалів, відсутність транспорту і палива, а також через ризик пошкодження зразків [1]. Саме тому найважливіші і невеликі за розміром об'єкти (в основному екземпляри з типових серій) були сховані у сейфи, громіздкі експонати (як-от житло з кісток мамонта зі стоянки Межиріч тощо) були захищені шаром пінополіуретану, а віконні отвори поблизу них зашиті листами гіпсокартону.

Згодом до згаданих проблем додалися часті повітряні тривоги і перебої з електропостачанням, які унеможливили планування дослідницької роботи. Унаслідок ракетних обстрілів 10 жовтня 2022 року будівля музею серйозно постраждала: вибуховою хвилею було вибито вікна з боку внутрішнього двору, знищено кілька вітражів, зруйновано стелажі й частково пошкоджено вітрини.

Незважаючи на це, дослідницька робота палеозоологів не припинялася. Перші кілька місяців від початку повномасштабного вторгнення вона велася у дистанційному форматі, оскільки не всі мали можливість дістатися на робоче місце. Для забезпечення збереження важливих даних (електронних каталогів, промірів, фото, неопублікованих нотаток тощо) співробітники відділу надсилали їх своїм колегам із інших країн Європи [1]. Також поштою на тимчасове зберігання пересилалися матеріали, які були в роботі (наприклад, зуби та отоліти риб). Це дозволило захистити зразки, а з іншого боку дало змогу провести аналізи з використанням обладнання, недоступного в Україні.

Дослідженнями співробітників відділу палеонтології ННПМ НАНУ були охоплені викопні рештки безхребетних та усі основні групи хребетних тварин. Нижче наводиться короткий огляд основних результатів, отриманих (і більшою мірою опублікованих) у період з лютого 2022 року по березень 2023 року.

Ракоподібні. Проведена нами ревізія матеріалів із відкладів Карпатського, Паннонського та Кавказького басейнів (на території сучасних Польщі, України, Румунії, Чехії, Словаччини, Угорщини, Росії та Азербайджану) дозволила встановити видовий склад і уточнити розповсюдження окремих таксонів короткохвостих крабів у межах Центрального та Східного Паратетису протягом олігоцену та раннього міоцену [5]. Три види крабів – *Platymaia lethaea*, *Liocarcinus oligocenicus* і *Necronectes* sp. – визнані валідними, натомість низка інших були зведені в синоніміку. *Liocarcinus oligocenicus* є найпоширенішим таксоном і зустрічається в усіх досліджених місцезнаходженнях. Рештки

ракоподібних здебільшого представлені трусами, у той час як екзувії походять із п'яти місцезнаходжень. Збереженість крабів вказує на спокійні умови осадконакопичення та швидке захоронення решток у донних відкладах [8].

Риби. Представники родини Enchodontidae були широко розповсюджені у басейні Тетису протягом пізньої крейди. Особливо різноманітними вони були у помірних широтах і надавали перевагу шельфовій зоні. Нові знахідки решток риб роду *Enchodus* із сеноману України, а також аналіз більш ранніх знахідок дозволили уточнити знання про видове різноманіття енходонтид на території, що згодом була залита водами Центрального Паратетису [6]. Види *Enchodus maximoviczii* та *E. kioviensis*, описані О.С. Роговичем у 1870 р. як нові для науки за матеріалами з Канева та Києва, були визнані нами *nomina dubia* [6]. Сеноманські морські угруповання на території сучасної України були таксономічно багатими та функціонально різноманітними, про що свідчать рештки селажів, костистих риб та іхтіозаврів. Отримані дані підтверджують наявність системи трофічних зв'язків у пізньокрейдяних екосистемах [6].

Дуже перспективним є вивчення вивкопних решток акул та інших хрящових риб із відкладів різного віку. Зокрема, за участі співробітників відділу палеонтології ННПМ НАНУ описано нові знахідки ізольованих зубів вимерлих акул роду *Ptychodus* із верхньої крейди України. Аналіз матеріалу вказує на те, що протягом того часу принаймні 7 видів цього роду (*Ptychodus altior*, *P. decurrens*, *P. latissimus*, *P. marginalis*, *P. polygyrus*, *P. cf. P. anonymus*, *P. cf. P. mammillaris*) населяли прибережні райони на північному заході Українського масиву. Таке різноманіття пояснюється, зокрема, наявністю безхребетних (молосків і ракоподібних), які слугували здобиччю для цих акул. Ревізія серії решток *Ptychodus* виявила, що більшість із них є найдавнішими з відомих на сьогодні для цієї частини європейського Перитетису.

У теплих і мілководних морях, які покривали значну частину території України протягом палеогену, існували таксономічно багаті угруповання хребетних тварин, у т.ч. хрящових і кісткових риб, плазунів, водоплавних птахів і морських ссавців. Рештки риб із палеогенових відкладів Києва та його околиць вперше були зібрані й описані О.С. Роговичем у середині ХІХ ст. У ході дослідження нами було проаналізовано й описано кістки хрящових риб із відкладів середнього еоцену. Ці зразки представлені зубами, хребцями та іншими елементами скелета. За результатами дослідження було встановлено наявність 15 таксонів хрящових риб, у т.ч. 12 акул, двох скатів і однієї химери. Із них лише три види були правильно визначені в оригінальній публікації О.С. Роговича, натомість інші таксони пізніше були або синонімізовані, або до інших родів і навіть родин. *Oxyrhina brevidens* і *Oxyrhina biflana*, описані О.С. Роговичем як нові для науки види, виявилися невалідними і зведені нами

в синоніміку до *Striatolamia macrota* та *Isurolamna affinis*, відповідно. Більшість виявлених таксонів належить до епі- та мезопелагічних риб і лише відносно невелика кількість представлені бентопелагічними або придонними формами.

Скелезубові – це група морських риб, однак деякі її представники мешкають у солонуватих водах. Нами були описані рештки викопної риби-фугу *Archaeotetraodon winterbottomi* з нижньоолігоценових відкладів західної України. Зразок характеризується наявністю низки морфологічних ознак, частина з яких були виявлені нами вперше; це дозволило розширити діагноз виду. Форма тіла *A. winterbottomi* вказує на придонний спосіб їх життя [11].

Палеоугруповання рифових риб рідко трапляються у відкладах кайнозою. Одним із найвідоміших серед них є ранньоеоценова Монте-Болька в Італії. Нещодавнє відкриття фауни кайнозойських рифових риб Італії датується олігоценом. Отоліти рифових риб ще рідше реєструються у палеонтологічному літописі, зазвичай у якості другорядних компонентів. У 2022 році було описано таксономічно багате угруповання риб за отолітами із середнього міоцену бар'єрного рифу Медобори-Товтри [13, 14]. Бар'єрний риф Медобори на заході України являв собою унікальне середовище, яке існувало протягом короткого часу. На підставі аналізу серії отолітів і зубів риб встановлено наявність 26 видів. Два вимерлих роди і 9 видів описані як нові для науки таксони [14]. Угруповання риб Медоборів суттєво відрізняється за складом від одновікової шельфової асоціації Віденського басейну та глибоководної фауни Карпатського басейну наявністю видів, адаптованих саме до рифового середовища [14]. Дослідження цього міоценового рифу продовжується і є надзвичайно перспективним. Місцевий краєзнавець О. Кльоц виявив нові місцезнаходження в околицях Городка і завдяки удосконаленій техніці збору мікрофосилій йому вдалося отримати і передати до ННПМ НАНУ партію із понад тисячі отолітів.

Земноводні. У минулому році В. Яненко проаналізував серію викопних решток амфібій із низки пліоценових місцезнаходжень Одеської області. Цей матеріал представлений елементами осьового скелету безхвостих земноводних, серед яких часничниця *Pelobates fuscus*, ропуха сіра *Bufo bufo* і жаба трав'яна *Rana temporaria* представлені найбільшою кількістю решток. Із пліоценових відкладів України наразі відомі представники шести родів безхвостих амфібій.

Плазуни. Досить цікаві результати були отримані у ході опрацювання решток черепів із відкладів верхнього міоцену місцезнаходження Гриців (Хмельницька область) спільно з В. Яненком. Серія викопних решток включала представників чотирьох родин (Emydidae, Geoemydidae, Testudinidae і Trionychidae), більшість із яких, однак, описані у відкритій номенклатурі у зв'язку з незадовільним станом їх збереженості. Фрагменти панциря черепахи *Testudo chernovi* з Грицева є найдавнішою знахідкою цього виду. На одному

із загришкових щитків *T. chernovi* було помічено сліди погризів, описані у якості нового їхновиду – *Machichnus inrosus*. Ці сліди залишені гризуном *Anomalomys grytsivensis*, про що свідчить ідентична погризам ширина його нижніх різців і наявність двох поздовжніх гребенів на лабіальній поверхні цих зубів.

Птахи. Спільно з Л. Горобцем та Б. Рідушем представлено огляд решток птахів, віднесених до роду *Pyrrhocorax*, із дев'яти печерних місцезнаходжень пізньоплейстоценового та ранньоголоценового віку на території Кримського півострова [4]. Зокрема, було опрацьовано велику серію кісток альпійської галки з печери Еміне-Баїр-Хосар (722 зразки). Перевизначення решток дозволило встановити наявність у регіоні одного виду (*Pyrrhocorax graculus*), а не двох видів роду, як вважалося раніше [4]. Опрацьований матеріал віднесено до вимерлого підвиду – *Pyrrhocorax graculus vetus* – на основі серії промірів різних елементів скелета. Попередні припущення про співіснування у пізньому плейстоцені Криму двох видів птахів роду *Pyrrhocorax* дозволяли вважати клімат цього регіону відносно теплим. Наші результати опосередковано показали, що клімат Кримського півострова на межі пізнього плейстоцену та голоцену був прохолодним і тому непридатним для клушиці [4].

Ссавці. Пискухи (*Ochotona*, *Lagomorpha*) разом з іншими дрібними ссавцями населяли мамонтові степи під час останнього зледеніння. Еволюційна історія європейських представників родини *Ochotonidae* відносно добре вивчена, хоча таксономічний статус багатьох описаних форм залишається неоднозначним, а більшість рецентних видів роду *Ochotona* слабо представлені у палеонтологічному літописі. Наше дослідження [12] було присвячене аналізу таксономічних зв'язків пискух пізньоплейстоценового і голоценового віку Європи на основі даних мітохондріальної ДНК і з'ясування статусу *Ochotona spelaea*, описаного Р. Оуеном за матеріалами з пізнього плейстоцену Англії. Філогенетичний аналіз показав, що пискухи утворюють дві великі клади: одна включає *O. pusilla*, натомість до складу іншої входять рецентні азійські та північноамериканські види. Аналіз гаплотипів дав схожі результати [12]. Результати нашого дослідження підтверджують думку про те, що *O. pusilla* була широко розповсюджена по всій Європі протягом пізнього плейстоцену та голоцену, проте згодом ареал виду скоротився у східному напрямку, поки не досяг сучасних меж. Аналіз зразків підтвердив існування *O. pusilla* у Східній Європі у недавньому минулому. Молекулярні дані, отримані з мтДНК, не підтверджують видовий статус *Ochotona spelaea*, незважаючи на морфологічні відмінності, можливо пов'язані з особливостями екології плейстоцену [12]. У найближчих планах – аналіз результатів дослідження древньої ДНК представників роду *Lepus* зі Східної Європи і, зокрема, перевірка видової самостійності донського зайця *Lepus tanaiticus* із пізнього плейстоцену України.

Побудова регіональних біохронологічних шкал для плейстоцену за рештками дрібних ссавців є системним і послідовним процесом накопичення інформативних даних з подальшим їх представленням у вигляді таблиць і схем. На основі аналізу решток полівок було описано палеоугруповання та фази розвитку асоціацій дрібних ссавців плейстоцену півдня Східної Європи [9]. Виявлено орто- та парастратиграфічні таксони і побудовано філогенетичні дерева на основі зміни морфологічних ознак у процесі еволюції окремих видів. Складено макроеволюційну біохронологічну шкалу з використанням кількох типів біохронозон [9]. Для плейстоцену півдня Східної Європи розроблено фенозонну мікроеволюційну біохронологічну шкалу, яка може бути використана для поділу четвертинних відкладів шляхом ідентифікації біостратиграфічних одиниць і кореляції їх у регіональному масштабі [9].

Викопні рештки печерних левів, *Panthera spelaea*, свідчать про поступове зменшення розміру тіла цих тварин, і цей процес досяг піку перед їх вимиранням наприкінці пізнього плейстоцену. Така еволюційна тенденція є досить незвичною для великих котятих. У дослідженні [10] були задіяні рештки печерних левів із 46 місцезнаходжень на території України. Вік цих кісток знаходиться у діапазоні від 800 до 18–17 тис. років тому. Нами були описані кілька важливих знахідок, зокрема *Panthera spelaea fossilis* із Самбора, *Panthera spelaea* ssp. з печери Білих Стін та *Panthera spelaea spelaea* із Кришталевої печери. Ми провели підвидову ідентифікацію зразків, орієнтуючись на їхні розмірні характеристики. Результати аналізу [10] узгоджуються з часовою тенденцією до зменшення розмірів, прикладом чого є надзвичайно маленький череп левиці з Кришталевої печери. Вік цього зразка становить 22,0–21,5 тис. років, що свідчить про його приналежність до *Panthera spelaea spelaea*. Субфосильні рештки лева *Panthera leo* із місцезнаходжень, датованих 6,4–2,0 тис. р. до н.е., швидше за все, належать азійському підвиду *Panthera leo persica*.

Представники родини Rhinocerotidae були ключовим компонентом фауни Європи протягом кайнозою. Різноманіття носорогів досягло свого піку в міоцені та почало зменшуватися у пліоцені; останні представники цієї групи вимерли в Європі наприкінці плейстоцену. Спільно з колегами з Польщі та Словаччини нами було підготовано огляд усіх відомих на сьогодні знахідок викопних решток плейстоценових носорогів у межах Центральної та Східної Європи [15]. Цей огляд дав можливість критично переглянути деякі аспекти систематики та стратиграфічного розподілу знахідок [15]. Поширення *Coelodonta antiquitatis* у пізньому плейстоцені Центральної та Східної Європи значною мірою збігалось з поширенням шерстистого мамонта, а радіовуглецеве датування решток дозволило визначити час зникнення цього виду в регіоні.

Мультидисциплінарні дослідження. Частина робіт, які проводилися співробітниками відділу палеонтології ННПМ, охоплюють одразу декілька різних груп тварин. Так, спільно з А.В. Дубіковською було узагальнено відомості про історію вивчення решток тварин палеоценового віку з місцезнаходження Бовтишка (Кіровоградська обл.) й окреслено напрямки подальших палеофауністичних досліджень у межах Бовтиської западини [2].

Зайсанський басейн у Центральній Азії має довгу геологічну історію, протягом якої він зазнав значних змін. Виявлені рештки міоценового віку із цього регіону є досить численними і представлені усіма основними групами хребетних тварин. Співробітниками відділу палеонтології було проведено ревізію решток і описано нові знахідки риб, плазунів і ссавців із міоценових відкладів Зайсанського басейну. Дослідження палеонтологічного матеріалу виявило існування досить різноманітного угруповання озерного типу. Серед риб переважали *Leobergia zaissanica* та інші представники родини Percidae, численними були також амієві риби (Amiinae), натомість плазуни були представлені черепахами-пантріоніхідами і крокодилами [7]. Єдиним таксоном ссавців у досліджуваній вибірці є гризун роду *Tachyoryctoides*. Аналіз таксономічного складу свідчить про ранньоміоценовий вік Зайсанського басейну. Знахідки решток амієвих риб підтверджують факт існування цієї групи поза межами Північної Америки у неогені. Зайсанський басейн у міоцені відігравав роль важливого центру біорізноманіття для Центральної Азії [7].

Деякі дослідження у відділі палеонтології ННПМ НАН України проводяться на стику дисциплін. Так, у напрямку археозоології плідно працюють Л. Горобець, А. Ступак та В. Смаголь, отримані ними результати регулярно публікуються у вітчизняних та зарубіжних виданнях. Наразі опрацьовуються кістки тварин із мезолітичної стоянки Буран-Кая (АР Крим) і низки середньовічних міст (Києва, Звенигорода та ін.), готуються до друку матеріали, присвячені життєвому і творчому шляху вітчизняних археозоологів.

Спектр досліджень, які проводяться українськими палеозоологами, не обмежується наведеним вище переліком. Завдяки поглибленню міжнародної співпраці розробляються нові напрями робіт і готуються спільні проєкти, які мають на меті висвітлення історії минулих фаун Східної Європи у всій її повності. Активно впроваджуються елементи громадянської науки, проводяться “розкопки” у музеї (опрацювання досі не інвентаризованих зборів попередніх років), плануються польові дослідження у західних регіонах України. Окрім нестачі фінансування гостро постає проблема дефіциту молодих наукових кадрів, яку можна вирішити шляхом залучення талановитої молоді до роботи у сфері палеонтології, написання дипломних робіт на матеріалах музейних колекцій, організації практик і популяризації науки.

Список використаних джерел

1. Березніцька І. (2022). Леонід Горобець: “Кияни навіть через сто днів війни живуть життям, у якому є місце для походу в музей”. Популяризатор палеонтології – про київський природничий музей і природу в кожному аспекті нашого життя. *The Ukrainians* [інтернет-джерело]. Режим доступу: <https://theukrainians.org/leonid-horobets/>
2. Дубіковська А.В., Ковальчук О.М. (2022). Історія вивчення палеогенової фауни місцезнаходження Бовтишка. *Освітні та наукові виміри природничих наук*: мат-ли III Всеукр. заочн. наук. конфер. (9 листопада 2022 року). СумДПУ ім. А.С.Макаренка, Суми. С. 92–95.
3. Призіглей М. (2023). За підсумками року. Інтерв'ю з Президентом НАН України академіком А.Г. Загороднім. *Вісн. НАН України*, **1**. С. 3–10.
4. Gorobets L., Kovalchuk O., Ridush B. (2023). One or two: how many species of the genus *Pyrrhonorax* Tunstall, 1771 (Passeriformes, Corvidae) inhabited the Crimea during the Late Pleistocene? *Zoodiversity*, **57** (2). P. 1–20.
5. Hyžný M., Kovalchuk O., Świdnicka E., Berezovsky A., Dumitriu S., Grădianu I., Stefaniak K., Barkaszi Z. (2022). Revisiting brachyuran crabs (Malacostraca: Decapoda) from Oligocene and Miocene fish beds of Europe. *Geol. Carpathica*, **73** (6). P. 579–597.
6. Kovalchuk O., Barkaszi Z., Anfimova G. (2022). Records of *Enchodus* (Teleostei, Aulopiformes) from the Cenomanian of Ukraine in the light of European distribution of enchodontid fishes. *Neues Jahrb. Geol. Paläontol. Abh.*, **303** (3). P. 295–307.
7. Kovalchuk O., Divay J.D., Barkaszi Z., Sinitsa M.V., Vasilyan D., Stefaniak K. (2022). New data on the Miocene vertebrate assemblage of the Zaysan Basin (Central Asia) with implications for biostratigraphy, palaeoecology, and palaeobiogeography. *J. Vertebr. Paleontol.*, **42** (2), e2139183. DOI: <https://doi.org/10.1080/02724634.2022.2139183>
8. Kovalchuk O., Hyžný M., Świdnicka E., Barkaszi Z., Berezovsky A., Dumitriu S., Grădianu I., Gašparič R., Přikryl T., Stefaniak K. (2022). Taphonomy and palaeoecology of decapod crustaceans from Oligocene and Early Miocene fish beds of the Central and Eastern Paratethys. *Hist. Biol.* DOI: <https://doi.org/10.1080/08912963.2022.2127097>
9. Krokmal' O., Rekovets L., Kovalchuk O. (2023). Biochronological scheme of the Quaternary of the south of Eastern Europe and its substantiation based on arvicoline teeth morphometrics. *Quat. Int.* DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2022.12.003>
10. Marciszak A., Ivanoff D.V., Semenov Y.A., Talamo S., Ridush B., Stupak A., Yanish Ye., Kovalchuk O. (2023). The Quaternary lions of Ukraine and a trend of decreasing size in *Panthera spelaea*. *J. Mamm. Evol.*, **30**. P. 109–135.
11. Přikryl T., Kovalchuk O., Carnevale G., Barkaszi Z. (2022). New material of the puffer fish *Archaeotetraodon winterbottomi* Tyler et Bannikov, 1994 (Tetraodontidae) from the Oligocene of the Eastern Paratethys. *Foss. Impr.*, **79** (2). P. 513–518.
12. Rabiniak E., Rekovets L., Stewart J.R., Dalén L., Barton N., Strzala T., Barkaszi Z., Kovalchuk O. (2023). Late Pleistocene and Holocene pikas (Mammalia, Lagomorpha) from Europe and the validity of *Ochotona spelaea*: new insights based on mtDNA analysis. *Palaeontol. Electron.*, **26** (1), a3, DOI: <https://doi.org/10.26879/1241>
13. Schwarzhans W., Kovalchuk O. (2022). New data on fish otoliths from the late Badenian (Langhian, Middle Miocene) back reef environment in the Carpathian Foredeep (Horodok, western Ukraine). *Neues Jahrb. Geol. Paläontol. Abh.*, **303** (3). P. 317–326.
14. Schwarzhans W., Klots O., Ryabokon T., Kovalchuk O. (2022). A rare window into a back-reef fish community from the Middle Miocene (late Badenian) Medobory Hills barrier reef in western Ukraine, reconstructed by means of otoliths. *Swiss J. Palaeontol.*, **141**, 18.

15. Stefaniak K., Kovalchuk O., Ratajczak-Skrzatek U., Kropczyk A., Mackiewicz P., Kłys G., Krajcarz M., Krajcarz M.T., Nadachowski A., Lipecki G., Karbowski K., Ridush B., Sabol M., Płonka T. (2023). Chronology and distribution of Central and Eastern European Pleistocene rhinoceroses (Perissodactyla, Rhinocerotidae) – A review. *Quat. Int.* DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.02.004>

АДВЕНТИВНА ФРАКЦІЯ УРБАНОФЛОРИ ПИРЯТИНА (ПОЛТАВСЬКА ОБЛ.) ТА ЇЇ ЦЕНОТИЧНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ

Коваленко О.А., Каліста М.С.

Національний науково-природничий музей НАН України
corydalis.kovalenko@gmail.com, crambe@ukr.net

Міські ландшафти – це важливі антропогенно-трансформовані екосистеми, які відображають найсильніший антропогенний вплив на природні оселища [4]. Дослідження урбанofлор важливе для оцінки сучасного стану фіторізноманіття, виявлення довгострокових тенденцій розвитку, особливо в контексті глобальних трендів зміни клімату та подальшого розгортання процесів апофітизації та адвентизації [5, 7].

Нами було досліджено урбанofлору м. Пирятин – колишнього районний центру в Полтавській області (нині населеного пункту Лубенського району), що займає площу 72,28 км² та налічує 15 558 жителів згідно зі статистичними даними [2]. Місто є важливим промисловим і транспортним осередком Полтавщини з численними підприємствами харчової промисловості, аграрними господарствами, низкою обробних, геологорозвідувальних і ремонтних підприємств [1].

Дослідження здійснювались протягом 2008–2022 рр. із використанням маршрутно-польових флористичних та геоботанічних методів, аналізу гербарних матеріалів (KW, KWU, KWHA, PW) і літературних даних. При складанні конспекту флори використана монотипна концепція виду, номенклатура видів узгоджувалася зі зведенням С. Л. Мосякіна та М. М. Федорончука [6]. Для кожного виду встановлювалась приналежність до конкретної ценофлори на основі розробленої раніше системи класів рослинності [3].

У результаті досліджень встановлено, що адвентивна фракція урбанofлори Пирятин налічує 213 видів вищих судинних рослин, які належать до 163 родів, 54 родин, 42 порядків, 10 підкласів, 5 класів та 2 відділів вищих судинних рослин.

Найбільша абсолютна кількість алохтонних видів (табл.1) зареєстрована у ценофлорах класів рудеральної рослинності (*Polygono-Poëtea annuae*, *Agrostietea stoloniferae*, *Agropyreteae repentis*, *Artemisietea vulgaris* та *Chenopodietea*). У їхньому складі трапляється від 66,7 до 42,3 % усіх представників адвентивної фракції. Також велика кількість чужинних видів рослин зосереджена в ценозах синантропізованих лук, які на території досліджуваного міста займають великі площі та представлені великою кількістю еколого-ценотичних варіантів.

Таблиця 1

Розподіл адвентивних видів по ценофлорах урбаноекосистеми Пирятина

Ценофлора	Кількість видів	Відносна кількість видів, %	Відсоток адвентизації ценофлори, %
<i>Lemnetae</i>	2	0,94	4,26
<i>Potametea</i>	2	0,94	3,57
<i>Isoëto-Nano-Juncetea</i>	32	15,02	19,51
<i>Bolboschoenetea</i>	13	6,10	14,72
<i>Phragmito-Magno-Caricetea</i>	22	10,33	10,83
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	45	21,1	9,76
<i>Festuco-Brometea</i>	14	6,57	6,42
<i>Scorzonero-Juncetea</i>	16	7,51	14,41
<i>Festuco-Puccinellietea</i>	9	4,23	6,78
<i>Festucetea vaginatae</i>	25	11,73	15,24
<i>Rhamno-Prunetea</i>	17	7,98	9,18
<i>Trifolio-Geranietea</i>	19	8,92	6,64
<i>Salicetea purpureae</i>	24	11,27	12,37
<i>Alnetea glutinosae</i>	6	2,81	5,31
<i>Vaccinio-Piceetea</i>	11	5,16	11,58
<i>Polygono-Poëtea annuae</i>	90	42,25	48,65
<i>Agrostietea stoloniferae</i>	43	48,36	37,05
<i>Galio-Urticetea</i>	54	25,35	26,47
<i>Bidentetea tripartitae</i>	28	13,15	19,31
<i>Agropyreteae repentis</i>	108	50,70	39,56
<i>Chenopodietea</i>	142	66,67	50,53
<i>Artemisietea vulgaris</i>	109	51,17	39,78
<i>Robinietea</i>	50	23,47	29,59
<i>Querco-Fagetea</i>	11	5,16	7,33
<i>Quercetea pubescentis</i>	11	5,16	4,72
<i>Pulsatillo-Pinetea</i>	16	7,51	9,30
<i>Scheuchzerio-Caricetea</i>	1	0,47	2,27
<i>Stellarietea mediae</i>	59	27,70	55,60
<i>Littoreletea uniflorae</i>	3	1,41	5,08

Найменша кількість чужинних видів зареєстрована у ценофлорах вищої водної рослинності (*Potametea*, *Lemnetae* та *Littoreletea uniflorae*), болотної (*Scheuchzerio-Caricetea nigrae*) та заплавнолісової (*Alnetea glutinosae*). Низька концентрація адвентивних видів у таких ценофлорах спостерігається і для

території НПП «Пирятинський» [3], що відображає загальні тенденції адвентизації флори Лівобережного Придніпров'я.

У той же час низька кількість алохтонних елементів у складі ценофлор засолених лук (*Bolboschoenetes*, *Festuco-Puccinellietes* та *Scorzonero-Juncetes*), лісів (*Vaccinio-Piceetes*, *Quercus-Fagetes*, *Quercetes pubescentis* та, *Pulsatillo-Pinetes*), чагарників (*Rhamno-Prunetes*), степів (*Festuco-Brometes*) та узлісь (*Trifolio-Geranietes*) – це результат недостатньої репрезентативності цих ценозів у досліджених міських ландшафтах.

3-поміж ценофлор природної рослинності досить високий показник кількості адвентивних видів притаманний угрупованням заплавної ефемерету (*Isoetes-Nano-Juncetes*), адже вони розвиваються на оголоному субстраті, який сприятливий до колонізації багатьма алохтонними елементами з високою експансивною здатністю.

Найвищі рівні адвентизації зафіксовані у ценофлорах *Polygono-Poëtes annuae*, *Chenopodietes* та *Stellarietes mediae* (55–48 %). Вони репрезентують рудеральну та сегетальну рослинність, а саме ті її варіанти, які формують маловидові ценози із незімкненим рослинним покривом. Висока участь алохтонних елементів (39–26 %) зафіксована у рудеральних та квазі-природних угрупованнях класів *Galio-Urticetes*, *Robinietes*, *Agrostietes*, *Agropyretes* та *Artemisietes*. Також адвентивні види формують чисельні фракції у ценофлорах *Isoetes-Nano-Juncetes* та *Bidentetes tripartitae* (близько 19 %), які представляють піонерну рослинність на меженних оголеннях. Найменші показники адвентизації характерні для ценофлор вищої водної, болотної та заплавної лісової рослинності.

Отже, адвентивна фракція урбанofлори Пирятина представлена гетерогенними еколого-ценотичними елементами, які нерівномірно представлені у виявлених ценофлорах. Найвищі показники адвентизації характерні для угруповань сегетальної та рудеральної рослинності, які слугують резервуарами накопичення алохтонних інвазійних елементів та сприяють подальшій трансформації природних оселищ.

Список використаних джерел

1. Бажан Г. О., Бажан О. Г. (2011). Пирятин. В кн.: В. А. Смолій та ін. (редкол.) Енциклопедія історії України (в 10-ти т.), 8 (Па-Прик.). К.: Наук. думка, С. 212.
2. Держкомстат (2017). Статистичний збірник «Чисельність виявлення населення України» на 1 січня 2017 року. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> [дата звернення 01.01.2017].
3. Коваленко О. А. (2016). Флора, рослинність та фітосозологічні аспекти НПП «Пирятинський»: автореф. дис ... канд. біол. наук: 03.00.05. К., 25 с.
4. Тохтарь В. К., Хархота А. И., Ротанськи А та ін. (2003). Сравнение локальных флор техногенных территорий Европы. *Промышленная ботаника*. 3. С. 3–13. URL:

<http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/66136/01-Tokhtar.pdf?sequence=1> [дата звернення 05.04.2023].

5. Celesti-Grapow L., Pysek P., Jarosík V. et al. (2006). Determinants of native and alien species richness in the urban flora of Rome. *Diversity and Distributions*, **12**. P. 490–501. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1366-9516.2006.00282.x> [accessed 05.04.2023].

6. Mosyakin, S. L., Fedoronchuk M. F. (1999). Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kyiv, 346.

7. Salinitro M., Alessandrini A., Zappi A. et al. (2019). Impact of climate change and urban development on the flora of a southern European city: analysis of biodiversity change over a 120-year period. *Scientific Reports*, **9**(1). P. 94–64. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-46005-1> [accessed 05.04.2023].

ПОСТПРОГЕННЕ ВІДНОВЛЕННЯ РОСЛИННОСТІ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ «УРОЧИЩЕ «СТЕПОК»

Красова О.О.

Криворізький ботанічний сад НАН України

kras.kbs.17@gmail.com

Ефектам степових пожеж присвячені численні публікації. Одна з перших узагальнюючих робіт з'явилася майже 90 років тому [11]; найсучасніші огляди з цієї проблеми в Україні – на початку XXI століття [2, 3, 8, 9]. Низка питань при цьому залишається нез'ясованою; зокрема, відсутня система методів всебічної оцінки позитивних та негативних ефектів як самих пожеж, так і наслідків заходів щодо їх профілактики та гасіння в межах охоронюваних природних територій. Існує думка, що пожежі, як правило, не є катастрофічними для степових екосистем, але небезпечні для заповідних об'єктів [6].

Метою нашої роботи є виявлення впливу пірогенного фактору на стан і структуру рослинного покриву заповідного степового урочища в Миколаївській області.

Ботанічну пам'ятку природи «Урочище «Степок» загальною площею 11 га на території Лісового лісництва ДП «Володимирівське лісове господарство» створено в 1975 році задля збереження типових для середнього степу ландшафтних комплексів [4]. На той час об'єкт являв собою цілинну ділянку степу, представлену корінними угрупованнями костриці валіської, ковил Лессінга, української та волосистої [7].

Фіксація стану рослинного покриву урочища, де від моменту створення було запроваджено абсолютно заповідний режим, проводилась співробітниками Криворізького ботанічного саду НАН України у 2004 та 2019–2021 роках. На

момент 2004 року в результаті резерватної сукцесії рослинність майже повністю втратила вигляд зонального типчаково-ковилового степу; нами не було виявлено жодної особини *Stipa ucrainica* P. Smirn та *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr. Дернинно-злакові угруповання формацій *Stipeta capillatae* та *Festuceta rupicola* займали 1,65 % від загальної площі ділянки; кореневищно-злакові та кореневищно-осокові фітоценози (формацій *Poeta angustifoliae* (рис. 1 а), *Elytrigieta intermediae*, *E. repentis*, *E. trichophorae*, *Bromopsideta inermis*, *Cariceta praecocis*) – 47,3 %.



Рис. 1. Урочище «Степок»: а – угруповання перехідної стадії з домінуванням *Poa angustifolia* та залишками *Galatella villosa* (2004 р.); б – угруповання формації *Elytrigieta intermediae* (2019 р.); в – наслідки пожежі (2020 р.); г – відновлення трав'яних угруповань (2021 р.)

Збереглися також два мезоксерофітних угруповання формації *Elytrigieta stipifoliae*, які зазвичай поширені на сухуватих чорноземах, у нижній частині північних схилів річкових долин та балок (0,05 % від загальної площі) [1]. Масовий розвиток похідних ценоструктур, у яких домінували *Galium ruthenicum* Willd., *Vicia cracca* L., *Ballota nigra* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Galium aparine* L., спостерігався по периметру ділянки (загалом 48,5 %

території). Чагарникові куртини (переважно із *Prunus stepposa* Kotov) займали невелику площу – 2,4 % [5].

У 2019 році було виявлено наслідки експансії кореневищних злаків: площа угруповань формацій *Elytrigieta intermediae* (рис. 1 б) та *Bromopsideta inermis* сягала двох третин території. Контури чагарникових куртин не зазнали значних змін, проте значно збільшилася кількість дерев у південно-східній частині урочища.

Влітку 2020 року сталася пожежа, яка була швидко ліквідована, однак вогонь знищив до 80 % трав'яного покриву (рис. 1 в). При цьому через значну кількість акумульованої вологи в підстилці вигорів лише поверхневий шар органічного опаду, а нижній – ущільнився, утворивши пласт, візуально подібний до торфу.

В ході обстеження восени 2021 року не було виявлено ковилових ценозів – відмічені лише окремі дернини *Stipa capillata* L. в угрупованні *Festuceta rupicola*. Відновилися угруповання формацій, які репрезентували кореневищно-злакову стадію резерватної сукцесії – *Bromopsideta inermis* та *Elytrigieta intermediae*, також *Elytrigieta stipifoliae*. Водночас відзначена велика кількість дрібноконтурних ценозів із переважанням *Carduus acanthoides*, «вкраплених» у злаковники (рис. 1 г). Стійкими до пірогенного впливу виявилися такі представники різнотрав'я, як *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Asparagus polyphyllus* Steven, *Limonium platyphyllum* Lincz., *Phlomis tuberosa* L., які мали високі показники життєвості та трапляння в угрупованнях.

У загальних рисах зафіксовані зміни рослинного покриву урочища подібні до структурних перебудов фітосистем петрофітного варіанту справжніх степів філіалу Українського степового природного заповідника НАН України «Кам'яні Могили». В експерименті і внаслідок спонтанної пожежі в «Кам'яних Могилах» не сталося глибокої ксеризації екотопів і фітоценозів. За цих умов кореневищні ксеромезофітні домінанти не зникали зі степових структур, а неухильно поновлювалися в постпірогенній демутації [10].

Як відомо, для українських степових заповідників проблема оптимізації режимів охорони і виходу з кризи регулювання степових екосистем лишається дуже актуальною, тому виникає необхідність у вивченні впливу пірогенного фактора в натурних експериментах [8]. Таким чином, отримані результати моніторингу являють собою інформацію, що може бути використана в теорії степової пірології.

Список використаних джерел

1. Біотопи степової зони України (2020). Ред. академік НАН України Я. П. Дідух. Київ – Чернівці: ДрукАРТ. 392с.

2. Боровик Л. П. (2004). Влияние пирогенного фактора на популяции дерновинных злаков. *Збереження біорізноманітності на південному сході України: мат. науково-практичної конференції*. Донецьк. С. 17.
3. Лысенко Г. Н. (2008). Пирогенные аспекты абиотической регуляции степных резерватных экосистем. *Екологія та ноосферологія*. 19 (1–2). С. 143–147.
4. Про затвердження Положення про ботанічну пам'ятку природи загальнодержавного значення «Урочище «Степок»/ Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 30.03.2012 № 207. URL: [http:// zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0207737-12#Text](http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0207737-12#Text) [дата звернення 12.04.2023].
5. Сметана О. М., Красова О. О., Долина О.О., Коржов Д.М. (2014). Моніторинг біогеоценотичного покриву пам'ятки природи «Урочище «Степок». Наукові засади природоохоронного менеджменту екосистем Каньйонового Придністров'я. 100 років ботанічних досліджень у регіоні: мат. міжнар. науково-практич. конф., м. Заліщики. Львів: Ліга-Прес. С. 105–109.
6. Степные пожары и управление пожарной ситуацией в степных ООПТ: экологические и природоохранные аспекты. Аналитический обзор. (2015). М.: Изд-во Центра охраны дикой природы. 144 с.
7. Степок (пам'ятка природи). URL: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Степок_\(пам'ятка_природи\)](http://uk.wikipedia.org/wiki/Степок_(пам'ятка_природи)) [дата звернення 12.04.2023]
8. Ткаченко В. С. (2009). Проблемы степовой пірології. *Заповідна справа в Україні*. 15 (2). С. 95–103.
9. Ткаченко В. С., Лисенко Г. М. (2005). Синфітоіндикація постпірогенних змін екотопічних характеристик лучного степу «Михайлівська цілина» на Сумщині (Україна). *Український ботанічний журнал*. 62 (4). С. 468–483.
10. Ткаченко В. С., Сіренко В.О., Подпрятков О. О. (2010). Степова пожежа та пірогенний експеримент в «Кам'яних могилах» (Донецька область). *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова»*. Т. 12. С. 5–20.
11. Шалыт М. С., Калмыкова А. А. (1935). Степные пожары и их влияние на растительность. *Ботанический журнал*. 20 (1). С. 63–83.

СУЧАСНИЙ СТАН СТЕПОВИХ БАЛОК БІЛЯ СЕЛА БЕРЕЗОВА ЛУКА

Курочка А.В., Мовчан В.В.

Березоволуцький ліцей Петрівсько-Роменської сільської ради Миргородського району Полтавської області

Актуальність дослідження. Степові балки, завдяки геоморфологічній будові, залишилися тими осередками рослинних угруповань, які в минулому домінували на межирічних ландшафтах. На жаль, в останні десятиліття, зважаючи на значний розвиток агротехніки, антропогенне навантаження поширюється і на цілині ділянки степів на схилах балок. То ж постає необхідність невідкладного дослідження цих об'єктів. Саме в цьому і полягає актуальність нашої роботи.

Аналіз попередніх досліджень. Дослідження степових балок поблизу села Березова Лука проводилися неодноразово в останні десятиліття. Зокрема,

систему байрачно-балкових урочищ в попередні роки обстежував Панченко О.В. [1, 2]. Ним було виявлено рідкісні степові та лісові види рослин: Сон чорніючий, Горлиця весняний, Дзвоники персиколісті, Льон жовтий, Тирлич хрещатий, Ряс Маршалла, Проліски сибірська та дволиста, Валеріана пагононосна, а також підтверджено зростання Астрагалу шерстистоквіткового, Брандушки різнокольорової, Ковили волосистої та пірчастої, Льону австрійського, які раніше виявили тут Н.О. Смоляр, О.Р. Ханнанова [3]. Результати досліджень сприяли обґрунтуванню створення ландшафтного заказника на межиріччі Псла та Хоролу. Однак, степові балки на межиріччі Сула-Хорол біля села Березова Лука до цього часу залишаються поза увагою науковців. То ж, ми вирішили розпочати тут проведення досліджень

Викладення основного матеріалу. На межиріччі Сула-Хорол біля села Березова Лука знаходиться декілька степових балок. Зокрема, це – Ближня, Весела, Кулешева, які об'єднуються в єдину систему, а також – відокремлена балка Кип'яча. Така кількість балок пов'язана з розташуванням тут прохідної долини, яка утворилася в результаті Дніпровського зледеніння. Саме на схилах долини і утворилися балки.

На даний час нами проведено часткове польове обстеження балки Кип'яча, яка є найбільшою серед перерахованих вище. Використовуючи історичний метод, вдалося встановити, що в минулому ця територія потерпала від антропогенного навантаження, зокрема надмірне випасання овець та великої рогатої худоби. В останні десятиліття дія цього чинника припинилася, то ж є сподівання на відновлення природної лучно-степової рослинності.

Також, застосовуючи дистанційний метод, за допомогою порталу EO Browser було проаналізовано знімки Sentinel-2 за 21 березня 2017 року та 20 березня 2023 року. В результаті аналізу вдалося встановити, що частина балки зазнає негативного антропогенного впливу (рис. 1). Так, на знімках 2017 року ділянки, які виділені на рисунку і зазначені під номерами 1 та 2 перебували ще під природною степовою рослинністю, а вже в 2023 році на їх місці знаходиться рілля. Якщо ця тенденція зберігатиметься, то найближчим часом балка може бути розділена орними землями.

Під час проведення польових досліджень балки Кип'яча тут було виявлено два види рослин зі списку Червоної книги України. Один із них – Сон чорніючий має чисельну популяцію. До того ж, поряд зі звичною фіолетовою формою даного виду, тут зустрічається рідкісна рожева форма. Проте, не зважаючи на значну кількість особин в балці, цей вид перебуває тут в зоні ризику, оскільки зростає всього за 150 м на північний схід від розораної ділянки №1.

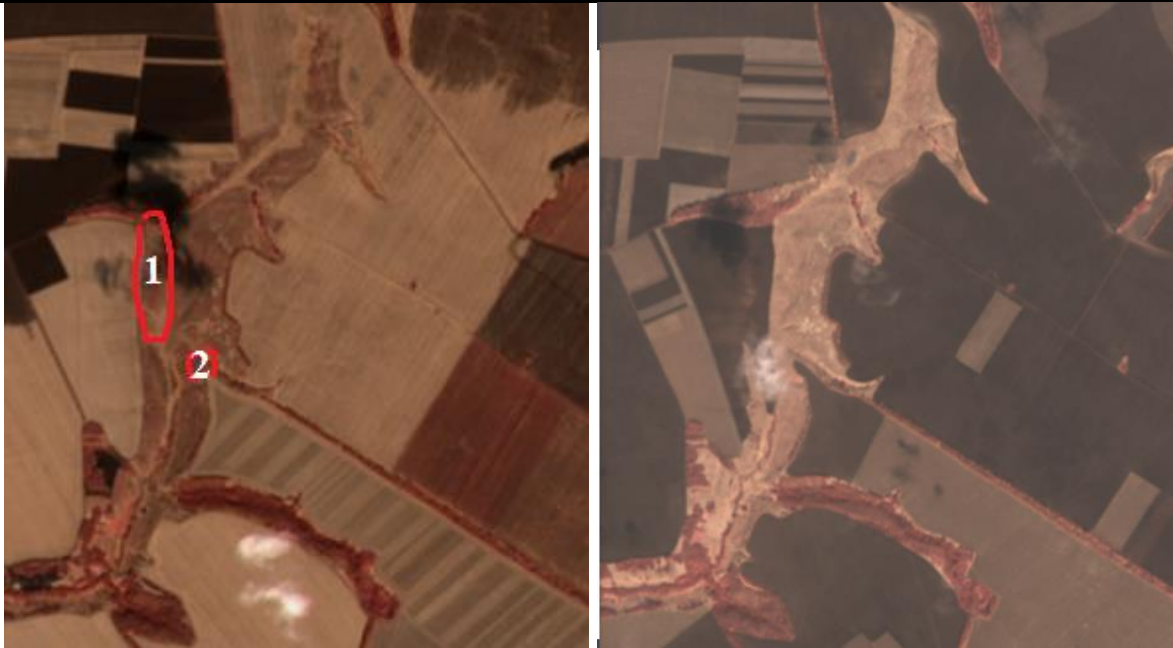


Рис. 1. Космічні знімки з порталу EO Browser балки Кип'яча (ліворуч за 21.03.2017 р., праворуч за 20.03.2023 р.)

Південніше, на відстані близько 100 м від ділянки №2 вдалося виявити Горицвіт весняний. З 2009 року він занесений до списку Червоної книги України. Це пов'язано з тим, що за декілька останніх десятиліть чисельність популяцій значно скоротилася. Не є винятком і балка Кип'яча – тут виявлено лише одну особину цього виду.

Висновок. На основі весняних досліджень, можна сказати, що незважаючи на випасання в минулому худоби, балка має певну соцологічну цінність. Проте, балка Кип'яча, як і балки Ближня, Весела, Кулешева потребують подальших детальних обстежень з метою виявлення інших цінних видів рослин. Такий підхід сприятиме розробленню рекомендацій щодо збереження досліджуваних балок.

Список використаних джерел

1. Панченко О.В., Мовчан В.В. До створення ландшафтного заказника в південній частині Гадяцького району. [Електронний ресурс] / О. В. Панченко, В. В. Мовчан // Четверті Сумські наукові географічні читання: збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції (Суми, 11-13 жовтня 2019 р.) СумДПУ імені А. С. Макаренка, Сумський відділ Українського географічного товариства; [упорядник Корнус А. О.]. Суми. 2019. С. 71 -77.
2. Панченко О.В. Система байрачно-балкових урочищ на межиріччі Псла та Хоролу як перспективна природоохоронна територія в складі регіонального ландшафтного парку «Гадяцький». [Електронний ресурс] / О. В. Панченко, В. В. Мовчан // Шості Сумські наукові географічні читання: збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції (Суми, 15-17 жовтня 2021 р.) СумДПУ імені А. С. Макаренка, Сумський відділ Українського географічного товариства; [упорядник Корнус А. О.]. Суми. 2021. – С. 159-163.

З. Смоляр Н.О., Ханнанова О.Р. Концепція розвитку територіальної структури регіонального ландшафтного парку «Гадяцький» (Україна) // Біологія та екологія. 2016. Т.2, №1. С. 38–46.

“МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА” – 95 РОКІВ ЗАПОВІДНОГО СТАТУСУ

Піддубина М.Г.

Український степовий природний заповідник

Перші літературні відомості про природу Михайлівської цілини наведено в працях Г. І. Ширяєва, К.М. Заленського, Е.М. Лавренка, І.Г. Зоза на початку 20 століття. Унікальність Михайлівської цілини полягає в тому, що це єдиний куточок неораного степу площею 202,48 га. Репрезентує лучні степи, які колись були поширені в лісостеповій зоні України.

В кінці 19 століття та на початку 20 століття теперішня територія заповідника належала Михайлівському поміщику Капністу. Пізніше входила до складу Михайлівського кінного заводу, як пасовище.

Рішенням президії Сумського окружного Виконавчого комітету від 13 липня 1928 року на цілинних землях Михайлівського кінного заводу біля с. Катеринівка (між селами Жовневе Лебединського району та Саєво Недригайлівського району) був створений природний заповідник місцевого значення “Михайлівська цілина”.

Так було взято під охорону 175 десятин (1 десятина = 10925 м²) цілинного лучного степу, що на той час залишились від колишніх обширних пасовищ, які до Жовтневої революції належали великому землевласникові графу Капністу. Заповідник продовжував залишатися у віданні Михайлівського кінного заводу, проте йому був чітко був визначений режим природокористування. На 65 десятинах цілинного степу дозволялося випасати племінних коней. 110 десятин можна було використовувати лише для сінокосіння. Не дозволялося прокладати нові шляхи, вносити гній, складати копи сіна. На всій цілині на в найближчих околицях заборонялося полювання, розкладання вогнищ. Нагляд за виконанням написаних норм охорони цілини покладався на Окружний Земельний відділ та Інспектури Народної освіти.

У 1947 р. “Михайлівській цілині” був наданий статус самостійного заповідника республіканського значення. В 1951 р. він був переданий у відання Академії наук УРСР. Його площа становила 202,48 га. Понад 155 га займав цілинний степ. На решті території знаходилися степові перелоги, посіви трав, луки, невеликі трав’яні болітця тощо. Після цього стало поступово припинятися широке господарське використання території заповідника. На 120 га цілинного степу був запроваджений абсолютно заповідний режим, на 30 га його площі дозволявся дуже незначний випас худоби. Решту території заповідника можна було використовувати для сінокосіння. В кінці 70-х рр. XX ст. площа цілинного степу з абсолютно заповідним режим використання була зменшена до 50 га.

З 1961 р. “Михайлівська цілина” входила до складу Українського природного заповідника, як одне з чотирьох його відділень, поряд з відділеннями “Хомутівський степ”, “Стрільцівський степ” і “Кам’яні могили”.

У заповіднику “Михайлівська цілина” знаходиться під охороною єдина в Україні плакорна ділянка цілинних лучних степів на глибоких чорноземах, що дивом врятувалися на межиріччі Псла і Сули від розорювання, зберегла свої основні риси первісної природи, притаманна північному різнотравному барвистому їх варіанту. Це еталон зональної рослинності, природніх лісостепових екосистем.

Лучні степи неперевершені за багатством біорізноманіття, красою, буянням трав, гармонією яскравих барв квітучого різнотрав’я, змінюваного в часі з весни до осені. Займаючи колись великі простори лісостеповій зоні України, степи з найдавніших часів забезпечували найголовніші потреби населення і відіграли надзвичайну роль як еколого-етнічне середовище в історії українського народу, з його волелюбною душею, самобутньою культурою, мистецтвом. Унікальним породженням цих степів стали найродючіші ґрунти чорноземи – найбільше наше національне багатство.

Ботаніки Михайлівській цілині дають таку назву: барвистий злаково-різнотравний лучний степ. На Михайлівській цілині нараховується 525 видів судинних рослин. З них 175 видів степових рослин, 134 види лучних рослин, 90 водно-болотних, та інші. На території Михайлівської цілини виявлено 11 видів рослин занесених до Червоної книги України.

Дослідженнями науковців виявлено біля 1,5 тисяч видів комах, зустрічаються тут 1 тварини: козулі, зайці, лисиці, борсуки. Багато видів пташок, їх можна зустріти в заповіднику біля 100 видів. А ще він змінює протягом вегетаційного сезону 10-12 разів свої кольори, в залежності від кількості видів квітучих рослин.

Заповідник “Михайлівська цілина” манить о тебе своєю рідкісною чаруючою красою. Хто хоч раз побував тут, той не зможе вже забути барвистого цвітіння степового різнотрав’я, наповненого медовими, специфічними витонченими степовими, дещо терпкими запахами чистого повітря, відчуття легкості від споглядання відкритого простору буяючого моря трав, що зливається на горизонті з блакитним небом, мелодійного звучання численних тварин, що оповіщають про своє одвічне життя в цьому гармонійному райському куточку. Степ зачаровує, хвилює людську душу, пробуджує неймовірну тягу до життя, викликає подив, надихає на творчість ... І, мабуть не знайти жодної людини в світі, яка б залишилась байдужою при спілкуванні з ним. Але ж це наша рідна природа, колиска нашого народу! І як прикро, що таких куточків на нашій землі залишилося дуже-дуже мало, та й ті знаходяться під загрозою знищення. Хай же наша любов до рідної природи, вміння цінувати, берегти її красу й гармонію допоможе їм вижити. Тож, давайте зараз заглянемо в таємниці життя цілинного степу заповідника “Михайлівська цілина” й спробуємо оцінити його красу й привабливість.

Заповідник "Михайлівська цілина" входить до групи "Мережа інформаційно-рекреаційних центрів при заповідних територіях. Шлях"

Список використаних джерел

1. Гаврись Г.Г., Кузьменко Ю.В., Мішта А.В., Коцержинська І.М. (2007) Фауна хребетних тварин національного природного парку «Деснянсько-Старогутський». – Суми: Університетська книга. 120 с.
2. Заповідні скарби Сумщини (2001) / [під заг. ред. д.б.н. Т. Л. Андрієнко]. – Суми: Джерело, 208 с.
3. Книш М.П., Грищенко В.М. (2010) Розуміючи – оберігай: тваринний світ Сумщини. – Суми: Університетська книга. 236 с.
4. Панченко С.М. (2020) Залучення громадськості до спостережень за станом довкілля // Підсумки залучення громадськості до спостережень за станом довкілля в Деснянському біосферному резерваті / наук. ред. Р.І. Бурда. – Суми: Університетська книга. С. 33 – 42.
5. Природно-заповідний фонд Сумської області (2019): Атлас-довідник / [уклад.: Р.В. Бойченко, В.В. Вертель, О.Ю. Карлюкова та ін.]. – 2-е вид., випр. та допов. – К.: ТОВ «Українська Картографічна Група». 96 с.

**ФІТОТРОФНІ ГРИБИ ПАРКУ ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО
МИСТЕЦТВА «БАСІВСЬКИЙ» (м. СУМИ)**

Рядовий В.О., Литвиненко Ю.І.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
lytvynenko@sspu.edu.ua

На даний час природно-заповідний фонд м. Суми включає 12 об'єктів [1]. Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Басівський» (далі Басівський ППСПМ) знаходиться на лівому березі р. Псел у південно-східній частині м. Суми. Площа 34.5 га. Це зразок паркового будівництва, закладеного на початку ХІХ ст. Його східна частина нині є залишками палацево-паркового ансамблю поміщиці П. Штеричевої з композицією широколистяних деревних порід [1]. Західна частина парку включає створені на початку та в середині ХХ ст. лісопаркові культури (здебільшого сосни звичайної). У східній частині сформувалось різновікові угруповання з переважанням дерев і чагарників місцевої флори. Нині на території парку зростає 32 види дерев і чагарників.

Під час польових обстежень території Басівського ППСПМ у вересні-жовтні 2022 р. особлива увага приділялась вивченню тут фітотрофних грибів із різних систематичних груп. Інформація про їх видовий склад та поширення на цій території в опублікованих літературних джерелах до цього часу була відсутня.

У результаті проведених досліджень, на території даного природоохороного об'єкта було зафіксовано 34 види грибів, які належать до 7

порядків: Erysiphales (12 видів), Polyporales (8), Pucciniales (5), Agaricales (3), Hymenochaetales, Hypocreales та Rhytismatales (по 2 види).

Борошнисторосяні гриби несуть потенціальну загрозу для рослинності Басівського ППСПМ. Так, найбільш небезпечними видами є: *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. на *Quercus robur* L., *Erysiphe palczewskii* (Jacz.) U. Braun & S. Takam. на *Caragana arborescens* L., *Erysiphe syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. на *Syringa vulgaris* L., *Erysiphe trifoliorum* (Wallr.) U. Braun на *Trifolium pratense* L. та *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Golovinomyces depressus* на *Arctium lappa* L., *Golovinomyces sordidus* (L. Junell) Heluta на *Plantago major* L. і *Plantago media* L., *Podospaera pannosa* (Wallr.) de Bary на *Rosa canina* L. та на *Rosa* sp. cult., *Sawadaea tulasnei* (Fuckel) Homma. на *Acer platanooides* L. З іржастих грибів тут найчастіше трапляються *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl. на *Rosa* sp., *Puccinia taraxaci* (Rebent) Plowr. на *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Uromyces polygoni-avicularis* (Pers.) P. Karst. на *Polygonum aviculare* L. Згадані види широко розповсюджені і в інших досліджених нами природоохоронних об'єктах м. Суми.

На території Басівського ППСПМ відмічено також зростання видів трутових грибів – небезпечних збудників гнилі деревини: *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Phellinus igniarius* (L.) Quél., *Cerioporus squamosus* (Huds.) Quél. і *Schizophyllum commune* Fr., а також раневих паразитів: *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. та *Neonectria coccinea* (Pers.) Rossman & Samuels.

З метою встановлення особливостей виявленого видового складу грибів Басівського ППСПМ нами був проведений порівняльний аналіз з іншими природоохоронними об'єктами м. Суми: ботанічним садом Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка, парками-пам'ятками садово-паркового мистецтва місцевого значення: «Веретинівський» і «Асмолова». Для проведення даного аналізу був використаний коефіцієнт видової подібності Жаккара (K_j). У результаті встановлено, що мікобіоти чотирьох порівнюваних природоохоронних об'єктів характеризуються своєрідним видовим складом фітотрофних грибів. Наявність добре збережених ділянок природної лісової рослинності з подібною флорою і, відповідно, грибами, які розвиваються на її представниках, визначає найвищий ступінь подібності, відмічений нами для мікобіот ППСПМ «Веретинівський» і «Басівський». Найменшою схожістю характеризується території Ботанічного саду та ППСПМ «Асмолова».

Список використаних джерел

1. Природно-заповідний фонд Сумської області: Атлас-довідник. К.: ТОВ «Українська Картографічна Група», 2016. 94 с.

**МОРФОЛОГІЯ НАСІННЯ КУЛЬТИВАРІВ *BERBERIS THUNBERGII* DC.
В УМОВАХ КРИВОРІЗЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ**

Юхименко Ю.С., Шкута С.І.

Криворізький ботанічний сад НАН України,
yukhimenkoj@gmail.com, shcuta270462@gmail.com

Проявлення морфологічних ознак рослин сильно залежить від впливу зовнішніх умов. Особливо це можна простежити на вегетативних органах, зміна числа, форми і розмірів яких впливають на показники життєздатності рослини. Відносно зовнішнього впливу найбільш стабільною частиною рослини є насіння.

Наші дослідження були спрямовані на визначення морфометричних показників насіння *Berberis thunbergii* DC. та восьми його культиварів, що зростають в дендрарії Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС). Цей вид є одним з найпоширеніших у світовому декоративному садівництві і має велику кількість сортів. Плоди їстівні, але гіркуваті, яскраві, мають декоративну цінність, взимку їх поїдають птахи [3]. Насіння з центрально-базальною плацентацією і супротивним розташуванням сім'язародків по два у двох рядах [2].

Морфологічні дослідження насіння проводили за З. Т. Артющенко [4], розміри насіння міряли окулярною лінійкою мікроскопу МБС-3. Масу 100 насінин визначали за допомогою зважування на електронних вагах.

В результаті досліджень встановлено, що культивари *B.thunbergii*, які зростають в дендрарії КБС, мають високий відсоток зав'язуваності плодів (66,4–98,2 %) та насіння (81,0–89,5 %). Проте польова схожість насіння була слабкою і становила від 7,2 % до 10,0 %. Посіви були виконані навесні наступного року, штучного зрошування застосовано не було.

Число насінин в плодах барбарису може бути від 1 до 5 [1, 3]. В результаті досліджень було виявлено, що у плодах *B. thunbergii* частіше зав'язується одна або дві насінини при потенціалі 2–4. Плоди з однією, двома і трьома насінинами відмічені лише у двох культиварів ('Atropurpurea', 'Red Rocket'), а наявність плодів з чотирма насінинами відсутня (табл. 1).

В однонасінних плодах досліджуваних барбарисів довжина насінин варіювала від 4,9 мм до 6,6 мм, ширина – від 2,6 мм до 3,4 мм, товщина – від 1,8 мм до 2,5 мм. У плодах, які мали дві насінини, розміри кожної з них варіювали в таких межах: довжина – від 4,6 мм до 6,5 мм, ширина – від 2,6 мм до 3,4 мм, товщина – від 1,7 мм до 2,3 мм. Плоди з трьома насінинами мають наступні їх

**X International scientific conference «Current problems of environmental research»
(May 25-27, 2023 p., Sumy, Ukraine)**

параметри: довжина – від 4,4 мм до 4,8 мм, ширина – від 2,5 мм до 3,0 мм, товщина – від 1,8 мм та 1,9 мм.

Таблиця 1

Морфометричні параметри насіння *Berberis thunbergii* DC. КБС НАНУ

Назва виду та культивару	Частка плодів з 1, 2, 3 насінинами, %	Морфометрія насіння			Середня маса 100 насінин, г
		довжина, мм	ширина, мм	товщина, мм	
		$\frac{M \pm m}{C_v}$	$\frac{M \pm m}{C_v}$	$\frac{M \pm m}{C_v}$	
1. <i>Berberis thunbergii</i> DC.	35 % – 1 нас.	$\frac{5,5 \pm 0,09}{5,3}$	$\frac{3,3 \pm 0,03}{2,9}$	$\frac{2,0 \pm 0,03}{5,3}$	$\frac{1,49 \pm 0,050}{3,38}$
	65 % – 2 нас.	$\frac{5,4 \pm 0,05}{5,7}$	$\frac{3,2 \pm 0,02}{3,2}$	$\frac{2,0 \pm 0,01}{4,0}$	
2. <i>B. thunbergii</i> 'Atropurpurea'	30 % – 1 нас.	$\frac{5,6 \pm 0,05}{7,3}$	$\frac{2,6 \pm 0,04}{16,2}$	$\frac{1,9 \pm 0,02}{6,6}$	$\frac{1,34 \pm 0,064}{8,31}$
	66 % – 2 нас.	$\frac{5,2 \pm 0,13}{6,0}$	$\frac{2,6 \pm 0,14}{9,2}$	$\frac{1,8 \pm 0,04}{8,5}$	
	4 % – 3 нас.	$\frac{4,8 \pm 0,22}{7,8}$	$\frac{2,5 \pm 0,58}{39,9}$	$\frac{1,8 \pm 0,12}{11,8}$	
3. <i>B. thunbergii</i> 'Golden Ring'	58 % – 1 нас.	$\frac{5,8 \pm 0,07}{5,0}$	$\frac{3,2 \pm 0,04}{4,9}$	$\frac{2,3 \pm 0,04}{7,3}$	$\frac{1,97 \pm 0,055}{6,45}$
	42 % – 2 нас.	$\frac{5,8 \pm 0,05}{4,4}$	$\frac{3,1 \pm 0,03}{5,0}$	$\frac{2,2 \pm 0,03}{6,8}$	
4. <i>B. thunbergii</i> 'Golden Torch'	23 % – 1 нас.	$\frac{6,6 \pm 0,06}{2,4}$	$\frac{3,3 \pm 0,08}{6,3}$	$\frac{2,2 \pm 0,07}{8,9}$	$\frac{2,09 \pm 0,065}{5,807}$
	77 % – 2 нас.	$\frac{6,5 \pm 0,04}{4,1}$	$\frac{3,2 \pm 0,02}{5,3}$	$\frac{2,1 \pm 0,02}{7,4}$	
5. <i>B. thunbergii</i> 'Green Ornament'	36 % – 1 нас.	$\frac{5,2 \pm 0,08}{5,7}$	$\frac{3,0 \pm 0,03}{3,5}$	$\frac{2,0 \pm 0,03}{5,7}$	$\frac{1,72 \pm 0,040}{3,80}$
	64 % – 2 нас.	$\frac{5,1 \pm 0,14}{16,5}$	$\frac{2,9 \pm 0,09}{19,8}$	$\frac{1,9 \pm 0,05}{17,2}$	
6. <i>B. thunbergii</i> 'Harlequin'	67 % – 1 нас.	$\frac{5,3 \pm 0,04}{3,6}$	$\frac{3,4 \pm 0,04}{5,6}$	$\frac{2,5 \pm 0,07}{11,8}$	$\frac{1,59 \pm 0,050}{3,59}$
	33 % – 2 нас.	$\frac{5,2 \pm 0,04}{3,1}$	$\frac{3,4 \pm 0,04}{6,4}$	$\frac{2,3 \pm 0,05}{10,0}$	
7. <i>B. thunbergii</i> 'Maria'	13 % – 1 нас.	$\frac{4,9 \pm 0,14}{5,8}$	$\frac{3,0 \pm 0,11}{7,5}$	$\frac{2,1 \pm 0,11}{10,3}$	$\frac{1,21 \pm 0,035}{4,52}$
	87 % – 2 нас.	$\frac{5,2 \pm 0,02}{3,3}$	$\frac{3,1 \pm 0,01}{3,2}$	$\frac{2,1 \pm 0,03}{10,8}$	
8. <i>B. thunbergii</i> 'Pow Wow'	52 % – 1 нас.	$\frac{6,0 \pm 0,14}{9,3}$	$\frac{2,6 \pm 0,04}{6,8}$	$\frac{1,8 \pm 0,04}{9,6}$	$\frac{1,10 \pm 0,061}{14,63}$
	48 % – 2 нас.	$\frac{5,9 \pm 0,07}{6,1}$	$\frac{2,6 \pm 0,04}{7,5}$	$\frac{1,7 \pm 0,03}{9,0}$	
9. <i>B. thunbergii</i> 'Red Rocket'	42 % – 1 нас.	$\frac{4,9 \pm 0,10}{7,6}$	$\frac{2,8 \pm 0,06}{7,2}$	$\frac{2,1 \pm 0,09}{15,8}$	$\frac{0,72 \pm 0,055}{4,54}$
	51 % – 2 нас.	$\frac{4,6 \pm 0,06}{6,9}$	$\frac{2,7 \pm 0,03}{6,4}$	$\frac{1,9 \pm 0,04}{11,0}$	
	7% – 3 нас.	$\frac{4,4 \pm 0,21}{11,7}$	$\frac{3,0 \pm 0,03}{2,5}$	$\frac{1,9 \pm 0,03}{4,2}$	

Слід зазначити, що у різних культиварів *B. thunbergii* кількість однонасінних, двонасінних і тринасінних плодів суттєво відрізнялась. Для *Berberis thunbergii* частка плодів з однією та двома насінинами склала 35 % і 65 % відповідно, для *B. thunbergii* 'Golden Ring' – 58 % і 42 %, для *B. thunbergii* 'Golden Torch' – 23 % і 77 %, для *B. thunbergii* 'Green Ornament' – 36 % і 64 %, для *B. thunbergii* 'Harlequin' – 67 % і 33 %, для *B. thunbergii* 'Maria' – 13 % і 87 %, а для *B. thunbergii* 'Pow Wow' – 52 % і 48 % відповідно. Частка плодів з однією, двома та трьома насінинами для *B. thunbergii* 'Atropurpurea' становить відповідно 30%, 66% і 4 %, а для *B. thunbergii* 'Red Rocket' – 42%, 51% і 7 %.

У всіх барбарисів, які досліджувались, маса 100 насінин в однонасінних плодах була більшою порівняно з подібним показником у двонасінних та тринасінних плодах. Так, показник маси ста насінин в однонасінних плодах варіював в межах від 0,82 г до 2,14 г, у двонасінних плодах – від 0,73 г до 2,04 г, а у тринасінних – від 0,61 г до 1,22 г. Найбільша загальна маса 100 насінин відмічена у *B. thunbergii* 'Golden Torch', найменша – *B. thunbergii* 'Red Rocket'.

Таким чином у досліджених представників *B. thunbergii* та його декоративних культиварів переважають одно- і двонасінні плоди. Насіння цих барбарисів відрізняється за морфометричними показниками та продуктивністю в залежності від культивуру. Лінійні параметри насінин характеризуються мінливістю за довжиною, шириною та товщиною ($C_v = 2,5\text{--}39,9 \%$). Вивчений вид та його культивари продукують повноцінне насіння, що свідчить про їх високий ступінь адаптації в умовах Криворіжжя.

Список використаних джерел

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II: довідник (2005) / Кохно М.А. та ін. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
2. Артюшенко З.Т., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений (1986). Плод. Л.: Наука, 1986. 392 с.
3. Виноградова О.Н. Барбарис (1988). М.: Лесная промышленность, 1988. 87 с.
4. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя (1990). Л.: Наука, 1990. 204 с.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАНДШАФТІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Байдіков І.А.

Інститут географії НАН України

ibaydikov@gmail.com

Степи – природна зона, розташована у межах помірних та субтропічних поясів. Зона поширена для внутрішньоконтинентальних районів північної та південної півкулі. Як правило, це безлісні простори, в рослинному покриві яких домінує трав'яниста рослинність у поєднанні з чагарниками (напівчагарниками), що пристосована до існування в умовах посушливого клімату.

В Україні степи займають близько сорока відсотків її території – 240200 тис. квадратних кілометрів [12, 14]. Вони простягаються з південного заходу на північний схід – від пониззя Дунаю до південних відрогів Середньоросійської височини [10]. Ширина степової зони варіює від 100 км на заході до 300 км на сході [12].

Рельєф українського степу переважно рівнинний, але відзначається неоднорідністю. Так, південно-західна, центральна та північнокримська частини степової зони зайняті плоскою, ускладненою (слаборозчленованою) балками та просадковими формами Причорноморською низовиною, що на сході зони переходить у слабохвилясту Приазовську низовину. На півночі степової зони розташована південна частина Придніпровської низовини (лівобережжя Дніпра) та південні пасма Придніпровської височини, розчленованої ярами та балками (правобережжя Дніпра). Значним яружно-балковим розчленуванням відзначаються Подільська та Центральномолдавська височини, південні пасма яких входять до степової зони на її північному заході. У східній частині зони виділяються Донецька та Приазовська височини – глибоко розчленовані річковими долинами та ярами, врізаними до кристалічних порід [3, 4]. На водорозділах та схилах Приазовської височини спостерігаються виходи кристалічних останців – “могил”, найвищі з яких – Бельмак-Могила (324 м над р. м.) та Токмак-могила (Синя гора – 307 м над р. м.) [12, 14].

У межах території Криму виділяються пасмово-увалиста Тарханкутська височина з поширеними виходами напівскельних вапняків та горбисто-хвиляста рівнина Керченського півострова, де представлені групи грязьових вулканів. Найвищим є вулкан (сопка) Джау-Тепе. Його висота становить близько 60 метрів, а діаметр у основі перевищує 500 метрів. Схили Джау-Тепе круті, сильно розчленовані ярами [6].

Важливе ландшафтоутворююче значення у межах степу мають гірські породи доантропогенного часу, що залягають вище за базис ерозії. Найдавніші з них – кристалічні породи Українського щита. Вони представлені породами палеозою та мезозою що, зокрема, складають поверхню Донбасу. Також у геологічній будові українських степів представлені породи карбону (вапняки, сланці, пісковики з пластами та прошарками кам'яного вугілля), пермського, тріасового та юрського віків (піщано-глинисті відклади). Відслонення порід крейди (мергелі, крейда) – на схилах та на периферії Донецької та Середньоросійської височин, а також у долині р. Сіверський Донець. Палеогенові мергелі, вапняки, глини та пісковики поширені на північному схилі Причорноморської низовини, у межах Українського щита – в річкових долинах Придніпров'я, на Донецькій височині, в річкових долинах Придніпровської низовини та на південному заході Керченського півострова. Відклади неогену (вапняки, піски, пісковики, глини) поширені практично повсюдно, за виключенням території Донбасу та Приазовської височини, і відслонюються у річкових долинах та балках [2]. Слід зазначити, що у межах Причорноморської низовини потужність неогенових відкладів складає близько 200 метрів. Вони складають “пластову морфоструктурну основу низовинних степових ландшафтів” [12, с. 122].

Практично повсюдне поширення мають четвертинні відклади, що представлені насамперед малопотужними континентальними алювіальними, озерними, еоловими, лесоподібними утвореннями [7, 8, 15]. Леси також мають значне поширення у степовій зоні. Вони мають особливе значення – як вихідна основа ґрунто- і ландшафтоутворення на лесових терасах та межиріччях [12]. Відсутність лесів може спостерігатися на деяких річкових терасах молодого віку та в місцях наявних денудаційних процесів [7, 11]. Слід зазначити, що саме у межах лесових терас та межирічч “найбільш чітко проявляються зональні риси степових ландшафтів” [12, с. 122].

Ґрунтовий покрив степів представлений різними варіантами чорноземів – північних (6-9 % гумусу) та південних (5-6 %), що займають близько 90 % від площі степу. В південній частині українського степу, у межах Причорноморської низовини набули поширення каштанові (2-3 % гумусу) і темно-каштанові (3-5 %) ґрунти, в тому числі і різною мірою засолених у комплексі з солонцями. Зазначені типи та види ґрунтів змінюються при просуванні з півночі на південь степової зони, корелюючи зі змінами посушливості клімату. Азональні ґрунти представлені дерновими, лучними, лучно-чорноземними, лучно-каштановими ґрунтами, в т.ч. оглеєними, що сформувалися в межах ландшафтних

комплексів річкових заплав, подів та балок, включно з балками-роздолами [5, 12, 14].

Для рослинного покриву українського степу характерними є насамперед трав'янисті види рослинності (різнотравна, ковилово-типчакова, типчаково-ковилова, злакова) [1, 13]. Природна степова рослинність збереглася переважно у межах заповідних об'єктів – Українському степовому (відділення Хомутівський степ і Кам'яні могили), Асканія-Нова, Луганському, Чорноморському, Азово-Сиваському). Унікальні прибережні рослинні угруповання зберігаються у заповіднику Дунайські плавні). Фрагменти природної степової рослинності можна спостерігати і у межах територій непридатних або недоступних для господарського використання, як то – покаті та круті схили балок.

Деревна рослинність поширена насамперед для північної частини степової зони України – у вигляді байрачних лісів (спостерігаються також для балок півдня зони – характерний приклад острів Хортиця). Значного поширення набули чагарники та напівчагарники (терен, степова вишня, шипшина, мигдаль, таволга, карагана тощо). Разом з тим, у річкових заплавах можна спостерігати невеличкі ліски – осокірники, лозняки, що характерні також для рослинного покриву плавнів і доповнюються болотною очеретяно-рогозовою та лучною різнотравно-осиковою рослинністю [12, 13].

На узбережжях Чорного та Азовського морів (включно з Присивашсям) в рослинному покриві розвинені полиново-злакові та злаково-полинові степи, частково розорані. У їх видовому складі представлені типчак, тирса, житняк, полини кримський та Бошняка. Рослинність солонців та солончаків представлена угрупованнями з содником, сарсазаном, кермеком, камфоросмою тощо.

Степова фауна – у минулому з переважанням великих копитних тварин (тури, сайгаки, серни, олені, кабани, тарпани) та, навіть, диких ведмедів [9, с. 368-369]. На теперішній час переважаючого поширення набули зайці-русаки, дрібні гризуни (миші-полівки, ховрахи, бабаки); хижаки (вовки, лисиці, тхорі). Разом з тим зрідка зустрічаються косулі, кабани; з птахів зустрічаються дрохви, беркути, куріпки тощо. Плазуни представлені степовою гадюкою, полозами, ящірками тощо. У трав'яному покриві поширені численні види комах та павукоподібних.

На теперішній час степи практично повністю освоєні людиною та перетворені на сільгоспугіддя, насамперед орні; природні (та умовно природні) степи зберігалися лише у межах заповідних об'єктів та на територіях непридатних для господарського використання: круті схили балок, засолені приморські території тощо. В контексті визначення сучасного стану антропогенної перетвореності степових ландшафтів України слід відзначити значний вплив на цей

показник військових дій наявного російсько-українського конфлікту. Наслідки цього конфлікту з великою вірогідністю призведуть до значних змін ландшафтної структури українського степу зокрема і через знищення ще поки що наявних природних ландшафтів.

Список використаних джерел

1. Білик Г.І. (1956). Рослинність Нижнього Придніпров'я. К.: Вид-во Академії наук УРСР, 180 с.
2. Геологічна будова (дочетвертинний зріз): карта. – 1:2500000 / В.А. Веліканов, П.Ф. Гожик, Г.І. Педанюк. // Національний атлас України. К.: ДНВП “Картографія”, 2007. С. 108-109.
3. Геоморфологическая карта Украинской ССР и Молдавской ССР / Глав. ред. Соколовский И.Л. Министерство геологии УССР, Центральная тематическая экспедиция, 1979.
4. Геоморфологічна будова (морфоструктура і морфоскульптура): карта – 1:2500000 / Барщевський М.Є., Матошко А.В., Палієнко В.П. / Національний Атлас України. – К.: ДНВП „Картографія”, 2007. С. 158-159.
5. Ґрунти: карта – 1:2500000/ Бацула О.О., Канаш О.П., Лактіонова Т.М., Медведєв В.В. Масштаб: 1:2500000 // Національний атлас України. К.: ДНВП „Картографія”, 2007. С. 188-189.
6. Кириченко Л.П., Лебединский В.И. (2002). Крым – музей под открытым небом. Симферополь. 184 с.
7. Заморій П.К. (1962). Четвертинні відклади Української РСР. К.: Вид-во Київ. ун-ту, 550 с.
8. Карта четвертинних відкладів / Гол. Ред. Гожик П.Ф. К.: Державна геол. служба України, 2000.
9. Клепатский П.Г. (2007). Очерки по истории земли Киевской: Литовский период. Біла Церква: Вид. О.В. Пшонківський, 480 с.
10. Ландшафти: карта – 1:2500 000 / О.М. Маринич, В.М. Пашенко, О.М. Петренко, П.Г. Шищенко // Національний Атлас України. – К.: ДНВП „Картографія”, 2007. С. 222 – 224.
11. Марков К. К. (1960). Палеогеография. М.: Изд-во Моск. ун-та, 268 с.
12. Природа УССР: Ландшафты и физико-географическое районирование / Отв. ред. Маринич А.М. К.: Наукова думка, 1985. – 222 с.
13. Рослинність: карта – 1:2500 000 / Я.П. Дідух, Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Національний Атлас України. К.: ДНВП „Картографія”, 2007. С. 198-199.
14. Физико-географическое районирование Украинской ССР: материалы по природному и экономико-географическому районированию СССР для целей сельского хозяйства / Науч. ред. проф. Попов В.П. К.: Изд-во Киевского ун-та, 1968. 683 с.
15. Четвертинні відклади: карта. – 1:2500000 / Б.Д. Возгрин, П.Ф. Гожик. // Національний атлас України. К.: ДНВП “Картографія”, 2007. С. 114-115.

МІСЦЕ РІЧКИ ТАТАРИНА В СТРУКТУРІ БАСЕЙНОВОЇ СИСТЕМИ ХОРОЛУ

Боряк М.І., Мовчан В.В.

Руківська гімназія Петрівсько-Роменської сільської ради Миргородського району Полтавської області
v.movchan@meta.ua

Актуальність теми дослідження. З кожним роком все гостріше постає проблема водних ресурсів. Як відомо, Україна, зокрема й Полтавщина, належить до вододефіцитних територій. Однією з причин цього є зникнення малих та обміління середніх річок. То ж, однією з вимог діючої Водної Рамкової директиви Європейського Союзу, до якої долучилася також Україна, є підтримка і відновлення природного стану річок [1, 3]. В громадській організації "Асоціація рибалок України" в 2017 році зазначалося, що «за роки незалежності з мапи України зникли більше десяти тисяч малих річок»[2]. Детально цією проблемою в останні десятиліття в межах нашого регіону ніхто не займався.

Викладення основного матеріалу. На даний час інформація про річку Татарина досить обмежена. В Каталозі річок України видання 1957 року зазначається її довжина (19 км), похил (1,9 м/км) та площа басейну (112 км²). Також можна отримати інформацію з Інтернет-ресурсу «Вікіпедія». Однак, на нашу думку, там є деякі неточності. Зокрема, ми вважаємо, що річка бере початок не в селі Шевченки, як зазначено у Вікіпедії, а в селі Долинка. Така думка базується на аналізі карт другої половини XIX століття та першої половини XX століття, оскільки на той час дане село мало назву – Татарин, і саме там починається потічок, який переростає в річку.

Під час обробки статистичних даних встановлено, що площа басейну Татарина в басейновій системі Хоролу незначна (близько 3%). Хоча, аналізуючи басейнові системи інших приток Хоролу, можна сказати, що для подібних річок така площа є досить значною, оскільки лише Вільшана, Лихобабівка та Арабатівка мають більшу водозбірну площу. До того ж, дві останні за довжиною більші від Татарини. То ж, можна зробити припущення, що Татарина має значний вплив на водність головної річки. Проте, провівши ряд досліджень, було встановлено, що на даний час Татарина, практично втратила свою значимість для Хоролу. На сьогодні річка має переривчастий характер течії, місцями повністю зникає. Найдовші ділянки, де течія не переривається, проходять від села Веніславівка на південний схід до залізниці

Гадяч-Лохвиця та від мосту автомобільної дороги Сергіївка-Комишня до гирла і мають довжину близько 2 км кожна. Приблизно таку ж протяжність має і ставок на північний захід від села Коновалове шириною від 70 до 100м. Площа водного дзеркала складає близько 14,5 га. До того ж на річці та її притоках створено понад 20 малих ставків, середня площа яких становить від 2 до 3 га.

Під час аналізу карт XX століття встановлено, що більшість ставків було створено в другій половині минулого століття. Проте, розрахувавши коефіцієнт зарегульованості, вдалося встановити, що для всього басейну Татарини він зовсім не значний (близько 0,01). Ми порівняли цей показник із показниками малих річок сусідньої Сумської області. Виявилося, що лише декілька річкових басейнів Сумщини мають такий самий коефіцієнт, як Татарина, а для більшості річок цієї області він вищий (від 0,02 до 0,19). Тобто, можна стверджувати, що зарегульованість річкової системи хоча й має певний вплив на зневодненість річкової системи Татарини, але не визначальний.

Як відомо, одним із позитивних природних чинників на водність річок є лісистість. За розрахунками, площа лісів в басейні Татарини складає понад 500га, тобто близько 5% (для лісостепової зони нормою є 19%). На перший погляд це не значний відсоток, але, наприклад, лісистість басейну Хоролу в межах сусідньої Сумщини – менше 2%. Тобто, лісові масиви річкової системи Татарини покращують стан річки та її приток. Це можна спостерігати й за картою, де видно, що водотоки в межах лісових ділянок мають в своїй більшості суцільний характер, тоді як на інших територіях – переривчастий.

Також було розраховано відсоток селитебності. В межах басейну знаходяться такі села: Долинка, Степове, Вирішальне, Дачне, Ветхалівка, Коновалове, Середняки, Веніславівка, Петрівка-Роменська та частина села Шевченки. Загальна площа – понад 1000 га, що складає близько 10%. Якщо порівнювати із малими річками Сумської області, то це середній показник, а басейн Хоролу в межах Сумщини має 2,5% селитебності. Тобто, цей показник для Татарини та її приток має більш негативний вплив.

Найбільш негативним чинником, як вдалося встановити, є розораність басейну Татарини, яка за нашими розрахунками складає 82%. Це досить високий показник, оскільки, для порівняння, жодна мала річка Сумської області не має такого значення. Варто зауважити, що басейн Хоролу в межах Сумщини теж сильно розораний – 81%. Отже, саме цей чинник і є визначальним у зневодненні Татарини. Особливо це помітно під час весняного сніготанення, або літніх злив, коли водні потоки течуть через ріллю і несуть тверді частки до річки, що призводить до замулення. Ще однією подібною проблемою, яка загрожує існуванню річки, є розорювання прибережної захисної смуги. Для

малих річок вона складає 25 м, однак на окремих ділянках рілля знаходиться на відстані 15-20 м від річки.

Висновок. Серед антропогенних чинників, які впливають на стан річки Татари́на та її приток є: зарегульваність, селитебність, розораність. Найбільш негативний вплив має розораність. Природними чинниками, які впливають на водність річки є залісненість та клімат. Залісненість басейну відіграє позитивну роль. Вирішення окремих проблем річкової системи Татари́ни потребує подальших екскурсійних та стаціонарних досліджень.

Список використаних джерел

1. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. Київ, 2006. 240 с.
2. За роки незалежності з мапи України зникли більше десяти тисяч малих річок. Режим доступу: https://ipress.ua/news/za_roky_nezalezhnosti_z_mapy_ukrainy_znykly_bilshe_desyaty_tysyach_richok_235175.html
3. Спільна стратегія впровадження Водної Рамкової Директиви (2000/60/ЄС) Керівний документ / Інструкція № 4 Ідентифікація та присвоєння статусу істотно змінених та штучних водних тіл. Європейське Співтовариство, 2003. 108 с.

РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ КАДМІЮ НА ЗЛАКОВІ КУЛЬТУРИ (НА ПРИКЛАДІ АГРОЛАНДШАФТІВ СУМЩИНИ)

Буц Ю.В., Крайнюк О.В., Чжао Ч.

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка
butsyura@ukr.net

Важкі метали (ВМ), зокрема кадмій (Cd) належать до небезпечних поллютантів і тому дослідження їх поведінки у ландшафтах є актуальною еколого-географічною проблемою. Небезпека для живих організмів обумовлена тим, що цей елемент має тенденцію до біоконцентрації, тобто акумулювання їх в навколишньому природному середовищі. Довготривалий вплив кадмію пов'язаний для здоров'я людини з дисфункцією нирок, може призвести до хвороби легень, дефектів рухового апарату, серцево-судинних захворювань [3].

Метою досліджень було дослідження регіональних аспектів впливу концентрацій кадмію на злакові культури агроландшафтів Сумщини.

В дослідженні було використано методику визначення кислоторозчинних форм Cd у ґрунтових витяжках методом атомної абсорбції [1].

Оскільки Cd в добривах знаходиться в основному в рухомому стані, він легкодоступний для сільськогосподарських культур. Щорічний приріст Cd у

грунтах за рахунок застосування фосфорних добрив складає 0,15%. Рослини до 70% кадмію поглинають з ґрунту і лише 30% з повітря, отже, основне джерело кадмієвої інтоксикації живих організмів – рослинна продукція. Розчинні форми Cd у ґрунті завжди легко доступні рослинам. Помітна частка Cd поглинається корінням пасивно, але поглинатися може також і метаболічним шляхом [3, 4]. Посилення обробки Cd поступово знижує його частку, що мігрує в поверхневі частини молодого листя. При цьому Cd локалізується головним чином в коренях, і, в менших кількостях, – у вузлах стебел, черешках і головних жилках листя [2, 4].

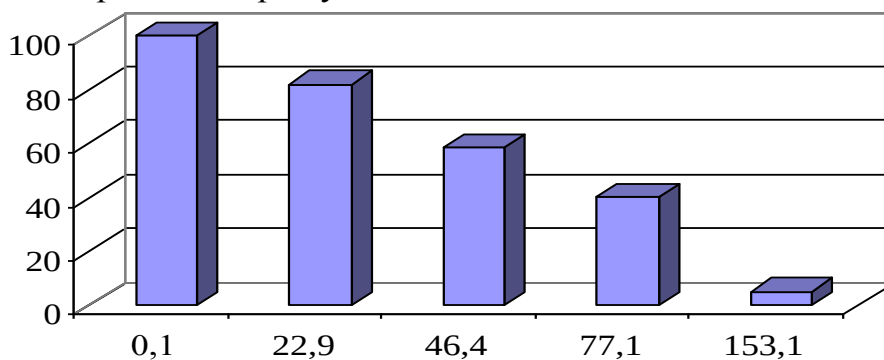
Наведені результати експериментальних досліджень свідчать, що висока концентрація сполук Cd викликає різке пригнічення розвитку рослин, що призвело до формування вкрай низької продуктивності продукції або повної їх загибелі рослин (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив різних концентрацій кадмію у ґрунті на висоту рослин ячменю ярового

Кількість внесеного кадмію у ґрунт, мг/кг	Вміст металу у ґрунті (екстрагент-1 М HCl), mg kg ⁻¹	Концентрація у загальній фітомасі, мг/кг сухої речовини	Висота рослин, см	
			Висота, см	% до контрольного варіанта
Контроль	0,10±0,05	0,005±0,001	61,9±0,6	100
45	22,9±2,5	15,6±2,0	50,7±4,9	81,9
90	46,4±4,0	29,3±2,5	36,1±3,5	58,3
150	77,1±5,6	50±5,0	24,97±2,0	40,3
300	153,1±9,6	87,1±7,2	3,2±0,5	5,2

Висота, % до контрольного зразку



Вміст Cd у ґрунті, мг/кг

Рис. 1. Висота рослин ячменю ярового по відношенню до контрольного зразку, %

Найменший вплив на висоту дослідних рослин відображено у варіанті з додаванням сполук кадмію у ґрунт у найменшій кількості 45 мг/кг. Висота рослин у даному випадку 50,7 см, тобто майже 82% від контрольного зразка. При внесенні у ґрунт 90 мг/кг сполук Cd висота рослин всього 58,3% від контрольного зразка. А при внесенні Cd 300 мг/кг спостерігається найбільше пригнічення рослин і їх висота становить лише 3,2 см або 5,2% від контрольного зразку (рис. 1).

Отже, з'ясовано регіональні аспекти вмісту високих концентрацій солей Cd, що істотно інгібують ростові процеси. Це також проявляється в зміні кольору, зменшенні кількості листя, виникненні хлорозів і некрозів, що призводить до зниження накопичення фітомаси.

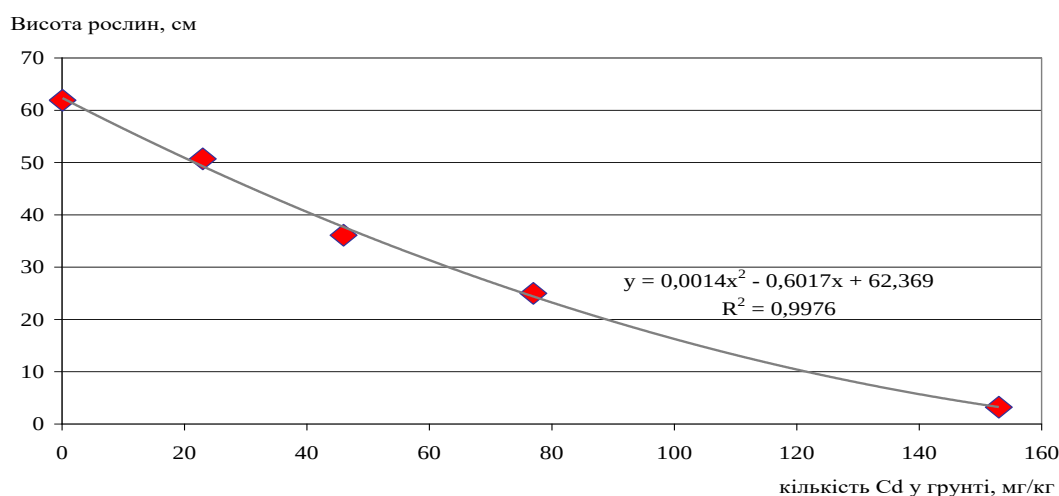


Рис. 2. Регіональні особливості залежності висоти рослин від концентрації Cd^{2+} у ґрунті

За даними експерименту побудовано залежність висоти рослин ячменю ярового від концентрації сполук Cd у ґрунті (рис. 2).

При збільшенні кількості Cd спостерігаємо пригнічення рослин і різке зменшення їх висоти. За отриманими даними наведено лінію тренду. Величина достовірності апроксимації близька до одиниці і становить $R^2=0,99$, що говорить про тісний зв'язок між збільшенням концентрації кадмію у ґрунті та зменшенням висоти рослин ячменю ярового.

Список використаних джерел

1. ДСТУ ISO 11464:2007 Якість ґрунту. Попереднє оброблення зразків для фізико-хімічного аналізу (ISO 11464:2006, IDT) (на заміну ДСТУ ISO 11464:2001)
2. Кабата-Пендіас А. Микроэлементы в почвах и растениях / Кабата-Пендіас А., Пендіас Х.; Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
3. Buts, Y., Asotskyi, V., Krainyuk, O., & Ponomarenko, R. (2018). Influence of technogenic loading of pyrogenic origin on the geochemical migration of heavy metals. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 27(1), 43-50. <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/111829>

4. Dumontet S., Levesque M., Mather S.P. Limited downward migration of pollutant metals (Cu, Zn, Ni and Pb) in acidis virginpedt soils near asmelter// Water, Air and Soil Pollut Pollut., 1990, Vol. 49, 3-4; p. 329-342.

ЗАПЛАВНІ ЛАНДШАФТИ ДОЛИНИ РІЧКИ ХОРОЛ В СЕЛІ БЕРЕЗОВА ЛУКА

Гамза Д.А., Мовчан В.В.

Березоволуцький ліцей Петрівсько-Роменської сільської ради Миргородського району Полтавської області

Актуальність дослідження. Проведення ландшафтознавчих досліджень визнається необхідною та обов'язковою умовою при створенні й функціонування регіональної екомережі. Особливо це актуально в Україні, адже деякі ландшафти зазнають суттєвих змін. Зокрема, це стосується й річкових стариць, які знаходяться в межах заплавних природних комплексів

Аналіз попередніх досліджень. Територія, на якій проводилися обстеження, неодноразово потрапляла в поле зору науковців ще від кінця ХІХ – початку ХХ століть. Зокрема, П.Я. Армашевський повідомляв про виявлення значної кількості моренних відкладів поблизу села Березова Лука[1].

В 60-х роках минулого століття харківські ландшафтознавці проводили детальні обстеження басейнової системи Хоролу[2]. Однак, невідомо, чи була серед ключових ділянок і територія с. Березова Лука. Найсуттєвіші ж дослідження ландшафтів відповідної території здійснив на початку ХХІ століття А.О. Корнус [3]. Проте, в його роботі головна увага приділяється природно-територіальним комплексам села Ручки, яке знаходиться північніше Березової Луки. То ж, можна сказати, що долинно-річкові ландшафти в межах села Березова Лука, зокрема й урочища річкової заплави, залишалися поза увагою науковців.

Викладення основного матеріалу. Заплава річки Хорол в селі Березова Лука займає основну частину населеного пункту і має протяжність від 2 до 2.5 км в ширину. Правобережна частина заплави ширша, характер ландшафтів переважно селитебний. Лівий берег вужчий з переважанням природної лучної рослинності. Відразу ж за межами південної частини Березової Луки заплава звужується до 1.5 км, хоча далі, ближче до села Мелешки, знову розширюється. Таке звуження пов'язано з геоморфологічною будовою річкової долини, оскільки на півдні корінний схил іде не паралельно річці Хорол, а перпендикулярно, набуваючи напряму не «північ-південь», а «захід-схід». В

результаті утворюється дугоподібний вигін долини, тобто – лука, завдяки якому населений пункт і має свою назву.

Окрім чисельних, незначних стариць, які йдуть паралельно річищу Хоролу, на території дослідження знаходяться чотири значних стариці, які розташовані майже перпендикулярно від корінного берега до русла річки. Нами було умовно пронумеровано дані об'єкти, починаючи з південної частини села (рис. 1, 2). Такий порядок нумерації пов'язаний з вірогідним припущенням щодо часу утворення стариць, починаючи з найдавнішої і до наймолодшої. В південній частині Березової Луки знаходяться стариці під номерами 1 та 2 (рис. 2), а в північній – номери 3 та 4 (рис. 3).



Рис. 1. Фрагмент долини річки Хорол в північній частині с. Березова Лука (червоним кольором виділено стариці)

Стариця №1, хоча й найдавніша, але займає найбільшу площу (близько 27 га) та чітко виражена в рельєфі, відмежована, на нашу думку, давнім прирусловим валом. Ця стариця заросла переважно очеретом, в північно-західній частині зустрічаються ділянки вільхи чорної та різних видів верби. За спогадами місцевих жителів, в 70-х роках минулого століття проводилися часткові заходи, щодо осушення даного об'єкта. Було викопано рів, по якому планувалося водовідведення до основного русла. Однак, згодом цей проєкт було призупинено, і стариця не зазнала суттєвих змін. В південно-східній

частині, де закінчується рів, на даний час існує невелике озеро. Навесні стариця має зв'язок з річкою Хорол, але влітку такий зв'язок втрачається.

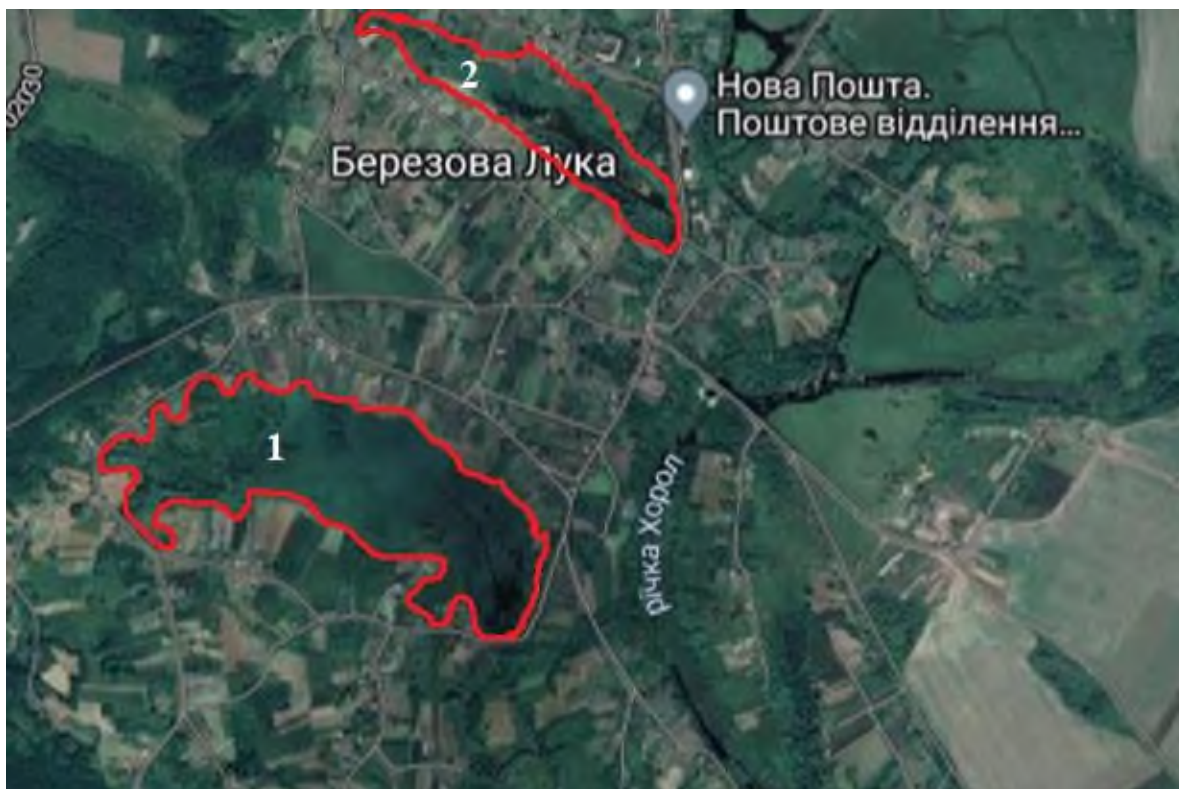


**Рис. 2. Фрагмент долини річки Хорол в південній частині с. Березова Лука
(червоним кольором виділено стариці)**

Стариця №2 розташована фактично в центрі села. Її площа складає близько 7 га. Тут знаходиться озеро (площа – 2 га), яке з південного боку укріплено греблею і фактично перетворилося на ставок. В минулому столітті воно навесні з'єднувалося невеликим потічком із Хоролом, але в останні десятиліття цього не відбувається. Тому вода в озері-ставку, застоюється і влітку відбуваються цвітіння.

Стариця №3 (рис. 1) займає найменшу площу і є найсухішою з усіх чотирьох. Лише незначна її частина заросла очеретом, але загалом переважає лучне різнотрав'я. Ще в 70-х роках минулого століття в осінньо-весняний період тут з'являлися окремі озерця, проте зараз такі процеси практично не відбуваються. Востаннє ця стариця заповнювалася водою під час значного весняного водопілля в 2018 році.

Наймолодшою серед об'єктів дослідження є стариця №4 (рис. 1), яка знаходиться в північній частині села і займає площу близько 10 га. Також тут розташоване найбільше озеро (6 га), яке відокремлене від річки Хорол невеликою греблею. В середині греблі прокладена труба, через яку постійно відбувається водообмін між озером та річкою.

Ми вважаємо, що така кількість значних за розмірами стариць пов'язана з ерозійними процесами, які відбувалися в минулому на корінному березі. В результаті цього на заплаві утворювалися делювіальні плащі, які й змушували річку періодично змінювати напрям та утворювати стариці.

Висновок. Завдяки своєрідній геоморфологічній будові та водно-ерозійним процесам, заплава річки Хорол в селі Березова Лука має урізноманітнену ландшафтну структуру. Чисельна кількість стариць зазнає певного антропогенного впливу, то ж в майбутньому потрібно розглянути питання щодо надання охоронного статусу досліджуваній території.

Список використаних джерел

1. Армашевскій П.Я. Общая геологическая карта России. Листъ 46-й // Труды геологического комитета. – 1903. – Т. XV. – №1
2. Белосельская Г.А., Виленкин В.Л., Проходский С.И. Северная лесостепная область Приднепровской низменности // Материалы Харьк. отдела Геогр. общ-ва Союза ССР. – 1964. – С. 29-38
3. Корнус А.О. Особливості ландшафтної структури ключової ділянки в басейні Середнього Хоролу / А.О. Корнус // Фізична географія та геоморфологія. – 2005. – Вип. 49. – С. 151-157.

ГЕОГРАФІЯ ПОХОДЖЕННЯ АДВЕНТИВНОЇ ФЛОРИ СУМЩИНИ

Гоженко Л.П.

Державний професійно-технічний навчальний заклад «Недригайлівське вище професійне училище»

Якщо уважно поглянути на оточуючу нас рослинність, особливо в межах населених пунктів, а потім поцікавитися походженням цих рослин, то з подивом можна виявити, що більшість цих рослин немісцевого походження. Такі звичні для нашого повсякдення рослини, що деякі з них навіть стали символами України, прибули до нас в різні часи і з різних країн.

Походження культурних рослин досить детально розглядається географами і ботаніками, з ним знайомлять здобувачів освіти на різних освітніх рівнях, цьому присвячуються лекції, уроки, позаурочні заходи. Натомість бур'янам приділяється мало уваги попри їхнє постійне співіснування з людиною.

Виявлення і групування осередків походження дозволить вивчити умови зростання цих рослин в їх первинних ареалах, наявність природних засобів біологічної рівноваги, досвід боротьби з ними в країнах походження. Подальше вивчення дозволить зменшити екологічне навантаження, які створюють ці

рослини на природну флору регіону, та підвищить урожайність культурних рослин внаслідок зменшення використання гербіцидів тощо.

Виклад основного матеріалу. Рослини можуть переміщатися і часто на досить великі відстані. Мимовільними помічниками в таких переміщеннях є вітер, води, тварини й люди, які відіграють роль транспортних засобів. Найефективнішими переміщеннями виявилися ті, які пов'язані з людиною, адже дають рослині можливість за короткий час досягти потенціального ареалу, перетнувши непридатні для життя даного виду райони.

Відмінність природного й антропохорного способів розповсюдження полягає в тому, що другий з названих способів забезпечує дальність, швидкість і масовість поширення адвентивних видів. Дальність підвищує шанси дістатися до сприятливої місцевості. Швидкість дозволяє подолати відстань до того, як насіння втратить схожість. Масовість забезпечує успішне розростання колонії на новому місці. Також пристосуванням до антропохорного способу розповсюдження є висока плодючість адвентивних видів.

Найбільш сприятливим антропохорний спосіб став для рослин, які живуть в безпосередній близькості до людських осель.

Важливою умовою для успішної колонізації адвентивними видами нових територій є наявність належного екотопу і порушення природного рослинного покриву. У зруйнованому рослинному покриві з'являються вільні екологічні ніші, природні рослинні угруповання втрачають рівновагу і конкуренція з боку місцевої флори дуже ослаблена. Крім того, адвентивні рослини на новому місці позбавлені природних ворогів і перебувають у вигіднішому становищі порівняно з місцевою флорою. Такі природні рослинні угруповання вже не здатні протистояти заселенню території іншими рослинами.

Господарська діяльність суспільства призвела до заміни природних ландшафтів антропогенними на величезних просторах, що не могло не позначитися і на флорі. Адвентивним видам легко оселитися там, де природний покрив зруйнований розорюванням чи будівництвом, створенням штучних насипних ґрунтів. Безмежні можливості для переселення рослин відкрила торгівля, особливо зерном. Багато рослин, які згодом стали звичними, культивувалося у ботанічних садах, розплідниках чи вирощувалося на полях з певною метою.

Розподіл рослин на групи за часом потрапляння на територію є одним зі способів розрізняти занесені види. У флорі України за цією ознакою рослини поділяють на **археофіти** – рослини, які з'явилися у флорі до 1492 року, та **кенофіти** – рослини, які з'явилися після 1492 року.

За способом занесення на нові землі виділяють **ергазіофіти** – цілеспрямовано занесені види для вирощування як сільськогосподарські, лікарські чи декоративні культури, і **ксенофіти** – види, які потрапили на нову територію випадково.

В таблиці проаналізовано ареали та період появи в Україні двадцяти поширених в Сумській області адвентивних видів рослин.

Таблиця 1

Походження адвентивних рослин Сумщини

№	Назва рослини	Регіон походження	Час появи в Україні
1	Чорнощир нетреболистий	Північна Америка	Середина XIX ст.
2	Ценхрус малоквітковий	Північна Америка, Аргентина	Початок XX ст.
3	Амброзія полинолиста	Північна і Середня Америка	Початок XX ст.
4	Клен негідний	Центр і схід Північної Америки	XVIII ст.
5	Злинка канадська	Північна Америка	Кінець XVII ст.
6	Ваточник сирійський	Північна Америка	XIX ст.
7	Ромашка лікарська	Захід Північної Америки	Середина XIX ст.
8	Чорнобривці	Центральна Америка	XVII ст.
9	Біла акація	Схід Північної Америки	XVIII ст.
10	Щириця	Північна Америка	Початок XIX ст.
11	Мак-самосійка	Середземномор'я або Центральна Азія	III-II тис. до н. е.
12	Волошки сині	Середземномор'я	III-II тис. до н. е.
13	Рожа рожева	Середземномор'я і Передня Азія	XVII ст.
14	Полин гіркий	Азія (Ірано-Туранська область)	XVI ст. (через Європу)
15	Плоскуха	Південно-Східна Азія	Початок XX ст.
16	Аїр болотний	Південно-Східна Азія	XIX ст.
17	Борщівник Сосновського	Кавказ	Середина XX ст.
18	Нетреба звичайна	Азія (Ірано-Туранська область)	XIII ст.
19	Портулак	Азія (Ірано-Туранська область)	До XVI ст.
20	Хрінниця крупковидна	Середземномор'я і Передня Азія	Середина XIX ст.

Географію походження даних видів ілюструє карта (рис. 1).

За цими матеріалами можна виділити три основні осередки походження сучасної адвентивної флори нашого регіону – Атлантично-північноамериканська, Середземноморська і Ірано-Туранська флористичні області.

Половина розглянутих видів походить з Північної Америки, а більшість їх прийшли у нашу флору після 1492 року, тобто є ксенофітами.

**X міжнародна наукова конференція «Актуальні проблеми дослідження довкілля»
(25-27 травня 2023 р., Суми, Україна)**

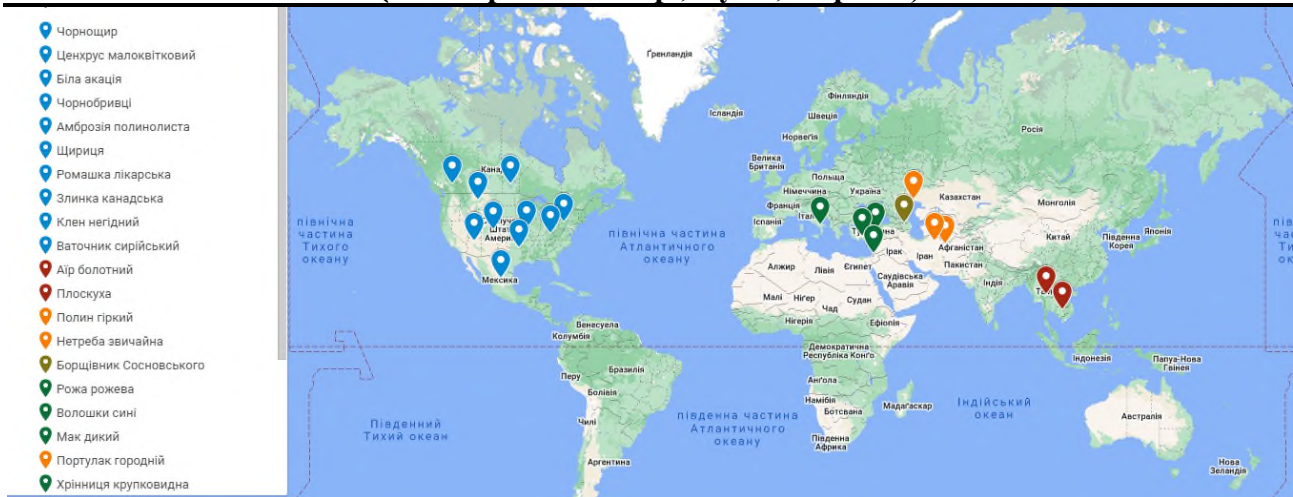


Рис. 1. Осередки походження адвентивних рослин Сумщини

Ергазіофітами були чорнощир нетреболистий, амброзія, клен негідний, ваточник сирійський, чорнобровці, біла акація, рожа рожева, полин гіркий, борщівник Сосновського, амброзія полинолиста і певною мірою портулак городній. Чорнощир і ваточник намагалися вирощувати як нові технічні культури, клен негідний і біла акація культивували для озеленення, амброзію і полин гіркий – як лікарські рослини, рожу рожеву і чорнобровці як декоративні і лікарські рослини, борщівник Сосновського і портулак – як кормові культури.

Ценхрус дрібноkwітковий, злінка канадська, ромашка, щириця, мак-самосійка, волошки сині, плоскуха, аїр болотний, нетреба звичайна, хрінниця крупковидна потрапили на територію регіону випадково. Мак, волошки, плоскуха були сателітами зернових культур і потрапили разом з зерном; аїр і нетреба занесені кочівниками, решта названих рослин опинилися на території України, а згодом і області, разом з баластом при перевезенні вантажів.

Основним факторами, які призвели до виживання та інтенсивного розмноження занесених рослин, стали сприятливі ґрунтово-кліматичні умови,

невибагливість до ґрунтів (в тому числі порушених та засмічених), висока плодовитість насіння, здатність до вегетативного розмноження.

Висновки. Таке поширення адвентивних видів навряд чи було б можливим за умов збереження цілісності фітоценозів та відсутності екологічних ніш, які вони заповнили. Таким чином, головною причиною їх масового поширення стала діяльність людини.

Список використаних джерел

1. Адвентивні рослини / В. В. Протопопова, М. В. Шевера // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2001. – URL: <https://esu.com.ua/article-42645>

2. Коваленко О. (2022). Рослини-прибульці. Як борщівник та амброзія захоплюють Землю. – «Віхола», 256 с.
3. Протопопова В. В. (1989). Рослини-мандрівники. – К. : Рад. школа, 240 с.

ЩОДО ЕКОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ЛІТОСФЕРНОГО СЕРЕДОВИЩА ЧОРНОМОРСЬКОГО ШЕЛЬФУ УКРАЇНИ

*Ємельянов В.О.¹, Насєдкін І.Ю.², Насєдкін Є.І.³, Куковська Т.С.⁴,
Митрофанова О.А.⁴*

¹ Державна наукова установа «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення НАН України»

² Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка»

³ Інститут геологічних наук НАН України

⁴ Державна наукова установа «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення НАН України»

eva@nas.gov.ua, nasedkin12@ukr.net, nasedevg@ukr.net, t.kukovska@gmail.com,
mitrof_ol@ukr.net

Екологічна функція літосфери – специфічний, глобально важливий атрибут, обумовлений природою її речовинного складу, геодинамічними, геохімічними і геофізичними властивостями. Термін «екологічна функція літосфери» було систематизовано та введено в науковий обіг у 1994 р. В.Т. Трофімовим і Д.Г. Зилінгом [4]. Вважаючись тотожним з терміном «екологічні функції геологічного середовища», він включає функції, що визначають роль і значення літосфери в життєзабезпеченні біоти, включно з людською спільнотою. Традиційно пріоритетне виділення в екосистемі людської популяції [1] зумовлене як її активним впливом на середовище існування, так і цілковитою залежністю від таких складових геологічного середовища, як підземні води, нафта, газ, інші корисні копалини, а також геологічних процесів, які протікають у літосфері. Тобто, екологічні функції літосфери і їх сучасні прояви обумовлені еволюційним розвитком Землі під впливом природних факторів, а також активним формуванням сфери техногенезу в останні століття.

Основна увага науковцями приділяється дослідженню різних аспектів ресурсних функцій літосфери – фактично, питанням взаємодії людини і літосферного середовища. Останнє може визначатися складовою терміну «екосистемні послуги», ототожнюючи певний спектр товарів і послуг, що

надаються середовищем існування людині. За найпоширенішими класифікаціями, ресурсні функції літосфери, як і біосфери, визначаються трьома основними складовими природного капіталу (фактично – екосистемними послугами) по відношенню до людини – ресурсною, екосистемною і соціальною.

При цьому, як правило, другорядна роль відводиться питанню надання екосистемних послуг, а іншими словами – участі у забезпеченні стабільного існування біоценозів літосферною складовою. Значною мірою це стосується абіотичних систем морського шельфу України, що безпосередньо формують та беруть постійну участь у біологічних процесах, що відбуваються в акваторіях [2]. Тут літосферна компонента охоплює виходи гірських порід, донні відклади, седиментаційні потоки і визначається тісною взаємодією з елементами підводних географічного та геохімічного ландшафту, придонними і поровими водами.

При розгляді питання надання регулюючих екосистемних послуг абіотичною складовою біоценозам, під терміном «екосистема» слід розуміти сукупність живих організмів, взаємодіючих між собою і з навколишнім середовищем, із внутрішньосистемними, структуроутворюючими зв'язками і відносинами між організмами і середовищем. Відповідно, об'єктом вивчення абіотичної складової є певний набір властивостей літосферного середовища, що відповідають за взаємодію з живими організмами в рамках функціонування екосистем.

В екології такі властивості середовища є об'єктом її розділу – аутоекології – і відносяться до екологічних факторів – властивостей, що здатні впливати на живі організми. Екологічні фактори впливають на екосистеми та окремі види як позитивно, так і негативно, у результаті чого можуть створюватися найбільш сприятливі умови для їхньої життєдіяльності. Максимальні чи мінімальні значення факторів, нижче чи вище яких життя виду чи всієї системи неможливе, називаються межами стійкості, а область їхніх значень від оптимальних до граничних називається стресовою. Для кожного виду рослин і тварин існує екологічний фактор, значення якого створюють оптимальні умови їхнього існування, або, при досягненні межі стійкості, приводять до їхньої загибелі.

Абіотичні літосферні компоненти Чорного моря (фактично – біотопи) нерозривно пов'язані з морськими біоценозами, разом із якими складають біогеоценози різних просторових рівнів. Основною регулюючою функцією таких систем щодо стану та відновлення біорізноманіття є сталість умов їх існування (типи поверхневих ґрунтів дна, течії, температурний баланс, перебіг

седиментаційних процесів). Якщо виключити складові глобальних процесів, такі як захоронення в донних відкладах вуглецю (уповільнення зміни клімату) то основними регулюючими складовими абіотичної компоненти Чорного моря щодо його біоценозів можна вважати найсуттєвішим геологічне середовище у межах (на границі) розподілу гідросфера-літосфера (типи поверхневих донних відкладів, геохімічні бар'єри, розподіл ділянок дна, придатних для розвитку бентосних організмів, характеристики седиментаційних процесів).

Донні відклади Чорного моря є середовищем, що акумулює з водного шару важкі метали та мікрокомпоненти хімічного складу води, радіоактивні елементи, пестициди, вуглеводні та інші речовини – продукти антропогенної діяльності, що приносяться безпосередньо в межах акваторії, а також з різних берегових джерел, включаючи твердий стік річок. Такі процеси акумуляції є критично важливими для функціонування морських організмів, глобальною складовою в переліку регулюючих екосистемних послуг у системі «геологічне середовище – морські біоценози».

При цьому, для різних літологічних типів донних відкладів здатність до сорбції та накопичення забруднюючих компонентів різна і визначається певним коефіцієнтом накопичення. Захоронення забруднюючих речовин відбувається на ділянках дна з відповідною швидкістю седиментації. Найбільш висока концентрація елементів відзначається у верхніх шарах відкладів, проте латеральний розподіл забруднення пов'язаний із двома факторами: умовами седиментації та літологічним складом відкладів як накопичуючого середовища.

Літологічний склад морських відкладів Чорного моря представлений різними поєднаннями мулів, пісків, галечників, черепашників, вапняків, глин. Ці літологічні різниці мають специфічний механічний і хімічний склад, реакцію (рН) осаду, катіонообмінну та сорбуючу здатність, що визначає ступінь насичення та надлишок елементів токсичного характеру. Для важких металів, зокрема, встановлено, що піщані відклади мають більш низьку поглинальну здатність і дуже слабо утримують забруднювачі. Осади з високою адсорбційною здатністю та високим вмістом карбонатних та глинистих мінералів (монтморилоніт, іліт) та органічних речовин можуть утримувати важкі метали та інші полютанти. Найбільшу здатність до накопичення елементів-токсикантів мають мулисті відклади (особливо у порівнянні з піщаними). Ступінь сорбції пестицидів та нафтопродуктів дрібнодисперсними відкладами також значно вища, ніж піщаними.

Таким чином, морські осадки виконують одну з важливих екосистемних послуг по відношенню до біологічних спільнот, що населяють ці ділянки акваторії – акумулюють забруднюючі речовини, що привносяться в басейн,

очищуючи водне середовище, і, тим самим, надаючи можливість розвитку біоценозів. Вони поглинають важкі метали, радіонукліди, пестициди, нафтопродукти та феноли найбільш інтенсивно у так званих «гарячих точках» – промислових агломераціях, гирлах річок (Дунай, Південний Буг, Дніпро, Дністер), портах.

Постає питання можливості проведення оцінки потенціалу абіотичного середовища при наданні регулюючих екосистемних послуг біорізноманіттю Чорного моря за умов визначення чи обґрунтування низки показників. Теоретично, це може бути сорбційна ємність різних типів поверхневих донних відкладів, чи інтегральний показник розподілу різних типів забруднювачів у донних відкладах у залежності від географічних та геохімічних умов їх розповсюдження. Більш практичним підходом може стати визначення змін у розподілі концентрацій забруднювачів у поверхневих донних відкладах за певні часові періоди в перерахунку на шкоду, яку вони могли заподіяти живій компоненті, залишаючись за цей період у водному середовищі.

Щодо оцінки ступеня накопичення полутантів у донних відкладах за певні часові проміжки варто взяти до уваги метод порівняння даних щодо вмісту певних елементів у донних відкладах в різні періоди [3]. Авторами на основі аналізу даних, отриманих у межах одних площ морського дна в проміжки часу 30-40 років, було визначено різницю в концентраціях низки важких металів (мідь, нікель, свинець, цинк, хром) у складі поверхневого шару донних відкладів. Ці значення, за умов розробки відповідного методичного забезпечення, можуть стати основою визначення потенціалу абіотичного виходу при наданні регулюючих екосистемних послуг біоценозам як окремих ділянок Чорного моря, так і акваторії в цілому.

Список використаних джерел

1. Байсарович І.М., Коржнев М.М., Шестопапов В.М. Базові поняття екологічної геології (2008). Видавництво географічної літератури „Обрії”, 124 с.
2. Емельянов В.А., Митропольский А.Ю., Наседкин Е.И. и др. Геоэкология черноморского шельфа Украины (2004). Академперіодика, 296 с.
3. Митропольський О.Ю., Наседкін Є.І., Осокіна Н.П. Екогеохімія Чорного моря (2006). Академперіодика, 279 с.
4. Трофимов В. Т., Зилинг Д.Г, Барабошкина Т. А., Богословский В. А., Жигалин А. Д., Харькина М. А., Хачинская Н. Д., Цуканова Л. А., Касьянова Н. А., Красилова Н. С. Экологические функции литосферы (2000). Изд-во Моск. ун-та, 432 с.

МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ТА ГЕОДИНАМІЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗАКАРПАТТЯ

*Ігнатишин В.В.^{1,2}, Іжак Т.Й.², Молнар Стефан Д.², Ігнатишин М.Б.¹,
Ігнатишин А.В.¹*

Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України,
Закарпатський угорський інститут ім.Ференца Ракоці ІІ
rgstrs1962@ukr.net

Актуальність комплексного геофізичного моніторингу сейсмонебезпечного регіону, яким є Закарпаття очевидна та викликана можливими екологічними негараздами геологічного характеру. На території Закарпатського внутрішнього прогину періодично реєструються місцеві землетруси, які відносяться до класу відчутних. З метою вивчення моделі сеймотектонічних процесів в регіоні проводяться деформометричні спостереження в зоні Оашського глибинного розлому та комплексний моніторинг метеорологічного стану регіону. Під дією факторів метеорологічного та гідрогеологічного характеру відбуваються зміни фізичного стану земної кори, які виражаються в змінах параметрів геофізичних полів. Дослідження зв'язків параметрів метеорологічного стану із сеймотектонічними процесами в Закарпатському внутрішньому прогині відмітили факт впливу варіацій температури повітря на сучасні горизонтальні рухи кори та їх результатів сейсмологічного характеру. Тому важливо продовження вивчення впливів метеорологічних параметрів на геологічні процеси в регіоні. Питанню вивчення проблем як геодинамічного так і екологічного станів приділено увагу в численних публікаціях вітчизняних та зарубіжних вчених. За даними ГНСС станцій з 2018 по 2021 роки, де відзначаються дві зони стиску: одна на Закарпатті, що відповідає території Закарпатського глибинного розлому [1]. На підставі проведених експериментальних досліджень пружних і густинних властивостей порід континентальної і океанічної літосфери виявлено якісний зв'язок між цими параметрами [2]. В [3] проведено аналіз та геолого-тектонічну інтерпретацію аномального гравітаційного поля Українських Карпат та прилеглих територій. Слабкі землетруси, які останнім часом реєструються в регіоні є дуже цінним матеріалом для сейсмологічних досліджень у регіонах, де сильні землетруси рідкісне явище [4]. Розроблено кількісну оцінку напружено-деформованого стану порушеного масиву гірських порід як основи теоретичної оцінки розподілу природного імпульсного електромагнітного поля [5]. В [6] проведено пошук періодичностей у змінах показників гідрогеологічного режиму і балансу

на теренах водозбірних басейнів України, глобальних причин цих змін. У сучасний період обстановка тангенціального стиснення в Карпатах зберігається, про що підтверджують поля стиснення по тектонофізичних і сейсмологічних даних [7]. Відмічено вплив метеорологічного фактору, температури повітря, атмосферного тиску на геодинамічний стан регіону, на сучасні рухи кори в зоні Оашського глибинного розлому та відповідно на прояв сейсмічності Закарпатського внутрішнього прогину. Середня температура повітря становить: -2.7°C . Варіації температури повітря мають періоди коливання від 2-х діб до 4-х діб. Тенденція зміни температури повітря-спад температури повітря. Сучасні рухи кори в зоні Оашського глибинного розлому виміряні на пункті деформометричних спостережень „Королеве” в січні 2022 року представлені спектром різнознакових рухів, загальне зміщення земної кори становить 0 мкм, тобто в загальному точка зміщення повернулася в початкове положення. Проведені спостереження та виконані розрахунки рухів кори відмітили загальне стиснення порід величиною: -11×10^{-7} . Дана величина відноситься до інтервалу рухів кори в Карпато-Балканському регіоні. Також проведено дослідження зв'язку варіацій температури повітря в центральній частині Закарпатського внутрішнього прогину із кінематикою та динамікою георухів в зоні Оашського глибинного розлому. Відмічено кореляцію зміщення точки спостереження земної кори та температури повітря: зниження температури повітря супроводжується аномальним стисненням верхніх шарів земної кори; періоди високоамплітудних коливань температури повітря корелюються із періодами інтенсивних рухів кори, про що свідчать коротко періодичні коливання кінематичних та динамічних параметрів сучасних горизонтальних рухів кори із підвищеними величинами швидкостей рухів та прискорення рухів кори. За представленим алгоритмом проведено дослідження варіацій температури повітря та їх зв'язком із рухами кори, їх кінематикою та динамікою за весь період спостереження, відмічено вплив факторів завад на сейсмотектонічні процеси в регіоні.

Список використаних джерел

1. Третьак К. Брусак І. (2022). Сучасні деформації земної кори території заходу України за даними ГНСС мережі «GEOTERRACE». *Геодинаміка*, 32. No. 1. 16-25.
2. Сафаров І. (2022). Зв'язок хімічного складу і фізичних властивостей гірських порід кори і мантії Землі та їх динамічні зміни в різних термобаричних умовах. *Геодинаміка*, 32. No. 1. 92-98.
3. Анікеєв С., Максимчук В., Пиріжок Н. (2022). Густинна модель земної кори Українських Карпат по профілю PANCAKE. *Геодинаміка*, 33. No. 2. 28-49.
4. Гнип А. (2022). Визначення різницевої координати і механізму вогнища землетрусів поблизу с. Тросник у Закарпатті протягом 2013-2015 рр.: Методичні аспекти та аналіз результатів. *Геодинаміка*, 33. No. 2. 50-63.

5. Кузьмено Е., Багрій С., Артим І. (2022). Відображення розподілу механічних напруг в гірничих масивах у динаміці інтенсивності природного імпульсного електромагнітного поля Землі. *Геодинаміка*, 33. No. 2. 64-74.

6. Шевченко О., Скорбун А., Осадчий В., Чарний(2021). Мінливі ритми в режимі ґрунтових вод та їхній зв'язок з кліматичними чинниками. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка Геологія*. 2(93). Сс. 71-81.

7. Murovska A.V., Amashukeli T.A., Alyokhin V. (2019). Поля напружень і деформаційні режими в межах української частини Східних Карпат за тектонофізичними даними. *Геофізичний журнал*, 41(2), 84–98. DOI: <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v41i2.2019.164455>

8. Ihnatisin V., Izsák T. (2020). A Kárpátjai belső süllyedék geodinamikai állapotának meteorológiai aspektusai/meteorological aspects of the geodynamic state of the transcarpathian inner trough. *The scientific heritage* (Budapest, Hungary). No 46, P.6. 27-34.

РОСЛИННІ УГРУПОВАННЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВОРІЗЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

Коптєва Т.С.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
koptevatania36@hnpu.edu.ua

Упродовж 150-річного функціонування Криворізької ландшафтно-технічної системи (КЛТС) натуральні ландшафти її території зазнали корінних змін – найбільших в результаті видобутку залізних руд та складування відходів виробництва. Провідними геотехнічними системами, що змінюють ландшафти, є переважно промислові – гірничодобувні (відкриті та підземні), гірничо-металургійні, гірничо-будівельні та ін.

Активний розвиток техногенезу сприяв розростанню площі гірничих розробок по всій території Криворіжжя. На гірничопромислових ландшафтах проростає рослинність, яка була насаджена за допомогою рекультивації або проросла самотійно (здебільшого з дерев'янисто-чагарникових видів) [1]. Тому, для покращення порушених земель використовують оптимізаційні заходи, такі як фіторекультивацію та рекультивацію. З 1963 років на території КЛТС активно діє рекультивація, що посприяла до утворенню рослинних угруповань на гірничопромислових ландшафтів КЛТС [6].

Дослідження було проведене на кар'єрно-відвальних ландшафтних комплексах, а саме Бурщітському, Шиманівському відвалах, відвалі № 2–3 «Степовий», Жовтневий та Карачунівський гранітних кар'єрах, заповідник «Візирка».

Бурщитський відвал розташований в Україні в місті Кривий Ріг, в Інгулецькому районі, поблизу Гданцівки, с. Шевченко, височить над річкою Інгулець, має такі координати: 47°52'23"N, 33°20'0"E, був складений Новокриворізьким гірничозбагачувальним комбінатом. Висота Бурщитського відвалу становить 80 м, крутизна схилів 35–45° [5]. Відвал є повністю рекультивованим і представлений таким рослинним угрупованням: у підніжжі відвалу тополя біла, в'яз граблистий, клен ясенелистий; із трав'янистих рослин росте буркун білий, горошок мишачий, полин, пирій, до середнього та верхнього ярусу відвалу характерні скереда покривельна, костриця борозниста, тонконіг, буркун білий, келерія, житняк та злаки (рис. 1).

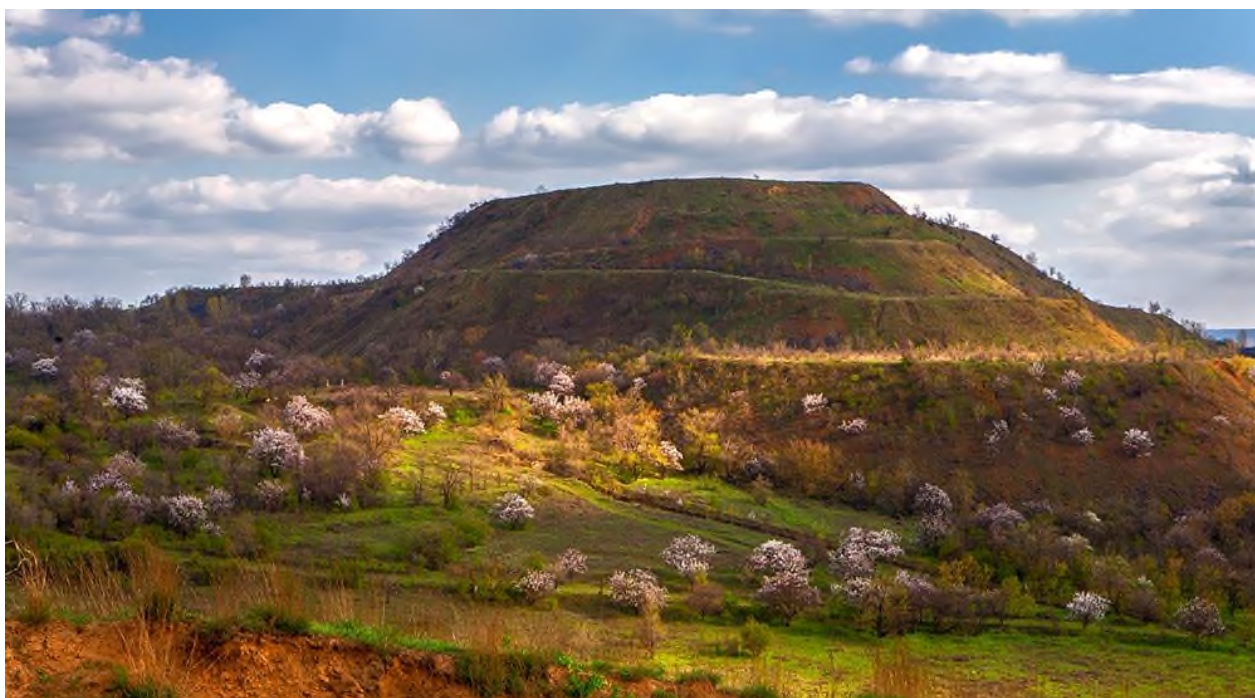


Рис. 1. Рослинне угруповання Бурщитського відвалу

Шиманівський відвал розташовується в Україні в місті Кривий Ріг, в Інгулецькому районі, поблизу кар'єру ПдГЗК, має такі географічні координати: 47°50'36"N 33°15'54"E. Відвал складений Південним гірничо-збагачувальним комбінатом 1960–1967 рр. Висота Шиманівського відвалу приблизно 80 м., крутизна схилів – 45–50°, площа відвалу становить 2,5 га [7].

Шиманівський відвал, який належить до скельного типу відвалу, складений чергуванням метаморфічних порід: різноманітні залізисті кварцити, різновиди сланців та карбонастих порід, а також – граніти, мігматити, гнейси та амфіболіти. Відвал утворився завдяки проєктному покриттю, яке має відносні вирівняні частини відвалів та невеликі западини між куч, які утворились при вивезенні автомобільним транспортом [6]. Шиманівський відвал повністю рекультивованим і має постійну рослинність, яка досить інтенсивно

розвивається на відвалі. На цих мікрорівнях характерна така рослинність: лох вузьколистий, тополя біла та пірамідальна, в'яз граболистий, робінія звичайна, клен татарський, синантропна флора (амброзія, злинка, грінделія, чорно щир.

Якщо зробити висновок між Бурщітським та Шиманівським відвалами, істотна відмінність не притаманна, але за рахунок порід, з яких складені відвали, обумовлена інтенсивність розвитку рослинності, а саме: пусті породи легко пропускають воду і коріння деревоподібних рослин. Також важливу роль відіграє крутизна схилів відвалів і панування вітрів. Загалом відвали повністю рекультивовані і мають туристичну і наукову цінність.

Відвал № 2–3 «Степовий» розташований також в Україні в місті Кривий Ріг, в Інгулецькому районі, в межах Причорноморської низовини, з географічними координати: 47°49'20"N, 33°15'15"E, був також складений Новокриворізьким гірничозбагачувальним комбінатом. Відвал «Степовий» за висотою є середнім – 50 м, площа становить 473,4 га, за об'ємом – 155,4 млн м.³ Форма відвалу є видовжена, складна, трьохярусна, платоподібна. За гідрологічними характеристиками відвал є сухопородним, складеним зі змішаних гірських порід, суглинків і глин з домішками вапняків, піску та скельних порід [6]. Відвал № 2–3 «Степовий» рекультивований і має такі рослинні домінування: в'яз граболистий, тополя біла, лох вузьколистий, тополя біла та пірамідальна, костриця борозниста, тонконіг, буркун білий, келерія, тонконіг степовий, пирій повзучий, житняк та злаки.

Карачинівський гранітний кар'єр розташований у межах Центральноміського району Дніпропетровської області. Площа кар'єру 26,9 км². Карачунівський кар'єр, приурочений до надзаплавної тераси р. Інгулець, абсолютна висота якої 200–220 м. Зараз діючий кар'єр являє собою шестикутну виробку, витягнуту з півночі на південь (рис.3.6). Максимальна його ширина – 700 м, а довжина – 1400 м. Висота ділянки кар'єра над рівнем річки становить 10–15 м. [2]. У кар'єрі здебільшого поширені представники рудеральної рослинності – осот польовий, пирій повзучий, полин гіркий, молочай лозяний. З деревних порід ростуть тополя, береза, акація, панують різнотравно-злакові та бур'янові асоціації (рис. 2).

Жовтневий гранітний кар'єр розміщується у Покровському м. Кривий Ріг, на схід від села КРЕСу, і за 150 м від річки Саксагань, та має такі географічні координати: 47°59'17"N 33°27'49"E [4]. Кар'єр відноситься до кар'єрно-відвального типу ландшафту, у ландшафтній структурі якого переважає кар'єрно-озерно-терасованого типу місцевостей [3]. Рослинний покрив кар'єру складений такою рудеральною рослинністю – осот польовий, полин гіркий, пирій повзучий, молочай лозяний, тонконіг степовий, пирій

повзучий, полин австрійський, горошок панянський. З деревних порід присутні: тополя канадська, в'яз граболистий, маслинка вузьколиста, тополя біла.



Рис. 2. Рослинне угруповання Карачунівського гранітного кар'єру

Заказник «Візирка» – найбільший ландшафтний заказник на Криворіжжі. Його територія становить понад 121 га. Створений він був наприкінці 2001 р. з ініціативи ПрАТ «Інгулецького гірничозбагачувального комбінату (ІнГЗК)» та Дніпропетровського університету проблем природокористування та екології НАН України [2]. Рослинні угруповання заказника – шавлія сухостепова, костриця валійська, деревій звичайний, полин австрійський, молочай степовий, кульбаба пізня та інші. З деревних порід найбільш поширені: маслинка вузьколиста, дикі груші та яблуні, акація, клен, тополя, ясен, терен степовий, шипшина, глід.

Отже, рослинне угруповання гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи є досить різноманітне і представлене найчастіше такими видами рослин: клен татарський, тополя пірамідальна, верба ламка, маслина вузьколиста та ін.; серед різнотрав'я притаманні такі рослини: спориш звичайний, волошка сонячна, буркун жовтий, кульбаба лікарська, тонконіг степовий, пирій повзучий, молочай степовий, полин австрійський, костриця борозниста, залізняк колючий та ін. Але велика площа гірничопромислових ландшафтів донині є у техногенно-дигресивному стані і це зумовлюється у зв'язку із фінансовою неспроможністю. Тому, рекультивація має велике значення і всі рослинні угруповання пристосовується

до жорстких умов антропогенного середовища та безперечно підтримують стан гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи.

Список використаних джерел

1. Денисик Г.І., Коптева Т.С. (2021) Криворізька ландшафтно-технічна система: розвиток, сучасний стан, шляхи оптимізації. *Фізична географія та геоморфологія*. № 105–107. С. 25–29. DOI: <https://doi.org/10.17721/phgg.2021.1-3.03>
2. Коптева Т.С. (2021) Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дисер. на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD). Вінниця: ВДПУ, 163 с.
3. Коптева Т. С. (2021) Гірничопромислові ландшафти Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. № 35. С. 18–26. DOI: <https://orcid.org/0000-0001-9405-1674>
4. Коптева Т. С. (2021) Жовтневий гранітний кар'єр: історія формування та перспектива розвитку. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. № 33. С. 78–83. DOI: <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2021-33-09>
5. Коптева Т. С. (2019) Рослинні угруповання на мікросмугах гірничо-промислових ландшафтів Криворіжжя (на прикладі Буршчеського відвалу). *Ідеї та новації в системі наук про Землю*: матеріали VIII Всеукраїнської молодіжної наукової конференції, 10–12 квітня, 2019 р. Київ: Інститут геологічних наук НАН України, С. 82–83.
6. Koptieva T. S. (2022) Soil and vegetation cover of mining landscapes of Kryvyi Rih landscape technical system (on the example of Burshchytskyi, Shymakivskyi and Stepovyi dumps. Publishing House “Baltija Publishing”, 2022, 178–203. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-212-8-9>
7. Koptieva T. S. (2021) Denusyk B.G. Quarry and dump landscape systems of Kryvorizhzhia. *XX-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020*. Bulgaria. Albena, 665–670.) DOI: <https://doi.org/10.5593/sgem2020/5.1/s20.082>

ХАРАКТЕРИСТИКА ХВИЛЬ ТЕПЛА НАД УКРАЇНОЮ ПРОТЯГОМ 2000-2021 РОКІВ

Корнус А.О.¹, Клок С.В.², Бучний О.О.¹

¹ Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

² Український гідрометеорологічний інститут
a_kornus@ukr.net

З кінця 19 століття середня температура поверхні Землі піднялася приблизно на 1 °С. Найбільш інтенсивне потепління відбулося впродовж останніх 40 років. Глобально, 2016 і 2020 роки стали найтеплішими за всю історію метеорологічних спостережень. Але в Європі потепління набагато відчутніше, – тут зростання температури вже пододало поріг у 1,5 °С і зараз вона є на 2,2 °С вищою, ніж було до промислової революції. Зі зростанням

температури стає зрозуміло, що зміна клімату вже створює серйозні наслідки для життя людини, через збільшення кількості екстремальних погодних явищ, погіршення здоров'я людей через тепловий стрес, забруднення повітря, зростання захворюваності, тощо.

Україна також відчуває зміни клімату. Протягом останніх двадцяти років кожен рік в Україні був теплішим за середню за багаторічну кліматичну норму, а 2020 рік став найспекотнішим за увесь період спостережень, перевищивши середню багаторічну норму температур 1961-1990 років на 2,8 °C. Однією з ознак зміни клімату є збільшення ризиків несприятливих кліматичних явищ, таких як хвилі тепла.

Метою статті є аналіз характеристик хвиль тепла, а саме їх частоти, тривалості та інтенсивності в теплий період року, як прояву кліматичних змін в Україні.

У даному дослідженні використано індекс хвиль тепла та холоду (IXTH), який розраховується Європейською обсерваторією посух (ЄОП) і використовується для нею виявлення та моніторингу періодів екстремальних температурних аномалій. IXTH є одним з індексів, які враховують як тривалість, так і інтенсивність хвиль тепла. Цей індикатор розраховується за методикою, розробленою Lavaysse та ін. [1], за результатами щоденних метеорологічних спостережень, які акумулюються у базі даних JRC MARS AGRI4CAST.

Згідно підходів ЄОП, хвилі тепла ідентифікуються як послідовність щонайменше трьох послідовних спекотних днів. У цьому контексті «спекотний день» – це день, коли як мінімальна, так і максимальна добова температура повітря (T_{min} і T_{max}) перевищують свої порогові показники, розраховані як значення 90-го процентиля T_{min} і T_{max} для цього календарного дня протягом 30-ти річного базового кліматичного періоду (1981-2010 рр.). Коли дві послідовні хвилі тепла розділені в часі одним «прохолодним» днем, вони вважаються пов'язаними й об'єднуються в одну подію. Щоб виявити хвилі тепла з найбільшим потенційним впливом на людину, ЄДО фіксує їх впродовж так званого «розширеного літнього періоду» (тобто з квітня по вересень).

Описані вище процентильні пороги були застосовані до часових рядів даних про температуру повітря на метеостанціях України для виявлення хвиль тепла у теплий період року протягом 2000-2021 рр. та, зрештою, для розуміння просторового розподілу характеристик хвиль тепла над Україною.

Як відомо, хвилі тепла мають три основні характеристики: а) частоту (повторюваність) тобто кількість хвиль тепла, які мають місце щороку; б)

довжину (тривалість кожної окремої хвилі тепла у днях, в) інтенсивність (наскільки спекотно було під час хвилі тепла).

В результаті аналізу рядів добової температури повітря за 2000-2021 рр., в Україні зафіксовано 54 хвилі тепла, що відповідали критеріям визначення цього явища, що використовується в даному дослідженні (в середньому 2,5 випадки на рік). Слід зазначити, що до 2001 р. в Україні зазвичай реєстрували 1-2 випадки хвиль тепла на рік [2], сьогодні ж в окремі роки їх повторюваність досягає 4-5 випадків. На рис. 1 показано динаміку кількості хвиль тепла на рік в Україні протягом 2000-2021 рр.

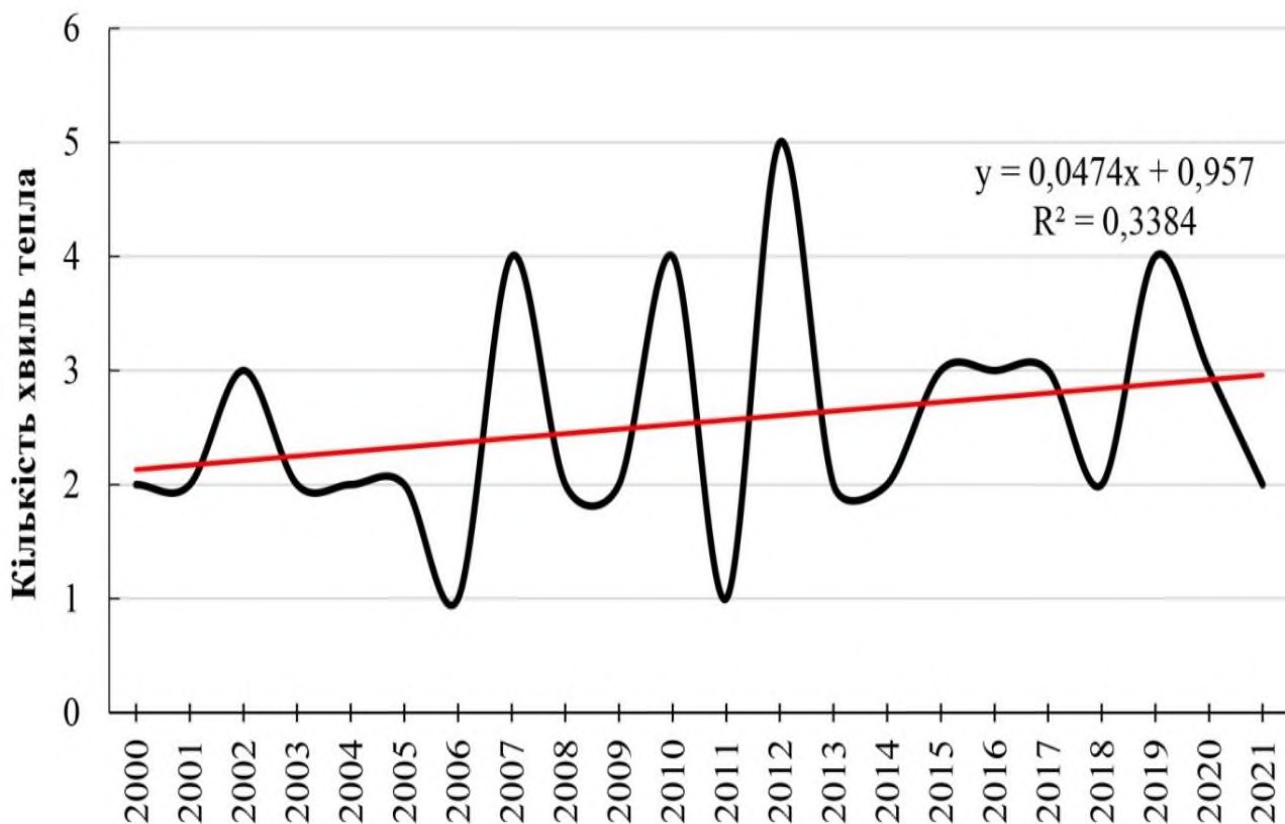


Рис. 1. Кількість хвиль тепла над Україною (Джерело: база даних ЄДО)

Згідно з методологією ЄОП, мінімальна тривалість, протягом якої реєструється хвиля тепла, становить 3 дні. Максимальна тривалість хвиль тепла над Україною за період 2000-2021 рр. становила 20 днів (2010 та 2013 роки) (рис. 2). Середня тривалість хвилі тепла становить 4,3 дні, а середня максимальна – 11,5 діб.

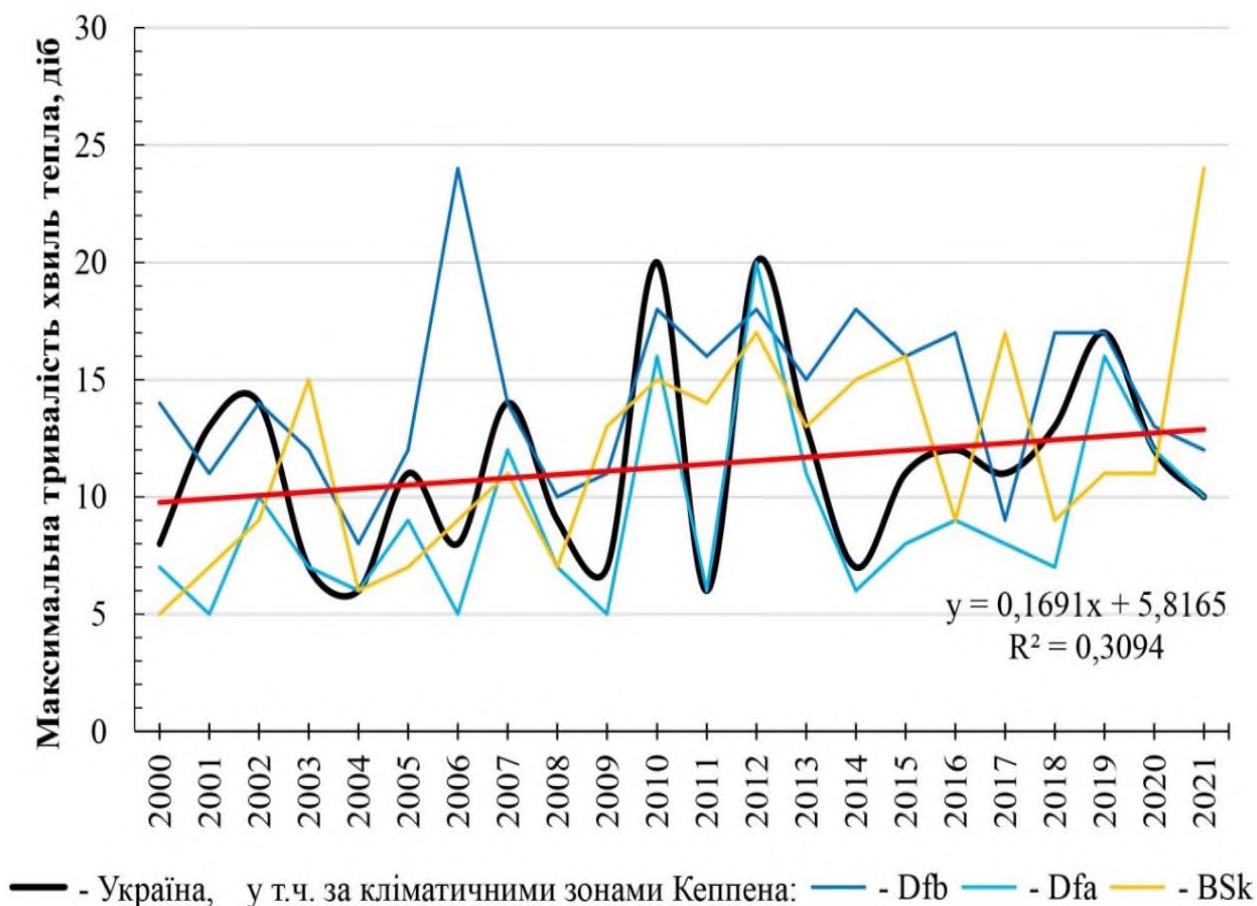


Рис. 2. Максимальна тривалість хвиль тепла над Україною в цілому та за кліматичними зонами Кеппена (Джерело: база даних ЄДО)

Для характеристики інтенсивності хвиль тепла, як правило, використовують кумулятивний T_{max} протягом однієї хвилі тепла. Kyselý зазначає [3], що ця характеристика є найбільш зручною для оцінки інтенсивності хвилі. Зазвичай кумулятивний T_{max} протягом окремої хвилі тепла розраховується як сума різниць між максимальною добовою температурою повітря та певним граничним значенням, залежним від підходу до визначення хвилі тепла. Разом з тим, таким індикатором може бути також температура найспекотнішого дня впродовж хвилі тепла, яка була використана в недавній роботі про Україну [4]. Нами також інтенсивність хвилі визначена згідно, як максимальний екстремум температури повітря. Над Україною найспекотніші хвилі тепла за досліджуваний період були з максимальною добовою температурою 41,4 °C (2010 р.), а середній (2000-2021 рр.) екстремум температури впродовж хвиль тепла над Україною становить 32,5 °C.

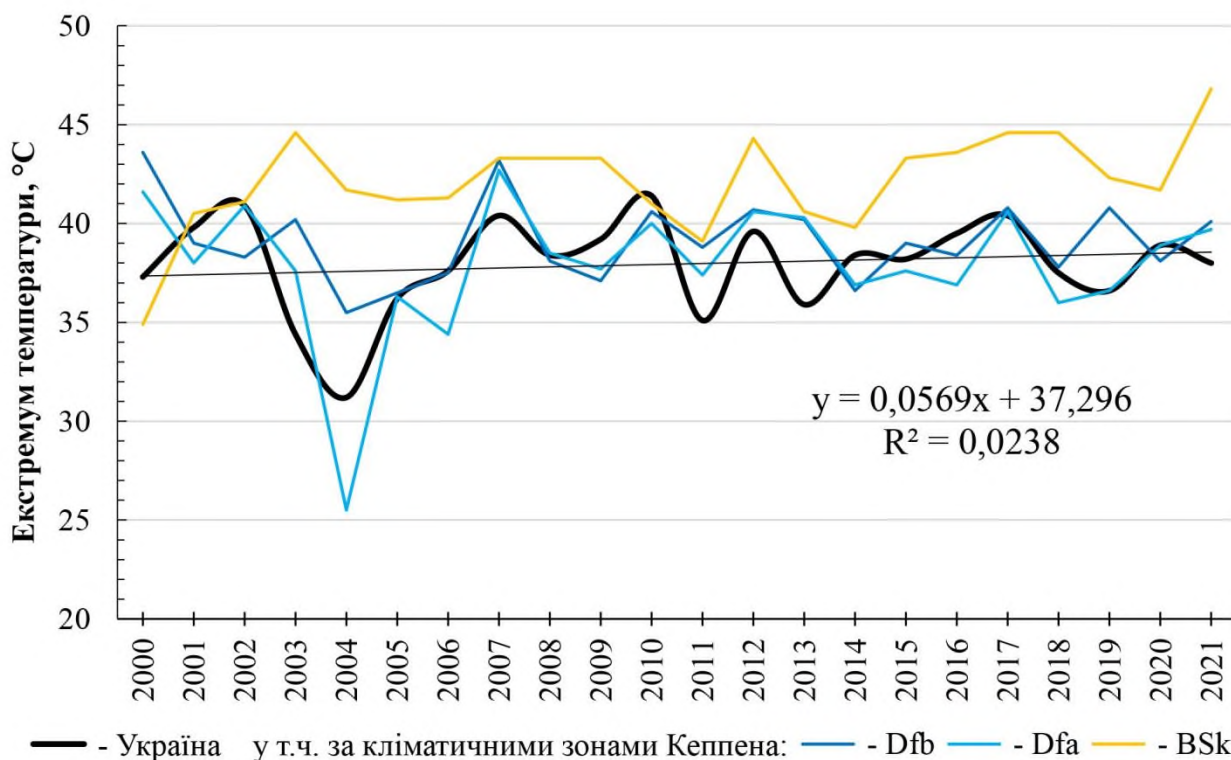


Рис. 3. Температурний екстремум хвиль тепла над Україною в цілому та за кліматичними зонами Кеппена (Джерело: база даних ЄДО)

Найспекотнішими хвилі тепла були в 2002, 2007, 2010 і 2017 роках, коли екстремальна температура повітря перевищила 40 °C. Очікувано, що найспекотніші хвилі спостерігаються на півдні України, де екстремум температури сягнув 46,8 °C (2021 рік).

Варто відзначити, що ЄДО містить вбудований генератор карт, які створюються в рівновеликій проєкції Ламберта і мають досить високу роздільну якість. Такі карти є доволі оперативними, – обробка результатів метеорологічних спостережень відбувається щодня, самі ж дані стають доступні користувачам з невеликою затримкою (до 3 днів) відносно поточної доби.

Список використаних джерел

1. Lavaysse C., Cammalleri C., Dosio A., van der Schrier G., Toreti A., Vogt J. Towards a monitoring system of temperature extremes in Europe. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 2018. №18. P. 91–104. doi: <https://doi.org/10.5194/nhess-18-91-2018>.
2. Kornus A.O., Klok S.V., Kornus O.H., Danylchenko O.S. Heat Waves over Ukraine Detected by HCWI. Book of Abstracts International Conference «Astronomy and Space Physics in the Kyiv University» (October 18 – October 21, 2022, Kyiv, Ukraine), 2022. P. 93–94.
3. Kyselý J. Recent severe heat waves in central Europe: how to view them in a long-term prospect? *Int. J. Climatol.* 2010. №30. P. 89-109. doi: <https://doi.org/10.1002/joc.1874>.
4. Shevchenko O., Oliinyk R., Snizhko S., Svintsitska H., Kostyrko I. Indexing of Heatwaves in Ukraine. *Water*. 2020. №12(4). 962. doi: <https://doi.org/10.3390/w12040962>

5. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. Ed by G.R. McGregor, P. Bessemoulin, K. Ebi, B. Menne. Geneva: World Meteorological Organization, 2015. 96 pp.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ АГРОЛАНДШАФТІВ ЧЕРЕЗ ОПТИМІЗАЦІЮ СТРУКТУРИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Кисельова О.О.¹, Кисельов Ю.О.²

¹ Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

² Уманський національний університет садівництва
kyselyova@ukr.net, kyseljov@ukr.net

Однією з актуальних екологічних проблем України є проблема раціоналізації сільськогосподарського землекористування.

Сільськогосподарська освоєність України порівняно з країнами Західної Європи доволі висока, вона складає 72,1% від її загальної площі.

Серед сільськогосподарських земель переважають сільськогосподарські угіддя, структура яких практично однакова в усій Україні, але їх співвідношення відрізняється. Нами було поставлено за мету здійснити аналіз структури сільськогосподарського землекористування низки областей з огляду її екологічної обґрунтованості. Для аналізу було обрано п'ять областей, розташованих у різних ґрунтово-кліматичних умовах, та які, на нашу думку є репрезентативними – Житомирська, Луганська, Львівська, Миколаївська та Черкаська.

Частка сільськогосподарських угідь у загальній площі території більшості областей, які ми беремо до уваги, сягає надмірних величин. Так, у Черкаській області вона сягає 69,4%, у Миколаївській – 81,5%, в Луганській – 76,76%, при тому, що середній показник для України дорівнює лише 71,2%. Із цими показниками структури земельних угідь цілком узгоджуються площі орних земель, які ми наводимо нижче.

Структура землекористування будь-якого регіону формується історично впродовж століть з огляду на природні умови та природні ресурси, а також соціально-економічні умови.

Хоча традиційно у структурі сільськогосподарського землекористування переважають орні землі, з часом структура землекористування змінюється, відбувається переорієнтація виробництва на користь тих чи інших культур. Та найбільше це позначається на зміні площ ріллі в бік їх збільшення за рахунок

схилувих земель, що призводить до поширення ерозійних процесів, а відтак – до істотних втрат гумусу, а отже – й до зниження родючості ґрунтів.

Досі існує багато суперечностей щодо нормативів розораності земель.

Емпіричні дані дослідів і спостережень [2] показують, що норматив розораності території має бути близьким до 40%. Якщо прийняти такий норматив граничної розораності території, то співвідношення між дестабілізуючими (рілля) та стабілізуючими (пасовища, сіножаті, багаторічні насадження) угіддями має складати 2 : 3.

За В. В. Медведєвим та С. Ю. Булигіним, гранично допустимий рівень розораності, виражений в ентропійній мірі, становить 38,2% [3].

У найбільш розвинених країнах рівень розораності значно менший за український показник. Там частка площі ріллі не перевищує 20 – 35% від загальної площі території. Зокрема, у Франції вона становить 33%, ФРН – 32%, у Великій Британії – 18,5%, Болгарії – 34,4%, Італії – 31%, США – 20%. Процеси деградації ландшафтів там практично зупинені. У менш розвинених країнах Центрально-Східної Європи цей показник становить 45-56% [2].

В Україні цей показник становить 51%. Рівень розораності сільськогосподарських земель найвищий у Черкаській області (87,7%). Занадто високий він також у Миколаївській (69,3%) та Луганській (64,9%) областях.

Для збереження природного середовища, здатного підтримувати, з одного боку, свої природні властивості, а з іншого – забезпечувати людей, що проживають на цій території, продуктами харчування й місцями відпочинку, необхідно, щоб близько 30% площі регіону перебувало в найменш антропогенно модифікованому стані [1].

Показником раціональності використання земель є співвідношення між тими угіддями, що зберігають родючі властивості ґрунтів, та такими, що виснажують ґрунти, призводять їх до деградації. Їх співвідношення характеризує рівень екологічної збалансованості структури сільськогосподарського землекористування.

До таких, що стабілізують екологічну рівновагу, угідь ми відносимо перелоги, багаторічні насадження, сіножаті та пасовища. Дестабілізуючим видом угідь є рілля.

Аналіз структури сільськогосподарського землекористування виявив високий рівень екологічної незбалансованості практично в усіх областях (табл. 1).

Особливо несприятлива ситуація склалася в Черкаській та Миколаївській областях. Відносно нормальним розподіл площ за видами угідь можна вважати

у Житомирській та Львівській областях, що пояснюється особливостями їхніх природних умов.

Таблиця 1

**Екологічна збалансованість агроландшафтів, виражена співвідношенням
стабілізуючих і дестабілізуючих видів угідь**

Область	Частка с/г угідь від загальної площі, %	Частка ріллі від площі с/г угідь, %	Співвідношення стабілізуючих і дестабілізуючих угідь	
			без урахування площі лісів	з урахуванням площі лісів
Житомирська	50,6	37,1	1:2,8	1:0,7
Луганська	76,76	64,9	1:2,3	1:1,5
Львівська	57,8	36,4	1:1,7	1:0,7
Миколаївська	81,5	69,3	1:5,9	1:4
Черкаська	69,4	87,7	1:7	1:2,5
Україна в цілому	71,2	51,0	1:4	1:2,1

Картина об'єктивно дещо змінюється, якщо до стабілізуючих угідь віднести ліси та водні поверхні. Так, у Львівській та Житомирській областях відзначається екологічна рівновага, там стабілізуючі угіддя навіть переважають за охопленням території площу ріллі за рахунок значного поширення лісів. Значно підвищується екологічний рейтинг у Черкаській області. Проте, Миколаївська область залишається практично на тому ж самому місці. У цілому в Україні екологічна незбалансованість, якщо не враховувати площі під лісами та площі водойм, сягає високого значення; з урахуванням останніх вона зменшується.

Виникає цілком логічний висновок щодо шляхів поліпшення ситуації, а саме – збільшення площ земель лісогосподарського користування та земель під водою за рахунок незручних та покинутих земель.

Звичайно, структура сільськогосподарського землекористування не може бути універсальною через різні природні умови та ресурси, а також через давні традиції господарювання. За різними методиками та різними вихідними показниками моделі раціональної структури сільськогосподарського землекористування об'єктивно мають бути різними. Але здійснений аналіз переконливо свідчить, що для відродження та збагачення агроландшафтів слід обирати оптимальну структуру землекористування, яка б забезпечила їхню екологічну стійкість.

Список використаних джерел

1. Горлачук В.А., В'юн В.Г., Сохнич В.Л. (2002). Управління земельними ресурсами: навчальний посібник. Миколаїв: Видавництво Миколаївської філії Національного університету «Києво-Могилянська академія». 316 с.

2. Гуцуляк Ю. (2009). Сталий та екологічнобезпечний розвиток агроєкосистем України. *Землепорядний вісник*, № 3. С. 24-30.
3. Медведєв В.В., Булигін С.Ю. (1992). До 100-річчя виходу в світ книги В.В. Докучаєва «Наши степи прежде и теперь». *Вісник аграрної науки*, №4. С. 53-55.

СУЧАСНИЙ СТАВ ВОДОКОРИСТУВАННЯ НА ВОЛИНІ

Мисковець І.Я., Мольчак Я.О.

Луцький національний технічний університет
myskovetsiryna@lutsk-ntu.com.ua

Волинська область розташована у північно – західній частині України. Територія досліджуваного регіону, площею 20,2 тис. км², простягається з півночі на південь на 187 км, із заходу на схід на 163 км і становить 3% від загальної території України. Область займає вигідне географічне положення, межуючи з двома країнами – Польщею та Білоруссю і перебуваючи на перехресті європейських торгових шляхів, сприяє розвитку індустрії, туризму, повноцінному відпочинку і оздоровленню населення.

Волинь має сприятливі природно-кліматичні умови. Вона розташована у помірному кліматичному поясі і в зоні мішаних лісів та лісостепу. Її крайнє північно-західне положення, в межах України, визначає атлантико-континентальне перенесення повітряних мас, який формує помірний, вологий клімат, з м'якою зимою, нестійкими морозами, нежарким літом, значними опадами, затяжними весною і осінню. Важливим елементом клімату, який відіграє важливу роль у створенні сприятливих екологічних умов для сільського господарства є опади. По території області кількість опадів зростає з північного заходу на південний схід від 536 мм до 640 мм. Протягом року опади розподіляються нерівномірно. В середньому за рік на область припадає 81% рідких, 10% – твердих і 9% – змішаних опадів

Волинська область багата на поверхневі води: ріки, озера, ставки. В області нараховується 137 річок довжиною більше 10 км. Гідрологічна мережа області представлена річками двох великих басейнів: р. Прип'ять і р. Західний Буг. Ріки області, переважно, належать до басейну р. Прип'ять, яка з притоками Турія, Стохід і Стир є найбільшою річкою області. Вздовж західної межі області протікає р. Західний Буг з притокою Лугою. Кількість малих річок довжиною менше 10 км – 107, загальною протяжністю – 2058,7 кілометрів. У басейні р. Західний Буг 26 річок загальною протяжністю 824,89 км., з них річок

довжиною більше 10 км – 25, загальною протяжністю – 604,89 кілометра. Більшість річок області бере початок в її межах. [1].

Волинь є територією зі значною кількістю озер. Їхні ресурси відіграють важливу роль у водопостачанні, рибному господарстві, добуванні сапропелю, рекреації. У Волинській області в експлуатації знаходиться 9 водосховищ ємкістю більше 1,0 млн.м³. Бихівське, Гривенське, Кримнівське, Кортеліське, Кричевицьке, Цирське і Турське водосховища заповнюються водою в період весняних і літніх паводків з допомогою насосних станцій [4]. На території області нараховується 1078 ставків загальною площею водного дзеркала 5382,45 га, основними джерелами живлення яких є талі, повеневі, дощові і підземні води. Основними водоспоживачами в області є комунальне господарство, сільське господарство та промисловість (харчова, цукрова) [2].

Волинська область володіє значним потенціалом мінеральних вод, що дає можливість розвивати санаторно-курортне лікування. Сьогодні проблеми забезпечення населення якісною питною водою посідають одне з перших місць у світі поряд з такими глобальними проблемами, як стан довкілля, товщина озонового шару, кліматичні зміни тощо. За даними експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я, 60 % захворювань людства пов'язано з уживанням неякісної води.

Водозабезпеченість регіону на одну особу становить 6250 м³ /добу (для порівняння, в Україні – 2960 м³/добу). Вищу, ніж у Волинській області, водозабезпеченість простежено в Закарпатській (17 500), Івано-Франківській (8 640) і Чернігівській (6 320) областях. Волинська область – це єдина область, де промислові потреби на 69% забезпечуються підземними водами. Безповоротне водоспоживання на промислових підприємствах становить 19% від водовідбору

За даними Волинського обласного управління водних ресурсів у 2020 році обсяги забору води становили 72,46 млн. м³, що на 14,98 млн. м³ менше, ніж у 2015 році. З підземних водоносних горизонтів забрано 52,15 млн. м³ (на 1,11 млн. м³ менше), з поверхневих водних об'єктів – 20,31 млн.м³ (на 13,87 млн.м³ менше, ніж у 2015 р.) [3].

Споживання води на виробничі потреби переважає в центральній, південній та південно-східній частинах області. Найвищий показник в Іваничівському регіоні (68 %), найнижчий – у Любешівському (0,2 %). На півночі області споживачами води для виробничих потреб є лише два регіони – Шацький (49,7 %) і Ратнівський (3,2 %). Це зумовлено тим, що здебільшого промислову діяльність Волинської області зосереджено на півдні. Загальний відбір підземних вод Волинської області складає 114,2 млн. куб. м./рік, або 10,8% вод прогнозованих ресурсів. Природна нерівномірність територіального

розподілу водних ресурсів і діюча територіальна структура водокористувачів обумовили різницю в об'ємах водоспоживання за басейнами річок. Найбільший об'єм водовідбору припадає на рр. Стир (34% від усього об'єму в області), Західний Буг (27%), Стохід (10%) та Турію (9%).

Аналіз екологічних проблем водокористування на Волині, сучасного екологічного стану водних об'єктів та організації управління охороною і використанням водних ресурсів встановив, що погіршення якості питної води, внаслідок незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання, викликане існуючими технологіями, які вже не забезпечують необхідного рівня водоочищення. Антропогенне навантаження на водні об'єкти внаслідок екстенсивного способу ведення господарства призвело до кризового зменшення самовідтворюючих можливостей їх та виснаження водноресурсного потенціалу.

Список використаних джерел

1. Мольчак Я. О., Герасимчук З.В., Мисковець І.Я. (2004). Річки та їх басейни в умовах техногенезу. Луцьк : РВВ ЛДТУ, 336 с.
2. Поверхневі води Волині. (2019). Кол. монографія / Я.О. Мольчак, І.Я. Мисковець та ін. Луцьк: ви-во «Терен», 344 с.
3. Проблеми забезпечення питною водою населення Волинської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nbu.gov.ua>.
4. Фесюк В.О., Полянський С.В. (2010). Водні ресурси Волинської області та їх екологічний стан. *Наук. зап. Вінницького держ. пед. ун-ту. Серія Географія*. Вип.19. С.49-56.

СУКЦЕСІЙНІ ЗМІНИ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ ТРУБІЗЬКОЇ ВОДОГОСПОДАРСЬКОЇ ЛАНДШАФТНО- ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

Мізіна С.К.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла

Коцюбинського

sofiiamizina21@gmail.com

Сучасний стан розвитку суспільства характеризується значним антропогенним навантаженням на природне середовище. Особливо це стосується малих та середніх річок Дніпровського Лівобережжя, серед яких варто виокремити річку Трубіж. Під впливом надмірної антропогенізації у 1950–1960-х роках природні ландшафтні комплекси басейну річки трансформувалися в антропогенні. Природне русло річки Трубіж було випрямлене, поглиблене і перебудоване в магістральне русло, а заплава

перетворена на осушувальну мережу. Внаслідок цього змінився водний, температурний і повітряний режими та природні біоценози.

У минулому більшу частину території басейну Трубіжа займали лучні степи та остепнені луки, які були представлені типчаком (*Poa angustifolia* L.), осокою валлійською (*Festuca valesiaca*), келерією Делавіні (*Koeleria delavignei*), виноградною мітлою (*Agrostis vinealis*) та безколючником (*Bromus inermis*) [2]. У результаті осушувальної меліорації заплава р. Трубіж нині представлена агроценозами (овес, просо, озима пшениця). Однак у середній та нижній течії річки у заплаві фрагментарно збереглися асоціації лучної рослинності, серед угруповань якої чільне місце займають ценози з домінуванням тонконогу лучного (*Poa pratensis*) із супутними видами: вероніка польова (*Veronica arvensis*) та дібровна (*V. chamaedrys* L.), жовтець повзучий (*Ranunculus repens*), перстач гусячий (*Potentilla anserina* L.), дикий кінський щавель (*Rumex confertus*), очеретянка звичайна (*Phalaris arundinacea*), осока шершава (*Carex hirta*) і підмаренник чіпкий (*Galium aparine*) [1]. Менше поширення мають ділянки лук з домінуванням грястиці збірної (*Dactylis glomerata*) та стоколосу безостого (*Bromus inermis*) з домішками синантропних видів: вероніка витончена (*Veronica polita*), ехіноцистис шипуватий (*Echinocystis lobata*), куколиця біла (*Silene alba*) та незабудка рідкоцвіта (*Myosotis sparsiflora*).

Проведення меліоративних робіт суттєво позначилося на складі рослинного покриву осоково-гіпнових боліт. Панівними рослинними асоціаціями на цих болотах були осока здута (*Carex inflata*), пухнастоплодна (*C. lasiocarpa*), двотичинкова (*C. diandra*), дводомна (*C. dioica*), багнова (*Carex limosa*), рідше траплялися лепеха (*Acorus calamus*) та комиш лісовий (*Scirpus sylvaticus*). Унаслідок антропогенізації поширюється мітлиця повзуча (*Agrostis stolonifera*) з подальшим її домінуванням [3].

На сьогодні річка Трубіж з її притоками має значне водогосподарське значення, оскільки протікає у межах двох областей: Київської (Броварського, Згурівського, Баришівського і Переяславського районів) і Чернігівської (Козелецького та Бобровицького районів). Довжина магістрального каналу становить 125 км (варто зазначити, що довжина натурального річища – 113 км), а площа водозбірного басейну – 4700 км². Основу спеціалізації цих районів становить сільське господарство: Бобровицький район – загальна площа сільськогосподарських угідь – 108,7 тис. га, з них рілля – 90,5 тис. га; Козелецький район – на його території (2660,17 км²) зосереджено 36 сільськогосподарських підприємств, 21 фермерське господарство, а площа угідь – 144,087 тис. га, ріллі – 74,775 тис. га; Згурівський район – земельний фонд району становить 76308 га, з них 63543,7 га або 83,3% займають

сільськогосподарські угіддя (при середньому по Україні 69,6%); Переяславський район – площа сільськогосподарських угідь становить 95628,2 га, із них ріллі – 80375,4 га. За даними дешифровки супутникових знімків та Публічної кадастрової карти України, площа трансформації природних комплексів у антропогенні в межах басейну Трубіжу становить 78% (рис. 1, 2).

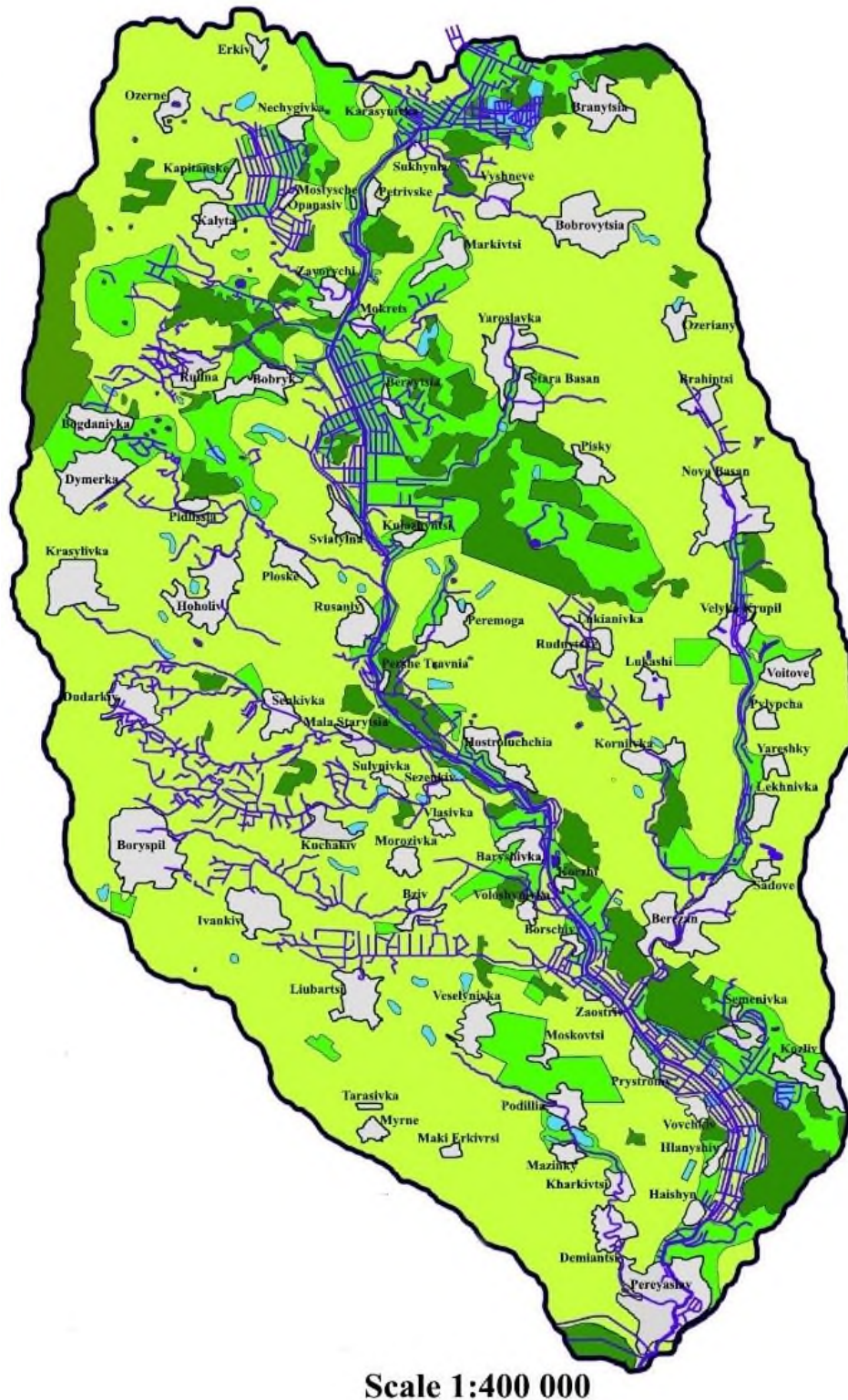


Рис. 1. Схематична карта землекористування у межах басейну р. Трубіж

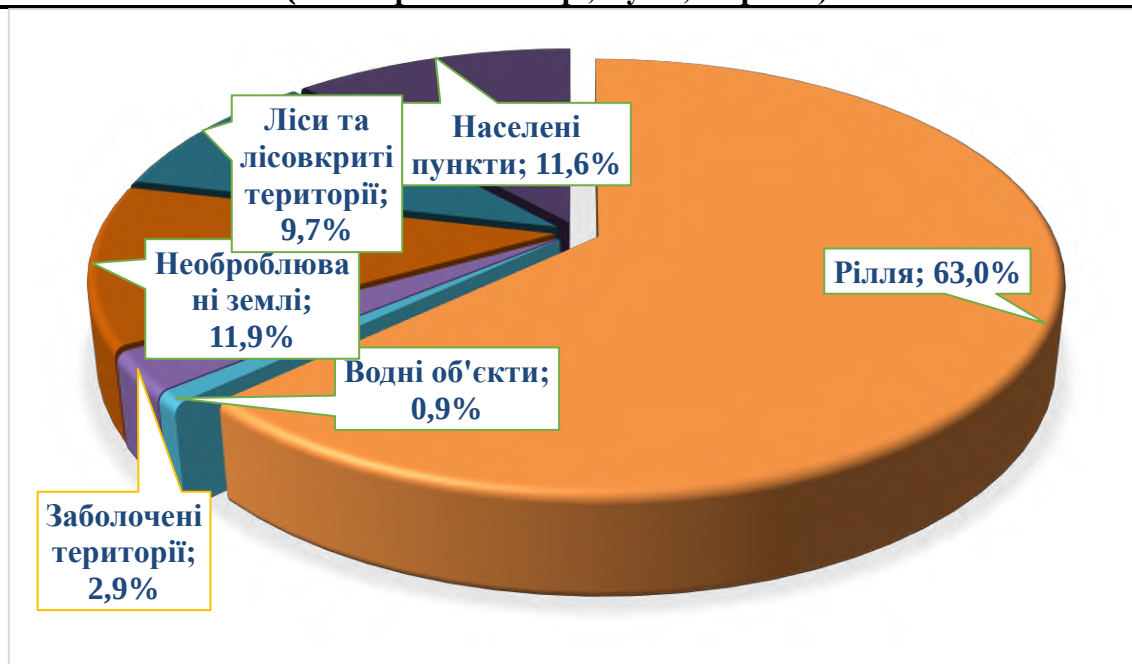


Рис. 2. Основна характеристика земельних ресурсів басейну р. Трубіж

Отже, на початок XXI ст. територія басейну р. Трубіж характеризується високим ступенем трансформації (78%) природних ландшафтних комплексів в антропогенні. За даними дешифрування супутникових знімків та Публічної кадастрової карти України укладено карту землекористування досліджуваної території, згідно з якою рілля становить 63% (при середній розораності в Україні 56%), ліси та інші лісовкриті площі – 9,7%, некультивовані землі – 11,9%, водні об'єкти – 0,9%, водно-болотні угіддя – 2,9%, населені пункти – 11,6%. Нераціональне земле- та водокористування поступово призвело до зміни рослинного покриву (агроценози складають більшість території) і, відповідно, збіднення фауністичного складу, а в окремих випадках – до часткової деградації ґрунтового покриву (явище, поширене при будівництві осушувальної мережі), а також до часткового вирівнювання форм поверхні території. Це вимагає продовження досліджень нині майже занедбані Трубізької водогосподарської ландшафтно-технічної системи для використання отриманих результатів при розробці регіональних схем раціонального природокористування та охорони природи.

Список використаних джерел

1. Лади́ка М. М. (2017). Оцінка екологічного стану локальних водно-болотних угідь басейну річки Трубіж. *InScientificWorldJournal*, 1(14). С. 12–22. [https://doi: 10.30888/2410-6615](https://doi.org/10.30888/2410-6615).
2. Маринич О. М. (1972). Природа Київської області: монографія. Київ: Наукова думка. С. 86–99.
3. Чорна Г. А. (2013). Басейново-територіальна диференціація рослинності водойм і боліт Лісостепу: монографія. Умань: Жовтий О.О., 304 с.

ЛАНДШАФТНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Miheli C.B.

Український державний університет імені Михайла Драгоманова
miheli1950@ukr.net

Ландшафтознавче вивчення території Полтавської області починалось із фізико-географічного районування, перший варіант якого запропонували науковці Харківського державного університету Г.О. Білосельська, В.Л. Віленкін, В.М. Нікітін і С.І. Проходський в 1958–1966 роках. Результати їх досліджень знайшли відображення у колективній монографії «Фізико-географічне районування Української РСР» [10]. Розміщена в ній схема фізико-географічного районування України була удосконалена у 2003 р. [5], а свого сучасного вигляду набула у 2007 р. у Національному атласі України [6]. В атласі опублікована і карта ландшафтів України, проте найменшими одиницями ландшафтного поділу території стали не ландшафти, а їх типологічні об'єднання – види ландшафтів, що значним чином спрощує об'єктивну складність ландшафтної будови території. Типологічний ландшафтний поділ території Полтавської області виконав Л. М. Булава. Ним було виділено 16 видів ландшафтів, що віднесені до трьох типів (лісостепового, степового і заплавного), складена картосхема природних ландшафтів області [8].

В усіх названих випадках індивідуальні ландшафти не виділялись і не описувались. Єдиним прикладом виділення на території Полтавської області індивідуальних ландшафтів була публікація В.Л.Віленкіна і В.М.Нікітіна «З приводу лівобережного фрагмента ландшафтної карти УРСР» [2], у якій автори запропонували поділ території на ландшафти в їх індивідуально-типологічній класифікації (Кролевецький, Шосткінський, Роменський та ін.) за концептуальними положеннями К. І. Геренчука, який запропонував виділити для всієї території України біля 90 географічних ландшафтів, присвоївши їм лише короткі особисті найменування. Нажаль цей прогресивний досвід не отримав подальшого розвитку.

Метою нашого дослідження був поділ території Полтавської області на географічні ландшафти в їх індивідуально-типологічному трактуванні у відповідності із концептуальними положеннями К.І. Геренчука, А.Г. Ісаченка і М.А. Солнцева. Основним методичним прийомом ландшафтного поділу Полтавської області став спряжений аналіз компонентної будови території за комплексом географічних карт: топографічної, ґрунтів, четвертинних відкладів. Масштаб усіх карт однаковий – 1:200 000, що забезпечує співставність контурів

форм рельєфу, типів ґрунтів і поверхневих відкладів, які визначають якісні відмінності географічних ландшафтів як природних комплексів. У якості довідкових використані тематичні карти Національного атласу України: четвертинних відкладів, геоморфологічної будови, ґрунтів, рослинності, ландшафтів, фізико-географічного районування. Контури ландшафтів визначались за картою ґрунтів і переукладались за топографічною картою.

Основним результатом дослідження стала картосхема ландшафтного поділу території Полтавської області, на якій відображено 17 географічних ландшафтів в їх індивідуально-типологічному трактуванні. У типологічному розумінні просторову організацію ландшафтів області формують два типи – лісостеповий та степовий, і дванадцять видів ландшафтів (рис. 1). Більшу частину території області займають лісостепові ландшафти, степові простягнулися неширокою смугою на південному сході області. Лісостепові ландшафти представлені чотирма видами, степові – двома.



Умовні позначення. *Лісостепові ландшафти*: 1 – Ічнянсько-Лохвицький; 2 – Роменсько-Ромодановський; 3 – Гадяцько-Миргородський; 4 – Зіньківсько-Решетилівський; 5 – Краснокутсько-Карлівський; 6 – Чорнухино-Лубенський; 7 – Диканько-Полтавський; 8 – Сульський; 9 – Хорольський; 10 – Пселський; 11 – Ворсклинський; 12 – Яготинсько-Гребінківський; 13 – Семенівський; 14 – Глобинсько-Градицький; 15 – Козельщинсько-Кобеляцький. *Степові ландшафти*: 16 – Первомайсько-Нижньоланський; 17 – Орільський.

Рис. 1. Ландшафти Полтавської області

1. Ічнянсько-Лохвицький ландшафт. Розміщується у північній частині області і заходить у її межі з території Чернігівської і Сумської областей, тому його назва складається з назв двох населених пунктів – міста Ічня (Чернігівська область) і міста Лохвиця (Полтавська область). За сучасним фізико-географічним районуванням [6] належить до Ічнянсько-Лохвицького фізико-географічного району Північнополтавської височинної області Лівобережнодніпровського лісостепового краю, але займає не всю, а лише його меншу, центральну частину.

2. Роменсько-Ромодановський ландшафт. Сформувався на межиріччі річок Сула і Хорол і простягається широкою смугою з півночі на південь до підосви уступу Полтавської рівнини, яка обмежена горизонталлю 100 м. Природною західною межею ландшафту є долина річки Сула, східною – долина річки Хорол, у яких сформувались власні річково-долинні ландшафти. На півночі територія ландшафту заходить у межі Сумської області, тому ландшафт названий за назвами двох населених пунктів – міста Ромни (Сумська область) і селища Ромодан (Полтавська область).

За сучасним фізико-географічним районуванням менша північна частина ландшафту лежить у межах Роменсько-Гадяцького, а більша південна – у межах Ромоданівсько-Миргородського фізико-географічних районів Північнополтавської височинної області Лівобережнодніпровського лісостепового краю. Проте за якою ознакою проведена межа між ними – залишається загадкою. Зміни типу ґрунтів не відбувається, гіпсометричний або гідрологічний рубежі відсутні. Крім того, у межах Ромоданівсько-Миргородського фізико-географічного району ми виділяємо не один, а два індивідуальних ландшафти одного виду. Його ліву частину між річковими долинами Сули і Хоролу займає Роменсько-Ромодановський ландшафт, праву між річковими долинами Хоролу і Псла – Гадяцько-Миргородський ландшафт.

У геоморфологічному відношенні це хвилясто-горбиста лесова рівнина з висотами 120–160 м, сильно розчленована давніми прохідними водно-льодовиковими плоскодонними долинами глибиною 30–35 м і шириною до 1 км і балками глибиною до 40 м з постійними і тимчасовими водними потоками. Прохідні долини розрізають вододіли річок у широтному напрямку і відкриваються в долини Сули і Хорола. Характерною рисою ландшафту є домінування у ґрунтовому покриві чорноземів типових малогумусних середньосуглинкових у комплексі з карбонатними і вилугованими.

3. Гадяцько-Миргородський ландшафт. Сформувався на межиріччі річок Хорол й Псел і простягається у тому ж субмеридіальному напрямку, що і Роменсько-Ромодановський ландшафт, від північного кордону Полтавської

області до лівого корінного берегу нижньої ділянки долини Хоролу і продовжується за правим корінним берегом до кордону між межирічною рівниною і четвертою дніпровською терасою, що проходить за горизонталлю 100 м. З точки зору концептуальних засад поділу території на окремі ландшафти, частину Гадяцько-Миргородського ландшафту за Хоролом хотілось би віднести до Глобинського ландшафту, проте її ґрунтовий покрив, представлений чорноземами глибокими малогумусними, не характерний для дніпровських надзаплавних терас. Причина цього полягає у тому, що у геологічному минулому Хорол був притокою не Псла, а Дніпра, але пізніше, під час четвертинного зледеніння, був перехоплений одною з приток Псла, що мала глибшу долину, ніж Хорол [8].

За сучасним фізико-географічним районуванням ландшафт розташований у східній частині Ромоданівсько-Миргородського фізико-географічного району Північнополтавської височинної області Лівобережнодніпровського лісостепового краю. У геоморфологічному відношенні це хвилясто-горбиста лесова рівнина з висотами 120–160 м, сильно розчленована давніми прохідними водно-льодовиковими плоскодонними долинами, що перетинають ландшафт з північного сходу на південний захід на висотах 100–120 м, балками та ярами.

Відмінною рисою ландшафту є домінування у ґрунтовому покриві чорноземів типових малогумусних середньосуглинкових у комплексі з лучно-чорноземними глибоковилугованими (осолоділими) ґрунтами і лучними солодами суфозійних западин. Окремими фрагментами зустрічаються чорноземи типові малогумусні карбонатні.

4. Зіньківсько-Решетилівський ландшафт. Сформувався на межиріччі річок Псел і Ворскли й простягається з північного сходу на південний захід від північного кордону Полтавської області до лівого корінного берегу річок Кобелячка (права притока Ворскли) та Вовча (притока Кобелячки). На півночі заходить у межі Полтавської області. Відноситься до того ж виду, що Роменсько-Ромодановський та Гадяцько-Миргородський ландшафти. За сучасним фізико-географічним районуванням ландшафт розташований у межах Лебединсько-Зіньківського та Решетилівсько-Диканського фізико-географічних районів Східнополтавської височинної області Лівобережнодніпровського краю лісостепової зони. Межа між двома районами проведена південніше міста Зіньків по долині річок Грунь та Грунь-Ташань, проте на карті ґрунтів Полтавської області [3] зміни типу ґрунтів на цьому гідрологічному рубежі не відбувається, що ставить під сумнів правильність її проведення.

У геоморфологічному відношенні це полого-хвиляста, багаторівнева лесова рівнина із значною амплітудою висот, що зменшуються з півночі на

південь від 180 до 100 м, розчленована долинами малих річок, широкими прохідними долинами та неглибокими балками. У ґрунтовому покриві панують чорноземи типові малогумусні середньо- і важкосуглинисті, частково вилуговані. Місцями, окремими масивами, зустрічаються чорноземи типові середньогумусні, а також темно-сірі лісові і чорноземи опідзолені. У суфозійних западинах і днищах деяких балок сформувались лучно-чорноземні глибоковилуговані (осолоділи) ґрунти і лучні солоді.

5. Краснокутсько-Карлівський ландшафт. Сформувався у східній частині Полтавської області на межиріччі річок Ворскла та Сіверський Донець. На півночі та сході заходить у межі Харківської області, тому його назва складається з назв двох населених пунктів – смт Краснокутськ (Харківська область) і міста Карлівка (Полтавська область). За сучасним фізико-географічним районуванням територія ландшафту лежить у межах Краснокутсько-Карлівського фізико-географічного району Східнополтавської височинної області Лівобережнодніпровського лісостепового краю.

У геоморфологічному відношенні це вододільна, плоска, слабо розчленована, дворівнева лесова рівнина з панівними висотами 120–140 м, ускладнена суфозійними западинами діаметром 50–100 м і глибиною 3 м. Характерною особливістю, що відрізняє цей ландшафт від чотирьох інших ландшафтів цього виду (Ічнянсько-Лохвицький, Роменсько-Ромодановський, Гадяцько-Миргородський, Зіньківсько-Решетилівський), є слабка ерозійна розчленованість і відсутність давніх прохідних долин. У ґрунтовому покриві панують чорноземи типові середньогумусні важкосуглинкові, яких не було в Ічнянсько-Лохвицькому, Роменсько-Ромодановському і Гадяцько-Миргородському ландшафтах, а в Зіньківсько-Решетилівському ландшафті зустрічаються лише фрагментарно. Окремими масивами поширені чорноземи типові середньогумусні вилуговані, яких не було в жодному з інших ландшафтів цього виду. На південному сході ландшафту, за даними Г.О. Білосельської [1], зустрічаються окремі плями звичайних чорноземів, що є характерними для степових ландшафтів. Південна межа ландшафту проходить по північній межі поширення чорноземів звичайних, що є кордоном між лісостеповою і степовою природними зонами, а саме по долинах річок Ланна (ліва притока річки Орчик) і Тагамлик (ліва притока Ворскли).

6. Лубенський ландшафт. Сформувався на межиріччі річок Сула, Удай та Сліпорід. За сучасним фізико-географічним районуванням лежить у межах Ічнянсько-Лохвицького фізико-географічного району Північнополтавської височинної області Лівобережнодніпровського лісостепового краю.

У геоморфологічному відношенні це підвищена, плоско-горбиста, лесова низовинна рівнина, що знижується з північного сходу на південний захід від 180 до 120 м, сильно розчленована глибоковрізаними притоками Сули та Удаю, численними балками та ярами. Глибина ерозійного розчленування складає 70–80 м. Геологічну будову ландшафту утворюють антропогенні лесоподібні суглинки та водно-льодовикові піски й моренні валунні суглинки, що їх підстилають. Під ними залягають неогенові строкаті і червоно-бурі глини, які перекривають відклади полтавського ярусу. Плоскі ділянки рівнини ускладнені блюдцеподібними суфозійними зниженнями діаметром 10–20 м і глибиною до 1,5 м. У ґрунтовому покриві панують сірі лісові і чорноземи опідзолені та реградовані середньосуглинисті, які зустрічаються також на правобережжях Хоролу, Псла, Грунь-Ташані і Ворскли, але повноцінні ландшафти утворюють лише на правобережжях Сули і Ворскли. Характерною особливістю ландшафту є поширення дубових лісових масивів (залишків зональної лісової рослинності), де крім дуба, ростуть липа, ясен і в'яз.

7. Кам'янсько-Диканський ландшафт. Сформувався на правобережжя річки Ворскла і простягнувся з півночі на південь смугою різної ширини від північного кордону Полтавської області до смт Нові Санжари. На півночі заходить у межі Сумської області, тому його назва складається з назв двох населених пунктів – села Кам'янка (Сумська область) та смт Диканька (Полтавська область). За сучасним фізико-географічним районуванням ландшафт лежить у межах Решетилівсько–Диканського фізико-географічного району Східнополтавської височинної області Лівобережнодніпровського лісостепоного краю, але займає лише його меншу східну частину. Ліву, більшу частину району займає Зіньківсько-Решетилівський ландшафт, що відноситься до іншого виду і відрізняється від Диканського ландшафту характером рельєфу і ґрунтового покриву. Межа між Кам'янсько-Диканським і Зіньківсько-Решетилівським ландшафтами проходить по лівому корінному берегу річки Полузир'я (права притока Ворскли) від смт Нові Санжари до села Зоревка і далі на північ по низці балок і долині річки Середня Говтва (ліва притока річки Вільхова Говтва) до села Довжик на кордоні із Сумською областю. У геоморфологічному відношенні це підвищена, плоско-горбиста, лесова, багаторівнева рівнина з висотами 120–180 м, що зменшуються з північного сходу на південний захід, розчленована численними балками та ярами. У ґрунтовому покриві панують сірі лісові і чорноземи опідзолені середньо- і важкосуглинкові, місцями чорноземи реградовані. Характерною особливістю ландшафту є поширення дубових та липово-дубових лісових масивів.

8. Сульський ландшафт. Простягається за течією річки Сула з північного сходу на південний захід від кордону з Сумською областю на півночі до кордону з Черкаською областю на півдні. На півночі заходить у межі Сумської області. Сформувався в долині річки Сула, тому отримав назву за назвою однойменної річки, і є одним з п'яти долинно-річкових ландшафтів Полтавської області, до яких, крім Сульського, відносяться Хорольський, Псельський, Ворсклинський та Орільський. За ландшафтним поділом України [9] усі ці ландшафти, крім Орільського, відносять до заплавних лісостепових з дерновими і торф'яно-болотними ґрунтами під заплавними луками, а Орільський – до заплавних степових ландшафтів.

У сучасному фізико-географічному районуванні ландшафт не має аналога і розташований у західній частині Роменсько-Гадяцького та Ромоданівсько-Миргородського фізико-географічних районів Північнополтавської височинної області й Оболонсько-Глобинського ландшафту Південнопридніпровської терасової низовинної області Лівобережнодніпровського лісостепового краю.

У геоморфологічному відношенні це глибоко врізана річкова долина шириною від 0,4–0,5 км до 10–11 км (найбільша – 15 км), що складається з річища, ліво- та правобережної заплави і трьох надзаплавних терас, що проявляються фрагментарно по обидва береги річища. Корінні береги долини асиметричні. Лівий берег низовинний, пологий, правий являє собою уступ висотою до 95 м і крутизною схилів (від 5-10° до 10-20°), що складений лесоподібними суглинками і вкритий в'язово-дубовими лісами, з численними давніми зсувними терасами, давніми і молодими ярами, ерозійними вимоїнами.

Характерною рисою заплави Сули є асиметричність, обумовлена меандруванням річки. У місцях розширення диференціюється на приуслову, центральну і притерасну, у звужених місцях – нерозчленована. За формою поверхні – сегментно-гриваста, диференційована на низьку і високу. Складена алювіальними відкладами різного механічного складу з домінуванням суглинків. У ґрунтовому покриві заплави панують лучні середньосуглиністі поверхнево- і глибоко солонцюваті ґрунти на алювіальних піщано-глинистих відкладах, а також турфувато- і торфово-болотні ґрунти та низинні торфовища. Зустрічаються окремі фрагменти дубових і чорновільхових лісів.

Перша надзаплавна тераса – піщана (борова), здіймається на 3-4 м над рівнем заплави і складена горбистими давньоалювіальними пісками, на яких сформувались дерново-слабо- і середньопідзолисті і дернові піщані ґрунти, місцями під сосновими лісами з домішкою дуба звичайного та ясеня високого. Розріджений чагарниковий ярус формують акація, бузина червона і дрідкрасильний. Трав'яний покрив (проективне покриття 25 %) представлений

типчаком, пирієм повзучим, куничником наземним, фіалкою трикольоровою, очитком їдким, грабельками. Друга надзаплавна тераса (однолесова) складена лесоподібними середніми суглинками, що залягають на давньоалювіальних піщано-суглинкових відкладах. Родючі сірі лісові ґрунти, що на ній сформувались обумовили суцільну розораність території тераси і панування культурних фітоценозів на місці первинного рослинного покриву. Третя надзаплавна тераса (дволесова) складена лесоподібними суглинками, які перекривають давньоалювіальні піщано-глинисті відклади. Їх ґрунтовий покрив формують чорноземи глибокі слабосолонцюваті слабо- і середньосуглинисті і сірі лісові слабосуглинисті у північній частині ландшафту.

9. Хорольський ландшафт. Простягається за течією річки Хорол з північного сходу на південний захід від кордону з Сумською областю до села Вереміївка, де повертає на південний схід і закінчується біля села Попівка Миргородського району у місці впадіння Хоролу в Псел. На півночі заходить у межі Сумської області. Сформувався в долині річки Хорол, тому отримав назву за назвою однойменної річки. У сучасному фізико-географічному районуванні ландшафт розташований у центральній частині Ромоданівсько-Миргородського фізико-географічного району Північнополтавської височинної області Лівобережнодніпровського лісостепоного краю. Будова долини Хоролу у цілому схожа на будову Сули і представлена річищем, заплавою і двома надзаплавними терасами. У ґрунтовому покриві заплави панують лучні, середньосуглинисті, поверхнево- і глибоко солонцюваті ґрунти на алювіальних піщано-глинистих відкладах, а також торфувато- і торфово-болотні ґрунти та низинні торфовища. Зустрічаються окремі фрагменти дубових і чорновільхових лісів. Перші надзаплавні тераси піщані, а їх ґрунтовий покрив представлений дерново-слабо- і середньопідзолистими і дерновими піщаними і глинисто-піщаними ґрунтами, місцями під сосновими лісами. Ґрунтовий покрив других надзаплавних лесових терас формують чорноземи глибокі слабосолонцюваті, місцями чорноземні глинисто-піщані і супіщані ґрунти.

10. Псельський ландшафт. Простягається за течією річки Псел з півночі на південь від кордону з Сумською областю до місця впадіння у Кам'янське водосховище біля міста Горішні Плавні. На півночі заходить у межі Сумської області. Сформувався в долині річки Псел, тому отримав назву за назвою однойменної річки. У сучасному фізико-географічному районуванні ландшафт розташований у межах трьох областей і трьох фізико-географічних районів Лівобережнодніпровського лісостепоного краю: Лебединсько-Зінківського (Східнополтавська височинна область), Ромоданівсько-Миргородського (Північнополтавська височинна область) і Козельщинсько-Кобеляцького

(Південнопридніпровська терасова низовинна область). У геоморфологічному відношенні це глибоко врізана річкова долина (60-80 м) шириною 10-15 км, у пониззі – 20 км, з високим правим (до 70 м) і низьким лівим корінними берегами. У ґрунтовому покриві заплави панують лучні і лучно-болотні легко- і середньосуглинисті, іноді слабо солонцюваті, в комплексі з болотними ґрунти. Ґрунтовий покрив першої надзаплавної суглинистої тераси формують темно-сірі лісові ґрунти і чорноземи опідзолені на лесоподібних легких і середніх суглинках, що залягають на давньоалювіальних піщано-суглинистих відкладах.

Відмінною рисою Псельського долинно-річкового ландшафту є широке поширення борових терас з дерново-слабо- і середньопідзолистими, а також дерновими піщаними та глинисто-піщаними ґрунтами, слабо задернованими або з доволі значними за площею сосновими насадженнями.

11. Ворсклинський ландшафт. Простягається за течією річки Ворскла з півночі на південь від кордону з Сумською областю до місця впадіння у Кам'янське водосховище. На півночі заходить у межі Сумської області. Сформувався в долині річки Ворскла, тому отримав назву за назвою однойменної річки. У сучасному фізико-географічному районуванні ландшафт співпадає з межами Котелевсько-Полтавського району Східнополтавської височинної області Лівобережнодніпровського лісостепоного краю. За фізико-географічним районуванням 1968 року він так і називався Ворсклинським, що у більшій мірі відповідало його природній сутності.

У геоморфологічному відношенні це глибоко врізана (60–80 м) трапецієподібна річкова долина шириною 10–12 км, у пониззі до 20 км, що складається з річища, заплави і трьох надзаплавних терас. Майже на всьому протязі чітко виражена асиметрія корінних берегів: правий беріг високий (до 80 м), розчленований численними балками і ярами, що заросли дубовими та кленовими лісами, лівий – низький, іноді заболочений. Заплава широка, чітко диференційована на приуслову, центральну та притерасну і значною мірою заболочена. У місцях видобутку торфу поширені кар'єри, заповнені водою [4].

12. Яготинсько-Гребінківський ландшафт. Розміщується у північно-західній частині області. Його більша, північна частина знаходиться на території Чернігівської та Київської областей, тому до назви включені назви двох населених пунктів. За сучасним фізико-географічним районуванням територія ландшафту співпадає з межами Яготинсько-Гребінківського фізико-географічного району Північнопридніпровської терасової низовинної області Лівобережнодніпровського лісостепоного краю. У геоморфологічному відношенні ландшафт приурочений до четвертої плоскої і погано дренажованої надзаплавної тераси Дніпра з панівними висотами 110–130 м, що складена

лесоподібними суглинками, які включають горизонти водно-льодовикових пісків і моренних валунних сильно розмитих суглинків, і залягають на давньоалювіальних піщано-глинистих відкладах. Поверхня тераси ускладнена давніми прохідними водно-льодовиковими, місцями сильно заболоченими долинами, що простягаються майже паралельно сучасному напрямку Дніпра, і численними суфозійними блюдцеподібними западинами. Відмінною рисою ландшафту є домінування у ґрунтовому покриві чорноземів типових малогумусних легко- і середньосуглинкових у комплексі з лучно-чорноземними глибоковилугованими (осолоділими) і лучними солодами суфозійних западин.

13. Оболонський ландшафт. Сформувався на тій же четвертій лівобережній лесовій плоскій і погано дренажній надзаплавній терасі Дніпра, що і Яготинсько-Гребінківський ландшафт, але за сучасним фізико-географічним районуванням належить вже до іншого фізико-географічного району – Оболонсько-Глобинського, та до іншої фізико-географічної області – Південнопридніпровської терасової низовинної. Проте займає лише його північну половину, тому названий за назвою села Оболонь (колишній районний центр), оскільки місто Глобине знаходиться у його південній половині в межах іншого ландшафту. Ландшафт розміщується на більш низькому, ніж Яготинсько-Гребінківський, гіпсометричному рівні з панівними висотами 90-100 м. Для рельєфу тераси характерне поширення давніх прохідних долин і суфозійних западин діаметром 20-30 м і глибиною 1-1,5 м. Характерною особливістю ландшафту є значне різноманіття ґрунтового покриву, порівняно із доволі однорідним ґрунтовим покривом Яготинсько-Гребінківського і Глобинського ландшафтів. У ґрунтовому покриві панують чорноземи глибокі слабосолонцюваті середньосуглинкові, але значне поширення мають чорноземи глибокі залишково слабосолонцюваті та лучно-чорноземні поверхнево- і глибоко різносолонцюваті ґрунти, а також лучностепові і лучні солонці.

14. Глобинський ландшафт. Сформувався на четвертій лівобережній лесовій надзаплавній терасі Дніпра. За сучасним фізико-географічним районуванням належить до Оболонсько-Глобинського фізико-географічного району і займає його південну половину. Розміщується на більш високому гіпсометричному рівні, порівняно з Оболонським ландшафтом, з панівними висотами 100-120 м. Природною межею ландшафту на заході є узбережжя Кременчуцького водосховища, на півдні – долина річки Псел. Характерною відмінною рисою ландшафту є домінування у ґрунтовому покриві чорноземів глибоких залишково слабо солонцюватих середньосуглинкових. Але у південній частині ландшафту розташовані два великих ареали з чорноземами глибокими слабо солонцюватими.

15. Козельщинсько-Кобеляцький ландшафт. Сформувався на четвертій лівобережній лесовій надзаплавній терасі Дніпра. За сучасним фізико-географічним районуванням належить до Козельщинсько-Кобеляцького фізико-географічного району. Природною межею ландшафту на півдні є узбережжя Кам'янського (раніше Дніпродзержинського) водосховища, на сході – долина річки Ворскли. У геоморфологічному відношенні це четверта лівобережна лесова тераса Дніпра, для якої характерна складна гіпсометрична будова з коливанням висот від 80 до 140 м, чим обумовлена розчленованість поверхні балками та ярами, чого не спостерігалось в інших дніпровсько-терасових ландшафтах області.

Для ландшафту характерне поширення давніх прохідних долин і суфозійних западин діаметром от 10 до 100 м. У ґрунтовому покриві панують чорноземи глибокі залишково глибоко-слабосолонцюваті середньосуглинкові. У південно-західному куті ландшафту поширені чорноземи глибокі слабо солонцюваті.

16. Первомайсько-Нижньоланський ландшафт. Розміщується у південно-східній частині Полтавської області і відноситься вже не до лісостепового, а степового типу. Для нього характерне панування у ґрунтовому покриві чорноземів звичайних глибоких важкосуглинкових середньо- і малогумусних, що є головним показником місцезположення межі між лісостеповою і степовою природними зонами. Природною межею ландшафту на заході є долина річки Ворскла. На півдні його територія заходить у межі Дніпропетровської області, на сході – Харківської. Природною південною межею ландшафту є долина річки Оріль, північною – долини річок Тагамлик (ліва притока Ворскли) і Ланна (ліва притока Орчика), які не формують власних ландшафтів.

За сучасним фізико-географічним районуванням належить до Зачепилівсько-Красноградського фізико-географічного району Орільсько-Самарської низовинної області Лівобережнодніпровсько-Приазовського краю степової зони. У геоморфологічному відношенні ландшафт приурочений до тієї же четвертої лівобережної лесової, слабо розчленованої надзаплавної тераси Дніпра, що і чотири попередніх ландшафти, з висотами, що поступово збільшуються з заходу на схід від 100 до 140 м. У ландшафті відсутні давні прохідні водно-льодовикові долини, але широко розповсюджені суфозійні западини діаметром 50–100 м і глибиною до 3 м.

17. Орільський ландшафт. Розміщується у південно-східній частині області і заходить у її межі з території Дніпропетровської області. Сформувався в долині річки Оріль, за назвою якої і отримав власну назву. За

сучасним фізико-географічним районуванням [6] належить до Нижньоорільсько-Дніпровського фізико-географічного району Орільсько-Самарської низовинної області Лівобережнодніпровсько-Приазовського північностепового краю. У геоморфологічному відношенні це асиметрична річкова долина з високим і крутим правим берегом й низьким та пологим лівим, завширшки від 2-3 км у верхів'ї до 16-22 км біля гирла. Середня ширина заплави – 3-4 км, ширина борової тераси – від 2 до 5 км. У ґрунтовому покриві заплави панують лучні та чорноземно-лучні у комплексі з лучно-чорноземними глибоко-солонцюваті ґрунти на алювіальних відкладах.

Список використаних джерел

1. Белосельская Г.А. Физико-географическое районирование восточной части Полтавской области. *Природные ресурсы Левобережной Украины*. 1961. Т. II. С. 5–11.
2. Виленкин В.Л., Никитин В.Н. По поводу левобережного фрагмента ландшафтной карты УССР. *Комплексное картографирование производительных сил Украинской ССР: материалы II научной конференции*. Киев : Наукова думка, 1967. С. 146–150.
3. Ґрунти Полтавської області. Масштаб 1:200 000. На 4 аркушах. Київ, 1967.
4. Корнус А.О. Ландшафтне різноманіття долин Ворскли і Псла. *Географія і сучасність*. 2002. Вип. 7. С. 107–114.
5. Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *Український географічний журнал*. 2003. № 1. С. 16-21.
6. Національний атлас України / гол. ред. Л.Г.Руденко. Київ : ДНВП «Картографія», 2007. 440 с.
7. Палієнко В.П., Барщевський М.Є., Бортник С.Ю. та ін. Загальне геоморфологічне районування території України. *Український географічний журнал*. 2004. № 1. С. 3–11.
8. Полтавська область: природа, населення, господарство. Географічний та історичний нарис. Полтава : Полтавський літератор, 1998. 336 с.
9. Україна. Ландшафти: стінна карта масштабу 1:1 000 000 для середньої загальноосвітньої школи / О.М.Маринич, С.В.Міхелі, В.М.Пащенко, О.М.Петренко. К.: НВП «Картографія», 1997.
10. Физико-географическое районирование Украинской ССР / под. ред. В.П. Попова, А. М. Маринича, А. И. Ланько. Киев : Изд-во Киев. ун-та, 1968. 683 с.

УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В БАСЕЙНАХ МАЛИХ РІЧОК

Митрофанова О.М.

Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України»
mitrof_ol@ukr.net

Малі річки відчують надмірне антропогенне навантаження, що визначає їх поступову якісну і кількісну деградацію у всьому світі. Ці водотоки

століттями перебудовують та регулюють, поглиблюють, спрямляють русла, каналізують чи заганняють у труби під землю. На тлі сучасних світових проблем особливо гостро проблема зникнення малих річок постає у зв'язку зі змінами клімату.

Стік малих річок (понад 60%) є невід'ємною складовою водних ресурсів України. Більшість таких річок розташована в басейнах Дніпра – 27%, Дунаю – 26,3%, Дністра – 23,7% та Південного Бугу – 9,3%. Малі річки формують водні ресурси, гідрохімічний режим та якість води у середніх і великих ріках, створюють природні ландшафти великих територій і представляють собою один з найважливіших елементів географічного середовища та відіграють значну роль у житті людини – забезпечують водою населення, промисловість, комунальне і сільське господарство, сприяють соціальному розвитку окремих регіонів. Однак, малі річки найбільш чутливі й вразливі до антропогенного впливу, особливо в посушливій зоні, до якої відноситься майже половина території України. За статистикою, внаслідок інтенсивного використання водних ресурсів за останні десятиліття повністю або частково зникли тисячі малих водотоків.

Серед причин слід визначити як природні, так і антропогенні: зміни клімату, переформування русел, природні сукцесійні процеси, осушувальну меліорацію, забір води для господарських цілей, зведення водосховищ, вирубування лісів, розорювання земель, розширення площ населених пунктів.

Враховуючи те, що більшість малих річок – це ланки великих річкових систем, а також їх важливість для належного функціонування всіх елементів довкілля, є об'єктивна необхідність здійснення заходів на технічному, нормативно-законодавчому, управлінському та природно-екологічному рівнях, націлених на відновлення водних ресурсів та приведення русел малих річок до природного стану (ревіталізації). Це, в свою чергу, сприятиме збільшенню водності в країні та поліпшенню екологічного стану водних джерел.

Після прийняття Верховною Радою України 2016 р. Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом» малі річки отримали шанс на життя [1]. Адже саме запровадження басейнового принципу управління та необхідність розробки плану заходів щодо управління малими річками дозволило створити передумову їх відновлення та охорони.

Відповідно до Закону України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року» до першочергових

заходів належить відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та екологічного стану малих річок [2]. На практиці це означає, що кожна сільська, селищна, міська, районна та обласна ради повинні розробляти місцеві програми відновлення малих річок та враховувати специфіку управління малими річками під час проектування планованої діяльності.

Серед важливих кроків, здійснених нашою країною, варто відзначити Дорожню карту ренатуралізації водотоків на наступні 10 років, яка містить три основні сфери реалізації завдань: законодавство, впровадження та публічно-промоційну діяльність [3]. Зусилля по захисту малих річок та їх відродженню необхідно спрямувати на виконання природоохоронного законодавства щодо умов розміщення та експлуатації об'єктів господарської діяльності у басейнах річок.

Велике значення для охорони малих річок має боротьба з водною ерозією та замуленням, охорона прируслових джерел, створення водоохоронних зон лісонасаджень та природних кормових угідь, систематичне очищення руслових частин, збереження болотних масивів у долинах річок, повна відмова від їх осушення, будівництво гребель, ставків та невеликих водосховищ, які б регулювали стік, тощо.

Слід зазначити, що малі річки мають ряд особливостей, які необхідно враховувати при розробці заходів щодо їх раціонального використання та охорони: – виражена залежність водності, гідрологічного режиму і якості води малих річок від стану поверхні водозбору, значення якого у ряді випадків буває важливішим, ніж кліматичні та погодні фактори; – на водозборах малих річок розміщується значна кількість населення, промислових об'єктів, сільськогосподарських земель, що визначає велике народногосподарське значення цієї категорії річок; – внаслідок малої величини ці річки дуже чутливі до певних видів господарської діяльності, що особливо гостро позначається на водному режимі території.

Отже, враховуючи важливість малих річок для належного функціонування всіх елементів довкілля та об'єктивну необхідність здійснення заходів з їх збереження і подальшого сталого існування, першочерговим завданням є об'єднання зусиль органів центральної влади та місцевого самоврядування для пошуку спільних та дієвих рішень для управління та охорони малих річок, які є гарантією та індикаторами доброго стану довкілля.

Список використаних джерел

1. Дорожня карта ренатуралізації водотоків. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.davr.gov.ua/news/derzhvodagentstvo-rozrobilo-dorozhnyu-kartu-renaturalizacii-vodotokiv-na-najblizhchi-10-rokiv>.

2. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1641-19#Text>.

3. Закон України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4836-17#Text>.

ПЕРСПЕКТИВА СТВОРЕННЯ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА НА МЕЖИРІЧЧІ ПСЛА ТА ХОРОЛУ

Панченко О.В., Буц Ю.В.

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка
butsyura@ukr.net

Згідно Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2027 року, площа територій природно-заповідного фонду (ПЗФ) у Полтавській області має становити 11% від загальної площі області, проте на цей момент показник заповідності становить близько 5% [5].

На території колишнього Гадяцького району площа природо-заповідних об'єктів становить майже 9%, проте після реформи районного (субрегіонального рівня), Гадяцький район припинив своє існування і ввійшов до складу Миргородського району. Це в свою чергу призвело до того, що рівень ПЗФ району став складати 3,6%, що майже на третину менше загальнообласного значення та більш ніж у 2,5 рази менше показника ПЗФ колишнього Гадяцького району. Причиною цього стало недостатня кількість досліджень природних об'єктів, та відсутність обґрунтування щодо їх заповідання. Хоча кількість перспективних ділянок для дослідження і обґрунтування на досить високому рівні [4]. Одним із таких ПТК є урочище байрачного лісу та степової балки, яке знаходиться в північній частині Полтавської області, між селами Березова Лука та Рашівка у складі Миргородського району. Частково цей об'єкт досліджувався полтавськими науковцями у 2015 та 2021 рр. [6, 7].

Нами обґрунтовано доцільність заповідання ПТК між селами Рашівка та Березова Лука Миргородського району з метою подальшого входження ПЗО у РЛП «Гадяцький». «Петрів Байрак» та балка «Кабанівка» є частиною розгалуженої байрачно-балкової системи, які знаходиться між трьома зазначеними населеними пунктами: Березова Лука, Харківці та Рашівка (рис. 1).

Згідно фізико-географічного районування [2] територія дослідження знаходиться в межах Полтавської підвищеної рівнини, а згідно ботанічного входить до складу Гадяцько-Миргородського геоботанічного району лучних

степів, дубових лісів, заплавних лук та долинних евтрофних боліт у межах Полтавської рівнини Лівобережно-придніпровської підпровінції Східноєвропейської провінції Європейської широколистяної області [3].

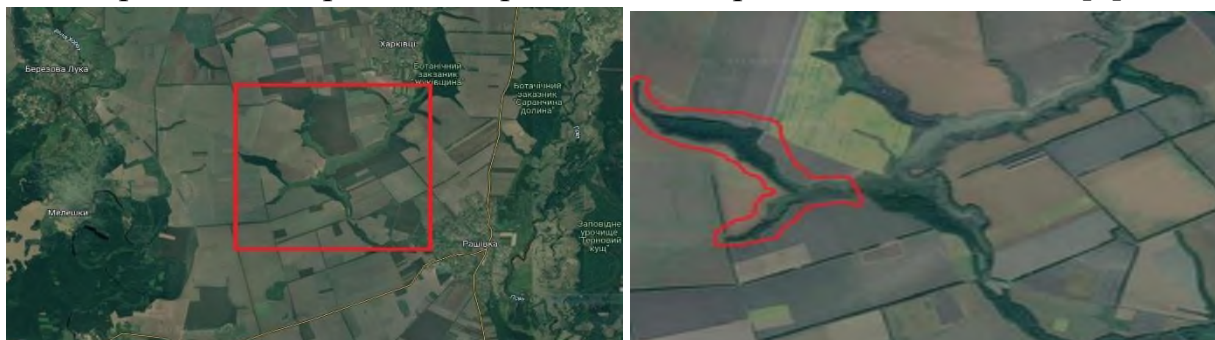


Рис. 1. Територія дослідження байрачно-балкових урочищ на межиріччі в межах байрачно-балкової системи (виділено червоним кольором)

Загальна площа балки, яка досліджувалася становить до 60 га. Дослідження цієї балки приймалося віддаленість від населених пунктів, що в свою чергу знижує рівень антропогенного (с/г) навантаження на неї. Наразі тут майже не проводиться випасання худоби, а також не велася заготівля сіна, а в байрачному лісі не відбувалося вирубування дерев. Проте, у другій половині ХХ століття, проводилося штучне насадження дерев, а на деяких частинах помітне терасування схилів. В цілому саме через невеликий вплив антропогенного чинника на цю територію, зумовив досить сприятливі умови для збереження рідкісних рослин в майбутньому.

Протяжність байрачного лісу із заходу на схід становить близько 1,2 км. Схили досить круті (30° - 45°), на окремих ділянках зазнали ерозії. На дні байраку, під час весіннього сніготанення утворюється тимчасовий струмок невеликого розміру. В деревостані переважають дубово-липово-кленові ліси. Серед травостою переважають копитняк європейський (*Asarum europaeum*), яглиця звичайна (*Aegoropodium podagraria*), а також різновиди осоки.

Степова балка проростає на північних схід із південного заходу, а після злиття із байрачним лісом набуває східного напрямку. Загальна довжина досліджуваної балки сягає близько 1 км. На південному заході балки зростають березово-вільхово-осикові угруповання, не засаджені схили даної частини терасовані. По днищу балки протікає тимчасовий водотік, який з'єднується з аналогічним водотоком із байрачного лісу. Цей струмок є притокою річки Рахівка, яка в свою чергу впадає в річку Псел. Однак, в даний час днище рослинність балки представлена формацією очерету звичайного (*Phragmites communis*) та осоки гострої (*Carex acuta*). На схилах балки домінує лучне різнотрав'я зі злаків та бобових [6].

Протягом 2018-2022 рр., в байрачному лісі та степовій балці проводилися созологічні дослідження, під час яких було виявлено та підтверджено зростання рідкісних рослин, занесених до Червоної Книги України: Астрагал шерстисто-квітковий (*Astragalus A. Dasyanthus*), Брандушка різнокольорова (*Colchicum bulbocodium versicolor*), Горицвіт весняний (*Adonis vernalis*), Ковила пірчаста (*Stipa pennata*), Сон чорніючий (*Pulsatilla pratensis*) [1, 6].

Враховуючи високий показник унікальності дослідженої території, доцільно забезпечити охороною в статусі ландшафтного заказника місцевого значення «Березоволуцький» з подальшим входженням до РЛП «Гадяцький». Здійснення запропонованих заходів дасть можливість зберегти просторові та функціональні зв'язки між компонентами природних комплексів та підвищить відсоток заповідності у Миргородському районі.

Список використаних джерел

1. Байрак О.М. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини / О.М.Байрак, Н.О. Стецюк Полтава : Верстка, 2005. 248 с.
2. Булава Л.М. Фізико-географічне районування: Карта // Полтавська область: Географічний атлас. К., 2004.
3. Геоботанічне районування Української РСР. К. : Наукова думка, 1977. 304 с.
4. Мовчан В.В., Корнус А. О. Дослідження лісових ландшафтів на ключових ділянках у долині р. Хорол. Екологія і раціональне природокористування : Збірник наукових праць. Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2009. С. 66-71.
5. Стратегія розвитку Полтавської області 2021-2027. Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/derzhavna-rehional-na-polityka/strategichne-planuvannya-regionalnogo-rozvitku/strategichne-planuvannya-regionalnogo-rozvytku-na-period-do-2027-roku/regionalni-strategiyi-rozvytku-na-period-do-2027-roku/strategiya-rozvytku-poltavskoyi-oblasti-2021-2027/>
6. Панченко О.В. Мовчан В.В. Система байрачно-балкових урочищ на межиріччі Псла та Хоролу як перспективна природоохоронна територія в складі регіонального ландшафтного парку «Гадяцький». Шості Сумські наукові географічні читання: м. Суми, 15-17 жовт. 2021 р. 159-163 с.
7. Смоляр Н.О. Концепція розвитку територіальної структури регіонального ландшафтного парку «Гадяцький» (Україна) / Н.О. Смоляр, О.Р. Ханнанова Біологія та екологія. 2016. Т.2, №1. С. 38-46.

АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ БОТАНІЧНОГО ЗАКАЗНИКА «КОРОБОЧКІНЕ»

Пархоменко М.О., Клетьонкін В.Г.

Національний природний парк «Дворічанський»
maxparkhomenko.sci@gmail.com, vladimirkletenkin@gmail.com

Ботанічний заказник місцевого значення «Коробочкіне» розташований у північно-східній частині Харківської області, в околицях смт Дворічна

Куп'янського району. На території, площею 29,1 га знаходяться унікальні крейдові біотопи (див. рис. 1), де зафіксовано 15 видів рослин та один вид ендемічного рідкісного лишайнику – Агрестії Зерова (*Agrestia zerovii* S. Y. Kondr., A. B. Gromakova. & Khodos.), занесених до Червоної книги України [3, 6]. У 2020 році Харківською обласною адміністрацією було надано згоду щодо його включення до складу території національного природного парку «Дворічанський».

До створення у 1984 р. на території заказника активно здійснювалась господарська діяльність, що істотно вплинуло на його природні комплекси. Основні види негативного антропогенного впливу продовжуються, незважаючи на природоохоронний статус території заказника: стихійні сміттєзвалища та видобуток крейди, забруднення ґрунту, самовільна лісозаготівля, випас худоби, поширення інвазійних видів через терасування крейдових схилів у минулому. Систематичне вивчення антропогенного впливу на територію заказника не проводилося, але є важливим для успішного менеджменту його природоохоронних функцій і саме це пояснює актуальність дослідження [1, 2, 3].



**Рис. 1. Загальний вигляд заказника «Коробочкіне» та частину смт Дворічна
(фото М.О. Пархоменко)**

Рівень антропогенної трансформації заказника визначали за методикою П. Шищенка, (1988) із модифікаціями [7]. Зони природокористування виділялися умовно за використанням. Кожному виду природокористування було присвоєно ранг антропогенної трансформованості: цілісні природні території – 1, ліси – 2, заболочені землі – 3, пасовища – 4, сади і штучні

насадження – 5, терасування – 6, сільська забудова – 7, міська забудова – 8, землі промисловості – 9. За даними супутникового спостереження та власними натурними обстеженнями, було визначено площі умовного природокористування для території заказника.

Індекс антропогенної трансформованості визначали за формулою:

$$I_{at} = \sum r q,$$

де I_{at} – індекс антропогенної трансформованості; r – її ранг; q – питома вага (%) певного виду природокористування. При визначенні цього показника для врахування глибини антропогенної трансформації «вагу» кожного з видів природокористування в загальній трансформованості території визначали експертним методом. Прийняті були такі індекси глибини трансформованості: цілісні природні території – 1, ліси – 1,05, заболочені землі – 1,1, луки і пасовища – 1,15, сади і штучні насадження – 1,2, терасування – 1,25, сільська забудова – 1,3, міська забудова – 1,4, землі промисловості – 1,5 [4].

На підставі цього визначали величину коефіцієнта антропогенної трансформованості:

$$K_{at} = \frac{\sum(rpq)}{100\%},$$

де K_{at} – коефіцієнт антропогенної трансформованості; r – ранг антропогенної трансформованості видом природокористування; p – питома вага (%) виду природокористування, q – індекс глибини перетворюваності ландшафту.

Зміна значення у межах $0 < K_{at} < 10$ характеризує закономірність: чим більша площа виду природокористування і вищий індекс трансформованості, то більшою мірою трансформований господарською діяльністю ландшафт (див. табл. 1).

Таблиця 1

**Господарське використання й антропогенна трансформованість території
заказника «Коробочкіне»**

Господарське використання	терасування	сади і штучні насадження	заболочені землі	житлова забудова	промислова забудова	цілісні природні території
Площа, га	1,25	9,82	2,1	0,2	0,25	15,48
Частка від загальної площі, %	4,30	33,75	7,22	0,69	0,86	53,20

Коефіцієнт антропогенної трансформованості заказника «Коробочкіне» – 3,30, тобто територія належить до слабо трансформованої.

Найбільш характерним і найпоширенішим наслідком антропогенних трансформацій на території заказнику є зміна корінного рослинного покриву в результаті терасування і заліснення степових і крейдових біотопів інвазійним

видом – робінією звичайною (*Robinia pseudoacacia*). Такі зміни не могли не позначитись і на видовому складі рослинності, ґрунтовому покриві, водному режимі тощо. Зважаючи на це, деревні насадження треба розглядати як вагомий показник антропогенної трансформованості.

Коефіцієнт відносної антропогенної напруженості розраховували за формулою [5]:

$$K_0 = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{s_4 + s_5 + s_6 + s_7}$$

Коефіцієнт природної захищеності розраховували за формулою [3]:

$$K_p = \frac{s_8 + 0,8s_7 + 0,6s_6 + 0,4s_5 + 0,2s_4}{S}$$

s1, землі промислової забудови – 0,25 га; s2, дороги – 0,3 га; s3, порушені землі – 5,35 га; s4, землі під водою – 0,0 га; s5, сільськогосподарські угіддя – 0,37 га; s6, заболочені землі – 2,1 га; s7, дерево-кущова рослинність не у лісовому фонді – 9,45 га; s8, цілісні природні землі – 11,28 га; S, площа заказника – 29,1 га.

Коефіцієнт відносної антропогенної напруженості – 0,25. Це свідчить про незбалансованість між антропогенною перетворюваністю та потенціалом відновлення природних комплексів. Рівень антропогенної трансформації території зменшується. Але швидкість відновлення екосистем значно повільніша проти антропогенної трансформації. Коефіцієнт природної захищеності – 0,69. За цим показником можна стверджувати, що територія має середній рівень природної захищеності і в заказнику продовжується антропогенна трансформація. Це пояснюється відносно одноманітними природними комплексами та малою площею території, а також близьким розташуванням смт Дворічна.

Отже, територія заказника «Коробочкіне» слабо трансформована, але штучні насадження *Robinia pseudoacacia* і терасування схилів займають 38%, що є впливовим чинником. Вважаємо, що необхідно вжити заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу антропогенної трансформації у заказнику. Вирахувані коефіцієнти антропогенної трансформованості можуть бути використані для визначення оптимальної структури природокористування.

Список використаних джерел

1. Положення про заказник Коробочкіне затв. рішенням Харківської облради № 562 від 03.12.1984
2. Екологічний паспорт Харківської області. Режим доступу: https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1110/110928/Attaches/ekologichniy_pasport_harkivs_koyi_oblasti_za_2020_rik.pdf від 29.04.2023
3. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. – Москва, Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
4. Літопис природи НПП «Дворічанський», Т.4, 2015-2016. 450 с.

5. Шищенко П. Г. Прикладная физическая география / П. Г. Шищенко. К. : Вища шк., 1988. 192 с.
6. Kondratyuk, S. Y., Gromakova, A. B., Khodosovtsev, A. Y., Kim, J. A., Kondratiuk, A. S. & Hur, J.-S. (2015): *Agrestia zerovii* (Megasporeae, lichen-forming Ascomycetes), a new species from southeastern Europe proved by alternative phylogenetic analysis. – *Studia bot. hung.* 46(2): 69–94.

ПРО НОВОСТВОРЕНИЙ ЛАНДШАФТНИЙ ЗАКАЗНИК «БІЛІ ГОРИ»

Хованський В.Ю., Буц Ю.В.

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка
butsyura@ukr.net

Природні заказники потребують захисту, оскільки їх нецільове використання може призвести до знищення природного балансу та порушення цілісності довкілля.

Метою представленого дослідження є актуалізація збереження відслонення крейдових гірських порід в новоствореному природному заказнику «Білі Гори».

Черговим рішенням сесії Сумської обласної ради оголошено об'єктом природно-заповідного фонду (ПЗФ) місцевого значення територію, що розташована на правому березі р. Псел неподалік с. Могриця на території Юнаківської сільської територіальної громади Сумського району (рис. 1).



Рис. 1. Територія розташування ландшафтного заказника «Білі гори»

В геоструктурному відношенні об'єкт розташований у межах південно-західного схилу Воронезького кристалічного масиву. Територіально – в межах

Охтирсько-Сумського відрогу Середньоросійської височини, а відповідно до фізико-географічного районування України, що входить до Тростянецько – Сумського району Сумської схилово-височинної області Середньоросійської лісостепової провінції Лісостепової зони Східно – Європейської рівнинної країни [1].

На зазначеній території та поряд з нею виявлено ряд тварин та рослин, які підлягають особливій охороні (занесених до Червоної книги України, Європейського червоного списку, Переліку видів тварин, рослин і грибів, що підлягають особливій охороні на території Сумської області), а також зростає низка степових ксерофітних кальцієфільних рослин.

Охорона означеного природним палеонтологічно охарактеризованим відслоненням крейди є важливою для збереження геологічного та біологічного різноманіття нашої планети, оскільки вони є взірцем багатьох видів скам'янілих організмів, у тому числі рослин і тварин, що важливі для розуміння еволюційної історії Землі [1].

На території створеного заповідного об'єкта ПЗФ знаходиться природне палеонтологічно охарактеризоване відслонення крейди (комишанська світа, нижньомаастрихтський підярус верхнього відділу крейдової системи). Відслонення характеризується різноманітною викопною макрофауною. Рештки макрофауни мають більш-менш чудову збереженість; частина організмів поховано у не прижиттєвому орієнтуванні; більша частина зі слідами механічного пошкодження та посмертного перенесення, що свідчить про їхню аллохтонність [5].

Ця охоронна територія має бути достатньо великою, щоб вмістити біорізноманіття оголення з природним палеонтологічно охарактеризованим відслоненням крейди, а також будь-які види, які залежать від нього. Крім того, важливо переконатися, що ця територія не порушується людською діяльністю, такою як сільське господарство або видобуток корисних копалин, яка може завдати шкоди незайманому середовищу оголення.

Слід зазначити, що ця ділянка включена до складу спеціальної території для збереження біологічного різноманіття, що створена (визначена) відповідно до Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція) – Смарагдової мережі України під назвою UpperPselrivalley (UA0000303).

Конвенція ратифікована Україною відповідно до Закону України «Про приєднання України до Конвенції 1979 року про охорону дикої флори та фауни та природних середовищ існування в Європі» від 29 жовтня 1996 року № 436/96-ВР. Статтею 6 Конвенції передбачено, що кожна Договірна Сторона

вживає відповідних і необхідних законодавчих та адміністративних заходів для забезпечення особливої охорони видів дикої фауни, зазначених у додатку II Конвенції.

Крім того, зазначена територія відноситься до об'єктів культурної спадщини, а саме пам'ятки археології – городище «Могриця» (взято на державний облік та визначено категорію об'єкта відповідно до розпорядження представника Президента України в Сумській області від 19.07.1994 № 227 «Про державний реєстр пам'яток археології області») та занесена до Державного реєстру нерухомих пам'яток України (наказ Міністерства культури України від 18.04.2017 № 322, охоронний номер – 2634-См)[3, 4].

Зазначена категорія ПЗФ є оптимальною для охорони всіх елементів природного ландшафту, рослинного та тваринного світу. Ця територія призначається для збереження ландшафтів та природних комплексів, типових для Лісостепової частини Сумської області зокрема та Лівобережжя України загалом, а також популяцій рідкісних видів рослин і тварин, тому науково обґрунтованим є надання саме такої категорії ПЗФ.

Список використаних джерел:

1. Ландшафтний заказник «Могрицький» 2017—2021. URL: <https://discover.ua/locations/landsaftnyj-zakaznik-mogrickij>
2. Могрицький заказник 2022. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%BA
3. Білі гори, с. Могриця – "Tour de Ukraine" на Zruchno.Travel. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=KXc18J4taCo>
4. Могрицький ландшафтний заказник. URL: https://www.researchgate.net/publication/350213392_Mogrickij_landsaftnij_zakaznik_Sumska_oblast
5. У крейдяних горах на Сумщині можна знайти «чортові пальчики». URL: <http://vlasno.info/spetsproekti/2/tourism/item/18620-u-kreidianykh-horakh-na-sumshchyni-mozhna-znaity-chortovi-palchyky-foto>

**MANAGEMENT IMPACT ON THE GOETTINGEN FOREST
BIODIVERSITY, LOW SAXONY, GERMANY**

Yaroshenko N.P.

Sumy National Agrarian University, University of Kassel
nataliia.yaroshenko@snau.edu.ua

More than 2/3 of the territory of Germany, which occupies almost 25% of the area of Western Europe, was covered by beech forests in the past. Currently, this

indicator has significantly decreased and is 7% of the initial area, which leads to a rethinking of the use of forests to ensure biodiversity. A quarter of Germany's forests belong to municipalities and cities, the largest public forest owners after the federal states [1, 2].

One such forest is the urban forest of the city of Göttingen, with an area of almost 1,600 hectares, which is managed by urban forestry according to agreed ecological criteria. Effective August 9, 1995, the city agreed to manage its forests according to a concept that shows how it can coordinate society's requirements regarding recreation and nature conservation, as well as the economical use of wood. Studying such advanced practices and promoting their implementation is relevant from a theoretical and practical point of view [2].

Our research aims to analyze the adaptive management of the Göttingen urban forest, its impact on biodiversity and the potential of implementing this concept in Ukraine.

Such a generalization of the experience of forest use for the specified forest massif was carried out for the first time. Having considered the details of the formation of the cultural landscape of the Göttingen Forest, two types of land use are observed: agriculture and forestry. The population of Göttingen experienced restrictions on the use of agriculture and forestry.

The territory of the forest subject to forestry management is anthropogenically affected. Among the ecosystems that could quickly be developed according to social and technical development, today, there are almost no signs of primary landscapes: intensively cultivated parts were used to produce goods. Natural elements can be preserved in areas of Germany where the natural landscape is not worth cultivating or where extreme terrain conditions prevent it [1].

The principles of the concept of ecological forest care are:

- the absence of continuous cuttings,
- refusal to use pesticides,
- minimization of forestry interventions to the required level,
- focusing forest care on the best forest species,
- strict protection of the soil, forest floor, and interior forest climate,
- individual harvesting of only the most vigorous wood trunks (using target size).

In Göttingen's urban forest, closeness to nature has been the main principle of forest care for the past 80 years. Potential natural vegetation and life processes are a reference point for forest management. The operational objective is achieved by harvesting fewer trees with the maximum added value rather than by harvesting the maximum amount of wood (principle of priority of quality over quantity) [2].

An essential principle in the urban forest is the maximum admissibility of natural processes. Compared to other silvicultural systems, the concept of forest management works without a precise description of the goal regarding the state of an individual stand. The composition of the natural forest reacts to the influence of the environment and, accordingly, is constantly changing. Since 1996, reference areas that are no longer subject to management have been created in the urban forest to recognize these changes and take them into account in the care of the forest [1, 2].

When choosing control areas, it is crucial that these areas also represent managed forest stands and had the same origin history. Such areas are surveyed by foresters at least once a year, and every ten years, an intensive control sampling inventory is conducted with trial areas where existing changes are recorded. These changes are compared with events in forests with existing forestry management of the exact genesis.

The best trees should not be subjected to any intervention: in this way, a forest is created, which in appearance and structure resembles a virgin forest and, despite the harvesting of valuable wood, is not too far removed from the life processes that take place in the forest without its use.

In sum, the urban forest of Göttingen is subject to the concept of wood biotopes, and nature conservation areas can serve as options for further spreading the species. This concept can be adapted to Ukrainian realities not only in the territories of primeval forests but also partially in urban forests, which currently perform a small number of ecological services, with a much broader potential for introducing adaptive forest management.

References

1. Borgemeister B. Die Stadt und ihr Wald – Untersuchung zur Stadtgeschichte der Städte Göttingen und Hannover vom 13. bis zum 18. Jahrhundert. Hannover, 2005. 228 p.
2. Schmidt W., Heinrichs St. Flora and vegetation of the Lengder Burg in the Göttinger Wald – A phytobiodiversity hotspot and its dynamics since the 1950s. Tuexenia, Band 37 (2017), S. 95-125

СТАН ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗАБОЛОТЦІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЗОЛОЧІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Войтків П.С. Волошин І.І.

Львівський національний університет імені Івана Франка
petrovojtktiv@gmail.com, ivanvolosin1@gmail.com

Земельні ресурси Заболотцівської територіальної громади зазнали порушень унаслідок значних антропогенних впливів, що проявлявся в гідромеліоративних та осушувальних роботах. Все це призвело до втрати багатьох природних ділянок, погіршило екологічний стан, гідрологічний режим та структуру землекористування.

Важливим аспектом погіршення стану земельних ресурсів є екстенсивне використання земель сільськогосподарського призначення, що призвело до всебічного погіршення їх якості, стану та родючості ґрунтів. Самі ці чинники вплинули на використання земельних ресурсів та змінило саме їх землекористування.

Метою дослідження є вивчення сучасного стану земельного фонду та земель сільськогосподарського призначення Заболотцівської територіальної громади. Об'єктом дослідження є земельні ресурси Заболотцівської територіальної громади. Предметом дослідження є стан, використання та динаміка земель сільськогосподарського призначення у межах Заболотцівської територіальної громади.

Заболотцівська громада утворена 7 серпня 2015 року шляхом об'єднання Заболотцівської та Ражнівської сільських рад Бродівського району. В 2020 році до громади приєдналися Підгорецька та Ясенівська сільські ради.

Громада межує: на півночі і сході з Бродівською, на південному-сході – Підкамінською, на півдні і південному-сході – із Золочівською та на заході – з Буською громадами. Тобто громада повністю знаходиться у центрі Золочівського району і межує з громадами цього району (рис. 1).

Громада відноситься до Східноєвропейської рівнини, як фізико-географічної країни. За фізико-географічними зонами північна частина громади відноситься до Поліської провінції зони мішаних лісів, а південна – до Західноукраїнської провінції зони широколистяних лісів. За фізико-географічною областю північ громади відносять до Стирського Малого Полісся, району – Підполіське Окраїнне Полісся, а південна частина – до області Західноподільська височина, району – Вороняцьке Горбогір'я [3; 7].



Рис. 1. Розташування територіальних громад в Золочівському районі Львівської області [5]

Значна частина громади розташована на Бродівській рівнині, яка географічно належить до Малого Полісся. Середня висота рівнини – 240 м над рівнем моря. Південь громади перетинає низькогірне пасмо Вороняки, яке є частиною Подільської височини [1].

Згідно з фізико-географічним районуванням України, територія громади не є однорідною. Північна його частина знаходиться в межах південно-західної частини Східноєвропейської рівнини, Західно-Української провінції зони Лісостепу, в області Малого Полісся (Геренчук, 1968) [2; 7]. В цій частині громади адміністративно розміщені території Заболотцівської та Ражнівської сільських рад.

Південна частина громади відноситься до Західноукраїнської провінції зони Лісостепу, району Гологоро-Кременецького горбогір'я Подільської височини.

Згідно природно-сільськогосподарського районування, територія громади відноситься до Поліської зони, Західно-Поліської провінції, Мало-Поліського округу, Золочівського району [6].

Отже, в зв'язку з природною неоднорідністю Заболотцівської громади при описі природних умов варто виділити окремо Малополіську і Подільську частини. Характерними рисами Малополіської частини (північ громади) є

рівнинність, незначне коливання відносних висот, велика кількість пісків у складі поверхневих відкладів, слабо врізані річкові долини, домінування борів, суборів лук і боліт, дерново-підзолистих, дерново-карбонатних, лучних, і болотних ґрунтів [2].

Для Подільської частини (південь громади) характерним є слабохвилясті форми рельєфу, пологі і спадисті схили. В геоморфологічному відношенні громада розміщена на Гологоро-Кременецькому уступі Подільської височини і є значно підвищеним (на 40-60 м) над Поліською частиною території [7].

В результаті складного антропогенного навантаження, здійснюваного людиною на геосистеми територіальної громади, певні площі земельного фонду значно різняться між собою за ступенем використання та порушення.

Структура земельного фонду Заболотцівської територіальної громади відрізняється. Зокрема, найбільші площі займають сільськогосподарські землі – 12 245,31 га, однак у відсотковому відношенні складають всього 52,03%. Площа лісів та інших лісовкритих територій по громаді становить 9 847,63 га, 41,85%. Значно меншою є площа забудованих земель по громаді – всього 784,60 га, 3,33%. Водно-болотні землі також займають незначні площі – 387,37 га, 1,65%. Землі без рослинного покриву займають ще менші площі – 268,40 га, 1,14% (рис. 2).

В межах громади присутні землі природоохоронного (289,00 га), рекреаційного (126,20 га) та історико-культурного (17,40 га) призначення.

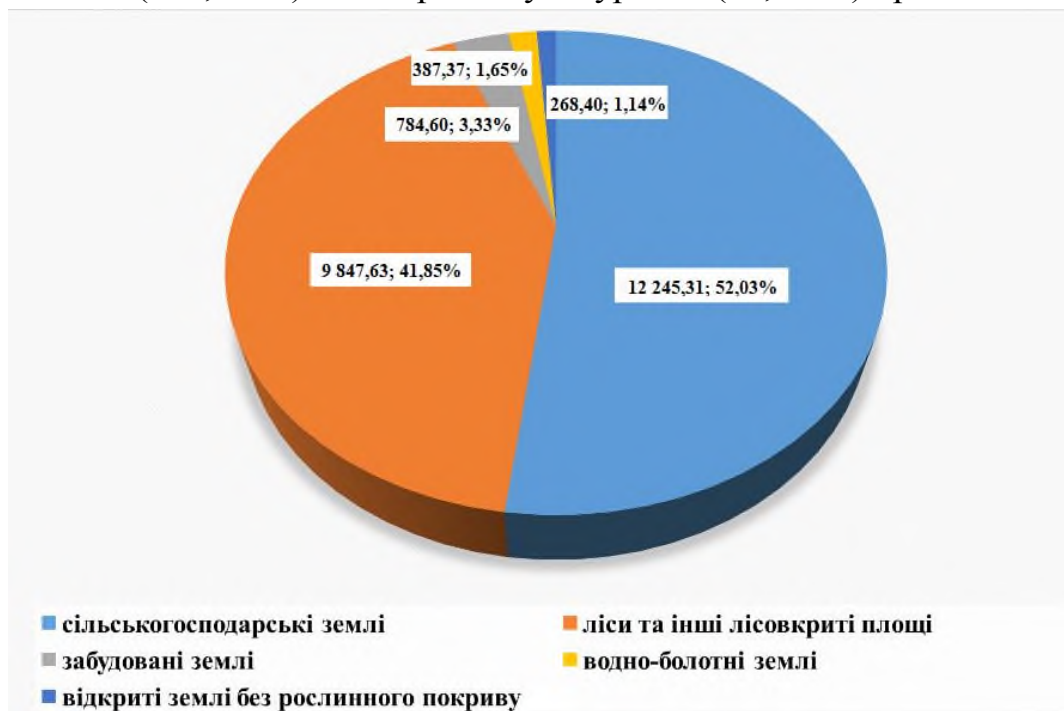


Рис. 1. Структура земельного фонду Заболотцівської територіальної громади

До земель сільськогосподарського призначення відносять землі, надані для виробництва сільськогосподарської продукції, здійснення сільськогосподарської науково-дослідної і навчальної діяльності, розміщення відповідної виробничої інфраструктури або призначені для цих цілей. До земель цієї категорії належать сільськогосподарські угіддя (рілля, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, перелоги) та несільськогосподарські угіддя (землі під господарськими шляхами і прогонами, господарськими будівлями і дворами; землі, які перебувають у стадії меліоративного будівництва та відновлення родючості) [4].

Площа сільськогосподарських земель по колишньому Бродівському району становить 69 011,52 га або 59,39% від загальної площі. По громаді їх частка є значно меншою і за останні 14 років зменшилася із 52,32% до 52,03%, а сама площа зменшилася зі 12 312,53 до 12 245,31 га.

З таблиці 1 спостерігаємо різну динаміку і різну частку цих земель. Зокрема, в більшості адміністративних утворень громади є як зменшення, так і збільшення площ сільськогосподарських земель.

Таблиця 1

Сільськогосподарські землі Заболотцівської територіальної громади та колишнього Бродівського району [9]

Адміністративні утворення	Загальна площа земель, га	Сільськогосподарські землі, га		Частка сільськогосподарських земель від загальної площі земель, %	
		2008	2022	2008	2022
Заболотцівська громада	23533,30	12312,53	12245,31	52,32	52,03
Заболотцівська сіль рада	4589,70	3831,64	3834,79	83,48	83,55
Підгорецька сільська рада	5753,70	1638,44	1637,68	28,44	28,46
Ражнівська сільська рада	5974,90	2123,38	2046,71	35,54	34,25
Ясенівська сільська рада	7215,00	4719,07	4726,13	65,41	65,50
колишній Бродівський район	116205,00	69348,52	69011,03	59,68	59,39

Станом на 2022 р. найбільші площі сільськогосподарських земель є в межах Заболотцівської (3 834,79 га, 83,55%) та Ясенівської (4726,13 га, 65,50%) сільських рад. Менші площі цих земель є на територіях Підгорецької (1637,68 га, 28,46%) і Ражнівської (20046,71 га, 34,24%) сільських рад (табл. 1). Загалом, немає конкретних закономірностей впливу тих чи інших фізико-географічних умов на розподіл цих земель. Саме території, які знаходяться на півночі і південному-заході громади мають менше земель сільськогосподарського призначення, і тому тут переважають ліси та інші

лісовкриті площі. На територіях, що знаходяться в центрі і південному-сході протилежна закономірність.

Найбільші площі серед сільськогосподарських земель мають сільськогосподарські угіддя, площа яких в межах громади зменшилася із 12 312,52 до 12 245,31 га. Площа сільськогосподарських угідь по окремих адміністративних складових громади як збільшується, так і зменшується. Зокрема, збільшилася у межах Заболотцівської (із 3 693,90 до 3 701,30 га) та Ясенівської (із 4 603,86 до 4 610,94 га) сільських рад. Зменшилася в межах Підгорецької (із 1 595,84 до 1 595,28 га) та Ражнівської (із 2 037,07 до 1 959,14 га) сільських рад. По колишньому Бродівському районі площа цих угідь також зменшилася із 67 487,53 до 67 157,68 га.

Важливим показником використання сільськогосподарських угідь є рівень освоєння земель. Найбільший рівень освоєння земель є в межах Заболотцівської (80,6%) та Ясенівської (63,9%) сільських рад. Менший рівень – у межах Підгорецької (27,7%) і Ражнівської (32,8%) сільських рад. В загальному по громаді цей показник складає всього 50,4%, а по району – 57,4%.

Площі земель під господарськими будівлями та дворами є незначними (табл. 2). Загалом по громаді вони зменшилася із 225,70 до 220,58 га, а найбільше їх є в межах Заболотцівської сільської ради 83,24 га.

Площі земель, зайняті господарськими шляхами та перегонами, за останні роки як збільшилися, так і залишилися незмінними. Згідно таблиці 2, в громаді їх площа збільшилася із 156,16 до 157,47 га, а найбільше їх на території Ясенівської сільської ради 57,80 га. Загалом, по колишньому районі їх площі збільшилися із 782,32 до 795,42 га.

Слід відмітити, що по всіх адміністративних утвореннях громади серед сільськогосподарських угідь переважає рілля, однак, площа її в громаді за останні 14 років зменшилася із 6 483,70 до 6 460,66 га. Найбільші площі ріллі спостерігаємо в межах територій Ясенівської (2 840,22 га) і Заболотцівської (2 121,40 га), а найменші – у Ражнівської (5 30,64 га) сільських рад.

Розрахований показник розораності показав: більші показники є в межах Ясенівської (61,6%), Підгорецької (60,7%) і Заболотцівської (57,3%) сільських рад, а найменші – у межах Ражнівської (27,1%) сільської ради. По громаді показник розораності становить 54,4%, а по районі – 63,2%.

Значно менші площі займають пасовища, які по громаді за 14 років дещо зменшилися з 2 926,56 до 2 887,54 га. По адміністративних утвореннях, найбільше пасовищ є на територіях Ясенівської (збільшилася з 1 177,53 до 1 177,95 га) і Заболотцівської (збільшилася із 963,40 до 988,47 га) сільських рад, а найменше на територіях Підгорецької (зменшилася із 379,76 до 369,88 га) і Ражнівської (зменшилася із 405,87 до 351,24 га) сільських рад.

Площа сіножатей дещо зменшилася у Заболотцівській територіальній громаді (табл. 2). Зокрема, в 2008 році вона складала 2 246,89 га, тоді як 2022 році – 2 241,04 га. Найбільші площі сіножатей представлені на території Ражнівської (зменшилася із 1 017,37 до 1 014,87 га) сільської ради. Найменші площі сіножатей спостерігаємо на території Підгорецької (збільшилася із 162,48 до 169,50 га) сільської ради. Загалом по території колишнього Бродівського району площа сіножатей зменшилася із 11364,24 до 11302,61 га.

Таблиця 2

Структура сільськогосподарських земель на території Заболотцівської територіальної громади та в колишньому Бродівському районі [9]

Адміністративн і утворення	роки	загальна площа сільськогосподарських земель, га	Сільськогосподарські землі, га						
			сільськогосподарські угіддя	з них				під господарськими будівлями та дворами	під господарськими шляхами та перегонами
				<i>рілля</i>	<i>багаторічні насадження</i>	<i>сіножаті</i>	<i>пасовища</i>		
Заболотцівська громада	2008	12312,5	11930,7	6483,70	273,58	2246,89	2926,56	225,70	156,16
	2022	12245,3	11866,7	6460,66	277,40	2241,04	2887,54	220,58	157,47
Заболотцівська сільська рада	2008	3831,64	3693,90	2121,40	4,40	604,70	963,40	88,80	48,94
	2022	3834,79	3701,30	2121,40	4,40	587,04	988,47	83,24	50,25
Підгорецька сільська рада	2008	1638,44	1595,84	969,70	83,90	162,48	379,76	25,10	17,50
	2022	1637,68	1595,28	968,40	87,50	169,50	369,88	24,90	17,50
Ражнівська сільська рада	2008	2123,38	2037,07	551,50	62,38	1017,37	405,87	54,40	31,92
	2022	2046,71	1959,14	530,64	62,38	1014,87	351,24	55,05	31,92
Ясенівська сільська рада	2008	4719,06	4603,86	2841,10	122,90	462,34	1177,53	57,40	57,80
	2022	4726,13	4610,94	2840,22	123,14	469,63	1177,95	57,39	57,80
колишній Бродівський район	2008	69348,5	67487,5	42570,4	1008,86	11364,2	12301,2	1078,7	782,32
	2022	69011,0	67157,7	42414,5	1072,03	11302,6	12204,5	1056,5	795,42

Найменші ареали в структурі сільськогосподарських угідь займають багаторічні насадження, які в останні роки є в основному закинуті, але є і такі, які використовуються за їх цільовим призначенням. Так, в громаді їх площа за останні 14 років збільшилися із 273,58 до 277,40 га. Найбільше багаторічних насаджень є на території Ясенівської (збільшилася із 122,90 до 123,14 га) сільської ради. В інших адміністративних утвореннях громади площі багаторічних насаджень є значно меншими (табл. 2).

Висновки. Земельні ресурси Заболотцівської територіальної громади є системою поєднання, розвитку та розміщення господарського комплексу, складною природно-економічною системою, яка зазнає певних антропогенних впливів. В географічному відношенні – це поверхня громади, що характеризується природно-історичними та екологічними умовами (значною лісистістю, розміщенням природоохоронних територій, розміщенням водно-болотних земель), а з економічної точки зору – це сукупність земель сільськогосподарського призначення, які відображають форму використання землі як засобу виробництва і характер зайнятості території проживання.

В структурі земельного фонду громади незначно переважають сільськогосподарські землі (52,03%), менше – лісів та інших лісовкритих територій (41,85%). Всі інші землі займають значно менші площі і частки.

Рівень освоєння земель по громаді складає 50,4%, а по району – 57,4%, а показник розораності по громаді становить 54,4%, по районі – 63,2%.

Загалом, не спостерігається конкретних закономірностей впливу тих чи інших фізико-географічних умов на розподіл земель. Території, які знаходяться на півночі і південному-заході, мають менше земель сільськогосподарського призначення (переважають ліси та інші лісовкриті площі), а на територіях, що знаходяться в центрі і південному-сході, ситуація є протилежною.

Тому, використання земель сільськогосподарського призначення є більш інтенсивним на територіях, де значно переважають ці землі, і менш інтенсивними, де переважають ліси та інші лісовкриті площі, землі природоохоронного призначення та водно-болотні землі.

Список використаних джерел

1. Бродівський район. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Бродівський_район.
2. Бродівська районна адміністрація. URL: <http://www.brody-rda.gov.ua>.
3. Геоекологія Львівської області : монографія. / Ю. Андрейчук, Л. Безручко, В. Біланюк та ін. / за заг. ред. Є. Іванова. Львів : Простір-М, 2021. 606 с.
4. Земельний кодекс України: Коментар. Х.: Одісей, 2002. 600 с.
5. Золочівська районна рада Львівської області. URL: <https://xn----8sbaagpqto3ab0ac6gzk.xn--j1amh/karta-zolochivskoho-rajonu/>
6. Мартин А.Г. Осипчук С.О., Чумаченко О.М. Природно-сільськогосподарське районування України: монографія К.: ЦП "Компринт". 328 с.
7. Природа Львівської області. За ред. К. І. Геренчука. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1972. 152 с.
8. Природні ресурси Львівщини. Матолич Б. М., Ковальчук І. П., Іванов Є. А. та ін. Львів: ПП Лукашук В. С., 2009. 120 с.
9. Фондові матеріали головного управління Держгеокадастру у Львівській області по земельних ресурсах. Форма 6-зем. Львів (за 2008, 2022 рр.).

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОЕКТИ МІСТА МЕНА ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ: РЕАЛЬНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Карпов В.Г., Миц І.О.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
karpov@karazin.ua

Малі міста України є важливими центрами регіонального розвитку, де проживає значна частина населення країни. Саме за умови реалізації різноманітних екологічних проектів у малих містах можливо досягти зменшення впливу господарських об'єктів на довкілля та сприяти покращенню якості атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, стану ґрунтового покриву. Місто Мена Чернігівської області є адміністративним центром Менської громади, локалізоване на площі 15,33 км² та має чисельність населення 10880 чол., що й надає підстави відносити його до малих міст.

Реалізація екологічних проектів у малих містах в цілому та у м. Мена, зокрема має важливе значення в наступних аспектах.

По-перше, в аспекті забезпечення збереження природного середовища. Мена, розташована в північній частині Чернігівської області, яка має значний потенціал для збереження природних ландшафтів та біорізноманіття. Реалізація екологічних проектів сприятиме збереженню лісових екосистем, унікальних ландшафтів Чернігівського Полісся та збереженню екосистем, що є середовищем життя для мешканців малих міст.

По-друге, в аспекті поліпшення стану водних об'єктів. Малі міста зазвичай мають менше проблем з забрудненням води порівняно з великими містами. Однак, навіть у малих містах можуть бути значні проблеми зі збереженням якості поверхневих та підземних вод, що можуть мати негативний вплив на здоров'я мешканців. Реалізація екологічних проектів, таких як очищення стічних вод, водопідготовка та систематичний контроль за станом поверхневих вод може значно покращити якість води в малих містах.

По-третє, в аспекті формування екологічної свідомості. Реалізація екологічних проектів у малих містах має сприяти формуванню екологічної свідомості у мешканців. Залучення громадськості до екологічних проектів сприяє вихованню екологічної відповідальності населення.

Аналіз екологічної ситуації та діючих екологічних програм і проектів м. Мена показав, що для даної території одним з найбільш гострих є питання водопостачання та водовідведення. У місті немає ефективної системи водопостачання та каналізації, що призводить до погіршення стану питної води та забруднення водойм. Мешканці м. Мена використовують питну воду, яка не

відповідає вимогам ДСТУ 2874:2019 "Вода. Метод визначення індексу забруднення" за вмістом феруму, фактично 2,4 мг/дм³ при нормі не більше 0,3 мг/дм³. Забір даної води проводиться зі свердловин буцацького водоносного горизонту глибиною 83–98 м. Також питна вода не відповідає вимогам ДСТУ за вмістом нітратів. Тому, для покращення питного водопостачання та забезпечення їх водою належної якості, в місті прийнято Програму «Питна вода Менської міської територіальної громади на 2022-2024 роки» та запропоновано декілька проектів в її межах. При цьому зазначається, що реалізація екологічних проектів, пов'язаних із покращенням водопостачання та каналізації, допоможе зменшити негативний вплив на довкілля та здоров'я населення. Нажаль проаналізовані проектні пропозиції свідчать про невідповідність запропонованих проектів зазначеним проблемним реаліям зі станом питної води. Так, напевно чи проект «Реконструкція системи водопостачання з облаштуванням покриття дорожньої мережі по вул. Приозерна, Андрейченка Максима, Калинова в м. Мена Чернігівської області (з виділенням черговості)» вирішить масштабну проблему з неякісною питною водою у місті. Не кажучи вже про те, що у даній Програмі зазначені посилання на застарілий ГОСТ 2874-82 замість діючого Державного стандарту ДСТУ 2874:2019. Реальний ефект від екологічних проектів у малих містах можливий лише за умови залучення до їх розробки професійних фахових незалежних експертів, представників неупередженої громадськості та за умови відкритого обговорення наявних завдань та рішень.

ДЕМОГРАФІЧНА СИТУАЦІЯ В РОМЕНСЬКОМУ РАЙОНІ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ ДИНАМІКА ЗА 2019-2022 рр.

Кузьменко М.М.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Демографічна ситуація в Україні є складною, не є винятком і Сумська область та Роменський район зокрема. У регіоні спостерігається погіршення демографічної ситуації, а саме стрімке і неконтрольоване скорочення чисельності населення, тривалості життя, деформація статеві-вікової структури населення, зростання смертності, відкладання шлюбів, негативне сальдо міграції тощо. Через низьку народжуваність знижується його демографічний і трудовий потенціал населення. У зв'язку з цим і виникає потреба в дослідженні демографічної ситуації на рівні районів.

Метою дослідження було з'ясувати динаміку демографічної ситуації у Роменському районі Сумської області в період з 2019 по 2022 рік, здійснити детальний аналіз шляхів вирішення демографічної проблеми у даному регіоні.

Роменський район в сучасних межах утворився 19 липня 2020 року внаслідок адміністративно-територіальної реформи в Україні. До складу району увійшли Роменська міська територіальна громада і 2 селищні – Липоводолинська, Недригайлівська, а також 5 сільських – Андріяшівська, Вільшанська, Коровинська, Синівська, Хмелівська. Адміністративним центром є місто Ромни. Роменський район – це територія раніше ліквідованих Роменського, Недригайлівського, Липоводолинського районів. Розташований в південно-західній частині Сумської області, має площу 3882,1 км², що становить 16,28% від площі області [2]. Сумарна чисельність наявного населення ліквідованих районів, які складають сучасний Роменський район на 01.01.2019 р. становила 73012 тис. осіб (6,75%) від наявного населення Сумської області. Взявши сумарну кількість населення цих районів за 100% можемо сказати, що частка населення Роменського району станом на 01.01.2019 р. становила – 31533 тис. осіб (43%), частка Недригайлівського району – 23421 тис. осіб (32%), Липоводолинського району – 18058 тис. осіб (25%).

Станом на 01.01.2020 р. сумарна чисельність населення районів, що увійшли до складу сучасного Роменського району скоротилася до 71561 тис. осіб (6,69% від загальної чисельності населення Сумської області у 1068247 тис. осіб [1]. Найбільше громадян мешкало у Роменському районі в його старих межах – 30876 тис. осіб (43%), наступну частку мав Недригайлівський район 22972 тис. осіб (32%), та Липоводолинський район 17713 тис. осіб або 25% (табл. 1).

Таблиця 1

Показники чисельності населення Роменського району

Роки	Чисельність населення по районах до їх об'єднання			Сумарна чисельність
	Роменський	Недригайлівський	Липоводолинський	
2019	31533	23421	18058	73012
2020	30876	22972	17713	71561
2021	30246	22575	17426	70247

Проаналізувавши статистичні дані за 01.01.2021 р. де в останнє наведена інформація щодо населення відповідно до адміністративно-територіального устрою, який діяв до набрання чинності постанови Верховної Ради України 17 липня 2020 року № (807-IX «Про утворення та ліквідацію районів»), населення Роменського району станом становило – 30246 тис. осіб (43%),

Недригайлівського – 22575 тис. осіб (32%), Липоводолинського – 17426 тис. осіб (25%). Разом чисельність населення цих районів становила – 70247 тис. осіб (6,66% від кількості населення Сумської області – 1053452 тис. осіб.) (рис. 1).

Аналізуючи дані за 2019-2021 роки можна сказати, що сумарна чисельність населення регіону скоротилася на 2765 осіб (або на 3,79%). Якщо аналізувати зменшення чисельності населення окремо по кожному району, То побачимо, що більше всього населення скоротилося у найбільшому – Роменському районі – на 4,08%), у Недригайлівському районі – на 6,61%, а в Липоводолинському районі – 632 осіб (2%). Дана тенденція відображає загальну демографічну ситуацію по Сумській області, населення якої скоротилося на 27966 тис. осіб (2,58%) за даний період.

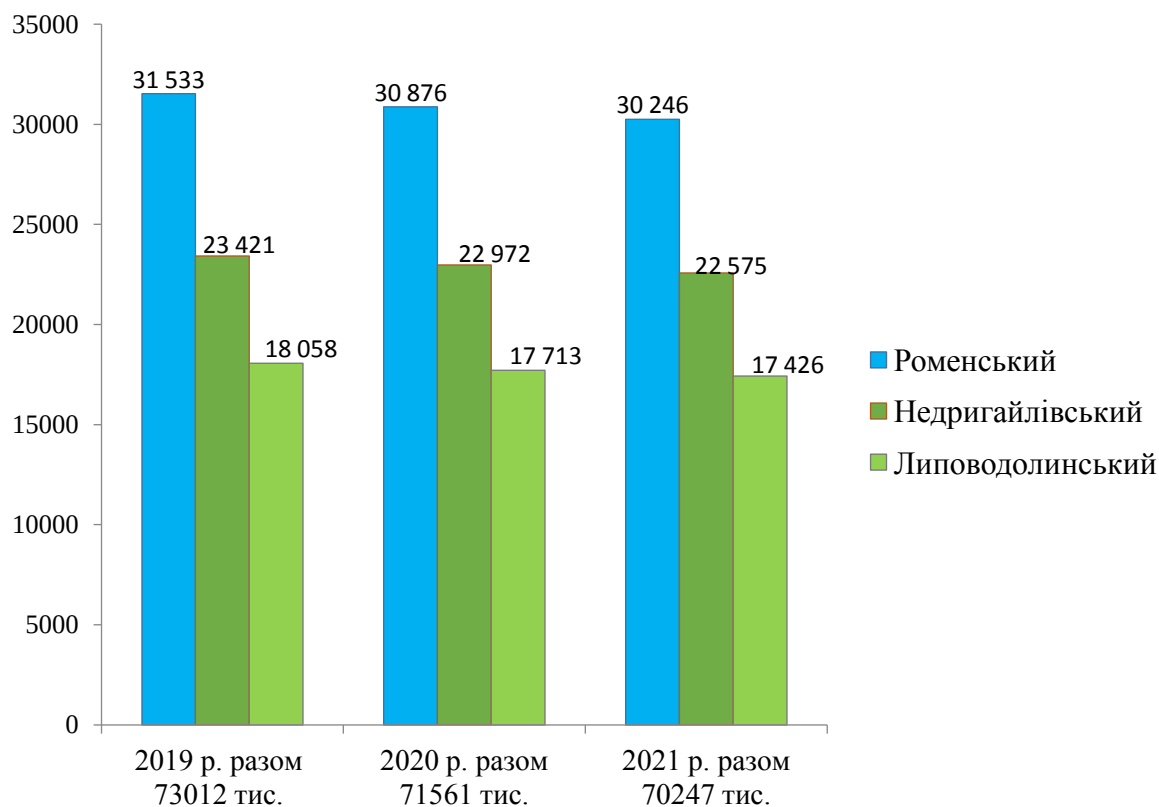


Рис. 1. Динаміка чисельності населення регіону 2019-2021 р. [1]

Загальна чисельність наявного населення Роменського району в сучасних межах станом на 01.01.2022 р. становила – 107509 тис. осіб (10,37%) від наявного населення Сумської області – 1035772 тис. осіб. Роменський район посідає останнє, п'яте місце за чисельністю населення серед інших районів області.

Зміни відбулися також і в співвідношенні кількості міського та сільського населення (табл. 2). У 2019 році загальна кількість міського населення трьох районів становила – 30697 осіб (42,05%), а сільського – 42315 осіб (57,95%).

Співвідношення сільського й міського населення Роменського району станом на 1.01.2020 р.

Район	наявне населення	сільське (тис.,%)	міське (тис.,%)
Роменський	31533	14505 (46%)	17028 (54%)
Недригайлівський	23421	14989 (64%)	8432 (36%)
Липоводолинський	18058	12821 (71%)	5237 (29%)
Разом	73012	42315 (57,95%)	30697 (42,05%)

У 2022 році ситуація дещо змінилася: частка міського населення зросла до 43,5% (46766 тис осіб), а сільського – скоротилася до 56,5% (60743 тис. осіб). Слід зазначити, що зменшення чисельності сільського населення відбувається із більшими темпами, а міського – навпаки (рис. 2).

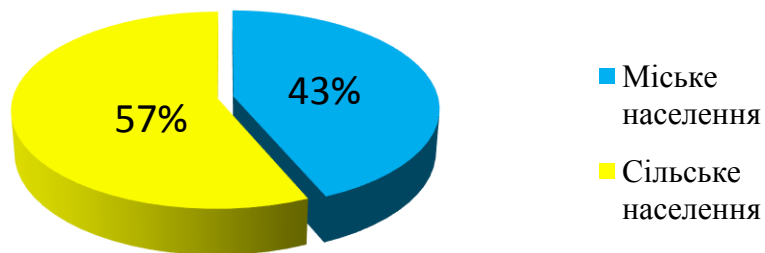


Рис. 2. Співвідношення міського та сільського населення Роменського району станом на 2022 р. [1]

Наступним етапом дослідження було проведення аналізу сучасного природного руху населення, взявши до уваги найважливіші демографічні показники такі, як народжуваність, смертність, природний приріст. Народжуваність і смертність є основними складовими демографічного процесу, відтак є головними, адже саме вони впливають на хід відтворення населення. У демографічній політиці від народжуваності залежить те, як відбувається процес заміщення поколінь, також сюди можемо віднести процес відтворення працересурсного потенціалу тощо [3, 4]. Аналізуючи статистичні дані за 2019 рік отримали мінімальне значення показника коефіцієнту народжуваності 5,98‰. У 2020 році показник зріс до рівня 8,98‰, однак к 2021 рік показник народжуваності знизився до 8,48‰ (рис. 3).

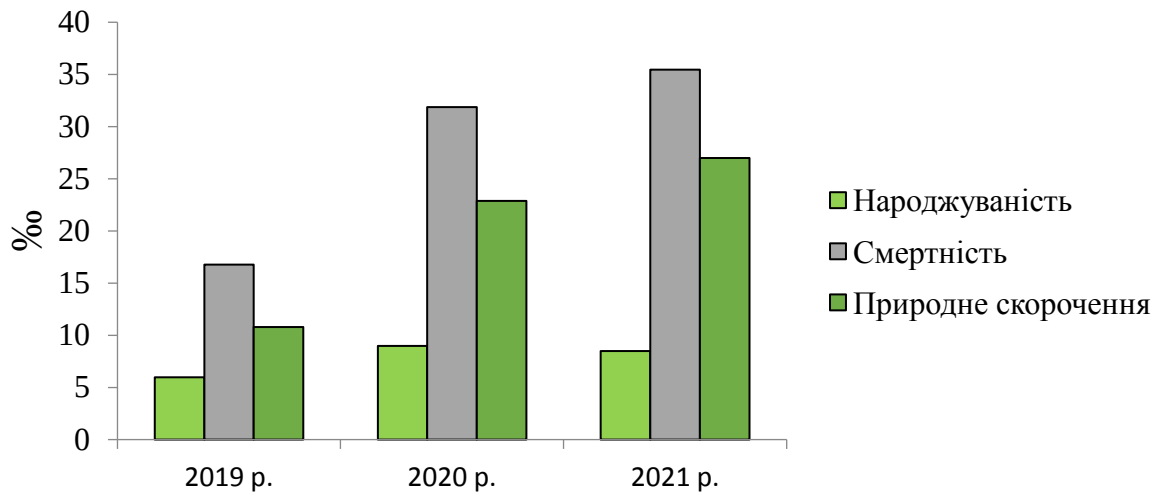


Рис. 3. Народжуваність, смертність та природне скорочення населення Роменського району (‰) (побудовано за даними [1-2])

В абсолютному вимірі найменша кількість новонароджених була в 2019 році – 437 немовлят, а найбільша у 2020 році – 643 немовляти, у 2021 році даний показник становив 596. Разом з тим у 2019 р. він коефіцієнт смертності дорівнював 16,77‰ на 1000 осіб, у 2020 р. він зріс до 31,86‰, а у 2021 р. сягнув відмітки 35,46‰ – це найбільший показник.

Через низьку народжуваність та надвисоку смертність спостерігається стрімке природне скорочення, яке у 2019 р. становило -10,79‰, у 2020 році воно досягло -22,98‰, а у 2021 р. коефіцієнт природного скорочення досяг загрозливого значення -26,98‰.

Даний графік показує, що ситуація критична, чисельність населення за рахунок природного скорочення стрімко зменшується з кожним роком все більше, що можна розглядати як демографічну катастрофу.

Здійснивши аналіз демографічної ситуації Роменського району, можна зробити висновки, що кількість населення зменшується. Тому актуальною є проблема покращення даної ситуації. На наш погляд, для вирішення демографічної проблеми необхідно застосувати комплексний підхід спрямований на реалізацію таких заходів, як: покращення умов проживання мешканців району, подолання бідності та за рахунок зростання доходів та рівня життя всього населення, забезпечення робочими місцями, підвищення рівня медичного обслуговування та стимулювання народжуваності дітей за рахунок збільшення соціальних гарантій та виплат.

Список використаних джерел

1. Головне управління статистики у Сумській області : 2019-2022. URL : www.sumy.ukrstat.gov.ua
2. Роменська районна державна адміністрація. URL: <http://rmn.sm.gov.ua/index.php/uk/>

3. Корнус О. Г., Корнус А. О., Немець К. А., Немець Л. М. Сфера обслуговування населення Сумської області: суспільно-географічні аспекти: монографія. Харків-Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2009. 384 с.

4. Леонтьєва Г. Г., Корнус А. О. Географія Сумської області: населення і господарство. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2006. 72 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПІДЗЕМНОГО ПРОСТОРУ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ МІСТ

Назаренко В.В., Беспалова О.М.

Інститут геологічних наук НАН України

Дослідження будівельних, інженерно-геологічних, екологічних факторів відновлення та розвитку підземного простору міських територій під існуючими будівлями, підземних споруд різного призначення та їх використання наразі є нагальною життєвою потребою

З четвертинними, пліоценовими та палеогеновими породами, що залягають на глибині 10-40 м, пов'язане будівництво та експлуатація транспортних комунікацій (тунелів метрополітену та його підземного господарства, господарських каналізаційних колекторів, насосних станцій та ін.).

В четвертинних відкладах на глибині від 0 до 10 м розміщені мережі водопроводу, каналізації, теплопостачання, а також основи споруд та будівель. В цілому в товщі інженерного освоєння міської території розвинені еолово-делювіальні та алювіальні крихкі та корінні мергельно-крейдові породи [1].

До цих об'єктів відносяться підземні частини транспортної інфраструктури, такі як станції метро, залізничні вокзали. Також підземні частини об'єктів культури, торгівлі та іншого призначення.

При плануванні підземного простору у містах з метою створення потенційних бомбосховищ слід вважати за потрібне на стадії будівництва або реконструкції та ремонту заздалегідь передбачати можливість використання цих приміщень у мирні часи, що дозволить утримувати їх у задовільному стані.

Досвід використання, збереження або руйнування чи занепаду об'єктів підземного простору в Харкові та Києві притаманні містам усієї країни.

Як приклад можна навести долю відомої київської споруди Сінного ринку. Шляхом значних зусиль та витрат тодішньої влади знесений Сінний ринок мав надзвичайно міцні, розгалужені, добре вентильовані, обширні за площею, вологоізолювані підземні приміщення, що використовувалися як складські холодильні камери з природним охолодженням за рахунок досить

глибокого залягання. Підвали мали декілька виходів, у тому числі і для заїзду транспорту. Підземна споруда під Сінним ринком була гарним прикладом вдалого використання особливостей рельєфу, врахування геологічної та гідрогеологічної будови та ін. За довгий період експлуатації споруда не зазнала впливу негативних екзогенних проявів. Сінний ринок був досить унікальним об'єктом на мапі Києва, який було зруйновано внаслідок недалекоглядного адміністративного рішення.

Проте підземний простір універмагу «Україна» почав використовуватися після його реконструкції. Саме після цього там був створений великий торговельний зал. Універмаг «Україна» має у використанні великі підземні площі, де розташований супермаркет. Приміщення має декілька виходів з основного залу та допоміжних площ та може використовуватися у якості сховища.

З досвіду минулих років можна побачити, що, наприклад, типові поліклініки з 60-70-х років будувалися з урахуванням практичного використання підвалів, де розташовувались комірчини, автоклавні та інші підсобні приміщення. Хоча ці об'єкти мають досить невелику глибину залягання.

Старі нежитлові будівлі, де розташовані різні установи, навчальні або медичні заклади, майже завжди мають глибокі, значні за площею підземні приміщення. Вони використовуються як гардеробні, їдальні, іноді навіть у якості залів для зборів співробітників, мініспортзалів, лабораторій та ін.

Доцільно рекомендувати поліклінікам, установам соціального захисту населення, пенсійним фондам, адміністраціям, супермаркетам та ін. використати частину підземних приміщень в якості доступного для відвідувачів бомбосховища, щоб уникнути вимушеного їх знаходження просто вулиці в очікуванні відкриття установи після сигналів повітряної тривоги. Особливо хворим та літнім людям у медичних закладах, де є можливість та наявність підвалів.

Хоча під будівлями простіше та вигідніше будувати сховища, наслідки бомбових ударів та обставини, що склалися у місцях проявів землетрусів, які споріднені з наслідками вибухів та обстрілів, що призвели до руйнації будівель, наявно показали реальну загрозу наслідків масштабних завалів, які досить часто унеможливають своєчасний порятунок людей.

Досвід районів, де спостерігаються торнадо, показав ефективність сховищ не під самими будинками, а у місцях достатньо віддалених від споруд, що мінімізує утворення завалів.

Більшість театрів, які були збудовані наприкінці у XIX та XX сторіччі мають значні підземні площі, які дуже добре обслуговуються, вчасно

ремонтуються, мають гарну вентиляційну, опалювальну систему та слугують як допоміжні структурні сегменти, де розміщені буфети, туалети, гардеробні тощо.

Споруди великих вокзалів, наприклад, у Києві та Харкові, мають дуже значний підземний простір. Харківський залізничний вокзал має безпосередній підземний зв'язок зі станцією метро. Цей просторовий сегмент вокзалів відзначається більш значною глибиною залягання у порівнянні з будівлями, в яких розташовані школи, інші навчальні заклади, торгівельні приміщення, що мають підвальні поверхи, проте сама наявність яких вже має позитивний вплив на ступінь безпеки будівель.

З точки зору використання підземних приміщень для широкого загалу у минулому можна привести як приклад колишній кінотеатр «Хроніка» у місті Харків, що розташований на глибині не менше 2-х поверхів. Це був єдиний підземний об'єкт міста, який слугував у якості культурного закладу. Він користувався популярністю завдяки своєму розташуванню у самому центрі міста. У центрі Харкова були приклади використання підземних приміщень у сфері обслуговування, наприклад «Млинцева» на вул. Сумській, Будинок Фізкультури та ін.

У Харкові з повоєнних 50-х років і житлові будинки, а особливо дитячі установи, школи, інші освітні та культурні заклади будувалися з великими підвальними приміщеннями. Великі будівлі кінця XIX та у XX сторіччі майже завжди мали підземні приміщення. Досить часто у підвалах розташовувались житлові приміщення, навіть у досить середніх за розміром будинках. Особливо у великих містах. Після Другої світової війни знадобилося не одне десятиліття для остаточного переселення людей з усіх підвалів. Частина цих старих будинків була знесена, частина підвалів була перепрофільована, частина залишилася в занепаді.

Однак, початок війни та обстріли показали необхідність використання підземних приміщень в якості бомбосховищ. Тоді з'ясувалося, що частина сховищ та підвалів знаходиться у незадовільному стані та потребує ремонту. Підвищена вологість приміщень, необхідність заміни сантехніки або її відсутність мають місце як у сховищах установ, так і у підвалах житлових будинків. Але з точки зору здорового глузду відмічається, що маючи власні підвальні приміщення, вільні від матеріальних цінностей, що могли б слугувати в якості бомбосховищ під час повітряної тривоги, такі установи як поліклініки закривають доступ та звільняють заклади від відвідувачів, які чекають відміни тривоги просто неба, на вулиці.

Найважливішим прихистком для містян стали підземні станції метрополітену. Деякі школи, що розташовані поруч зі станціями метро, мають

домовленість щодо пріоритетного організованого розміщення дітей на станціях. Метрополітен -- це не просто самий безпечний підземний простір в якості бомбосховища, а й самий добре організований з точки зору санітарних умов, можливості отримання медичної допомоги, вільного доступу та підготовки співробітників для знаходження там великої кількості людей.

Деякі торгівельні заклади, що розташовані у підземних просторах нині, наприклад, «Novus», працює та дозволяє відвідувачам залишатися в магазинах під час тривоги. Тобто підхід у кожній установі свій, єдиних норм не існує.

Використання підземних гаражів при багатоповерхових будинків у якості бомбосховищ є досить обмеженим у зв'язку з відсутністю вільного доступу у приміщення сторонніх осіб.

Окрім використання у сфері безпеки під час надзвичайних подій, задіяність підземного простору, а саме, підвальних приміщень у будівлях у центральних районах та у інфраструктурних об'єктах дозволить використовувати площі з господарською метою, зменшити будівельне навантаження на вільний поверхневий простір міст, звільнити місце для створення зелених зон, дитячих майданчиків та зон відпочинку та покращити якість довкілля та здоров'я населення.

Список використаних джерел

1. Абрамов И.Б. Значение геологического строения зоны активного водообмена при экологической оценке воздействия техногенных фильтрационных потерь на подземные воды городских территорий (на примере г. Харькова) / Абрамов И.Б., Чомко Ф.В., Кошуба А.И., Чомко Д.Ф., Куденко О.Д., Козлова О.В. *Вісник Харківського національного університету*, № 864. Харків. С. 6-21.

ТРАВМАТИЗМ ПІДЛІТКІВ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ У 2017-2019 РОКАХ

Приходько М.В., Москаленко М.П.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
moskalenko_nikolay@ukr.net

Під час виконання роботи ми спиралися на статистичні та інші матеріали Головного управління статистики в Сумській області та обласних лікарняно-профілактичних закладів [1, 2].

Нами було проаналізовано чисельні статистичні матеріали щодо травм і отруєнь населення нашої області за 2017-2019 роки. Обраний інтервал часу для дослідження обумовлений адміністративною реформою, яка відбулася в Україні у 2020 році. Відбулися зміни в поділі території області на райони,

тепер їх 5 замість 18. Також було змінено звітні статистичні форми у всіх галузях життя регіонів. Тому коректне порівняння медичних статистичних даних на сьогодні є можливим лише за 2017-2019 роки.

У відповідних статистичних матеріалах щодо травматизму населення представлені категорії «підлітки», «доросле населення», «дорослі та підлітки» і «все населення». Необхідно відмітити, що всі розрахунку травматизму – кількості випадків травмувань та отруєнь населення певної території за певний період часу здійснюється на 10 тис. населення певної категорії. Винятком категорія «підлітки» (15-17 років), для якої всі абсолютні дані відносяться до 1 тис. населення цього віку.

Травматизм – кількість випадків травмувань та отруєнь населення певної території за певний період часу в розрахунку на 10 тис. населення. Незважаючи на те, що для вікової категорії «підлітки» (вік 15-17 років) здійснюється перерахунок на 1 тис. підлітків, що відрізняється від розрахунків для дорослого населення (на 10 тис. населення старше 18 років), аналіз травматизму цієї молодшої групи населення необхідний для повної картини (рис. 1). В наше завдання входило встановлення, чи відбулося в даній віковій категорії різке зниження травматизму у 2019 році, яке було зафіксоване у дорослого населення за 2017-2019 роки.

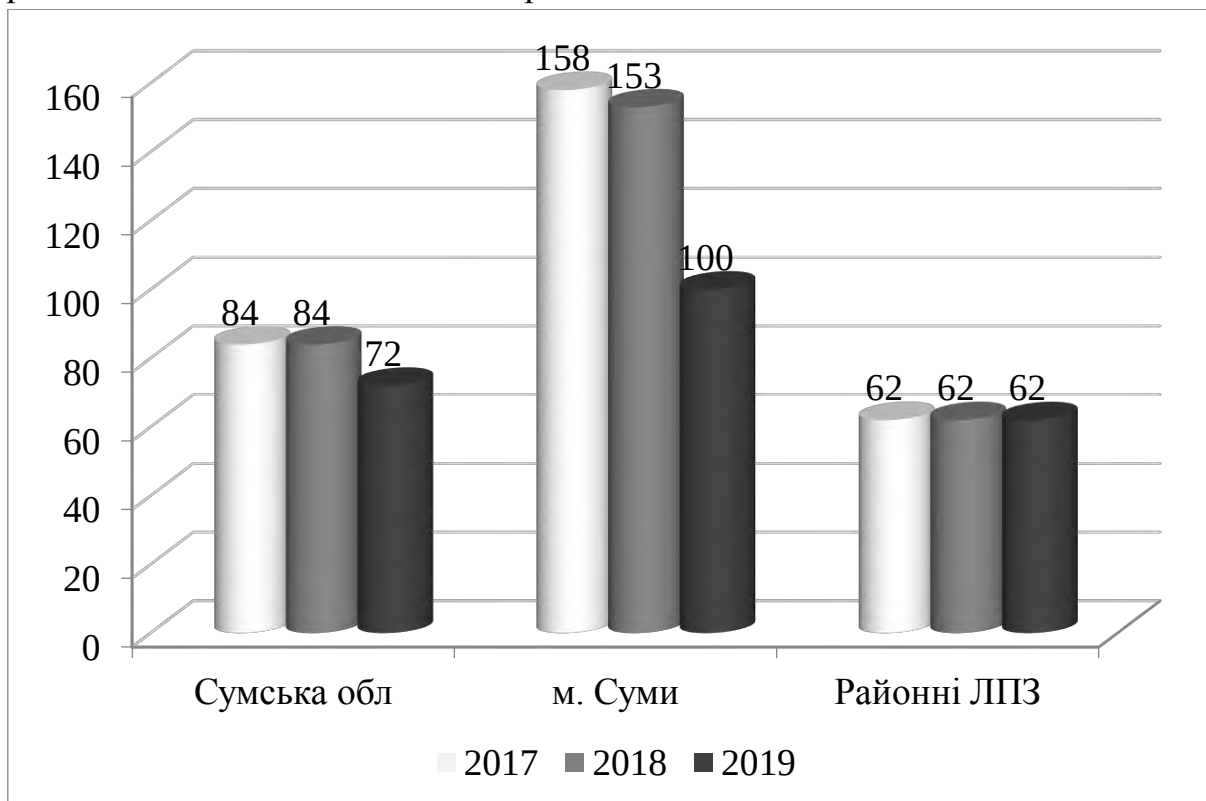


Рис. 1. Травматизм підлітків (15–17 років) Сумської області у 2017-2019 роках (випадків травм на 1тис. населення відповідного віку)

Проведений аналіз говорить про те, що травматизм підлітків 15-17 років у Сумській області з 2017 по 2019 рік знизився на 13%, що цілком відповідає ситуації з травматизмом загалом для всього населення Сумської області за вказаний часовий інтервал.

В обласному центрі було зафіксовано різке зниження травматизму серед підлітків з 2017 по 2019 рік на 37%, що є значним падінням даного показника. Встановлена цифра майже точно співпадає із даними по м. Суми для всього населення обласного центру (зниження на 38% за 2017-2019 роки), для дорослого населення м. Сум – на 45%.

Що стосується підлітків, які проживають в районах області, то травматизм даної групи не змінився за три роки дослідження – 62 випадки на 1 тис. підлітків кожного року дослідження. Це ситуація, що не вкладається в загальну картину для дорослого населення, та населення області загалом, де зафіксовано зниження травматизму даних груп на 10% у 2019 році. Очевидно незмінність травматизму підлітків з районів області мало вплинула на загальну картину, через незначну частку підлітків 15-17 років в селах, населення який представлено, в основному старшими людьми пенсійного або передпенсійного віку.

Аналіз травматизму підлітків Сумської області в районах області виглядає доцільним з точки зору виявлення найгірших та найкращих районів з точки зору даного показника та з'ясування того, як змінювались відповідні рейтинги районів протягом трьох років дослідження.

Ми проаналізували зміни рівня травматизму підлітків 15-17 років в кожному районі області за три роки дослідження. Стабільність показників травматизму підлітків в районах області знайшла своє підтвердження після аналізу даного показника по районах окремо. Було встановлено, що в семи районах відбулося підвищення рівня травматизму підлітків за три роки. В шести районах відбулося зниження рівня травматизму. В п'яти районах показники за три роки залишалися практично на одному рівні (Ямпільський, Тростянецький, С-Будський, Роменський, Великописарівський).

Список використаних джерел

1. Рейтингова оцінка стану здоров'я населення Сумщини. URL: <http://www.medycyna.sm.gov.ua/index.php/uk/1152-rc> (дата звернення: 16.03.2023).
2. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення України та санітарно-епідеміологічну ситуацію. Український інститут стратегічних досліджень Міністерства охорони здоров'я України. Київ, 2019. 430 с.

РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТСЬКИЙ ПОТЕНЦІАЛ РЕГІОНІВ

РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ ТА МОНІТОРИНГ ВІТАЛІТЕТНОГО СТАНУ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Баштовий М.Г.

Сумський національний аграрний університет
bashtovoy.nik@gmail.com

Природо-орієнтованими формами рекреаційної діяльності є екотуризм та зелений туризм, які передбачають просвіту в сфері охорони довкілля і керуються принципами екологічної стійкості природних екосистем. Екотуризм, заснований на принципах сталого розвитку, може сприяти вирішенню безлічі проблем, пов'язаних з деградацією навколишнього середовища, у першу чергу, деградацією земельних і водних ресурсів, біорізноманіття.

За визначенням Бейдика О.О. – інтегровані рекреація і туризм в межах територіальних громад, є специфічною галуззю національної економіки України та об'єкт наукових досліджень, що еволюціонує з розвитком суспільства [1].

В сучасних умовах відпочинок, рекреаційна діяльність – це не тільки переміщення людини у приємне і віддалене місце, але і пошук психологічної різноманітності. Рекреація і туризм являють собою комплекс просвітницьких та оздоровчих заходів, які вкрай необхідні в умовах стресу і стомлюваності, особливо в умовах військового стану та військових дій [2].

Чим більш стресові умови життя людини, тим більшою є її потреба в рекреації та контактів з природним довкіллям. Безпосереднє відновлення життєвих сил людини забезпечують природні і культурно-історичні рекреаційні ресурси. Саме вони виступають базовою основою для розвитку як рекреації загалом, так і туристичної діяльності, зокрема.

Один з варіантів мотиваційних підходів розгляду адаптованого екотуризму викладено І.М. Голубцем в авторській роботі «Туризм як фактор розвитку екологічної культури України». Екологічно адаптований туризм дійсно потребує регуляторної політики і концепції природозбереження, яка б і ґрунтувалася на екофільних цінностях екологічної культури. [3].

Розвиток екологічного туризму також повністю узгоджується із реалізацією стратегічних планів входження України до ЄС, якими, зокрема, визначено необхідність забезпечення переходу до збалансованого розвитку як держави загалом, так і її територіальних громад. Це, у свою чергу, передбачає широку реалізацію заходів, спрямованих на моніторинг довкілля, біологічного

та ландшафтного різноманіття з нагальною потребою розроблення нових форм організації охорони природних екосистем [2, 4].

Основні напрями і види рекреаційної діяльності визначено «Положенням про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України» затвердженого наказом міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 26.07.2022 № 256 зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 12 вересня 2022 р. за № 1043/38379, а також порядок організації рекреаційної діяльності та взаємодії установ ПЗФ та інших землекористувачів з суб'єктами рекреаційної діяльності [5].

Метою рекреаційної діяльності у межах територій та об'єктів ПЗФ є створення умов для відпочинку, оздоровлення та туризму в природних умовах з додержанням режиму охорони заповідних природних комплексів та об'єктів для відновлення розумових, духовних і фізичних сил людини.

Рекреаційно-туристичний вплив на лісовий біогеоценоз супроводжується фізичним витоптуванням і пошкодженням рослин, опіками ґрунту від вогнищ, відлякуванням тварин з оселищ; виносом з екосистеми речовини і енергії (грибів, ягід, квітів); надходженням нових біологічних видів (занесенням насіння, завезенням тварин). При цьому найсильніше на ліс впливає витоптування, яке супроводжується значними негативними змінами у стані ґрунту, в структурі популяцій рослин та тварин.

В Сумській області важливими осередками надання послуг, пов'язаних із екологічно орієнтованим туризмом, є території та об'єкти природно-заповідного фонду.

На території Сумській області налічується 291 об'єкт природно-заповідного фонду загальною площею 178595,6 га, що становить 7,49 % від площі області («показник заповідності»).

Ілляшенко С. М. наведено результати аналізу перспектив формування ринку "зеленого" туризму в Сумській області як напряму сталого розвитку однієї з областей України, для якої цей вид туризму не є традиційним. Регіональна робота Ілляшенко С. М., для Сумщини висвітлює кількісну оцінку наявного туристичного потенціалу, а також визначає доцільність розвитку певних видів "зеленого" туризму в районах і населених пунктах області. Рекреаційне навантаження на ландшафт зон короткочасного відпочинку слід приймати відповідно до диференційованих показників за таблицею 1 [6].

На шляху практичної реалізації стратегічних планів входження України до ЄС, ставляться вимоги забезпечення переходу до збалансованого розвитку. Одним із ключових напрямів якого, є збереження довкілля, біологічного та

ландшафтного різноманіття з нагальною потребою розроблення нових форм організації охорони природи, формування системи заповідних об'єктів.

Таблиця 1

Нормовані рекреаційні навантаження на лісові екосистеми

Ландшафт	Рекреаційні навантаження, люд./га		
	Змішані ліси	Широколистяні ліси	Дрібнолистяні ліси
Ліс зеленої зони	1,5	2,3	3,5
Рекреаційний ліс	3,6	4,5	6,0
Лісопарк	9,0	10,0	12,0
Парк зони короткочасного відпочинку	17,0	19,0	22,0

Актуальною є методика системного підходу, запропонована Я.П. Дідухом, якою впроваджуються нові принципи аналізу та форми надання екосистемних послуг біотопами заповідних об'єктів, на яких ґрунтується організація та функціонування екомережі від загальноєвропейського до регіонального рівня.

Академік НАН України Я.П. Дідух викладає власну концепцію їх обґрунтування та створення на їх основі категорій поліфункціонального типу з різним режимом охорони екотопів, що сприятиме активній і регульованій рекреації та екотуризму, як формам забезпечення сталого розвитку регіональних урбоекосистем і збереження довкілля з використанням природно-заповідного фонду [7].

Враховуючи вищезазначені підходи наші регіональні моніторингові дослідження були проведені на градієнті антропогенних навантажень (IV ступені), що знаходився в асоціації *Tilieto-Acereto-Quercetum, aegopodiosum*.

Об'єкти – ценопопуляції типових лісових трав: *Aegopodium podagraria* L., *Mercurialis perennis* L, *Polygonatum multiflorum* L.

Визначення показника щільності ценопопуляцій трав'янистих рослин на рекреаційному градієнті проводили шляхом обліку кількості раметів досліджуваних видів на 180 пробних площах розміром 10x10 м. Результати досліджень показують, що під впливом рекреаційних навантажень щільність ценопопуляцій неморальних трав зменшується, знижуючись до кінця градієнта приблизно в 2,8 рази (табл. 2).

При цьому реакція різних видів на рекреацію відрізнялась. В найбільшій мірі (-23,7%) скорочується щільність ценопопуляції *P. multiflorum*.

У цього виду при неефективності насінневого розмноження в рекреаційних умовах не підтримується постійна кількість особин в межах популяційного поля (табл. 2).

Таблиця 2

Середня щільність раметів в ценопопуляціях неморальних трав на градієнті рекреації (шт/м²)

В И Д	Ступінь градієнта рекреаційного навантаження				Зміни (%) на один рівень
	I	II	III	IV	
	$X \pm S\bar{X}$	$X \pm S\bar{X}$	$X \pm S\bar{X}$	$X \pm S\bar{X}$	
<i>Aegopodium podagraria</i>	24,83±3,04	31,66±1,90	16,44±2,05	8,43±1,69	-21,24
<i>Polygonatum multiflorum</i>	11,73±2,28	7,25±1,33	3,36±1,60	0,96±0,70	-23,71
<i>Mercurialis perennis</i>	143,8±8,97	90,80±7,64	81,96±6,41	55,31±6,28	-14,10

Збільшення щільності ґрунту від 0,92 г/см³ до 1.24 г/см³ зумовлює більш поверхневе положення кореневищ *P. multiflorum*, а при одночасному зниженню товщини підстилки та рекреаційних навантаженнях на місцезростання в зимовий період, ґрунт більш промерзає що приводить до ушкодження та загибелі бруньок відновлення.

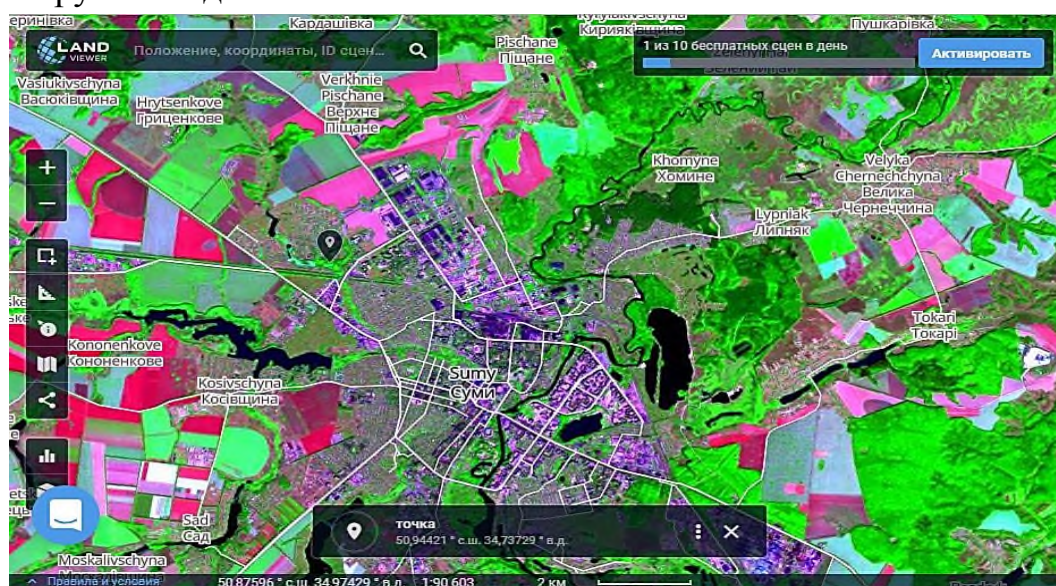


Рис. 1. Супутникові геолокації досліджень приміських зон короткочасного рекреаційно-туристичного відпочинку населення м. Суми та антропогенних сукцесій лісових екосистем. EARTH OBSERVING SYSTEM (EOS), <https://eos.com/landviewer>

Для *A. podagraria* було характерним, статистично вірогідне збільшення кількості раметів на проміжному – II рівні рекреації. Це пов'язано з тим, що вид, який досліджувався, найбільш успішно опановує освітлені місцезростання, маючи тут найбільшу продуктивність насіння і вегетативних зачатків. Подальше посилення рекреаційних навантажень на III і IV рівні градієнту різко

знижує щільність ценопопуляцій зніту дрібноквіткового (-21,2% на один рівень) за рахунок формування раметів з низьким віталітетом.

Тренд щільності популяцій *M. perennis* на рекреаційному градієнті був менш виражений (-14,1%). Клони цього дводомного виду, утворюючи ценотично замкнуті зарослі, були більш толерантними до дії рекреаційного фактору ніж рамети *A. podagraria* і *P. multiflorum*. Згідно принципу Оллі (Alle, 1949), в таких інтегрованих утвореннях при стресових навантаженнях виживання окремих парціальних одиниць збільшується.

Зміни екологічних умов під впливом рекреації відображують усі компоненти екосистем, але легше усього їх виявити, виміряти й оцінити на популяційному рівні за визначеними математичними методами ключовими ознаками ценопопуляцій трав'яного ярусу [8]. Рівень стійкості лісових екосистем до рекреації, в основному, визначають за видовим складом рослинних угруповань. Хоча внаслідок комплексності рекреаційного впливу методом багатфакторного дисперсійного аналізу можна виділити до 13 показників, для діагностики екологічної ємності рекреаційних лісів [9].

Як показали результати наших попередніх досліджень найбільш оптимальну оцінку порогу стійкості фітоценозу дає моніторинг популяцій трав'янистих рослин [10].

Стресові стани рослин, що виникають у результаті дії рекреаційно-туристичних навантажень, пасовищного комплексу чи одного з його компонентів, призводять до того, що в них знижується поріг стійкості до інших несприятливих чинників і як наслідок змінюється структура популяцій [11].

Разом із щільністю, біомаса популяції може розглядатися як міра багатства виду в угрупованні, враховуючи при цьому організми різних розмірів і життєздатності. Результати обліку загального запасу фітомаси в ценопопуляціях досліджуваних неморальних трав (табл. 3) показують, що тренд зміни цього показника у всіх трьох видів був схожим (22-25%).

Таблиця 3

Середній запас фітомаси раметів в ценопопуляціях неморальних трав на градієнті рекреації (г/м²)

В И Д	Ступінь градієнта рекреаційного навантаження				Зміни (%) на один рівень
	I	II	III	IV	
	$X \pm S\bar{X}$	$X \pm S\bar{X}$	$X \pm S\bar{X}$	$X \pm S\bar{X}$	
<i>Aegopodium podagraria</i>	926,16±26,1	1093,22±30,6	316,79±10,6	118,19±10,4	-21,76
<i>Polygonatum multiflorum</i>	280,00±12,4	245,21±11,45	54,23±7,48	10,12±2,45	-22,69
<i>Mercurialis perennis</i>	1067,60±14,2	557,51±18,31	437,67±16,4	189,16±12,1	-14,78

У *Aegopodium podagraria* у відповідь на різні рівні рекреаційної порушеності місцезростань були виражені флуктуації запасу фітомаси. Фітоценотичний і екологічний оптимум виду припадав на другий рівень градієнта рекреаційних навантажень.

В ценопопуляції виду перевагу мали рамети вищого класу віталітету з максимальним строком існування листя (LAD), що сприяло стійкому контролю популяційного поля протягом всього періоду вегетації.

В значній мірі продукція органічних речовин на одиницю площі популяційного поля визначалась віталітетною структурою ценопопуляцій неморальних трав. Вона тісно корелювала з запасом фітомаси популяції ($r=0,968$), кількість особин в них ($r=0,924$) та листовим індексом ($r=0,896$).

Таким чином дослідженнями встановлено, що рекреаційно-туристичні навантаження спричиняють для екосистеми, як зниження щільності раметів в популяційних полях неморальних трав, так і призводить до різкого зниження запасу фітомаси виду, що є наслідком одночасного зменшення розмірів і кількості рослин. Експериментальні дані вказують на те, що порогові рекреаційні навантаження для ценопопуляцій досліджених неморальних трав видоспецифічні і припадають на перехід до III-го, або IV-го рівня градієнта.

Характерно, що рекреаційний вплив на ценопопуляції трав'яного покриву, спочатку змінює можливості продукційного процесу. Витоптування рослин, висока щільність ґрунтів та нестача вологи прямо впливають на ріст неморальних трав та призводять до розрідження їх ценопопуляцій. В екосистемі відбувається селективний відбір найбільш толерантних форм до рекреаційного фактору.

Список використаних джерел

1. Бейдик О.О. Рекреаційно-туристські ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування. К.: Київ ун-т, 2001. 395 с.
2. Про туризм: Закон України від 15.09.1995. №324/95-ВР. Дата оновлення: 16.10.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/324/95-vr#Text> (дата звернення: 20.04.2023).
3. Голубець І. М. «Туризм як фактор розвитку екологічної культури України (кін. XX – поч. XXI ст.)». Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата культурології зі спеціальності 26.00.01 – теорія й історія культури. – Київський національний університет культури і мистецтв, Київ, 2011. 17 с.
4. Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 16.06.1992 р. № 2456-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12> (дата звернення: 20.04.2023)
5. Положення про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України (Наказ міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 26.07.2022 № 256 зареєстровано в Міністерстві юстиції України 12.09.2022 р. за № 1043/38379), URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1043-22#Text> (дата звернення: 20.04.2023)

6. Ілляшенко С.М. «Зелений» туризм як один з напрямів сталого розвитку регіону / С.М. Ілляшенко, Н.С. Ілляшенко, В.О. Щербаченко. *Економіка України*, 2013. 8 (621). С. 33–39. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/EkUk_2013_8_4
7. Дідух Я.П. Концепція формування системи заповідних об'єктів з метою збереження біорізноманіття України на екологічних засадах. *Вісн. НАН України*, 2017, № 6. DOI: <https://doi.org/10.15407/vsn2017.06.051>.
8. Злобин Ю. А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений. *Ботан. журн.* 1989. 74, N 6. С. 769-781.
9. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений : современное состояние, точки роста / Ю. А. Злобин. Сумы : Университетская книга, 2009. 263 с.
10. Баштовий М.Г. Тактика захисту в ценопопуляціях лісових трав'янистих рослин в зонах урбанізації. Проблеми ботаніки і мікології. Матеріали Х з'їзду УБТ. Київ, 1997. 296 с.
11. Bashtovyi M.G., Bondarieva L.M., Kyrylchuk K.S., Skliar V.H., Tikhonova O.M., Zhatova H.O., (2019). Population dynamics of the typical meadow species in the conditions of pasture digression in flooded meadows. *Ukrainian Journal of Ecology*. 9 (2). 2019. С. 204–211.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОГО ТУРИЗМУ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

Бейдик О.О., Донець І.А.

Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького

Вступ. За понад рік, який пройшов з дня неспровокованого вторгнення Росії на територію України (коли з боку нашої держави, навіть, не було натяку на *casus belli* (юридичний термін часів римського права: формальний привід щодо оголошення війни)), і економічний базис, і суспільна надбудова зазнали непоправних втрат. Впродовж найближчих 10 років на відновлення України буде витрачено понад \$ 400 млрд. Використовуючи метафору Н. Талеба [6] при оцінці катастрофічної ситуації в Україні після 24.02.2022 р., можна сказати, що до країни прилетів не один, а ціла зграя «чорних лебедів» («чорний лебідь» – це теорія, що розглядає важкопрогнозовані та неочікувані події та їх наслідки). За понад рік, який пройшов з часу вторгнення Росії на територію України, остання зазнала суттєвих втрат: 1) економіка України в результаті вторгнення Росії втратила (на 01.03.2023 р.) близько 50% реального ВВП у річному вимірі; 2) понад 14,9 млн. українських біженців покинули Україну, близько 8 млн. – внутрішньо переміщені особи (свої помешкання покинули понад 10 млн. осіб або чверть всього населення країни). ***Предмет-об'єктною сутністю і метою публікації є окреслення принципів гіпотетичних векторів розвитку національної рекреаційно-туристської індустрії на тлі реальних втрат, які вона зазнала під час війни. При написанні статті використовувались індуктивний, дедуктивний, порівняльно-географічний, картографічний, статистичний***

методи та сучасні комп'ютерні технології. Джерельним підґрунтям виступали публікації вітчизняних та зарубіжних вчених, інтернет-джерела, інформаційна база ряду ЗВО Києва, власний досвід авторів статті, матеріали останніх конференцій та форумів з туристської проблематики [1-6].

Виклад основного матеріалу. Сучасний стан туристської індустрії України розглянуто фрагментарно, – в розрізі двох аспектів: 1) деструктивного тренду збитків та втрат в соціальній (культурній) інфраструктурі (яка є складовою національної ресурсно-рекреаційної «тканини»); 2) стану підготовки фахівців для національної туріндустрії. Всього (станом на березень 2023 р.) зруйновано або пошкоджено 1271 об'єкт культурної інфраструктури. Щодо функціональних типів об'єктів культурної сфери зазначимо наступне: 1) клубні заклади – постраждало 603 об'єкта (пошкоджено 365, зруйновано 238); 2) бібліотеки – постраждало 479 об'єктів (пошкоджено 321, зруйновано 158); 3) музеї та галереї – постраждало 69 об'єктів (пошкоджено 44, зруйновано 25); 4) філармонії, театри, кінотеатри – постраждало 22 об'єкта (пошкоджено 12, зруйновано 10); 5) заклади мистецької освіти – постраждало 98 об'єктів (пошкоджено 56, зруйновано 42). Загальна сума збитків становить близько 2,4 млрд грн.



Рис. 1. Збитки та втрати в культурній інфраструктурі регіонів України внаслідок збройної агресії Росії (М. Кулинич, Міністерство культури та інформаційної політики України)

При короткому горизонті планування, враховуючи туристську привабливість території України у зв'язку з критеріями небезпеки з боку Росії, ступінь руйнації комунікацій та населених пунктів, можливості повторних

ударів, мінування та забруднення довкілля, її умовно можна розділити на 5 груп: 1) дуже низький рівень туристського попиту (Луганська, Донецька області, АР Крим); 2 – низький рівень (Запорізька, Херсонська, Харківська, Сумська, Чернігівська, Житомирська області); 3 – середній (Одеська, Полтавська, Черкаська, Кіровоградська, Хмельницька, Рівненська області); 4 – високий (Вінницька, Тернопільська, Київська області); 5 – дуже високий рівень (Львівська, Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька). Слід зазначити, що окремі фрагменти території України, в минулому привабливі, нині об'єктивно можна назвати безлюдними. Проведене у 2023 р. опитування показало настрої населення щодо можливих сценаріїв протистояння між Україною та Росією. Одним із питань під час опитування було: «Який сценарій Перемоги вбачається вам найбільш ймовірним цього року?». Результати опитування наведені на рис. 2.



Рис. 2. Діаграма ймовірних сценаріїв протистояння України та Росії (за даними офіційних джерел, 2023 р.)

На нещодавно проведеному у Києві міжнародному туристичному форумі [4] було озвучено пріоритетні напрями розвитку національного туризму на 2023-2030 рр.: 1) ефективний менеджмент дестинацій: створення якісних турпродуктів для міжнародного та внутрішнього споживача відповідно цільовим ринкам; 2) ефективний маркетинг: міжнародний (трансформація впізнаності у потік туристів з цільових ринків), внутрішній (формування культури подорожей Україною); 3) ефективне державне управління сферою: оновлення законодавства, євроінтеграційні зміни, створення НТО (Національна туристична організація) та ДМО (Дестінейшн менеджмент організація), зміни підходу до статистики, діджиталізація процесів; 4) відновлення регіонів: розвиток туристської інфраструктури, навігації, створення робочих місць та суміжних з туризмом підприємств; 5) розвиток ділового (конференц) туризму – залучення ТОП світових подій в Україну; 6) розвиток українських курортів

(медичного, оздоровчого туризму, психологічного відновлення); 7) відновлення туристського Криму; 8) забезпечення якісного сервісу в Україні, формування української гостинності як державного бренду, удосконалення системи освіти в галузі відповідно до кращих світових практик.

Важкі часи переживає і сфера підготовки фахівців для національної туристської індустрії. Зазначимо, що підготовкою фахівців для туріндустрії України здійснюють понад 120 ЗВО різних форм власності, а по м. Києву – 22 (від КНУ імені Тараса Шевченка до університету «Україна»). Упродовж останнього десятиліття в Україні спостерігається стійка тенденція зменшення ліцензійного обсягу набору на спеціальність 242 Туризм. Наприклад, в Києві, де донедавна діяли і діють десятки кафедр туристсько-готельного профілю та сотні туркомпаній, останні 5 років спостерігається стійка тенденція недобору студентів, що може пробити своє «дно» у кампанії 2023 р. Ліцензійний обсяг набору на спеціальність 242 Туризм по м. Києву в 2021 р. виконано лише на 21%. По Києву 7 із 10 турфірм (туроператори, турагенції) ліквідовано, наслідком паузи та невизначеності щодо професійної діяльності є масова декваліфікація. Отже, в часи фундаментальної невизначеності доречно згадати слова міс Марпл (персонаж детективів Агати Крісті): «Щастя в тому, щоб прийняти неминуче».

Висновки:

- запропоновано картосхематичну модель деструктивної трансформації об'єктів соціальної сфери України (5 функціональних типів) за період 2022-2023 рр.;
- з врахуванням чинників небезпеки, ступеня руйнації комунікацій та населених пунктів на території України виділено 5 груп регіонів, що може розглядатись як один із критеріїв подальших зусиль з розробки схем районування країни;
- окреслено пріоритетні напрями розвитку національного туризму на 2023-2030 рр. та наведено результати вибіркового опитування окремих цільових груп щодо сценаріїв військового протистояння України та Росії;
- на основі аналізу статистики набору студентів на спеціальність «туризм» до ЗВО Києва за останні 10 років виявлено тенденцію постійного зменшення попиту на цю спеціальність.

Список використаних джерел

1. Барановський М. О. (2022). Економічні наслідки війни з Росією: загальний огляд і регіональний зріз. Регіон – 2022: стратегія оптимального розвитку: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 24 листопада 2022 р.) / Гол. ред. колегії Л.М. Немець. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна. С. 119-122.

2. Бейдик О. О. (2022). Регіони України в період екзистенційних викликів: структурно-логічне моделювання та аналогії. Регіон – 2022: стратегія оптимального розвитку: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 24 листопада 2022 р.) / Гол. ред. колегії Л.М. Немець. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна. С. 8-13.

3. Beidyk A., Komliev O., Donchenko L., Arsenenko I., Topalova O., Donets I. (2022). The Ukrainian Pryazovye: composition, uniqueness, variability of the recreational development. Часопис соціально-економічної географії, випуск 32. Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна. Харків. С. 34-44.

4. Міжнародний туристичний форум «Туризм в Україні: виклики та відновлення». 21-22 березня 2023 р. URL: https://fm.kneu.edu.ua/ua/fm_depts/department_of_regional_studi/Conferents17/konf-turyzm-2023/

5. Рейманн М., Корнус О., Паланг Х., Корнус А. (2023). Особливості розвитку туристичної діяльності у Сумській області в умовах війни та перспективи на майбутнє. *Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. Географічні науки*. Том 2, Вип. 4. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка. С. 45-52.

6. Талєб Н. Н. (2021). Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости. М.: КоЛибри. 736 с.

МЕРЕЖА ІНФОРМАЦІЙНО-РЕКРЕАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ПІДТРИМКИ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ «ШЛЯХ» ЯК ДРАЙВЕР ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ТУРИЗМУ НА ПІВНІЧНОМУ СХОДІ УКРАЇНИ

Венгерська Н.С.¹, Корнус О.Г.², Корнус А.О.²

¹ Запорізький національний університет

² Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

nataljavengerskaja@ukr.net

zavgeogr@sspu.edu.ua, a_kornus@ukr.net

Туризм є одним з основних бенефеціарів, які використовують біорізноманіття, і водночас слугує одним з важливих чинників його втрати. В умовах змін клімату актуальним є відповідальне ставлення населення до природи у заповідних зонах, здійснення екологічного, сільського і агротуризму, яке матиме мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище. Задля подолання та зменшення ймовірності виникнення таких ризиків необхідна співпраця між суб'єктами господарювання та впровадження стратегій диверсифікації.

Стратегія диверсифікації пов'язана з конкуренцією всередині галузі туризму та зі зменшенням ризиків у кризових ситуацій. Задля досягнення цілей сталого розвитку перед організаціями і підприємцями постають нові виклики збереження біорізноманіття, забезпечення різноманітних потреб та смаків споживачів туристичних послуг [1].

Важливим драйвером формування диверсифікованих туристичних продуктів туризму через збалансованість та креативність є співпраця кластерів та мереж, які реалізують короткострокові та довгострокові проекти [1]. Яскравим прикладом співпраці на основі диверсифікації та синергії є мережа інформаційно-рекреаційних центрів підтримки природно-заповідних територій на північному сході України «Шлях», яка створена громадською організацією «Українська природоохоронна група». Мережа є унікальною, бо одночасно є основою для співпраці, туристичним маршрутом і платформою для розширення. Вона поєднала 11 природоохоронних та освітніх установ, а також представників і представниць громад і бізнесу на північному сході України (рис. 1). Символом мережі є кінь – важлива тварина для підтримки біорізноманіття, а назва «Шлях» – це символ і туристичного маршруту, і єднання, що сприяє культурному обміну [2].

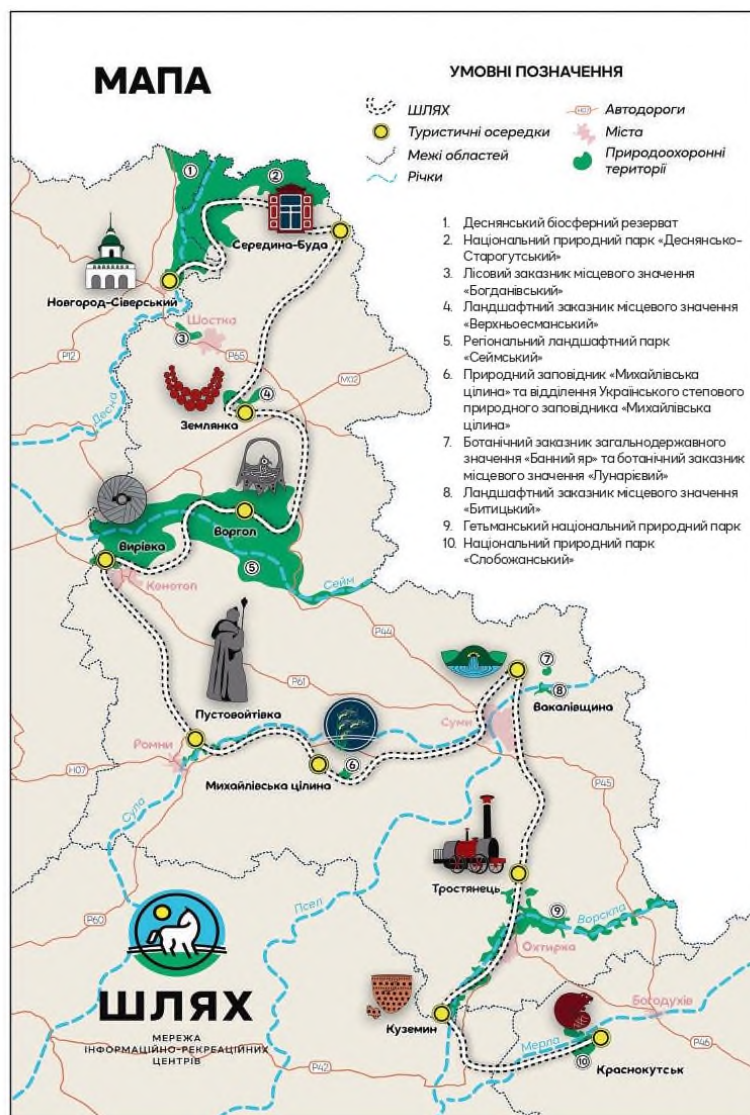


Рис. 1. Мережа інформаційно-рекреаційних центрів підтримки природно-заповідних територій на північному сході України «Шлях» [2]

За цим туристичним маршрутом подорож починається на Поліссі, перетинає відроги Середньо-Руської височини та Полтавську рівнину. На історичних українських землях зберігаються пам'ятки княжої доби – за часів Гетьманщини Глухів і Батурин були столицями Лівобережжя, з цим краєм пов'язаний період індустріалізації. Маршрут є знахідкою для вело- та автотуристів, бо охоплює територію між Новгородом-Сіверським і Краснокутськом, що в історико-етнографічному відношенні являє собою Стародубщину, Сіверщину, Лівобережну Наддніпрянщину (Полтавщину) та Слобожанщину. Маршрут пролягає через Деснянський біосферний резерват, національний природний парк «Деснянсько-Старогутський», регіональний ландшафтний парк «Сеймський», природний заповідник «Михайлівська цілина», Гетьманський національний природний парк, Національний природний парк «Слобожанський». У тому числі мережа «Шлях» включає приватні ініціативи, народний музей Пелагеї Бартош, Державний професійно-технічний навчальний заклад «Конотопський професійний аграрний ліцей», Державний історико-культурний заповідник «Посулля» та біостаціонар Вакалівщина Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка. Всі ці заклади є осередками, де здійснюється еколого-освітня діяльність, пропагується активний туризм і відбуваються волонтерські природоохоронні заходи [2].

Важливо зазначити, що в умовах активного розвитку екологічної, цифрової та креативної економіки, більшої значущості набуває сільський креативний туризм, який охоплює нові цільові групи, оскільки креативні види діяльності пропонують значний потенціал для зростання та допомагають поєднати різні види туризму. Креативних туристів приваблює навчальний досвід, отримання нових знань, взаємодія з місцевими людьми [1]. Сільський креативний туризм часто використовується для вирішення проблем, що виникають у результаті змін у структурі економіки, таких як занепад традиційних сільських територій. Розвиток туризму дає можливість сільським муніципалітетам створювати нові робочі місця та підвищувати свою економічну активність. Цей інструмент часто використовують муніципалітети, які не мають достатньо ресурсів для фінансування своїх нових цілей або не мають альтернативних можливостей розвитку.

Досвід реалізації проєкту свідчить про успішне поєднання історико-культурного, креативного, екологічного та сільського туризму. Зокрема, цікавими з точки зору практичної діяльності для молоді є проведення квесту-гри «Стежками Гетьманського НПП» для вихованців «Туристсько-краєзнавчого

гуртка сплави та походи» (рис. 2) [3], семінарів-практикумів, які передбачають поєднання орнітологічних та історико-етнографічних екскурсій [4].



Рис. 2. Квест-гра «Стежками Гетьманського НПП»

Отже, реалізовані кейси мережі інформаційно-рекреаційних центрів «Шлях» свідчать про синергію та диверсифікацію туристичної та освітньої діяльності, заходи якої сприяють збереженню культурної спадщини й природного багатства через розвиток екологічного виховання, освіти й популяризації знань про екологічну відповідальність.

Список використаних джерел

1. Диверсифікація європейського сільського туризму через збалансованість та креативність : навчально-практичний посібник / за ред. А. В. Череп, Н. С. Венгерської. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика». 2022. 272 с.
2. Шлях: мережа інформаційно-рекреаційних центрів природно-заповідних територій на північному сході України. Путівник. URL: https://uncg.org.ua/wp-content/uploads/2023/04/putivnyk-FINAL-300dpi_compressed.pdf
3. Квест-гра «Стежками Гетьманського НПП». URL: <http://www.getmanski.info/index.php/ukr/news/1400-kves-hra-stezhkamy-hetmansko-ho-npp>
4. Семінар-практикум в рамках проєкту "Мережа інформаційно-рекреаційних центрів "Шлях". URL: <https://www.ns-slovo.org.ua/Semiinar-praktikum-v-ramkah-proiektu-Merezhaiinformaciijno-rekreaciijnih-centriiv-SHlyah-den-drugij.html>

**РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НПП «МЕОТИДА» ТА ФІЗИЧНО-
ПСИХОЛОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ЛЮДЕЙ ПІСЛЯ ВІЙНИ
(ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ)**

Князєва Т.М.

Національний природний парк «Меотида»
ktn28@ukr.net

Повномасштабне вторгнення зруйнувало наше життя. Боротьба продовжується, але вже зараз потрібно строїти плани відродження України та повернення фізичного та психологічного здоров'я нашим захисникам та громадянам.

Волею долі Національний природний парк «Меотида» опинився в тимчасовій окупації. Деякі ділянки парку були зруйновані окупаційними військами, але, дуже сподіваємось, що парк відновиться за вільної та єдиної України та стане базою для психофізичної реабілітації та туризму.

У системі світового туристського розвитку особливе і значне місце на сьогодні відводиться рекреаційному туризму, як виду реабілітації, який передбачає пересування людей у вільний час з метою відпочинку, який відіграє неабияку роль в відновленні фізичних і душевних сил людини; рекреація характеризується різноманітними видами діяльності у вільний час, що спрямовані на відновлення сил і задоволення широкого кола особистих і соціальних потреб та запитів [2, с. 189].

Організація рекреаційної діяльності вивчалася українською науковицею К. А. Сочка, яка стверджує, що рекреація – це «відновлення фізичних і духовних сил, витрачених людиною в процесі трудової, навчальної діяльності, а також різноманітні види людської діяльності у вільний час, спрямовані на відновлення сил і задоволення широкого кола соціальних і особистих потреб» [3, с. 4]. Н. Ф. Реймерс у своїх працях розглядає рекреацію, як «відновлення здоров'я і працездатності через відпочинок поза межами місця проживання, на природі, чи під час туристичної поїздки, що пов'язана з відвідуванням цікавих для огляду місць (національних парків, природних, архітектурних, історичних пам'ятників, музеїв та ін.)» [1, с. 449]. Тому саме національні парки мають взяти на себе важливу частину відновлення здоров'я українців. Вже сьогодні проблема вигадає оперативної оцінки її стану, критеріїв та прогнозу розвитку, проведення всіх можливих лікувальних, терапевтичних і реабілітаційних заходів

Рекреаційний ресурс НПП «Меотида» величезний. Одна з основних його «родзинок» – це Азовське море з нескінченими піщаними пляжами. Морський насичене повітря та шепіт хвиль, цілюща вода Азовського моря позитивно впливають на фізичні та психологічні травми, загоюють їх. Окрім води та бризу можливо використовувати лікувальні грязі, що в великій кількості присутні на узбережжі біля смт. Ялта, але не використовуються на відміну від санаторіїв м. Бердянськ.

Окрім моря Національний природний парк «Меотида» має в своєму розпорядженні унікальні ландшафти з різноманітною флорою і фауною. Характерна степова рослинність парку, різнотрав'я, що наповнює ароматами повітря, заспокоює нервову систему та дає відпочинок.

Ми дуже сподіваємося, що наша Перемога вже рядом, що НПП «Меотида» з'єднає свою територію, яка розділена з 2014 року, що знов запрацюють для громадян України та іноземних туристів екологічні стежки, що відновляться зруйновані окупантами та колаборантами ділянки парку, що ми знов будемо зустрічати колег та гостей на наукових конференціях, що українці відновлять свій фізично-психологічний стан завдяки природі, її багатствам і що Україна відбудується і розквітне.

Список використаних джерел

1. Лесков В. О. Соціально-психологічна реабілітація військовослужбовців із районів військових конфліктів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук: спец. 19.00.09 «Психологія діяльності в особливих умовах» / В. О. Лесков. Хмельницький, 2008. 22 с.
2. Рекреация: социально-экономические и правовые аспекты / под. ред. В. К. Мамутова, А. И. Амоша; АН Украины, Ин-т экономики промышленности. К.: Наукова думка, 1992. 449 с.
3. Сочка К. А. Організація рекреаційної діяльності / Сочка К. А. Ужгород: Інститут державного управління і регіонального розвитку, 1997. 63 с.

ТУРИСТИЧНО-РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОЗВИТКУ В'ЇЗНОГО ТУРИЗМУ В ПОЛТАВСЬКОМУ РЕГІОНІ

Левченко І.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Оздоровчий туризм став важливою частиною місцевої економіки в багатьох країнах світу. Практично будь-який вид людської діяльності сьогодні можна перетворити на відповідний сектор туризму, будь-то пізнавальний чи культурний, історичний, сімейний, екологічний, оздоровчий, діловий,

спортивний, гастрономічний та етнічний тощо. Культурна та природна спадщина, швидше за все, перетворюється на високоякісні продукти, коли вона приносить найбільшу користь суспільству.

За результатами аналітичного звіту центру ЗМІСТ «Передмістя-сад. Регіон має потенціал приєднаних територій у складі Полтавської ТГ» [1]. Полтавщина може стати найбільш привабливою туристичною дестинацією, де кожен знайде щось для себе: від гастрономії до комплексного оздоровлення всієї родини, від ділових зустрічей до змістовного дозвілля. Крім того, область займає привілейоване положення між трьома великими містами: Києвом, Харковом і Дніпром. Проте система використання та поширення культурної та природної спадщини є не до кінця розвинутою та не враховує успішний досвід сучасного світу та світові тенденції.

Туризм і розваги стають важливим фактором не тільки з економічної точки зору, але й для стабілізації всіх соціально-економічних процесів, забезпечення надходження коштів до комунального бюджету, створення робочих місць, стимулювання виробництва товарів і продукції, і будівництво інфраструктури. і спілкування [2].

Існує багато умов і факторів, що сприяють розвитку оздоровчої та рекреаційної сфери на прилежних територіях. Так, наприклад загальна площа охоплює понад 30 га рекреаційних земель, 35 га заповідних територій і приблизно 3600 га лісів і лісових угідь. Усі ці землі передані або будуть передані в управління ТГ Полтава та можуть бути використані для підприємницької діяльності. У північно-східній частині області відсутня велика промисловість, що позначається на екології. Винятком стало сміттєзвалище у селі Макухівка, але навіть це не завадило SPA комплексу «Verholy Relax Park» стати одним із найпопулярніших в Україні [3].

Готельно-ресторанний комплекс «Verholy Relax Park» органічно приваблює туристів з України та зарубіжжя, є одним із головних елементів іміджу регіону та активним учасником національного рекреаційного ландшафту. Як уже зазначалося, Полтавська область розташована в трикутнику між містами-мільйонниками, що забезпечує легкий доступ тим, хто подорожує автомобілем. Надійне планування вздовж траси М-03 також створило маркетингові та рекламні можливості. Історико-культурний та гастрономічний потенціал Полтави створює додаткові переваги для тих, хто хоче поєднати спортивні розваги з освітою та медичними послугами.

Завдяки спільній роботі, спільному просуванню, поєднанню різноманітних заходів у спільних проектах можна збільшити тривалість

перебування та середній контроль, а також прямий та опосередкований позитивний вплив на місцеву економіку, зайнятість та якість відпочинку.

Список використаних джерел

1. ЗМІСТ – Рекреаційний потенціал Полтавської громади (2022). URL: <https://zmist.pl.ua/publications/rekreacijnyj-potenczial-poltavskoyi-gromady> [дата звернення 27.04.2023].
2. Буряк А.А. Сутність «темного» туризму як перспективного напрямку розвитку туристичних DESTINACIY: міжнародний досвід / А. А. Буряк та ін. *Ефективна економіка*. 2022. № 10. URL: <https://nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/661>. DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2022.10.25>.
3. Verholy Relax Park (2020). URL: <https://verholy.com/accommodation/cottages> [дата звернення 28.04.2023].

**НАУКОВО-ПІЗНАВАЛЬНІ ОРНІТОЛОГІЧНІ ЕКСКУРСІЇ І ЇХ
ОРГАНІЗАЦІЯ В УМОВАХ СЕЙМСЬКОГО РЕГІОНАЛЬНОГО
ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ**

Панченко С.М.

Гетьманський національний природний парк
serhiy.m.panchenko@gmail.com

Багатофункціональні природно-заповідні території – сучасний формат збереження довкілля, який водночас ще й сприяє розвитку територій. Це досягається завдяки спеціальному зонуванню території таких природоохоронних зон. Суттєво обмежують природокористування у заповідній зоні, де охороняються найбільш цінні і вразливі природні об’єкти – старовікові ліси, ділянки боліт, верхів’я та витoki річок, місця перебування диких тварин тощо. Зона рекреації включає здебільшого природні ландшафти, вітається традиційне сільськогосподарське природокористування в таких формах, що це поліпшує привабливість території для туристів та відпочиваючих. Господарська зона – територія, де лише незначною мірою обмежується природокористування, зокрема будівництво великих підприємств, суттєве порушення гідрологічного режиму річок, видобуток корисних копалин чи осушення нових площ боліт. Сільське господарство рекомендується вести із дотриманням природоохоронних норм, вітаються всякі напрямки біологічного та зеленого землеробства. Управління природоохоронними територіями здійснюють спеціально створені місцеві адміністрації, навіть благодійні фонди чи громадські організації. У прийнятті рішень в успішних регіональних

ландшафтних парках бере участь громадськість через участь у дорадчих органах при адміністраціях та волонтерських рухах.

Створили Сеймський регіональний ландшафтний парк одним з перших в Україні – наприкінці 1995 р. на площі 98857,9 га. Розташований навколо р. Сейм в її нижній течії. Територія РЛП охоплює три фізико-географічні країни: невеличкий клаптик Полісся на північному заході; на північному сході – відроги Середньо-Руської височини, а на півдні – Полтавську рівнину, представлену на лівобережних надзаплавних терасах і невеликою ділянкою плато. Все це зумовлює різноманіття ландшафтів, багатство рослинного та тваринного світу. До складу Сеймського РЛП увійшла низка природно-заповідних територій, найбільш відомою серед яких є загальнозоологічна пам'ятка природи «Урочище Боромля», а найбільшою за площею – заказник «Єзуцький». Про геологічне минуле краю свідчать виходи пісковиків по берегах Сейму та Есмані, виходи морени, залишки давньольодових форм рельєфу. На території РЛП є численні археологічні, архітектурні пам'ятки. Управління Сеймським РЛП з 2016 р. здійснює комунальний заклад Сумської обласної ради «РЛП «Сеймський», що знаходиться в Путивлі [3, 6]. З 2014 р. діє волонтерська група «Неформальний офіс Сеймського РЛП». Власне про досвід цієї волонтерської групи в сфері популяризації орнітології буде викладено в цій статті.

Фауна птахів у межах Сеймського РЛП доволі різноманітна. За даними аналізу літератури [2 – 4] тут трапляється щонайменше 180 видів, з них 148 – гніздяться [1]. З поміж них рідкісні, занесені до Червоної книги України: кулик-сорока, журавель сірий, зміїд, лунь польовий, лелека чорний, шуліка чорний. Попри те, що Сейм знаходиться осторонь від великих міграційних шляхів, тут на луках заплави зупиняються на прольоті зграї журавлів, гусей та куликів [3].

Перший захід з популяризації орнітології відбувся 24 серпня 2016 р. в рамках велоралі, організованого місцевим вело-клубом та відділом молоді та спорту Конотопського міськвиконкому. В рамках цього заходу за сприяння науковців НПП "Деснянсько-Старогутський" відбулася орнітологічна велоекскурсія. Це дозволило до заходу долучити велосипедистів-аматорів, які надають перевагу неспішним велопогулянкам. "Орнітологів" виявилось не мало – з-поміж близько 40 учасників спостерігали за птахами 8 чоловік. Вони не змогли весь маршрут у 53 км за кілька годин, але проїхали 40 км протягом всього дня. На цьому маршруті познайомилися з таким геоморфологічним утвором як давньольодовикова прохідна долина, дізналися про особливості будови річкових долин на прикладі Сейму, побували у заказниках «Озаричанський» «Єзуцький». На маршруті трапилося 42 види птахів.

Сфотографували 12 видів, зокрема тих, що занесені до Червоної книги України – сірого сорокопуда та орла-карлика.

Пішохідну екскурсію «Ніч сов» провели 23 лютого 2019 р. Захід було присвячено 20-річчю створення НПП "Деснянсько-Старогутський", де починав свою професійну діяльність організатор заходу і автор цієї статті. В цей час починають токувати самці сов, які знайшли місце для гнізда і в такий спосіб приваблюють самок. Якщо неподалік такого місця увімкнути аудіозапис самця сови, «господар» відгукнеться, і спробує переконати конкурента, що територія вже зайнята. Отже, метою нашої екскурсії було виявити місця гніздування та, якщо вдасться, побачити птахів. Початок заходу було призначено на час, коли спускаються сутінки. Почали у с. Вирівка, на тваринницькій фермі. Тут вже давно мешкають сичі хатні. Сич на провокацію відгукнувся з третьої спроби, але побачити птаха не вдалося. Сову сіру спровокували в лісовому урочищі Шпитове між селами Вирівка та Таранське з другої спроби вглибині лісу. На узліссі всі три спроби провокацій були марними.

Ще один різновид орнітологічних квестів – змагання із спортивної орнітології [5]. Зміст їх полягає в тому, щоб за визначений час та на певній території сфотографувати якомога більше видів птахів і зуміти їх визначити. Приурочили ці змагання до Дня Незалежності України і провели вперше у 2019 р. Назва символічна – "Великий день". Крім свята тут ще й підтекст змагань орнітологів-любителів Північної Америки, які мають побачити або почути якомога більше птахів за календарний рік – "Великий рік". Змагалися три команди. Сфотографували 23 види птахів. Найбільш успішна – 14, друге місце посіла команда з результатом у 12 видів і третя команда сфотографувала 4 види. Коротко наводяться правила змагань у 2020 р.

1. До участі запрошуються сімейні команди на велосипедах. Склад команди щонайменше 2 особи.

2. Маршрут має бути в межах Сеймського РЛП. Лише там і фотографуємо.

3. Кількість фотоапаратів у команді і потужність оптики не регламентується. З досвіду знаємо, що це не головне в подібних змаганнях.

4. Під час реєстрації (10-00 – 11-00 на стадіоні в с. Вирівка команда фотографується організаторами. На маршруті в тому ж складі потрібно буде сфотографуватися ще раз, у тому ж складі, на фоні примітного місця у Сеймському РЛП.

5. Змагання тривають весь світловий день. Після його завершення вдома учасники команд розбирають фотографії, намагаються визначити сфотографованих птахів.

6. На конкурс виставляється фотоколаж, де в центрі фото команди в примітному місці Сеймського РЛП у повному складі, а навколо сфотографовані командою птахи: один вид – одне фото. З урахуванням того, що експерти будуть оцінювати ваші успіхи дистанційно і лише по фотографіях у колажі, намагайтеся вибирати фотографії, де ознаки птаха якнайкраще видно, а сам він достатньо великого розміру.

7. Фотоколаж розміщуємо в коментарі під афішею змагань на сторінці у Facebook “Друзі Сеймського ландшафтного парку», підписуєте назви видів зліва-направо і зверху-вниз.

8. Чекаєте результат, поки судді визначаються із підсумковою оцінкою для команд-учасниць. Оцінюється загальна кількість видів і додатковий бал за кожне правильне визначення виду. Коментарі відкриті, їх можна реагувати і "підказувати".

9. Нагородження переможців за тиждень. Призи – книги і всякі дрібнички.

Певні заходи із популяризації птахів проведено в рамках фестивалю біологічних колекцій «Природа навколо нас», що у 2016-2020 рр. проводився в лютому у Конотопському краєзнавчому музеї ім. О.М. Лазаревського; під час екскурсій присвячених дню с. Вирівка, що проводилися у 2015-2022 рр.; під час навчальних практик студентів-екологів НУ КМА у 2017-18 рр. у околицях с. Прилужжя. Проте ці заходи не носили суто орнітологічного характеру, але дали нові ідеї та дозволили спланувати майбутні маршрути.

Отже, на прикладі орнітологічних екскурсій, показано можливості використання території регіонального ландшафтного парку «Сеймський» для розвитку активного пізнавального туризму. Велика і різноманітна територія цієї природно-заповідної території дозволяє проводити навчальні та пізнавальні заходи з географії, основ геології, ботаніки, лісознавства, зоології та інших природничих дисциплін, а поєднання із історичними подіями, дає можливість довідатися особливості природокористування в цій місцевості, оцінити вплив природних факторів у розвиток краю.

Список використаних джерел

1. Атлас гніздових птахів України (2021) / Кузьменко Т.М., Струс Ю.М., Бронсков О.І та ін. за заг. ред Полуди А.М. К.: Українське товариство охорони птахів. 296 с.
2. Гаврись Г.Г., Кузьменко Ю.В., Мішта А.В., Коцержинська І.М. Фауна хребетних тварин національного природного парку «Деснянсько-Старогутський». Суми: Університетська книга, 2007. 120 с.
3. Заповідні скарби Сумщини / [під заг. ред. д.б.н. Т. Л. Андрієнко]. Суми: Джерело, 2001. 208 с.
4. Книш М.П., Грищенко В.М. Розуміючи – оберігай: тваринний світ Сумщини. Суми: Університетська книга, 2010. 236 с.

5. Панченко С.М. Залучення громадськості до спостережень за станом довкілля // Підсумки залучення громадськості до спостережень за станом довкілля в Деснянському біосферному резерваті / наук. ред. Р.І. Бурда. Суми: Університетська книга, 2020. С. 33-42.

6. Природно-заповідний фонд Сумської області: Атлас-довідник / [уклад.: Р.В. Бойченко, В.В. Вертель, О.Ю. Карлюкова та ін.]. 2-е вид., випр. та допов. К.: ТОВ «Українська Картографічна Група», 2019. 96 с.

РОЗВИТОК ТУРИЗМУ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ НА МАЙБУТНЄ

Рейманн М.¹, Корнус О.Г.², Венгерська Н.С.³, Корнус А.О.², Паланг Х.¹

¹ Талліннський університет (Естонія)

² Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

³ Запорізький національний університет

mart@tlu.ee, zavgeogr@sspu.edu.ua, a_kornus@ukr.net, nataljavengerskaja@ukr.net

В умовах російсько-української війни прифронтові громади несуть суттєві як матеріальні, так і нематеріальні втрати. Це стосується і розвитку туризму, який до війни активно розвивався по всій території України. Після початку російського вторгнення туризм, як і більшість інших видів економічної діяльності, зазнав кардинальних змін. На одних територіях він змінив сферу діяльності, наприклад, на волонтерство, на інших - припинив своє існування. Але для сільських прифронтових громад розвиток туризму у майбутньому може стати значним економічним підґрунтям для розвитку і залучення інвестицій, що обумовлює науковців досліджувати більш детально зміни, що відбуваються у сфері сільського туризму в умовах війни та перспективи його післявоєнного відновлення.

Одним із прикладів міжнародного співробітництва у сфері науково-дослідницької роботи про сільський туризм в умовах війни є співпраця між естонськими (Талліннський університет) та українськими вченими (Запорізький національний університет, Криворізький державний педагогічний університет, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Харківська державна академія культури). Міжнародна естонсько-українська дослідницька група за підтримки Естонського дослідницького агентства ініціювала та провела соціологічне опитування «Розвиток українських прифронтових громад і туристичного бізнесу в умовах війни та стратегії на майбутнє» з 2 по 15 лютого 2023 року серед власників туристичного бізнесу,

працівників закладів туристичної інфраструктури та атракцій, представників громадських організацій туристичного спрямування та виконавчої влади, яка координує туристичну діяльність на прифронтових територіях України (Запорізька, Донецька, Харківська, Дніпропетровська та Сумська області) [1].

Соціологічне опитування включало 25 запитань закритого та відкритого типу з використанням інструменту Google-форма щодо різних напрямів діяльності туристичного бізнесу та локації туристичного бізнесу (міська та сільська місцевість). Для розрахунків, обчислень та графічних побудов використано комп'ютерну програму Microsoft Excel 2010 та програму SPSS Statistics V21.0. Загалом кількість респондентів із Сумської області становила 20,1% осіб з загальної чисельності опитаних, з них 31% - це жителі сільської місцевості. Але незважаючи на це, проаналізувавши їх погляди на сучасний стан та побажання, можна спрогнозувати подальший розвиток туризму на території Сумського регіону.

За даними опитування [1] було встановлено, що до війни головною особливістю туристичного бізнесу сільської місцевості Сумської області була організація туристичних походів, екскурсійна діяльність та проведення івентів туристичного спрямування. Серед основних видів туризму переважали турагентська діяльність 25%, організація туристичних походів 25%, екскурсійна діяльність 25%, проведення івентів туристичного спрямування та інше (25%).

На думку респондентів, до початку військових дій на території області найбільшим попитом користувалися культурно-пізнавальний туризм (30,3%); етнокультурний (13,2%), фестивальний та подієвий (11,8%), спортивний та активний (10,5%). Однак, від початку війни у громадах регіону відбулися зміни туристичної галузі, так як: знизився рівень інтересу до відвідування туристичних об'єктів (50%); атрактивні туристичні об'єкти перестали функціонувати або приймати туристів (25%); знизився рівень платоспроможності населення (75%). 25% респондентів зазначили, що деякі туристичні локації зазнали суттєвих пошкоджень. 25% указали, що активізувалася співпраця між волонтерами, громадами та представниками туризму.

Серед проблем, з якими довелося зіткнутися представникам туризму у сільській місцевості Сумської області є припинення діяльності підприємств, відсутність економічної рентабельності, зниження попиту на туристичні послуги, туристичні об'єкти, з якими був пов'язаний бізнес, потрапили в зону окупації або активних бойових дій і стали недоступними, працівники або ж

вийшли за кордон, або стали до лав ЗСУ на захист України від російських загарбників тощо.

Аналізуючи відповіді по різних видах туризму, які б на думку респондентів були перспективними чи неперспективними в майбутньому, після перемоги України, то жителі сільської місцевості в Сумській області вважають перспективним розвиток сільського виду туризму, фестивального та подієвого, культурно-пізнавального (100%). Перспективними напрямками розвитку туризму є екологічний (75%), етнокультурний (75%), релігійний (50%), спортивний та оздоровчий (50%), військовий (50%), екстремальний (50%) та гастрономічний (50%). Щодо перспектив розвитку креативного туризму, то думки розділилися по 50% за і проти. Неперспективними видами туризму після закінчення війни, на думку респондентів сільської місцевості, є промисловий, діловий та темний туризм (по 75% опитаних відповідно).

Для того, щоб розвивати туризм у сільській місцевості Сумщини, респонденти вважають за необхідне удосконалити знання з проєктної та грантової діяльності (100%); впроваджувати нові цікаві туристичні пропозиції (75%); проводити ефективну рекламу в соціальних мережах та роботу з цифровими платформами (75%); створювати якісний сервіс за помірними цінами (75%); залучати внутрішніх і зовнішніх туристів (50%), співпрацювати з громадою та бізнесом (50%) та здійснювати фандрайзінг (залучення коштів) (50%).

На думку респондентів, які проживають у сільській місцевості, створення туристичних кластерів є важливою умовою розвитку туристичного бізнесу в області, а саме для туристичних об'єктів Сумщини одним з пріоритетів у цьому є отримати кращий доступ до ресурсів (100%) та досягти переваг у розробці продукту (100%).

Аналізуючи думки респондентів щодо загроз у розвитку туризму в громадах області, то до найбільших загроз 50% опитаних віднесли втрати матеріальних культурних цінностей в окупованих та прифронтових територіях та негативний імідж території збройного конфлікту для громади (50%). Високий рівень загроз, на думку 75% опитаних є в загрозі суттєвого погіршення матеріальної спроможності клієнтів, втрати етнокультурної ідентичності народів в окупованих народів та прифронтових територіях і у високій замінованості територій громад. 50% учасників опитування до високого рівня загроз відносять відтік кваліфікованих кадрів за кордон. У той же час 50 % опитаних вважають, що низький рівень загрози для їхніх громад має деструктивний вплив російської пропаганди, русифікації та загроза знелюднення території.

Серед питань анкети було встановлення думки респондентів щодо перспектив розвитку туризму у сільській місцевості Сумської області. На думку опитаних головними перспективами розвитку є відновлення функціонування туристичних локацій (100%) та можливість модернізувати туристичні об'єкти за рахунок грантових коштів (50%). Серед можливостей розвитку туристичного бізнесу в сільській місцевості Сумської області до перспективних напрямів розвитку туризму після війни респонденти відносять залучення фінансування та стимулювання інвестицій від вітчизняних та міжнародних партнерів (75% опитаних), розробку нових туристичних продуктів, моніторинг, просування, маркетинг локацій та впровадження цифрових (Digital) інструментів (50%), відновлення туристичної інфраструктури та отримання консультативних послуг опитаними сільської місцевості Сумської області (66,7% респондентів).

Отже, для відновлення туристичної діяльності у сільській місцевості та при розробці стратегії повоєнного і післявоєнного розвитку туризму, органам державної влади потрібно враховувати думку працівників сфери туризму. Для відновлення туристичної сфери у сільській місцевості Сумської області, після перемоги України туристичному бізнесу варто зосередитися на розвитку туристичної інфраструктури, відновленні пошкоджених туристичних об'єктів; розробці нових видів туристичних послуг, залучення іноземних партнерів тощо.

Список використаних джерел

1. Розвиток українських прифронтових громад і туристичного бізнесу в умовах війни та стратегії на майбутнє : звіт за результатами міжнародного естонсько-українського дослідницького проєкту (проміжн.) / кер. Март Рейманн. 2023. 120 с.
2. Рейманн М., Венгерська Н., Корнус О., Пацюк В., Холодок В., Паланг Х. Розвиток українських прифронтових громад і туристичного бізнесу в умовах війни та стратегії на майбутнє: презентація результатів міжнародного естонсько-українського дослідницького проєкту. 2023. URL: <https://sites.google.com/view/ukrfrontlinetourism/%D1%80%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8-%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F?authuser=0>

ОСВІТНІЙ ПОТЕНЦІАЛ САДУ ТРОЯНД НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Рубцова О.Л., Чувікіна Н.В., Чижанькова В.І.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
olenarubtsova@gmail.com

Експозиційно-колекційна ділянка Сад троянд Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка (розарій) – найбільша в Україні. Загальна площа «Саду

троянд» складає 3,5 га. В результаті тривалої інтродукційної роботи в Саду троянд зібрано значний генофонд роду *Rosa* L., який складається з 28 видів, 9 форм, 570 сортів і має статус Національного надбання. В Розарії експонуються троянди різних садових груп, як старовинних, так і сучасних (чайно-гібридні, флорибунда, виткі, мініатюрні, мускусні, канадські, англійські, шраби, гібриди гультемії). Розподіл сортів за садовими групами відповідає структурі світової колекції троянд і таким чином репрезентує світовий сортимент троянд [7].

Унікальна колекція Саду використовується як для проведення різноманітних наукових досліджень, так і для навчання та проходження практики студентів вишів, школярів. Особливо цікава ця ділянка для студентів, які вивчають зелене будівництво та ландшафтну архітектуру [6]. В розарії проводяться заняття у «школі садівника» та курсах флористики.

Під час навчання в Саду троянд на наглядних прикладах можна ознайомитися з систематикою роду *Rosa* L., садовими групами троянд, а також різними напрямками їх використання: ефіроолійна галузь, декоративне садівництво, використання шипшин як вітаміноносних рослин [2] (рис. 1).

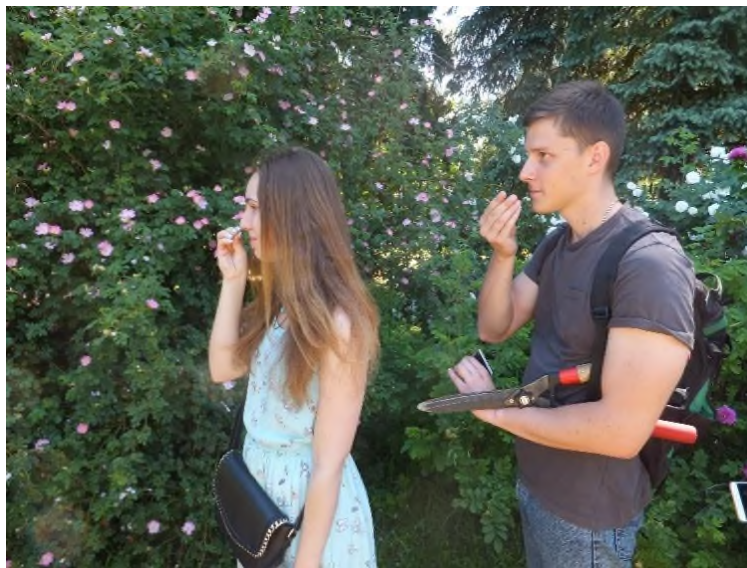


Рис. 1. Оцінка аромату троянд

В розарії можна оцінити роботу різних фірм світу, які займаються селекцією троянд, зокрема: Meilland (Франція), Delbard (Франція), Kordes (Німеччина), Ping Lim (США), Sveida (Канада), Seizo Suzuki (Японія) (рис. 2), а також сорти, створені селекціонерами ботанічного саду О.Л. Рубцовою та В.І. Чижаньковою (Хортиця, Граційний Танок, Акварель, Враження, Карусель, Спогади, Вінтаж, Мушлі, Галактика, Почайна, Солодкий Сон). В Саду троянд представлена найбільша в Україні колекція старовинних троянд, виведених до XX ст. [1,3].



Рис. 2. Сорт троянди Ferdy японського селекціонера Seizo Suzuki

Сад троянд являє собою паркову композицію складного малюнку, де насадження троянд об'єднані з численними елементами ландшафту і архітектури: водограї та водойми в оправі з полірованого граніту вишуканої пластики та насадження шпилькових і листяних деревних видів рослин. Створювався він у 1950-ті роки ХХ ст. за проєктом академіка архітектури О.В. Власова та відомого українського архітектора М.В. Холостенка [4, 5].

Студенти можуть ознайомитися з можливостями використання троянд в садово-парковому будівництві: посадка рослин у групах, рабатках, у вигляді солітерів. Виткі троянд оздоблюють арки, трельяжі, декоративні стіни. Різні сорти троянд демонструються як у кущовій, так і штамбовій формах (рис. 3).



Рис. 3. Куратор Саду троянд доктор біологічних наук О.Л. Рубцова розповідає про штамбові троянди

Живопліт, який є тлом для клумб з трояндами, використовується для практики з топіарного мистецтва (рис. 4).



Рис. 4. Практика студентів НУБІП з топіарного мистецтва

У розсаднику Саду троянд студентам демонструються прийоми розмноження троянд: щеплення, живцювання.

Маршрути оглядових екскурсій, які проводяться в ботанічному саду з кінця травня по вересень (час квітання троянд) обов'язково включають відвідання Саду троянд [6]. Крім того, що Сад троянд Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України активно використовується для наукових досліджень та рекреаційного використання, ця ділянка також має значний науковий і освітній потенціал. Співпраця академічної науки та вузів, що включає практику студентів, робить істотний внесок у підготовку молодих учених.

Список використаних джерел

1. Клименко З.К., Рубцова Е.Л., Зыкова В.К. (2008). Николай Андреевич Гартвис – основатель отечественной селекции садовых роз. *Бюллетень Державного Нікітського ботанічного саду*. 96. С. 79–81.
2. Рубцова О.Л. Основні напрямки формування колекції троянд в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. (2007). *Роль ботанічних садів і дендропарків у формуванні навколишнього середовища і світогляду людини*: матеріали міжнар. конф., присвяченої 140-річчю Ботанічного саду Одеського Національного університету ім. І.І. Мечникова. Одеса: Фенікс. С. 14–15.
3. Рубцова О.Л., Чижанькова В.І. (2019). Старовинні троянди. К.: ТОВ «Велес». 54 с.
4. Рубцова О.Л., Чижанькова В.І., Соколова О.А., Гордієнко Д.С. (2022). Принципи та прийоми композиції, що посилюють естетичне враження при сприйнятті розарію. *Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні*. Матеріали V Міжнародної наукової конференції. Умань, 5–8 липня 2022 р. С. 221–228.
5. Рубцова О.Л., Чувікіна Н.В., Чижанькова В.І. (2019). Доктор біологічних наук, професор Леонід Іванович Рубцов – знавець квітничково-декоративних рослин. *Інтродукція рослин*. 3. С. 97–102.

6. Чувікіна Н.В., Клименко А.В. (2016) Рекомендації до проведення екскурсій по Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України для різних категорій відвідувачів. Київ: «ЦТ» КОМПРИНТ. 48 с.
7. Modern Roses – 12. (2007). Shreveport: The American Rose Society. 576 p.

З ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ТАБОРІВ У НПП «ДЕСНЯНСЬКО-СТАРОГУТСЬКИЙ»

Степаненко Г.П. Панченко С.М., Капіруля О.М.

НПП «Деснянсько-Старогутський»

stepanenkogp@gmail.com

Заснований у 1999 році Національний природний парк «Деснянсько-Старогутський» (далі НППДС) – перший на північному сході України, тому в багатьох аспектах діяльність установи вимагала запровадження нових організаційних та методичних підходів. Один з таких напрямків – організація та проведення екологічних таборів та біологічних шкіл для учнівської молоді. В матеріалі йдеться про досвід роботи в цьому напрямку.

З 2001 р. спільно із Середино-Будською ЗОШ №2 було організовано гурток, який мав на меті підготовку та участь школярів у конкурсі-захисті дослідницьких проектів Малої академії наук (МАН). Свою роботу координували з Сумським обласним центром позашкільної освіти та роботи з талановитою молоддю (СОЦПО та РТМ). Школярі досліджували рослинний світ краю. Цього ж року було започатковано проведення на базі НППДС семінарів для вчителів біології, хімії та географії Середино-Будського району з виїздом на тематичні екскурсії в природу.

Наступного року НППДС долучився до виконання українсько-голландської програми співробітництва у галузі охорони довкілля, було організовано стажування щодо проведення екологічних таборів. Фінісування повністю здійснено за рахунок Міністерства сільського господарства та охорони природи Нідерландів. Залучення до організації екотабору еколого-натуралістичного відділу СОЦПО та РТМ дозволило зібрати школярів з усієї Сумської області. Готуючись до проведення екологічного табору, враховано особливості місця його проведення, організацію проживання, харчування, наявність та можливість обладнання спеціальних приміщень для занять, з урахуванням правил безпеки життя та здоров'я дітей. Тому, найкраще для проведення заходу підійшов районний дитячий оздоровчий табір “Десна” (с. Очкине). Табір розташований у сосновому борі біля р. Десна, безпосередньо

біля НППДС. Все це дало можливість вдало поєднати, з одного боку, проведення практичних польових занять, а з іншого – оздоровчі заходи.

У екотабір прибули найкращі гуртківці районних станцій юннатів Сумської області та їх керівники. Для ефективної роботи учасників поділяли на 4 групи по 8-9 чоловік. Програма передбачала групові заняття та екскурсії. Для проведення занять були запрошені науковці з науково-дослідницьких установ на вищих навчальних закладів. Організація занять ґрунтувалася на засадах природовідповідності і намагалися щоб учасники стажування мали якомога більше контактів з різноманітними живими істотами, але надавали методам прижиттєвого дослідження живих організмів. За підсумками екотабору видано методичний посібник з організації та проведення екологічних таборів [2].

У 2003 р. проведення екологічного табору вдалося за підтримки Управління у справах сім'ї, дітей та молоді Сумської ОДА. Захід відбувся в рамках обласної програми оздоровлення талановитих дітей, тому збільшилася кількість дітей-учасників та подовжено термін навчання та оздоровлення дітей. У екотаборі зібрали, крім школярів, ще й керівників гурткової роботи міських та районних станцій юних натуралістів. Оскільки захід набув статусу оздоровчого, скоротилася екскурсійна програма, менш інтенсивною була самостійна робота. Тривалість заходу у 18 днів дозволила збільшити та урізноманітнити теми польових практичних занять. З цією метою було організовано дві зміни викладачів, кожний з яких провів заняття у всіх чотирьох групах юннатів [5]. Загалом, екологічний табір 2003 р. пройшов за досить складною схемою, де було задіяно 6 державних структур та закладів і такий формат не вдалося повторити наступного року.

Вже у 2004 р. кошти на проведення екологічного табору виділило Управління екології та природних ресурсів в Сумській області. До участі у екологічному таборі були відібрані учні шкіл Середино-Будського району, які цікавляться біологією. Всього було запрошено 30 школярів. В якості бази для проведення заходу знову не було альтернативи табору "Десна". Захід тривав 5 днів. Схема занять "класична": вранці - польові практичні заняття з ботаніки, орнітології та теріології, а після обіду екскурсії маркованими екологічними стежками. Окрім польових практичних занять в таборі, проведено природоохоронну акцію по облаштуванню штучних оселищ кажанів. За результатами роботи табору було розроблено мультимедійний диск про організаційно-методичні основи заходу, його історію.

Два роки (2005-06 рр.) екологічний табір „Деснянські зорі” не організовували, та пошуки формату його проведення тривали. Важливо також, що навколо табору згуртувалося ядро науковців з бажанням працювати, і це

було додатковим стимулом для організаторів. Тому у 2007 р. екотабір «Деснянські зорі» відновив свою роботу і до 2013 р. основною метою заходу було поєднати оздоровлення дітей та еколого-освітню діяльність. Значна увага була приділена підготовці науково-дослідних робіт на конкурс МАН, тобто навчання дітей отримало більш конкретну мету. На відміну від попередніх заходів, була обмежена екскурсійна програма на користь індивідуальних занять дітей під керівництвом інструкторів. НППДС до цього часу отримав у власність базу відпочинку «Деснянка», де екотабір і було проведено. До 2010 р. він був наметовим, а пізніше (2011-13 рр.) з обласного бюджету виділялися кошти на проживання учасників в літніх будиночках бази «Деснянка». Важливо, й те що вдалося налагодити харчування. Обладнання для табору (намети, кухонний посуд), транспорт для перевезення дітей, продукти харчування надав СОЦПО та РТМ. Це істотно зменшило вартість проекту. Харчували дітей за кошти державного бюджету, приготуванням їжі займалися керівники із черговими. Оплату праці інструкторів, облаштування місця наметового табору (дрова, тенти, місця гігієни, прийому їжі) здійснював НППДС. Допомогу у організації екотабору надали й спонсори.

Для роботи в екологічному таборі були відібрані школярі, які перемогли на різноманітних конкурсах еколого-натуралістичного профілю, гуртківців міських та районних станцій юннатів області. Всього школярів учасників в 2007-13 рр. було 28-35. Самоуправління у таборі, дозвілля дітей організовано керівниками гурткової роботи міських та районних станцій юннатів із залученням волонтерів. Наукова частина проекту забезпечували запрошені інструктори з професіоналів-біологів, які працювали у дві зміни по 4 дні. Заняття проводилися в групах та індивідуальні. Зміст групових занять полягав у засвоєнні навичок польових наукових досліджень з різних галузей біології. На індивідуальних заняттях юннати працювали над обраними темами. Завданням інструкторів було навчити школярів основам польових досліджень, допомогти їм у отриманні первинних матеріалів для підготовки науково-дослідницької роботи. У програмі були заняття з ботанічної етнографії, оцінки запасів лікарських рослин, біоіндикації якості середовища у водоймах, визначення щільності бур'янів, польові методи вивчення ґрунтів, дрібних ссавців, птахів, водних безхребетних, грибів, водоростей, лікарських і лучних рослин. Кожний із школярів також обирав тему для самостійної дослідницької роботи, опановував методику спостережень. Про свої результати учасники табору доповідали на конференціях в останній день роботи кожної із змін інструкторів. З 2008 р. готували мультимедійні презентації.

Коротко зупинимося на перевагах такого способу підготовки школярів до участі у дослідницьких конкурсах. По-перше, діти на практиці опановують різноманітні методи польових спостережень за різними природними об'єктами. По-друге, повністю проходять цикл дослідницької роботи від постановки проблеми і ознайомлення з методикою до отримання результатів, їх обробки та оприлюднення висновків. По-третє, у таборі формується середовище спілкування. Насамкінець запрошені фахівці на власному прикладі показують важливість і успішність подібної діяльності, що може стати в пригоді юнакам та дівчатам у виборі майбутньої професії. Період співпраці НППДС з СОЦПО та РТМ з організації та проведення екотабору «Деснянські зорі» відзначився виданням двох навчально-методичних посібників [1, 3].

Без подальшого покращення матеріально-технічного оснащення бази «Деснянка» при все суворіших нормативах щодо літнього оздоровлення дітей та віддаленості від обласного центру годі було сподіватися на тривале існування екотабору. У 2014 р. відбулося його нове переформатування. Цільовою аудиторією стали вже педагоги загальноосвітніх шкіл та позашкільних навчальних закладів із своїми вихованцями. Більша частина організаційної роботи виконувалася ГО «Деснянські зорі», значну частину фінансових витрат покрили спонсори, було запроваджено оргвнесок. Тривалість екотабору скоротили до 5 робочих днів. Кількість дітей-учасників становила до 12-18 чоловік. Проте, розширилася географія і в «Деснянські зорі» завітали педагоги загальноосвітніх шкіл та позашкільних навчальних закладів із Полтавської, Чернігівської, Рівненської та інших областей.

Основну увагу приділили індивідуальним заняттям, повністю відмовилися від групових за визначеними темами. Майже повністю зосередилися на індивідуальній роботі з опанування методики досліджень, збору матеріалу і підготовці мультимедійної презентації за підсумками роботи в екотаборі. Дослідники природи проводили спостереження за птахами, кажанами, мишоподібними гризунами, рідкісними та лікарськими рослинами, оцінювали значення різних екосистем для підтримки глобального клімату. Така організація роботи сприяла тому, що покращилася якість первинних даних, зібраних учасниками екотабору. Науковці мали можливість на їх основі оприлюднювати результати в Літописі природи НППДМ. Таким чином, до проведення досліджень долучалися педагоги з їх вихованцями. Вони по суті були волонтерами у проведенні досліджень, проте і самі були зацікавлені в одержанні наукових даних.

Вирішили й питання і згуртування учасників табору, що неодмінно мало виникнути при переважанні індивідуального підходу. Для цього програмою

було передбачено наступні заходи: екскурсії екскурсії (ознайомча, орнітологічна та зоологічна); обліки кажанів; змагання із спортивної орнітології і, звісно, підсумкова конференція.

Отже, за 15 сезонів екотабору «Деснянські зорі» апробовано різноманітні формати його проведення. Неабияким фактором успіху заходу є здатність зібрати вмотивованих учасників, забезпечити належні побутові умови, норми безпеки та дотримання природоохоронного законодавства. Екологічний табір «Деснянські зорі» завжди являв собою приклад кооперації: науковці мають змогу проводити свої спостереження; педагоги залучаються до наукових досліджень і підвищують свою кваліфікацію; школярі власноруч здобувають фактичний матеріал для своїх майбутніх дослідницьких проектів для участі у конкурсах; установа природно-заповідного фонду отримує дані щодо стану та динаміки природних комплексів.

Список використаних джерел

1. Дослідницька робота школярів з біології (2008): Навчально-методичний посібник / За заг. ред. к.б.н. С.М. Панченка, Л.В. Тихенко. Суми: ВТД "Університетська книга". 368 с.
2. Організація та проведення екологічних таборів (2002): Методичні рекомендації. – Суми. С. 38.
3. Основи спостережень за станом довкілля (2013): навчально-методичний посібник / за заг. ред. к.б.н. С.М. Панченка, к.пед.н. Л.В. Тихенко. Суми: Університетська книга. 352 с.
4. Підсумки залучення громадськості до спостережень за станом довкілля в Деснянському біосферному резерваті (2020) / наук. ред. Р.І. Бурда. Суми: Університетська книга. 194 с.
5. Польові практичні заняття в екологічних таборах (з досвіду роботи НПП "Деснянсько-Старогутський"): Методичні вказівки (2003). Суми, ВТД "Університетська книга". 44 с.

ЗАХОДИ ЩОДО РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»

Устименко І.П., Крижановська О.Т.

Національний природний парк «Голосіївський»

golospark@ukr.net

Рекреаційна діяльність на територіях національних природних парків здійснюється відповідно до Положення про рекреаційну діяльність. Ця діяльність спрямована на відновлення розумових, духовних і фізичних сил людини шляхом загальнооздоровчого і культурно-пізнавального відпочинку, туризму, любительського та спортивного рибальства тощо.

Національний природний парк «Голосіївський» (далі Парк) – один із небагатьох національних парків у світі, розташованих у столиці країни, є багатофункціональною природоохоронною установою, котра має комплексно вирішувати проблеми зі збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів, формування у його відвідувачів екологічного світогляду, створення умов для спілкування людини з природою.

Територія НПП «Голосіївський» відзначається значним рекреаційним потенціалом і є цікавим об'єктом для туристичної діяльності. Його територія характеризується яскраво вираженим рельєфом та мальовничими ландшафтами, наявністю великих за площею та ценотично різноманітних лісових масивів, різноманітних типів водойм та джерел, природоохоронних та історико-культурних об'єктів. Лісові насадження рекреаційної зони характеризуються досить високим класом стійкості, невисокою стадією дигресії, середньою рекреаційною оцінкою, середнім класом естетичної оцінки та доступності і можуть бути використані для відпочинку громадян без проведення додаткових заходів із благоустрою території.

Рекреаційна діяльність Парку спрямована на необхідність забезпечення умов комфортного перебування, відпочинку, духовного та фізичного відновлення населення мегаполісу. Важливу роль в організації цієї діяльності відіграє його близьке сусідство з житловими масивами міста Києва, оскільки існує величезний рекреаційний попит місцевого населення та гостей столиці на його природні ресурси. Тому у своїй діяльності у цій сфері перед працівниками Парку постійно стоїть завдання неординарного і комплексного наукового підходу щодо вирішення питань організації та ведення рекреаційної діяльності.

Метою рекреаційної діяльності у Парку є втілення заходів, спрямованих на створення якісного, конкурентного на ринку, рекреаційного продукту, здатного задовольнити зростаючі потреби на відпочинок у природних умовах, зберегти природну та історико-культурну спадщину, формування позитивного іміджу установи в Україні та за кордоном.

Соціальна сутність і характер функціонування кожного рекреаційного об'єкта Парку та місце рекреації загалом розглядається з огляду на природні та соціальні його характеристики.

У системі пріоритетів Парку в напрямку його рекреаційної спеціалізації з орієнтацією на світові стандарти провідна роль належить інфраструктурі рекреаційної території. Облаштованість території відіграє важливу роль в розвитку рекреаційної діяльності, зокрема, сприяє мінімізації антропогенного

впливу рекреації на природні й історико-культурні комплекси і об'єкти. Актуальним для розвитку інфраструктури рекреаційної території є:

- розширення мережі екостежок, їх сервісне облаштування (альтанки, влаштування місць короткочасного відпочинку, виготовлення і встановлення лісових меблів, обладнання навісів від негоди тощо);
- оснащення рекреаційних об'єктів відповідними тематичними стендами та аншлагами;
- організація культурно-розважального обслуговування рекреантів.

Важливою складовою рекреаційного природокористування на нинішньому етапі функціонування Парку є широкий спектр еколого-освітньої роботи, і в першу чергу через формування мережі екологічно-пізнавальних стежок. Їхнє створення передбачає вибір місцевості, прокладання маршруту, розроблення екскурсійної програми та знаку стежки, маркування, облаштування. При оцінці рекреаційної придатності маршруту визначальними є такі показники, як тип ландшафту та рослинності, ступінь стійкості до рекреаційних навантажень, стадії рекреаційної дигресії, рекреаційна, наукова та естетична цінність природних об'єктів, оцінка пішохідної доступності, тощо. Маршрути еколого-пізнавальних стежок у Парку максимально повно охоплюють та репрезентують різноманіття природно-територіальних комплексів парку, знайомлять із історичним минулим. З метою інформаційної підтримки готуються буклети чи путівники. Після початку роботи стежки здійснюється контроль за станом обладнання, за дотриманням вимог щодо заборони господарської та іншої діяльності, що негативно впливає на навколишнє природне середовище або може перешкодити використанню їх за цільовим призначенням; зміни природного ландшафту та проведення інших дій, що суперечать використанню цих стежок за прямим призначенням.

Мінімізація негативного впливу відпочивальників Парку на природні комплекси й історико-культурні об'єкти здійснюється і через мережу прогулянкових стежок. Прогулянкові маршрути різної протяжності прокладаються з урахуванням стихійно створених у напрямках до комфортних ділянок. Цей захід найактивніше впливає на регулювання людського потоку відвідувачів. Загалом усі аспекти рекреаційної діяльності залежать один від одного і забезпечують результат тільки сукупно.

Парком у рамках розвитку рекреаційної діяльності постійно здійснюються і інші заходи. Зокрема, створення умов для здійснення інших видів діяльності з додержанням режиму територій (фотопослуги, проведення відео-, кіно-, телевізійних зйомок, розміщення тимчасових споруд торгівельного, соціально-культурного, побутового призначення та ін.);

проведення культурно-оздоровчих заходів (оглядів, конкурсів); організація та облаштування екологічних стежок, оглядових майданчиків, рекреаційних ділянок; організації та забезпечення маршрутного, похідного туризму; поширення інформації рекламного та інформаційного змісту (оприлюднення у ЗМІ та на веб-сторінках інформації про рекреаційні ресурси і послуги, а також про суб'єктів рекреаційної діяльності в межах Парку); вивчення, узагальнення та впровадження кращого національного і зарубіжного досвіду і практики з організації рекреаційної та туристичної діяльності; формування у рекреантів і місцевих жителів культури оздоровлення, відпочинку та туризму на природі, бережливого та гуманного ставлення до природної і культурної спадщини, підвищення рівня обізнаності населення з діючими законами, правилами поведінки на природі; заходи щодо благоустрою, озеленення та поліпшення санітарного стану Парку тощо.

Важливим елементом рекреаційної діяльності Парку є забезпечення укладання угод із суб'єктами рекреаційної діяльності про надання у межах спеціально відведеної рекреаційної ділянки.

З метою підвищення безпеки відвідувачів перед проведенням рекреаційних заходів систематично інформуються суб'єкти рекреаційної діяльності та споживачі рекреаційних і туристичних послуг щодо чинників небезпеки на території Парку. До угод про надання туристично-рекреаційних послуг є обов'язковим включення пункту про встановлення відповідальності суб'єктів рекреаційної і туристичної діяльності щодо необхідності попередження споживачів рекреаційних послуг про можливі чинники небезпеки, а також обов'язкове дотримання правил техніки безпеки.

Усі масові заходи, що проводяться на території Парку супроводжуються організаційною та консультативною допомогою. Вона надається при проведенні спортивно-оздоровчих та туристсько-краєзнавчих заходів, занять та екскурсій, благодійних волонтерських заходів, зйомок фільмів на території НПП «Голосіївський».

Парком підготовлено концепцію розвитку рекреаційно-туристичної інфраструктури Парку. Постійно проводиться обстеження щодо стану конструкцій та обладнання інтерактивної екологічної стежки з метою подальшого ремонту. Досліджено екосистеми нещодавно приєднаної до Парку території Святошинсько-Біличанської ділянки з метою визначення характеру рекреаційного використання її території, стану існуючих місць короткострокового відпочинку, а також визначення ділянок, перспективних для облаштування місць короткострокового відпочинку. Необхідним є дослідження території окремих рекреаційних ділянок Святошинсько-Біличанського науково-

дослідного відділення з метою виявлення пошкоджень природних комплексів і об'єктів, елементів рекреаційної інфраструктури внаслідок бойових дій.

Важливим елементом рекреаційної діяльності у вегетаційний період є проведення протималярійних, протикліщових та інших заходів з метою забезпечення належного санітарного стану рекреаційних ділянок. Для цього в рекреаційних зонах оновлюються та встановлюються нові інформаційні знаки «Обережно кліщі!», «Обережно, небезпечні рослини!».

Популяризація рекреаційних можливостей Парку є важливою складовою в його роботі. З цією метою здійснюється ведення сайту НПП «Голосіївський», готується рекламна та інформаційна продукція. З метою вдосконалення підготовки друкованої продукції Парку та щодо облаштування ділянок для короткострокового відпочинку проводиться збір інформації та аналіз іноземного досвіду ведення рекреаційно-туристичної діяльності в національних парках. Постійною діяльністю є збір та упорядкування інформації щодо рекреаційно-туристичних об'єктів на території Парку (та на прилеглих ділянках).

Отже, позитивне значення розвитку рекреаційної сфери у НПП «Голосіївський» є незаперечним, оскільки його рекреаційна діяльність спрямована на забезпечення умов комфортного перебування, відпочинку, духовного та фізичного відновлення населення мегаполісу. Парк має велику кількість рекреаційних об'єктів, використання яких за допомогою спеціалістів, які можуть кваліфіковано проводити екскурсії, організовувати та ефективно здійснювати природоохоронні та розважальні заходи, підвищать екологічну культуру його відвідувачів і буде однією з важливих технологій захисту рекреаційних ресурсів і природного довкілля загалом.

МАНДРІВКА КРОЛЕВЕЧЧИНОЮ

Хабленко Ж.В.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
zhanna.khablenko@gmail.com

Майже кожне поселення має свою легенду заснування. Кролевець не виняток. На початку XVII століття ця територія перебувала під владою Речі Посполитої, тому легенда свідчить, що саме тут польські королі полювали на берегах річки Свидня, де впадають річки Калішка і Добра Вода, але так сталося, що він опинився наодинці з кабаном.

Підоспіли стражники і врятували короля. Тож, на знак свого порятунку, король заснував місто саме на цьому місці. Але це лише легенда. Навряд чи польський король їздив би тут на полювання за тисячі кілометрів. Проте назва Кролевеця свідчить про те, що його заснував король (польське «krol» означає «король»). Під назвою Кролевець місто засноване 1601 року.

На наведеній нижче картосхемі представлено об'єкти та маршрут за яким будемо працювати.

Зупинка 1. Стартуємо з садибного будинка Рудзинських. Він є унікальним за ступенем збереженості й високими художніми якостями архітектурним типом міського дворянського садибного будинку, що до того ж має велике історико-меморіальне значення. Пов'язаний з перебуванням у місті Т.Г. Шевченка [1].

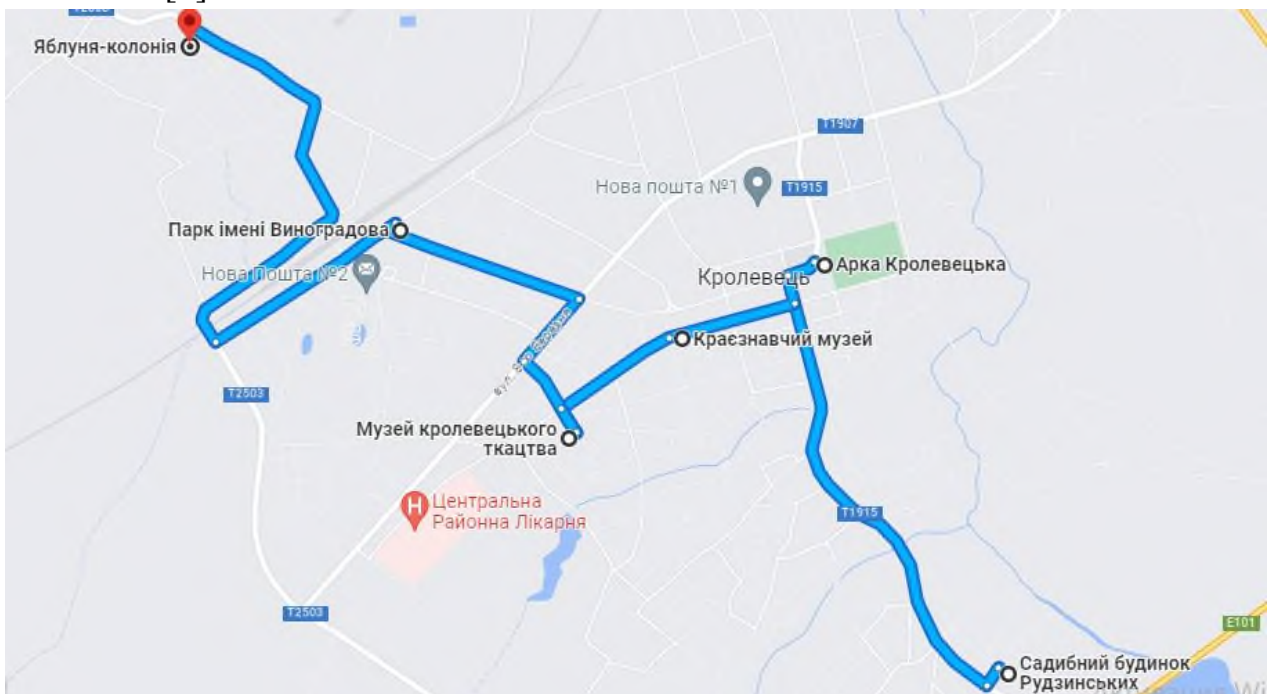


Рис. 1. Маршрутна карта мандрівки

Будинок збудовано в рисах пізнього провінційного класицизму, з деякими впливами романтизму. Стіни будинку складені з дубових брусів, зовні й усередині потиньковані й побілені. Профілі карнизів, капітелі колон та інші елементи декору виконані в штукатурному ліпленні. В інтер'єрі частково зберігся первісний декор: карнизи, гурти й ліплена розетка стелі (рис. 2).



Рис. 2. Садбний будинок Рудзинських

Зупинка 2. Наступна – Крелевецька Арка. Офіційною датою створення є 1957 рік. Споруджена на відзнаку 40 роковин жовтневої соціалістичної революції. У 2016 р. на колонах арки розмістили червоні орнаменти всесвітньовідомих крелевецьких рушників (рис. 3). Слугує візитною карткою регіону. Поряд з нею кожного року встановлюють головну ялинку району.

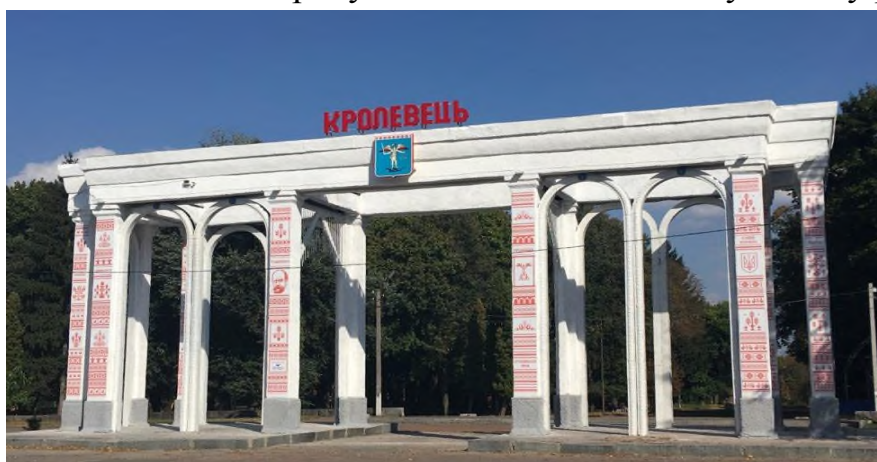


Рис. 3. Арка у Крелевці – візитна картка регіону

Зупинка 3. У 2000 р. на базі музею історії м. Крелевець (1971 р.) був створений Крелевецький районний краєзнавчий музей. Це науково-дослідна та культурно-освітня установа, діяльність якої спрямована на збереження історії краю, трудових колективів, відродження та сприяння розвитку традиційної української культури. З цією метою музей проводить екскурсії, організовує наукові конференції та культурно-мистецькі заходи. Музей поповнює свої колекції, організовує виставки, має постійну експозицію [2].

Зупинка 4. 19 листопада 2011 року в рамках Міжнародного фестивалю «Кролевецькі рушники», який щорічно проходить у Кролевці з 1995 року, відбулася визначна історична подія – відкриття Музею Кролевецького ткацтва [3].

Основу музею складає музейна кімната Кролевецької художньо-ткацької фабрики. Колекція старовинного та сучасного ткацького мистецтва музею налічує понад 700 унікальних експонатів, з яких близько 400 – рушники. Найстаріший рушник датований 1839 роком.

Зупинка 5. Парк імені Виноградова – невелика затишна місцина. Знаходиться неподалік залізничного вокзалу. На території зростають хвойні та широколистяні дерева. Центральним об'єктом є танк Т-34, встановлений на честь танкістів, які звільняли місто.

Зупинка 6. Останньою зупинкою є ботанічна пам'ятка природи загальнодержавного значення – Яблуна-колонія.

Яблуна зростає у вигляді куща, який за площею займає близько 10 соток (рис. 4).

За переказами, дереву більше 220 років, оскільки нібито його посадив садівник князя Мещерського, який жив і похований в Андріївці. Чудо-яблуню місцеві жителі називають «Колонією». Цвіте щороку, але щоразу плодоносить лише половина, а друга половина перебуває в стані спокою. На смак яблука кисло-солодкі.



Рис. 4. Яблуна-колонія – перлина природно-заповідного фонду України

У місцевих жителів існує повір'я, що ця яблуна розмножується, як кущ агрусу або смородини через те, що кілька століть тому на неї хтось наклав прокляття [4].

Разом з іншими незвичайними природними об'єктами, яблуня є однією з перлин природно-заповідного фонду України.

Список використаної літератури

1. Туристична Крелевеччина URL: <http://krolevets.com/rudzynskyh.php> (дата звернення 20.04.2023)
2. Крелевецький краєзнавчий музей URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Крелевецький_краєзнавчий_музей (дата звернення 24.04.2023)
3. Музей Крелевецького ткацтва URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Музей_Крелевецького_ткацтва (дата звернення 29.04.2023)
4. Яблуня-колонія URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Яблуня-колонія> (дата звернення 29.04.2023)

ТУРИСТИЧНІ ОБ'ЄКТИ ПУТИВЛЬЩИНИ

Шкурат А.С.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
alenaschkurat@gmail.com

Путивль – древнє місто над Сеймом. Увагу до себе місто здобуло через те, що належить до найстародавніших міст України. Місцевість, у якій розташований Путивль, з давніх часів була контактною зоною для чисельних культур і народів. Ті хто нині сюди приїжджає, відразу помічають його вишуканість і красу центральної площі, вулиці, у парках і скверах.

Путивльщина багата на історико-культурні пам'ятки. Екскурсійні маршрути, ознайомлюють відвідувачів з пам'ятками історії та культури стародавнього Путивля. Найбільшим попитом користуються музеї в Спадщанському лісі. Музей партизанської слави "Спадщанський ліс" – у музеї міститься зібрання предметів та матеріалів з історії партизанського руху. Розташований у Конотопському районі (колишньому Путивльському районі) Сумської області і знаходиться за 11 км від м. Путивля в однойменному Спадщанському лісі. Є одним із філій, що утворюють Путивльський державний історико-культурний заповідник. Музей зброї та військової техніки. У музеї представлено 33 експонати техніки, які відносяться до різних родів та видів військ. Відкрито у Спадщанському лісі у 2008 році. Експонати музею – це артилерія, бронетехніка, авіація, протиповітряна оборона тощо. Період їх створення та випуску – 30 – 80-ті роки ХХ століття [2]. Значну атрактивність має музей «Парк радянського періоду» – це музей монументального мистецтва тоталітарної доби. Було створено протягом лютого 2016 – вересня 2019 років. На виконання законів про декомунізацію відбувся демонтаж пам'ятників

відомим радянським діячам та інших об'єктів, які пропагують комуністичну ідеологію. Чимало пам'ятників, які підпадали під закон про декомунізацію під час демонтажу було втрачено – зруйновано, або вони просто безслідно зникли [1].

Одним з туристичних об'єктів є краєзнавчий музей у Путивлі є найстарішим на Сумщині. Нинішнє музейне приміщення – колишній особняк поміщика О. Черепова, зведений у 1914 році у неокласичному стилі, пам'ятка архітектури. Має цінні збори експонатів археології, етнографії, нумізматики, зброї, меблів, книг, фотографій, документів, образотворчого та прикладного мистецтва [2].

У м. Путивль є декілька сакральних туристичних об'єктів. Зокрема, у західній частині міста знаходиться церква Миколи Великоріцького – пам'ятка архітектури, яка поєднує кращі традиції українського бароко з раннім класицизмом. За словами відомого українського архітектора В.В. Вечерського, «в образі цієї церкви втілюються традиції української народної архітектури, вона є видатною пам'яткою пізнього етапу розвитку стилю українського Відродження» [4]. Одним з найбільш відвідуваних сакральних об'єктів Путивля є Молченський Печерський Різдва Пресвятої Богородиці монастир – пам'ятка архітектури національного значення XVI-XIX ст. Крім того, в місті є Спасо-Преображенський собор та Хрестовоздвиженська церква-дзвіниця. Вони складають неповторний ансамбль, де органічно відображені самотні риси українського зодчества. Пам'ятка архітектури національного значення включена до Державного реєстру пам'яток історії та культури України [3].

Путивльщина має багато туристичних об'єктів, які приваблюють туристів. Особливим попитом користуються екскурсії серед дітей шкільного віку та студентів. Путивль відомий ще з древніх часів завдяки повісті «Слово про Ігорів похід». Його щороку відвідують приблизно 40 тисяч туристів. І ця кількість неухильно зростає. Більшість зусиль спрямовані саме на активізацію та більший розвиток туристичного напрямку.

Список використаних джерел

1. Парк радянського періоду. URL: <http://putivl-zapovidnyk.pp.ua/spadschina/muzej-park-radjanskogo-periodu.php>
2. Путивльський_державний_історико-культурний_заповідник URL: http://разом.укр/index.php/Путивльський_державний_історико-культурний_заповідник
3. Спасо-Преображенський собор. URL: <http://putivl-zapovidnyk.pp.ua/spadschina/spaso-preobrazhenskij-sobor.php>
4. Церква Миколи Великоріцького URL: <http://putivl-zapovidnyk.pp.ua/spadschina/tserkva-mikoli-kozatskog.php>

ЯКІСТЬ ДОВКІЛЛЯ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

SYSTEMIC AND LOCAL IMMUNITY IN PROSTATITIS SUFFERERS AND THE INFLUENCE OF ENVIRONMENT

Bayraktar V.M.

Odesa Mechnikov National University, Ukraine

virolviro6@gmail.com

The influence of environment includes changing of the climate, using herbicides in agricultural cultivation, pollution of air, water in estuaries, basin of rivers. All if it negatively affects to environment and in human body. It concerns of immune system, cellular and humoral immunity. Unfavorable conditions reduce functional possibilities of immune system for both links: cellular and humoral immunity. Frequently indices of total and local immunity is reduced, phagocytic activity is reduced. This can be determined with a test of immune system. Decrease of immune system parameters often accompanied by local penetration of opportunistic bacteria which causes of inflammatory process.

In our case, we did researcher for immune system: local and total immunity in prostatitis sufferers. Testing included cellular immunity: CD3+ (T-Lymphocytes), CD4+ (T-helpers), CD8+ (T-supressors), CD16+ (T-Killer EC cells), CD19+ (B-Lymphocytes). Humoral immunity presented to Immunoglobulins: A, G, M. In local immunity we tested expressed prostatic secretion (EPS). Together with immune tests we also isolated from different CP sufferers bacteria from EPS. Most of isolated bacteria were from following species: Enterobacteriaceae: Escherichia coli, Proteus, Enterobacter, Citrobacter, Klebsiella, Enterococcus. Other group bacteria isolated from EPS of sufferers: Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, Pseudomonas aeruginosa. All this bacteria opportunistic, therefore they only in some condition infect the body especially when total and local immunity decrease. When phagocytic activity is weak phagocytes swallow bacteria but can not kill them. As a result phagocytosis can not be completed. That is why body need need in strong immune system and sufficient number of phagocytes only then phagocytosis be completed and phagocyte swallows and kill bacteria. It is result of complete phagocytosis and result of strong immune system.

Local immunity could be tested by expressed prostatic secretion (EPS). Testing in EPS of WBC, RBC, phagocytes, epithelial cells, lecithine inclusions, amyloid bodies, bacteria: coccus, diplococcus, microbial sticks, immunoglobuline A, G, M. The results presented in Table 1.

Results in Table 1, shows complete result of immunogram example of systemic (total) immunity. There is T- lymphocytes their general function and task to increase

adoptive immune response. B – lymphocyte it is functional type of lymphocytes play an important role in humoral immunity. T-helpers carry on their surface structures that promote recognition of antigens. Participate in regulation of immune response, producing various cytokines. T – suppressors are central regulators of immune response. Their main function is to control the strength and duration of complex multicomponent immune response. T – killer EK cells it is cytotoxic T – lymphocytes and they a type of T-lymphocyte that lyses damaged cells of its own body. Targets of T-killer cells affected by intracellular parasites (viruses, bacteria), tumor cells. Immunoglobuline A – it is class of antibodies IgA, dominate in secretions of body. Immunoglobulins G are synthesized by mature B – lymphocytes and antibodies produced in response to secondary contact with antigen. Immunoglobulin G (IgG) antibodies are involved in neutralization of bacterial and viral toxins, stimulation of phagocytosis, reaction of complement fixation. Immunoglobuline-M it is a class of antibodies – IgM. They are first normally secreting during humoral response from immune system for the first contact body with antigen and this is indices of inflammatory process.

Table 1

Cellular and humoral mediated immunity in the CP sufferers

No	Tested parameter of immune system	Total immunity(blood test)		
		Absolute index	Relative value	Result of testing
	Cellular immunity:			
1	White blood cells	4.0-8.0 x 10 ⁶ /L	-	5.20
2	Monocyte	0.3-0.8 x 10 ⁶ /L	3-10%	3.00
3	Lymphocytes	1.5-3.0 x 10 ⁶ /L	19-37%	2.60
4	Neutrophils	3.0-4.4 x 10 ⁶ /L	47-72%	3.80
5	CD3 ⁺ (T – lymphocytes)	800-2000	55-70%	1250
6	CD4 ⁺ (T–helpers /inductors)	400-1200	40-60%	836
7	CD8 ⁺ (T–suppressors cytotoxic cells)	100-700	10-20%	682
8	Immunoregulatory index CD4 ⁺ /CD8 ⁺	-	2-4	2.7
9	CD16 ⁺ (T –natural killers)	150-600	10-20	184
10	CD19 ⁺ (B – lymphocytes)	120-380	6-15%	258
11	Phagocytic activity of neutrophils	1600-4000	40-80%	68%
	Humoral immunity:			
12	Immunoglobuline – A (g/L)	1.2-2.0	-	2.8
13	Immunoglobuline – G (g/L)	9-18	-	16.4
14	Immunoglobuline – M (g/L)	0.9-1.2	-	1.6

Microscopy of expressed prostatic secretion in chronic prostatitis sufferers see in Table 2, it allow in details to describe what happening with prostate. White blood

cells in prostatic fluid it is marker of inflammation. Normal amount of WBC in prostatic fluid should be 10-12. If there is more from 10 WBC in field of microscope vision. This result could be cause of prostatic inflammation. At the chronic inflammation in prostate in prostatic fluid frequently could be found macrophages.

Table 2

Cellular and humoral mediated immunity in the CP sufferers

No	Tested parameter of immune system	Local immunity (prostatic fluid)	
	Cellular Immunity:	Normal range	Test Result
1	White blood cells (leucocytes)	5-10 in microscope field of view. Up to 300 cells in 1 mcl (300×10^{-6})	14
2	RBC – Erythrocytes	Must be absent	4
3	Macrophages	Must be absent or single	8
4	Epithelium flat	Admissible single	3
5	Epithelium cylindrical	Admissible single	5
6	Lecithine inclusions (bodies)	Must be correspond	26
7	Amyoid bodies	Must be correspond	0
8	Spermatozoa	Must be absent	6
9	Diplococcus inside cells	Must be absent	7
10	Diplococcus out of cells	Must be absent	1
11	Microbial sticks	Admissible some single	14
12	Coccus of bacteria	Admissible some single	8
	Humoral immunity local: (in prostatic fluid)		
13	Immunoglobuline A (g/L)	1.2-2.0	2,6
14	Immunoglobuline G (g/L)	9-18	14.8
15	Immunoglobuline M (g/L)	0.9-1.2	1.6

Lecithin grains are specific secretion of epithelial cells of prostatic gland giving the secretion with milky color. Normally in prostatic secretion a lot of lecithin grains in the prostatic secret. Only decrease of lecithin grains during chronic prostatitis. Amyloid bodies are formed during thickening of prostatic secretion have a oval shape and layered structure, resembling a cut like tree trunk. Normally, they are not detected, they appear when secretion in the gland stagnates which may be in chronic inflammation. We have considered many aspects of systemic and local immunity.

References

1. Megri V., Boltry M., Cai T. et al. (2019) Multidisciplinary approach to prostatitis. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*. Vol. 90. Iss. 4. P. 227-248. DOI: <https://doi.org/10.4081/aiua.2018.4.227>
2. Krieger J., Thumbikat P. (2016) Bacterial prostatitis: bacterial virulence, clinical outcomes and new directions. *Microbiology spectrum. Pathogenesis*. Vol.4. Iss.1. DOI: <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.UTI-0004-2012>

3. Santharam M., Khan F., Naveed M. et al. (2019) Interventions to chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome treatment. Where are we standing and what's next? *European Journal of Pharmacology*. Vol. 857. P. 172429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiphar.2019.172421>

4. Bayraktar V.N. (2013) Specific immune protection to *Klebsiella pneumoniae* and *Enterococcus faecalis* in the chronic prostatitis sufferers. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnickiy Melitopol Pedagogical University*. Vol. No. P. 9-23. DOI: [https://doi.org/10.7905/bbmstu.v0i3\(6\).543](https://doi.org/10.7905/bbmstu.v0i3(6).543)

5. Silva J., Calmasini F., Siqueira-Berti A. et al. (2020) Prostate immunology: A challenging puzzle. *Journal of Reproductive Immunology*. Vol. 149. P. 103-190. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2020.103190>

ОЦІНКА СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ КИЇВЩИНИ МЕТОДОМ ЛІХЕНОІНДИКАЦІЇ

Дудко Є.О., Волошина Н.О.

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Екологічні проблемами великих міст в усьому світі упродовж останніх десятиліть залишається забруднення атмосферного повітря, спричинене потужним антропогенним впливом. Із найвагоміших чинників вирізняють транспортну інфраструктуру і функціонування промислових та комунальних підприємств [1]. Стан атмосферного повітря в Україні характеризується як незадовільний, а в промислово розвинених регіонах і містах – вкрай загрозливий. Основними забруднювачами повітря є оксиди вуглецю, азоту, діоксиди сірки, аміак, феноли, формальдегід, бензапірен. За офіційними даними, впродовж останнього десятиліття в промислово розвинутих містах в атмосферному повітрі постійно реєструвалася наявність 16 поліциклічних ароматичних вуглеводнів, з яких 8 є канцерогенними (тобто здатними викликати ракові захворювання) [2].

Одним із методів біологічної індикації атмосферного повітря є ліхеноіндикація, суть якої полягає у використанні різних груп лишайників, що мають неоднаковий ступінь чутливості до забруднення атмосферного повітря. Метод дешевий у використанні та надає можливість оцінити стан навколишнього середовища в ретроспективі.

Загалом, використання лишайників (Lichenes) для оцінки стану атмосферного повітря нараховує більше 150 років. Вперше, у 1866 році фінський вчений Нюлярдер звернув увагу на послідовне зникнення лишайників в Парижі у Люксембурзькому саду, пов'язане з використанням нових видів пального, що використовувалось для освітлення вулиць. На підставі цього, науковець визначав лишайники «гігієнометрами», адже вони реагували на якість повітря [3].

На території Київщини методом ліхеноіндикації було досліджено дві ділянки: перша (контрольна) в об'єкті Смарагдової мережі Pryirpinnya and Chernychi Forest (UA0000338) – Приірпіння та Чернечий ліс та друга (дослідна) – парк біля ДП «Антонов» у Шевченківському районі міста Київ.

На території Смарагдової мережі Pryirpinnya and Chernychi Forest (UA0000338) було виявлено та ідентифіковано два види лишайників, серед них маленькі зародки листуватої Пармелії (*Parmelia*) та ближче до проїзної частини (автомобільної дороги) – листуватий лишайник Ксанторія (*Xanthoria*), який вирізняється стійкістю до атмосферного забруднення та важких металів у порівнянні з більшістю інших видів лишайників.

Було проаналізовано рівень забруднення атмосферного повітря у Київській області за даними найближче розташованої станції в селі Круглик. За даними ГО «Save Dnipro» стан атмосферного повітря знаходиться в межах доброго та помірного рівня, що є нормальним показником для довкілля [4].

На території парку поблизу ДП «Антонов», дуже поширеним є вид листуватого лишайника Ксанторії стінної золотянки (*Xanthoria parietina*), який часто трапляється з брудно зеленими відтінками, а також листуватий лишайник Пармелії (*Parmelia*).

Відсутність кушастих лишайників свідчить про ймовірні екологічні проблеми та низькі показники видового різноманіття.

Дані про рівень забруднення атмосферного повітря у парку біля ДП «Антонов» надає ЛУН Місто, за даними яких стан атмосферного повітря знаходиться у межах доброго та помірного рівня [5].

У Київській області у 2022 році було створено 22 нові об'єкти природно-заповідного фонду України в Білоцерківському, Броварському, Вишгородському та Фастівському районах на площі майже 600 тис. га та розширено на 9 га територію парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Зелена брама» в с. Софіївська Борщагівка Бучанського району. Ухвалені рішення допоможуть зберегти цінні природні комплекси та зелену заповідну зону на території Київської області, ландшафтне різноманіття, генофонд рослинного і тваринного світу, лісові екосистеми, а також можуть сприяти покращенню стану атмосферного повітря в передмісті та м. Києві за рахунок збільшення зелених зон.

Отже, за даними КМДА про стан атмосферного повітря в Києві знаходиться у межах помірного та доброго рівня, що майже не шкодить якості довкілля та здоров'ю населенню. Використаний для оцінювання якості навколишнього середовища метод ліхеноіндикації свідчить про відносну чистоту повітря в природоохоронних зонах міста, зокрема, території, що включено до Смарагдового об'єкта Pryirpinnya and Chernychi Forest (UA0000338) і втрату біологічного різноманіття лишайників на

дослідній ділянці поблизу ДП «Антонов», що ймовірно пров'язано з виробничою діяльністю підприємства та присутністю автомобільних доріг з інтенсивним рухом.

Список використаних джерел

1. Ліхеноіндикаційні дослідження в градієнті антропогенного навантаження (на прикладі паркових зон м. Києва) / Рабош І.О., Кофанова О.В. // ДЕА, Науковий екологічний журнал «Екологічні науки». – 2019. – № 1(24). Т. 1. С. 46-50.
2. Каракаш І.І. Щодо правового регулювання відносин власності на атмосферне повітря. // Право і суспільство: науковий журнал. – 2017. – № 1. – С.116-122.
3. Михайленко, Ю. О. Ліхеноіндикація як перспективний напрям досліджень екологічної ситуації в Україні / Ю. О. Михайленко, Н. М. Журавель // Напрямки та перспективи розвитку Парку природи «Беремицьке»: Тези Міжнародної науково-практичної інтернет – конференції (Україна, ПП «Беремицьке» – Київ, 23 лютого 2021 р.). – Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2021. – С. 94-97.
4. Рівень забрудненості атмосферного повітря у Київській області [Електронний ресурс] URL: <https://www.saveecobot.com/station/15703>
5. Рівень забрудненості атмосферного повітря у Київській області [Електронний ресурс] URL: <https://www.saveecobot.com/station/21039>

ХРОНІЧНИЙ ПАНКРЕАТИТ У СТРУКТУРІ ПАТОЛОГІЙ ОРГАНІВ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ У НАСЕЛЕННЯ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Коробка А.С.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
alina.korobka28@gmail.com

Хронічний панкреатит – хронічне поліетіологічне запальне підшлункової залози, що супроводжується незворотними структурними змінами та розвитком екзо- та ендокринної недостатності підшлункової залози. В більшості випадків (50-70%) хронічний панкреатит виникає внаслідок зловживання алкоголем. Спадкове (аутосомно-домінантне) захворювання в більшості випадків спричинене мутацією гену катіонного трипсиногену (PRSS1), деякі викликані спонтанними мутаціями, які пошкоджують інактивацію трипсину. Інші мутації стосуються: гена інгібітора Казала першого типу серинової протеази (SPINK1); карбоксипептидази А1 (CPA1); трансмембранного регулятора кістозного фіброзу (CFTR); хімотрипсиногену С (CTRC) та карбоксиестроліпази (CEL). В 5–6% хворих діагностується аутоімунний хронічний панкреатит. Іншими етіологічними факторами ризику хронічного панкреатиту є дієти з недостатнім вмістом білка, з низьким або високим вмістом жирів; прийом лікарських засобів (інгібіторів ангіотензин-перетворюючого ензиму, статинів, диданозину, азатіоприну, фуросеміду, циметидину, кортикостероїдів, ламівудину,

гідрохлортіазиду, вальпроєвої кислоти, оральних контрацептивів, інтерферонів [1].

Протягом двох останніх десятиліть проведено кілька епідеміологічних досліджень, в яких узагальнено тенденції рівня госпіталізації, захворюваності на хронічний панкреатит; проаналізовано етіологічні фактори, що призводять до його розвитку. За даними літератури, у країнах Європи рівень захворюваності на хронічний панкреатит коливався в межах 8–26 на 100 тис. населення: найвищий показник відзначено у Франції (26) та Фінляндії (23), найнижчий – у Швейцарії (8). Об'єктивні офіційні статистичні дані щодо поширеності хронічного панкреатиту в Україні практично відсутні, але ті, що наявні, свідчать про зростання кількості хворих, а темп, з яким це відбувається, суттєво перевищує темпи підвищення загальної поширеності хвороб органів травлення. Поглиблений аналіз за регіонами України виявив 5 територій із дуже високими показниками поширеності патології: м. Київ, Одеська, Дніпропетровська, Вінницька та Хмельницька області. Причому, рівень поширеності в деяких областях та адміністративних територіях значно відрізняється від показників по Україні в цілому. Найбільш виражені негативні зміни щодо хвороб підшлункової залози зафіксовано в дорослій популяції Миколаївської та Полтавської областей. Темп зростання поширеності патології в цих областях вищий за середній у країні в 2,0 і 1,8 раза відповідно. Вказані факти свідчать про те, що епідеміологічна ситуація щодо хронічного панкреатиту в Україні загалом і в окремих її регіонах вимагає вивчення, в тому числі з урахуванням екологічних, кліматичних та інших особливостей регіонів, а також медико-соціальних факторів [2].

Нами в рамках означеної проблеми розпочате дослідження на тему «Особливості показників загального та біохімічного аналізу крові у хворих на хронічний панкреатит мешканців Сумської області». За даними статистичного відділу КНП СОР «Сумська обласна клінічна лікарня» встановлено, що у структурі хірургічної патології частка хронічного панкреатиту впродовж 2018-2022 рр. становила в середньому 14,75% і не мала суттєвих коливань по роках. Результати загального аналізу крові хворих на панкреатит чоловіків і жінок, що перебували на лікуванні у хірургічному відділенні Сумської обласної лікарні у вказаний період, вказують на відхилення від норми: в бік значного зниження – рівня гемоглобіну, еритроцитів, гематокриту, загального білка; в бік значного зростання – рівня лейкоцитів та ШОЄ.

Список використаних джерел

1. Губська О. Ю. (2019). Захворювання підшлункової залози. Хронічний панкреатит. Київ: НМУ імені О.О. Богомольця. С. 5–7.

2. Стасенко Т. Панкреатит – компетенція експертів (2016). *Український медичний часопис*. № 3(113). URL: <https://www.umj.com.ua/article/96846/pankreatit-kompetenciya-ekspertiv> (дата звернення 25.04.2022).

QUALITY OF GROUNDWATERS OF THE UKRAINIAN SHIELD FRACTURED CRYSTALLINE ROCKS: POTENTIAL RISKS TO PUBLIC HEALTH

Koshliakova T.O.

M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of the
National Academy of Sciences of Ukraine
tatianakoshliakova@gmail.com

Today, the vast majority of water consumers in Ukraine use surface sources to meet their economic and potable needs. For large cities, these are the waters of the Dnipro, the Dniester, the Southern Bug, the Siverskyi Donets, and other rivers. However, as rightly noted by V.M. Shestopalov with co-authors [4], in addition to the unsatisfactory current ecological state, surface sources of water supply are extremely vulnerable in the event of emergencies of natural or man-made origin. In the current conditions of armed Russian aggression against Ukraine, these risks have increased many times. That is why the development of alternative sources of water supply for the population of Ukraine through groundwaters protected from direct ingress of pollutants, characterized by stable chemical composition, and physico-chemical and microbiological parameters over time, is of particular importance.

The object of the presented research is groundwaters of fractured crystalline rocks of the Precambrian period, which, according to modern hydrogeological zoning [3], belong to the Ukrainian Shield aquifer system. From the point of view of the geological structure, the aquifer system is structurally connected with the Ukrainian Shield – a large uplift of the ancient crystalline foundation.

The subject of the presented research is the hydrogeochemical features of groundwaters in Precambrian crystalline rocks increased fracturing zone (on the example of Vinnytsia region) and the aquifer in the fractured zone of crystalline rocks and their weathering crust (on the example of Zhytomyr region).

In 2020, the author selected water samples from wells situated within the homesteads of The Vinnytsia Hamlets village and The High Stone village [2], which are located within the Vinnytsia and Zhytomyr regions, respectively. The depth of the wells ranged from 10-20 m (The High Stone village) to 25-35 m (The Vinnytsia Hamlets village). Sampling was carried out following the requirements of the interstate standard 31861-2012 «Water. General requirements for sampling». A total of 20 water samples were taken (10 samples from each research area).

At the preliminary stage of the research, the author investigated the general chemical composition of the studied waters and performed a comparative analysis (Table 1).

Table 1

Kurlov formula, compiled for the studied groundwaters

Groundwaters in Precambrian crystalline rocks of increased fracturing zone (The Vinnytsia Hamlets village)	Aquifer in the fractured zone of crystalline rocks and their weathering crust (The High Stone village)
$\frac{HCO_3 53 SO_4 33 Cl 14}{Ca 53 Mg 41 (Na + K) 6} pH 7.5$	$\frac{HCO_3 75 Cl 17 SO_4 8}{Ca 66 Mg 29 (Na + K) 5} pH 7.2$

The comparative analysis revealed the following features:

- Groundwaters in Precambrian crystalline rocks of increased fracturing zone (The Vinnytsia Hamlets village) are sulfate-bicarbonate magnesium-calcium. According to domestic regulatory requirements, no exceedances of MPC have been recorded. The results of the water quality assessment (according to DSTU 4808:2007 – State Standard of Ukraine «Sources of centralized potable water supply. Hygienic and ecological requirements for water quality and selection rules») by the block of general sanitary chemical indicators characterized the investigated groundwaters by the average values of the block index ($I_{II \text{ med.}}=1.75$, class 2, subclass 1-2) as transitional in quality from «excellent» very clean to «good», clean. If we compare the obtained results with the survey data of these groundwaters for 2016 [5], we can talk about the relative deterioration of water quality over 4 years, because earlier its quality corresponded to class 1 on average («excellent», very clean) with a bias towards the class of «good», clean water of the desired quality).

- Groundwaters of aquifer in the fractured zone of crystalline rocks and their weathering crust (The High Stone village) are bicarbonate magnesium-calcium. According to domestic regulatory requirements, no exceedances of MPC have been recorded. The only exception is the total hardness indicator, the value of which actually corresponds to the value of the MPC according to DSTU 7525:2014 (State Standard of Ukraine «Potable water. Requirements and methods of quality control»). The results of water quality assessment by the block of general sanitary chemical indicators characterized the investigated groundwaters by the average values of the block index ($I_{II \text{ med.}}=1.63$, class 2, subclass 1-2) as transitional in quality from «excellent» very clean to «good», clean.

Therefore, according to the block of general sanitary chemical indicators, the studied groundwaters from two different regions are similar and correspond to the same quality class. The ratio of cations in the composition is also the same. Differences are observed in the anionic composition. In water samples from

Vinnytsia region, sulfates play a dominant role (their concentration is four times greater than that found in groundwaters of Zhytomyr region).

At the next stage of the research, the authors studied the trace element composition of the studied groundwater samples. A total of 10 trace elements were analyzed (Table 2). The choice of these chemical elements pertains to the fact that the World Health Organization (WHO) has developed standards for them. This makes it possible to assess groundwaters in terms of potential health risks to the population consuming them. A comparative analysis of the groundwaters trace elements composition was performed with the values of biologically significant concentrations (BSC), calculated according to the methodology [1], as well as with WHO standards [6].

Table 2

Trace element composition of the studied groundwater samples

Trace element, mg/dm³	Groundwaters in Precambrian crystalline rocks of increased fracturing zone (The Vinnytsia Hamlets village)	Aquifer in the fractured zone of crystalline rocks and their weathering crust (The High Stone village)	BSC*	MPC (by WHO)
Cr	0.000493	0.001729	0.00175	0.05
Mn	0.018749	0.000633	0.05	0.08
Ni	0.001442	0.000864	0.0075	0.07
Cu	0.002122	0.012659	0.025	2
Zn	0.001703	0.023665	0.3	3
As	0.000037	0.000008	–	0.01
Cd	0.000008	0.000081	0.0025	0.003
Ba	0.026083	0.065276	0.02	1.3
Pb	0.000041	0.000249	0.01	0.01
U-238	0.000047	0.000048	–	0.03

Note. BSC – biologically significant concentration by [1]

As a result of the analysis of the studied groundwaters microelement composition features, the author established the following patterns:

- Exceedings of standards established by the WHO for the studied trace elements were not recorded in the examined groundwater samples. Instead, significant deviations from BSC values were observed.

- In samples of groundwaters in Precambrian crystalline rocks of increased fracturing zone (The Vinnytsia Hamlets village), a lack of such essential elements as Cr, Mn, Cu, and Zn was revealed. At the same time, the content of Cu in this aquifer is 6 times lower than in the examined groundwaters of Zhytomyr region, and 12 times lower than BSC. Similar ratios are characteristic of Zn. The content of this element is almost 14 times lower than in Zhytomyr region, and many orders of magnitude lower

than BSC. The concentration of Ba corresponds to the value of BSC. Values of heavy metals – Ni, Cd, and Pb – are lower than BSC.

- In groundwater samples from the aquifer in the fractured zone of crystalline rocks and their weathering crust (The High Stone village), a lack of such essential elements as Mn, Cu, and Zn was revealed. At the same time, the content of Mn in this aquifer is 30 times lower than in the examined groundwaters of Vinnytsia region, and several orders of magnitude lower than BSC. The concentration of Cr corresponds to the BSC value. The concentration of Ba is three times higher than BSC. Values of heavy metals – Ni, Cd, and Pb – are lower than BSC.

After analyzing the obtained results, the following conclusions can be reached. The investigated groundwaters of the Ukrainian shield fractured crystalline rocks from different regions of Ukraine have a similar trace element composition. As no exceedances of MPCs for potentially toxic (at high concentrations) heavy metals (Ni, Cd, Pb) were recorded, there are no associated risks for the local population. Instead, the high content of Ba in the waters of Zhytomyr region can potentially be associated with the occurrence of such diseases as nephropathy and acute hypertension. It is necessary to note the high risks of microelementoses emergence within the surveyed regions with regular use of the studied groundwater. They are associated with a significant deficiency in the water of such essential elements as Cr (in Vinnytsia region), Mn, Cu, and especially Zn, the content of which is critically low. Due to the lack of these elements, there is a threat of occurrence of trace element diseases characterized by disorders in the reproductive system, increased fragility of bone tissue, and disorders of carbohydrate and lipid metabolism. These risks become particularly important, considering that according to the WHO [6], some of the studied essential elements (in particular Mn) enter the human body to a greater extent not with food, but with water. For the rest of the elements, the established share of entering the body with water is 20-50% compared to food. With regular use of the studied groundwaters, there is also a danger of disturbances in the formation of the cardiovascular system and skeleton in children, the development of connective tissue dysplasia (Cu deficiency). Critically low concentrations of Zn can lead to the development of anemia, secondary immunodeficiency, cirrhosis of the liver, sexual dysfunction, and the presence of fetal malformations.

Based on the foregoing, the established features of the trace element composition of groundwaters of the Ukrainian shield fractured crystalline rocks made it possible to outline the potential risks for the health of the population that constantly uses them for economic and potable needs. In further research, the authors aim to calculate the migration forms of the studied trace elements in water using the thermodynamic modeling method. This would make it possible to obtain thermodynamic data on the percentage content of the formed complex compounds of

chemical elements with organic matter and, accordingly, to evaluate their migration ability in the water environment.

References

1. Барвиш М.В., Шварц А.А. (2000). Новый подход к оценке микрокомпонентного состава подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения. *Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология*. 5. С. 467–473.
2. Кошлякова Т., Кураєва І., Кошляков О., Олексенко Л., Швайка І., Проскурка Л. (2022). Мікроелементний склад питних підземних вод на території Коростишівського району Житомирської області у системі гідрогеохімічного моніторингу. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія Геологія*. 97(2). С. 85–91. URL: <https://doi.org/10.17721/1728-2713.97.11> [дата звернення 02.02.2023].
3. Шестопалов В.М., Лютий Г.Г., Саніна І.В. (2019). Сучасні підходи до гідрогеологічного районування України. *Мінеральні ресурси України*. 2. С. 3–12. URL: <https://doi.org/10.31996/mru.2019.2.3-12> [дата звернення 02.02.2023].
4. Шестопалов В.М., Стеценко Б.Д., Руденко Ю.Ф. (2018). Підземні води тріщинуватих кристалічних порід як резервне джерело питного водозабезпечення Вінниці (Україна). *Геологічний журнал*. 362(1). С. 5–16. URL: <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2018.1.126414> [дата звернення 02.02.2023].
5. Шунков В.С., Єзловецька І.С. (2016). Оцінка якості води підземних джерел питного водопостачання Вінницької області. Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті. 19(2). С. 32–39. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vvt_2016_2_6 [дата звернення 02.02.2023].
6. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first and second addenda. (2022). Geneva: World Health Organization. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240045064> [accessed 02.02.2023].

ВИВЧЕННЯ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ У ДІТЕЙ

Малишко Л.С., Вакал Ю.С.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
bulavenkolubov@gmail.com

В наш час загальноновизнаною цінністю є індивідуальне і громадське здоров'я. Адже, здоров'я нації розглядається як показник цивілізованості держави, що відбиває соціально-економічне становище суспільства. За останні п'ять років захворюваність та поширення захворювань серед дитячого та дорослого населення в Україні є найвищою, при чому за всіма основними класами хвороб [2]. Причиною зростання є пандемія, військові дії на Україні, які згубно впливають на здоров'я в цілому. Особливе занепокоєння викликає зростання хвороб крові та кровотворних органів.

В даній роботі було проаналізовано 58 результатів клінічного аналізу крові дітей та підлітків віком від 1 місяця до 18 років. Гемоглобін – один із основних показників здоров'я [1].

На рис.1 ми бачимо, що з 28 дітей у 23 гемоглобін знаходиться у нормі, у 1-ї дитини – високий, а у 4 дітей – низький.

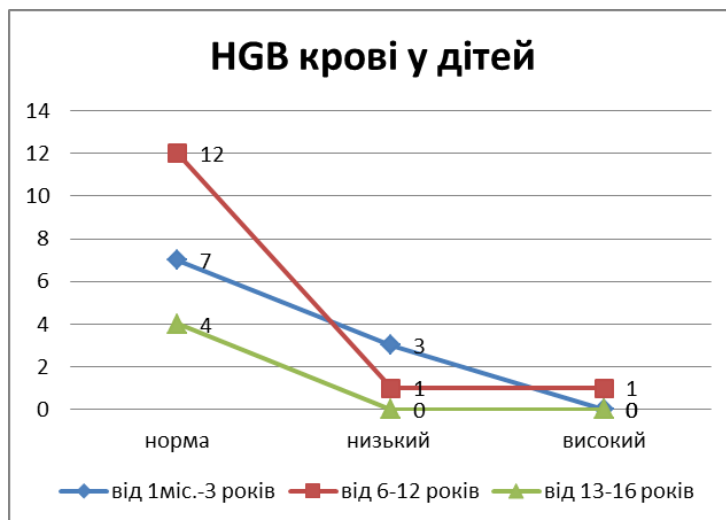


Рис. 1. Залежність рівня HGB від віку

Аналізуючи показники, відображені нижче на рис. 2, ми бачимо, що з 30 осіб у 7-ми осіб чоловічої статі і 7-ми осіб жіночої статі віком 17 років рівень HGB знаходиться в межах норми[3]. Із 7-ми осіб чоловічої статі віком 18 років рівень HGB в крові– у 6-ти осіб в межах норми, а у одного – низький. Із 9 осіб жіночої статі віком 18 років рівень HGB знаходиться в нормі – у 7-ми осіб, низький – 1, високий – 1.

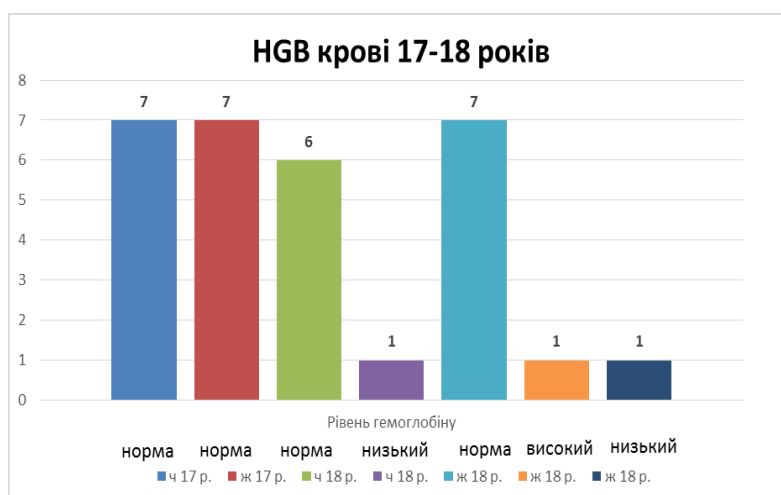


Рис. 2. Залежність рівня HGB у дітей віком 17-18 років

За результатами біохімічних та клінічних аналізів дітей та підлітків виявлено, що рівень гемоглобіну у дітей віком від. 1 міс. до 16 років – з 28-ти дітей у 23-х дітей (82%) знаходиться межах норми, у 4-х – низький рівень (14%), і у 1-ї дитини – високий (4%). У підлітків (віком 17-18 років) з 30-ти осіб

рівень гемоглобіну у межах норми – у 27-ми осіб (90%), низький рівень – у 2-х осіб (7%) і високий рівень гемоглобіну має 1 підліток (3%).

Список використаних джерел

1. Гжегоцький М.Р., Заячківська О.С. Система крові. Фізіологічні та клінічні основи: навчальний посібник. Львів, 2001. 176 с.
2. Громадське здоров'я України: профілі регіонів. Сумська область. Режим доступу: https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/PHC_profili_regioniv_Sumsjka_2021.pdf
3. Лаповець Л.Є., Лебедь Г.Б., Ястремська О.О. Клінічна лабораторна діагностика. Київ, 2021. 590 с.

ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO L.*) ПІД ДІЄЮ МІКОТОКСИНУ Т-2

Полотнянко Л. В., Мехед О. Б.

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
Mekhedolga@gmail.com

Продукти тваринного походження (м'ясо, молоко, риба) можуть стати реальною загрозою для життя людини у зв'язку з зараженням кормів, контамінованих токсинами. Найбільш шкідливими агентами для живого є широко розповсюджені в природі токсичні метаболіти плісневих грибів – мікотоксини [3, 8]. Це отруйні речовини, які виробляються деякими видами грибів. Вони можуть забруднювати різні продукти харчування, такі як зерно, плоди, горіхи, кава, чай та інші. Основна небезпека мікотоксинів виникає в їх токсичності та здатності викликати різноманітні захворювання. Одним з найтоксичніших представників даної групи, поширеним в нашій країні, є Т-2 токсин, що викликає різного роду порушення обмінних процесів [1, 9], вибірково діяти на органи імунної системи й порушує різні імунні процеси. Відомо, що обмін речовин в тканинах гідробіонтів у відповідь на токсичний вплив факторів середовища реагує зміною кількісних показників метаболітів [7] та швидкості ензиматичних реакцій [4]. Тому досить актуальним є визначення змін біохімічних показників в тканинах живого організму під дією Т-2 токсину [2], а також розробка доцільних та ефективних методів для діагностики тварин, що можуть бути заражені мікотоксинами.

Метою дослідження було вивчення впливу Т-2 токсину на вміст різних метаболітів (α -кетоглутарату, пірувату, оксалоацетату, лактату та малату) в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*).

Робота виконана в умовах навчально-дослідних лабораторій Національного університету «Чернігівський колегіум» ім. Т. Г. Шевченка.

Дослідження проводили на особинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.), 2-річного віку, масою до 500 г. з Чернігівського риборозплідника ПрАТ «Чернігіврибгосп». Для досліду було сформовано 2 групи по 5 риб у кожній. Досліди проводили в 200-літрових акваріумах зі стоячою водопровідною водою. Період адаптації складав 3 доби, експериментальний період 2 тижні, температура води була близька до природної, постійно підтримувався належний повітряний режим води, рибу під час досліду годували кожен день, вода змінювалась через день. У відібраних зразках (білі м'язи, печінка та мозок) визначали такі біохімічні показники: вміст α -кетоглутарату, пірувату, оксалоацетату, лактату та малату за загальноприйнятими методиками. Дослідження проводили з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин.

Було встановлено, що наявність поллютантів у водному середовищі значно впливає на вміст кетокислот в організмі риб [5, 6]. За дії Т-2 мікотоксину помітно змінюється вміст малату в тканинах риб. Так, у печінці коропів його вміст зменшувався на 42%, у білих м'язах відмічено зменшення концентрації у 29%, тоді як в мозку риб концентрація зменшилась всього на 11%. Також зменшується вміст лактату в тканинах риб. Так, у печінці риб зміни показника сягали 32%, у білих м'язах – 29%, тоді як в мозку – 2%. Стосовно оксалоацетату, то у печінці риб вміст зменшувався на 34%, у білих м'язах до 30%, в мозку ж зміни сягнули 29%. За дії тільки Т-2 мікотоксину відмічено коливання концентрації пірувату в тканинах риб. Так, у печінці риб його вміст зменшувався на 29%, у білих м'язах відмічено зменшення концентрації 19%, тоді як в мозку риб концентрація зменшилась лише на 6%. Також встановлено, що за дії Т-2 мікотоксину змінюється вміст α -кетоглутарату в тканинах риб. Так, у білих м'язах риб його вміст зменшувався майже у половину, у печінці відмічено зменшення концентрації на 37%, тоді як в мозку риб концентрація зменшилась лише на 19%.

Висновки. У результаті проведених експериментальних досліджень нами було з'ясовано, що у коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) за штучно експериментального викликаного Т-2 токсикозу зазнають відчутних змін біохімічні показники, зокрема зменшується вміст α -кетоглутарату, пірувату, оксалоацетату, лактату та малату в печінці, мозку та білих м'язах риб.

Список використаних джерел

1. Апецько А. М., Мехед О. Б. Визначення накопичення Т-2 токсину в органах та тканинах. *Cyprinus carpio* LINNAEUS, 1758 за допомогою адаптованого до живих тканин скринінг-методу. *Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання* : Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених. Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2020. С. 10

2. Апецько А. М., Мехед О. Б. Вплив Т-2 токсину на протікання гліколізу в тканинах *Cyprinus carpio* LINNAEUS, 1758. *Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання* : Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених. Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2019. С. 10-11.
3. Духницький В.Б., Хмельницький Г.О., Бойко Г.В. Ветеринарна мікотоксикологія: навч. посіб. Київ. Аграрна освіта. 2011. 240 с.
4. Жиденко А.О., Мехед О.Б. Бибчук К.В. Залежність показників вуглеводного обміну в тканинах коропа від дії гербіцидів різної хімічної структури. Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки, 2008. №1. С. 88-93
5. Коваль В. О., Мехед О. Б., Яковенко Б. В. Дія токсикантів різної природи на вміст кетокислот в організмі коропа в період зимового голодування. Рибне господарство 2009. Вип.. 67. С. 81-87.
6. Мехед О.Б., Яковенко Б.В. Вплив пестицидного забруднення водного середовища на вміст малату, оксалоацетату, лактату, пірувату і активність ЛДГ та МДГ в тканинах коропа. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. 2005. №3 (26). С.302-304
7. Симонова Н. А., Полотнянко Л. В., Мехед О. Б., Зміни вмісту продуктів переокислення ліпідів в тканинах та органах коропа лускатого за дії поллютантів. *Актуальні проблеми сучасної біохімії, клітинної біології та фізіології*: матеріали VI Міжнародної наукової конференції. Дніпро: видавництво «Ліра», 2022 С. 71-73
8. Федякова О.І., Коцюмбас І.Я. Вплив Т-2 токсину на активність ферментів антиоксидантної системи та процеси пероксидного окиснення ліпідів у еритроцитах щурів. Biol. Stud. Випуск 7 (3). 2013. 59-66 с.
9. Янович Д.В., Засадна З.С., Мелікян С.М. та ін. Моніторинг кормів та преміксів вітчизняних виробників на наявність забруднювачів упродовж 2011–2012 рр. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин. 2012. Вип. 13. № 3/4. с. 263–268.

ГЕНОМНА МІНЛИВІСТЬ СТАТЕВИХ КЛІТИН ЛЮДИНИ НА ПРИКЛАДІ ЧОЛОВІЧИХ СПЕРМАТОЗОЇДІВ ПІД ВПЛИВОМ УЛЬТРАФІОЛЕТОВИХ ПРОМЕНІВ

Прилуцький С.П.

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького
priluckijsergej356@gmail.com

Електромагнітне випромінювання є фізичним мутагеном, що здійснює вплив на живі біологічні системи деформуючи їх складові елементи та змінюючи генетичну структуру нуклеїнових кислот. Електромагнітні поля поділяються за частотними діапазонами генерації та включає в собі таку класифікацію: радіохвилі (наддовгі, довгі, середні, короткі та ультракороткі), інфрачервоні, видимі, ультрафіолетові, рентгенівські (іонізуючі) та гамма промені. Окрім частотного діапазону електромагнітні поля різняться також за довжиною хвилі випромінювання. Усі з перелічених діапазонів здатні впливати на живі організми або окремі їх системи. Найбільш активно досліджуваним фізичним мутагеном серед електромагнітних полів є: ультрафіолетове та

іонізуюче (рентгенівське) випромінювання. Ультрафіолетові промені при впливі на клітинні структури можуть змінювати їх морфологію та викликати мутагенні ефекти (генні, хромосомні або геномні мутації ДНК живих об'єктів), проте не має здатності проходити крізь шкіряні покриви (в основному поглинається ними). При перевищенні концентрацій УФ променів в клітинах епітелію може розвиватися онкогенез шкіряних покривів, пігментна ксеродерма та інші патології. Ультрафіолетове випромінювання класифікується за типами біологічної дії: А (400-315 нм), В (315-280 нм), С (280-100) [1].

При впливі ультрафіолету на окремі клітини *in vitro* на статеві клітини з гаплоїдним набором хромосом спостерігається їх морфологічна та геномна мінливість. В рамках підтвердження впливової дії електромагнітного випромінювання цього діапазону на цитогенетичну структуру статевої клітини на прикладі чоловічих сперматозоїдів було використано таке обладнання: світловий мікроскоп Micromed XS-2610 LED, ультрафіолетовий опромінювач Bactosfera Sun Power. Опромінювач генерує небезпечні УФ-С хвилі в діапазоні довжини хвиль 240 нм, що впливає на процес мутагенезу ДНК клітини. Деструктивні зміни морфологічної будови сперматозоїду почали проявлятися на 4 хвилині безперервної дії сонячної радіації, у мазках можна було спостерігати, ультраструктурні зміни – збільшення розміру головки, а внаслідок цього і ядерних органел, в деяких індивідуумах присутні і зменшення розміру верхівки клітинної структури. Спостерігалось порушення та морфологічної деформації мітохондрій, акросом, плазматичної мембрани, центріолей. Рухова активність еякулятів зменшувалася.

Деякі клітини на 400х збільшенні демонструють ендополіплоїдичну подільність ядерних органел у головці, цим самим у одній клітині можуть спостерігатися 2-3 ядерних утворень. У випадку безпосереднього опромінення статевих залоз, явище ендополіплоїдизації спостерігається в деяких клітинах ракових пухлин, це свідчить про ризик розвитку онкогенних патологій внаслідок посиленої дії мутагеном у природніх або штучних умовах цілісного організму. В нашому випадку процес ендополіплоїдії виник внаслідок індукованого мутагенезу гаплоїдних клітин, окрім цього його можна викликати застосовуючи хімічні мутагени та іонізуюче випромінювання. Даний процес також здатний проявляти себе у природніх умовах. УФ-С промені не пригнічують реплікації хромосом у S-періоді інтерфази, але блокують утворення веретена поділу. В процесі ендомітозу залоз не відбувалося руйнування ядерної оболонки і ядерця, не відбувається утворення веретена поділу, але при цьому хромосоми проходять цикли спіралізації і деспіралізації, подвоєні хромосоми не здатні розходитися через відсутність веретен поділу і залишаються в одній клітині. Повторні ендомітози призводять до виникнення поліплоїдних ядер, від чого у клітині збільшується вміст ДНК. Таким чином,

фіксувалося збільшення розмірів клітини, що вказує на аномалії кон'югації під час мейозу і порушеннях другого етапу мітозу при дозріванні статевих клітин.

У випадку випромінювання хвиль електромагнітної природи інших типів у різних умовах та їх вплив на спермацити, результати морфогенетичних аномалій є абсолютно ідентичними. Про це свідчать дані проаналізовані з праць інших авторів. Так станом на 120 добу експериментально-лабораторної роботи при опроміненні 750 кВ частотою 50 Гц потужністю 10 кВ/м кількість статевих клітин з генетично несформованим набором хромосом продовжувала фіксуватися збільшуватися до 83% у порівнянні з нормально сформованими клітинами (27%) при середньому значенні великого діаметра сім'яних каналців в $0,232 \pm 0,081$ мм ($p \leq 0,05$) [2].

Отже, випромінювання сонячної радіації мають підтверджену цитопатично-мутагену дію ядерних органел статевих клітин, що виражається у геномних поліплоїдних мутаціях.

Список використаних джерел

1. Гродзинський, Д.М. (2000) Радіобіологія: підруч. / Д.М. Гродзинський. К.: Либідь, 448 с.
2. Шарапова, О. М (2020) Формоутворення сперматозоїдів в процесі дії електромагнітного поля. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 5. 1, С. 91-95.

ПРОБЛЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

РЕЗУЛЬТАТИ ПОПЕРЕДНЬОГО СОРТОВИПРОБУВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ІВАНІВСЬКОЇ ДОСЛІДНО-СЕЛЕКЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ

Василенко М.О., Торяник В.М.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
vasilenkomarina@gmail.com, toryanik_vn@ukr.net

Сортівипробування – це перевірка й оцінка сортів сільськогосподарських рослин в польових умовах. Сортівипробування пшениці м'якої озимої поділяють на попереднє, конкурсне, міжстанційне та виробниче. Задача попереднього сортівипробування дати правильну оцінку майбутнім сортам за найважливішими господарсько-біологічними ознаками в умовах, найбільш наближених до виробництва. До попереднього сортівипробування включають 20-25% кращих селекційних номерів за результатами оцінки їх біологічних особливостей та продуктивності у контрольному розсаднику [1].

На Іванівській дослідно-селекційній станції (ІДСС) Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії наук України (ІБКіЦБ НААНУ) попереднє сортівипробування проводиться у двох серіях. Селекційні номери висіваються у дворазовій повторності на ділянках площею 25 м².

Згідно методики державного сортівипробування [2] у попередньому сортівипробуванні у першій серії у посіві 2020-2021 р. на ІДСС було вивчено 14 селекційних номерів (табл. 1). В якості сорту-стандарту був використаний сорт Соловушка, оригінатором якого є ІБКіЦБ НААНУ (рік реєстрації 2018), і основні господарсько-цінні характеристики якого, наступні: напрям використання – зерновий; якість – філер; рекомендована зона для вирощування – Лісостеп, Полісся, Степ; різновидність лютесценс, рослина висотою 90–105 см; колос крупний (8–11 см), середньої щільності; зерно червоне, крупне; маса 1000 зерен – 51,7–53,0 г; середньостиглий; зимостійкий (9 балів); стійкий до вилягання (9 балів) і обсіпання зерна (9 балів); високоврожайний (10,0 т/га і більше); вегетаційний період 280–285 днів [3].

Кількість рослин на квадратний метр або цільова популяція рослин майже 79% досліджених селекційних номерів була значно більшою, ніж у стандарту.

Значно меншу за стандарт цільову популяцію сформували селекційні номери Ер 1127-12 та Ер 1119-12.

Таблиця 1

**Результати попереднього сортовипробування селекційних номерів пшениці м'якої озимої
в серії 2020-2021 р. на ІДСС**

№	Селекційний номер	Кількість рослин, на м ²	Перезимувало рослин, %		Оцінка посівів, бал		Стійкість до вилягання, бал	Висота рослин, см	Дата колосіння	Маса 1000 зерен, г
			Дослід	Зимостійник	До зими	Після зими				
1.	Л 1147-1	352	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	115	2.06	47,0
2.	Л 1182-1	292	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	122	2.06	47,2
3.	Ер 1143-3	320	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	107	3.06	43,6
4.	Ер 1143-4	324	100,0	92,6	9,0	9,0	9,0	116	3.06	40,0
5.	Ер 1119-12	250	100,0	88,9	9,0	8,0	9,0	126	31.05	44,1
6.	Ер 1134-4	349	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	118	31.05	42,5
7.	Ер 1112-6	321	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	117	2.06	44,1
8.	Ер 1112-7	311	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	99	5.06	44,1
9.	Ер 1158-7	321	100,0	99,7	9,0	9,0	9,0	118	1.06	46,5
10.	Ер 1127-6	329	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	105	6.06	48,2
11.	Ер 1127-10	311	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	115	4.06	45,4
12.	Ер 1127-12	289	100,0	99,6	9,0	9,0	9,0	104	6.06	45,9
13.	Ер 1127-14	315	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	105	3.06	45,7
14.	Ер 1177-1	334	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	98	1.06	43,7
Стандарт	Соловушка	299	100,0	100,0	9,0	9,0	9,0	107	30.05	45,9

Не усі рослини цих селекційних номерів та селекційного номеру Ер 1143-4 перезимували у зимостійнику. Однак, оцінка посівів після зими знизилася порівняно зі стандартом лише у селекційного сорту Ер 1119-12.

Усі досліджені селекційні номери мали як і стандарт високу стійкість до вилягання.

Згідно В. В. Шелепова та інших [4] сорт стандарт в умовах ІДСС 2020-2021 р. середньорослими (більше 105, але менше або 120 см) виявилися: сорт стандарт та 8 селекційних номерів. Селекційні номери Л 1182-1 та Ер 1119-12 були високорослими (більше 120 см), 5 селекційних номерів: Ер 1112-7 Ер 1127, Ер 1127-6, Ер 1127-12, Ер 1127-14, Ер 1177-1, були низькорослими (від 85 до 105 см включно).

В усіх досліджених селекційних номерів фаза колосіння настала пізніше за сорт-стандарт на 1–7 діб. Найраніше з усіх селекційних номерів заколосилися рослини Ер 1119-12 та Ер 1134-4, найпізніше – Ер 1127-6 та Ер 1127-12.

Селекційні номери Ер 1127-10, Ер 1127-12 та Ер 1127-14 мали масу 1000 зерен на рівні стандарту. Сім (50% від усіх досліджених) селекційних номерів характеризувалися меншою за стандарт масою 1000 зерен – на 4 (Ер 1119-12, Ер 1112-6, Ер 1112-7) –13% (Ер 1143-4). Чотири селекційні номери мали вищу за стандарт масу 1000 зерен – на 1 (Ер 1158-7) – 5% (Ер 1127-6).

Таким чином, за результатами польових оцінок і спостережень з найкращим комплексом господарсько-біологічних ознак (висока зимостійкість та стійкість до вилягання, середньорослість, суттєво вища за стандарт маса 1000 зерен) виявився селекційний номер Ер 1127-6. На друге місце можна поставити селекційний номер Л 1182-1, який поєднував розмір популяції рослин на рівні стандарту з високою зимостійкістю і стійкістю до вилягання, та вищою, ніж у стандарту масою 1000 зерен, на третє – Л 1147-1, який поєднував високу зимостійкість з високою стійкістю до вилягання, середньорослістю, вищою, ніж у стандарту масою 1000 зерен.

Список використаних джерел

1. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. (2016). Селекція і насінництво польових культур: практ. посіб. Біла Церква: Миронівська друкарня, 376 с.
2. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина. (2016). URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f413bb9be6.pdf> [дата звернення 25.04.2023].
3. Сорти озимої м'якої пшениці та гібриди буряків цукрових (2017). URL: https://www.bio.gov.ua/sites/default/files/sorty_ozymoyi_pshenyci_ta_gibrydy_buryakiv_cukrovyh_0.pdf [дата звернення 28.04.2023].
4. Шелепов В. В., Гаврилюк М. М., Чебаков М. П. (2007). Селекція, насінництво та сортознавство пшениці. Миронівка: Миронівська друкарня, 405 с.

ЗНАЧЕННЯ СКРИНІНГУ ДОНОРСЬКОЇ КРОВІ НА АНТИГЕН К СИСТЕМИ KELL

Васюк І.О.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
vasukvana723@gmail.com

В останні роки в Україні донорська кров обов'язково перевіряється не тільки на приналежність до еритроцитарних систем АВ0 і резус-фактор, а й на присутність в мембранах еритроцитів Келл-антигену [4].

Система антигенів Kell (також відома як система Kell-Cellano) – група антигенів на поверхні еритроцитів, що є важливими детермінантами крові і мішенню для багатьох аутоімунних або аллоімунних захворювань, які знищують еритроцити [8]. Показник Kell позначається як K, k і Kp. Антигени Kell є пептидами в складі білка kell – трансмембранної цинк-залежною ендопептидази (93 кДа), що відповідає за розщеплення ендотеліну-3 [5]. Білок Kell тісно пов'язаний з білком XK за допомогою дисульфідного зв'язку. Відсутність білка XK, призводить до помітного зниження антигенів Kell на поверхні еритроцитів. Однак, відсутність білка Kell (K0) не впливає на білок XK [6]. Нещодавно білок Kell був позначений як CD238 (кластер диференціювання 238). Ген, що кодує білок Kell картований на довгому плечі 7-ї хромосоми в локусі q33–35 і має кілька алелів. Два алеля, K1 (Kell) і K2 (Cellano) є найбільш поширеними. Ген XK картований на короткому плечі X-хромосоми в локусі p21[7].

Клінічне значення групи крові Kell пояснюється тим, що при переливанні еритроцитів від Келл-позитивного донора Келл-негативному реципієнту можуть виникати такі ж ускладнення, як і при переливанні еритроцитів від резус-позитивного донора резус-негативному реципієнту [2]. Однак, на відміну від ситуації з резус-фактором, переважна більшість людей у світі є Келл-негативними, відповідно еритроцити від Келл-позитивних донорів рідко бувають придатні для переливання хворим. Тому згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я України № 363 від 2002 р. відділення і станції переливання крові взагалі не повинні видавати такі еритроцити в клініки. В той же час Келл-позитивні донори можуть здавати компоненти крові, які не містять еритроцитів, тобто тромбоцити і плазму [3]. Особи ж з негативним антигеном Kell є універсальними за цією ознакою реципієнтами еритроцитів. Крім донорської крові на наявність-антигену Келл перевіряють кров вагітних оскільки аутоімунна гемолітична анемія та гемолітична хвороба новонароджених можуть спричинюватися анти-Kell антитілами, які є високоімуногенними антигенами, і за імуногенністю знаходяться після системи АВ0 та резус-фактор [1].

Серед 10 донорів Сумського обласного центру служби крові 9 є Келл-негативними. Наявність фактора Келл у поєднанні з фактором Челлано (Кк) трапляється з частотою 0,25 %; наявність двох факторів Челлано (кк) трапляється з частотою 89,80%.

Список використаних джерел

1. Голяновський В. Ведення вагітних з антиеритроцитарними антитілами (Частина 1) (2015). *З турботою про жінку*. № 5(62). URL: <https://extempore.info/component/content/article/9-journal/156-vedennya-vahitnykh-z-antyerytrotsytarnymy-antytilamy-chastyna-1.html?Itemid=357> [дата звернення 25.04.2023]
2. Кочубей С. Б., Дерпак Ю. Ю., Ковальова В. О., Лукомська С. М. Практичне значення виявлення Келл-антигену в крові донора та пацієнта (2008). *Медицина транспорту України. Практика і досвід*. № 2. С. 84–85.
3. Наказ МОЗ України № 1093 «Про затвердження інструкцій з виготовлення, використання та забезпечення якості компонентів крові» від 17.12.2013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0030-14#Text> [дата звернення 25.04.2023]
4. Тимченко А. С., Яворський В. В., Малигон О. І. та ін. Національне керівництво з виробничої трансфузіології для закладів, підрозділів та лабораторій служби крові (2015). Харків: Золоті сторінки, 336 с.
5. Blood Group Allele Tables / Kell blood group system (2017). URL: http://www.isbtweb.org/fileadmin/user_upload/files-2015/red%20cells/blood%20group%20allele%20terminology/allele%20tables/006_KEL_Alleles_v4.0_.pdf [accessed 17.04.2023].
6. Blood Group Allele Tables / Kx blood group system (2018) URL: http://www.isbtweb.org/fileadmin/user_upload/Working_parties/WP_on_Red_Cell_Immunogenetics_and/019_XK_Alleles_v1.3.pdf [accessed 23.04.2023].
7. Cytogenetic location: Xp21.1. Genomic coordinates (GRCh38): X:37,685,685-37,732,129. URL: <https://omim.org/entry/314850?search=Kx%20blood%20group&highlight=kx%20group%20blood%20bloody> [accessed 24.04.2023].
8. Dean L. The Kell blood group -- Blood Groups and Red Cell Antigens. *NCBI Bookshelf*. National Center for Biotechnology Information – United States National Institutes of Health. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2270> [accessed 17.04.2023].

ПОДВІЙНА ПРОЛІФЕРАЦІЯ У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *EUCOMIS* L'HER.

Жила А.І., Тимченко О.Д.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
allazhila58@gmail.com, olgaalex1@ukr.net

За сучасною номенклатурою [3] рід *Eucomis* відноситься до родини *Asparagaceae*, підродини *Scilloideae* (у минулому – до родини *Hyacinthaceae*). Це невеликий рід, що складається з 12 видів і є ендеміком південноафриканських країн. Еукоміси зустрічаються переважно в зоні літніх опадів, де вони є типовими компонентами вологих луків у переважно гірських та афро-альпійських областях. У НБС імені М.М. Гришка НАНУ вирощування еукомісів здійснюється за умов утримання їх як в оранжерейній культурі, так і у відкритому ґрунті.

Еукоміси мають великий потенціал в етнофармакології, проте такі види, як *E. pallidiflora* Baker ssp. *pallidiflora* та *E. zambesiaca* Baker наразі залишаються мало вивченими [4]. Цінують еукоміси також і в садівництві. Їх перевагою є висока декоративність не тільки під час тривалого цвітіння, а й після нього. Оригінальні високодекоративні суцвіття довго зберігаються як на рослині, так і в зрізаному вигляді. Еукоміси можна використовувати як садову, так і горщикову культуру, а також на зріз. *E. pallidiflora* ssp. *pallidiflora* та *E. zambesiaca* занесені до Червоної Книги рослин Південної Африки і входять до категорії LC (видів, які знаходяться під невеликою загрозою) [6].

Еукоміси відносять до цибулинно-кореневищних геофітів з багаторічним плагіотропним кореневищем, що несе ортотропні цибулиноподібні пагони з симподіальним типом наростання і відновлення. Особливістю видів роду *Eucomis*, що відрізняє їх від інших холодкових, є наявність пучка листкоподібних приквіток на верхівці суцвіття у вигляді «чуба». Завдяки цій особливості рослини отримали назву «ананасна лілія» (Рис.1, а).

Традиційно суцвіття у видів роду *Eucomis* описують як суцвіття-китиця. При цьому враховуються особливості розташування квіток на квітконосі. Це просте суцвіття, у якого на видовженій головній осі сидять окремі квітки на квітконіжках приблизно однакової довжини. Суцвіття ботричне, формується внаслідок невизначеного росту центральної осі – з моноподіальним типом наростання осі й акропетальним порядком розкривання квіток. Тривалий час більшість морфологів вважало суцвіттям сукупність квіток, які не відділені одна від одної листками (у власному значенні слова). За останні роки питання меж у суцвіттах значною мірою переглянуто. Більшість ботаніків згодні з тим, що в межах суцвіття можуть розташовуватися листки серединної формації, особливо в певних таксонах [1]. Так, F. Weberling [8] вказує на особливі випадки будови суцвіть, до яких відноситься і суцвіття еукомісів. Це так звана «пізня проліферація» [7, 8], стан, коли верхівка суцвіття може припинити утворення квіток або квіткових пагонів і повернутися до вегетативного стану. Тобто, це природна проліферація, коли на квітконосі вже сформовано суцвіття з певною кількістю квіток, а на верхівці розвивається пучок досить великих за розміром листкоподібних приквіток (брактей), що формують «чуб».

Еукомісам притаманне довгоривале цвітіння, коли від появи квітконоса до в'янення останньої квітки проходить до 3-х місяців (починається наприкінці третьої декади червня і закінчується наприкінці третьої декади вересня) у відкритому ґрунті. Квітки розпускаються в акропетальному напрямку, квітконіс

одночасно несе і бутони, і квітки, а на нижній частині – плоди. Завдяки септальним нектарникам квітки виділяють рясний нектар, який накопичується біля основи зав'язі. Квітки виділяють ароматичні та монотерпенові сполуки, які у природному довкіллі в першу чергу приваблюють запилювачів – помпілідових ос [5]. У еукомісів внутрішні члени оцвіттини не засихають, залишаються тургідними, частково зростаються і оточують плід, що розвивається. Саме завдяки цій особливості рослини досить довго не втрачають декоративності.

Восени 2022 року при вирощуванні у відкритому ґрунті у деяких рослин *E. pallidiflora* ssp. *pallidiflora* та *E. zambesiaca* почалося формування нових квітконосів на верхівці (вегетативній частині суцвіття) вже сформованих квітконосів.

За феноритмами *E. pallidiflora* ssp. *pallidiflora* та *E. zambesiaca* входять до групи довговегетуючих літньо-зелених рослин із зимовим безлистим спокоєм та літньо-ранньоосіннім цвітінням з синантними листками [2]. *E. zambesiaca* є одним із найнизькоросліших диплоїдних видів роду, а *E. pallidiflora* ssp. *pallidiflora* відноситься до великорозмірних тетраплоїдів [9]. Для рослин обох видів характерна відсутність пурпурного забарвлення.

E. zambesiaca має найпівнічніше поширення серед еукомісів – від Зімбабве через Малаві до провінції Лімпопо в Південній Африці. Високогірний вид, зростає на вологих луках приблизно на висоті 1500-1900 м н.р.м. Має яйцеподібну невелику цибулину діаметром близько 3-5 см. Листки оберненояйцеподібні (3-6 шт. на цибулину), до 30 см завдовжки і 5 см завширшки, з хвилястим краєм і тупою верхівкою. Квітконіс 20-30 см заввишки, суцвіття від пухкого до помірно щільного. Квітконіжки 2-5 мм завдовжки. Члени оцвіттини вузькі, оберненояйцеподібні, тупі, 1-1,3 см завдовжки. Квітки блідо-зелені, при дозріванні змінюють колір на білий. Квіток у суцвітті може бути до 50 штук. Тичинкові нитки зелені, завдовжки 8 мм, зі зрослими основами, що утворюють чашу заввишки 3,5 мм. Зав'язь зелена. Нижні приквітки яйцеподібні, центральні вузько-яйцеподібні. Пучок безплідних приквіток на верхівці суцвіття – 10-20 шт., 2,5-3,8 см завдовжки, з загостреними верхівками. Квітки з солодким ароматом.

Eucomis pallidiflora ssp. *pallidiflora* походить із заболочених місцевостей у Східному Капі, Лесото і Квазулу-Наталі. Зростає на висотах 915-2080 м н.р.м. Цибулина може досягати маси до 1000 г, а діаметр – близько 12 см. Рослина середньоросла. Листки жолобчасті, з хвилястим краєм завдовжки до 60 см і завширшки 10-20 см. Має квітконіс до 50 см заввишки з щільним суцвіттям. Віночок оцвіттини простий, чашечкоподібний, роздільнопелюстковий. Квітконіжки

завдовжки 1,5-2 мм, частки оцвітчини білі, зеленувато-жовті або зелені. Тичинкові нитки і зав'язь зелені. Приквітки ланцетні, зелені, нижні дрібніші і ширші. Квіток у суцвітті може бути до 100 штук. Пучок приквіток на верхівці суцвіття – до 30 шт. Квітки мають солодко-пряний аромат.



Рис. 1. Суцвіття у представників роду *Eucomis*: а) нормально розвинене «суцвіття-ананас»; б) проліферація з термінальним проростанням нового квітконосу у *E. zambesiaca*; в) проліферація з аксилярним проростанням нових квітконосів у *E. pallidiflora* ssp. *pallidiflora*

Спостерігалось формування 2-х типів нових квітконосів на верхівці (вегетативній частині суцвіття) сформованих квітконосів, які вже закінчили свій розвиток: 1) у *E. zambesiaca* почала подовжуватися квіткова вісь з утворенням нового квітконосу (рис. 1, б); 2) у *E. pallidiflora* ssp. *pallidiflora* нові квітконоси почали формуватися на термінальній вегетативній частині квітконосу в пазухах брактей (рис. 1, в).

Виникнення подібного явища могли спричинити понижені нічні температури під час формування останніх складових суцвіття, а саме вегетативних брактей.

Таким чином, можна говорити про подвійну проліферацію у еукомісів. Перша, природна, так звана «пізня проліферація» за Вільгельмом Троллем [7], і друга, двох типів (з термінальним та апікальним проростанням нових квітконосів), викликана навколишнім середовищем.

Список використаних джерел

1. Кондорская В.Р. (1983). О соцветиях рода *Cheporodium* L. Бюл. МОИП. Отд. биологии. 88 (1). С. 81–92.
2. Прилуцька С.О. (2003). Біоморфологічні особливості *Eucomis comosa* (Houtt) Wehrh. в умовах захищеного ґрунту в Донбасі. Наукові основи збереження біотичної різноманітності. 3. С. 146-150.

3. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. APG IV (2016). *Botanical Journal of the Linnean Society*. **181**. P. 1-20.
4. Koobanally C., Crouch N.R., Mulholland D.A. (2006) The phytochemistry and ethnobotany of the southern African genus *Eucomis* (Hyacinthaceae: Hyacinthoideae). *Phytochemistry: Advances in Research 2006*. Research Signpost, Trivandrum. P. 69-85.
5. Shuttleworth A., Johnson S. D. (2009) A key role for floral scent in a wasp-pollination system in *Eucomis* (Hyacinthaceae). *Annals of Botany*. **103** (5). P. 715-725.
6. Threatened Species Programme. SANBI Red List of South African Plants. URL: <http://redlist.sanbi.org> [дата звернення 28.03.2023].
7. Troll W. (1969) *Die Infloreszenzen II*, T.1. Gustav Fischer Verlag, Jena. 630 p.
8. Weberling F. Pankhurst R.J. (1992) *Morphology of Flowers and Inflorescences*. Cambridge University Press. 405 p.
9. Zonneveld B. J. M., Duncan G. D. (2010). Genome sizes of *Eucomis* L'Her. (Hyacinthaceae) and a description of the new species *Eucomis grimshawii*. *Plant Syst Evol*. **284**. P. 99–109.

ФІТОТОКСИЧНІСТЬ НИЗЬКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАСОБІВ ДЛЯ МИТТЯ ПОСУДУ У ПОСУДОМИЙНИХ МАШИНАХ

Ткачук Н.В.¹, Зелена Л.Б.^{2,3}, Крапивний С.Б.⁴

¹Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

² Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

³ Київський національний університет технологій та дизайну

⁴ Чернігівський ліцей №32

nataliia.smykun@gmail.com

Побутові стоки з синтетичними миючими сполуками можуть погіршувати процес біоочистки, що викликає надходження недостатньо очищених або неочищених побутових стічних вод у водні екосистеми [1-2]. Забруднення довкілля синтетичними миючими засобами призводить до ряду екологічних проблем [3]. В Україні на ринку товарів побутової хімії спостерігалася тенденція до збільшення частки синтетичних миючих засобів для миття посуду [4]. В оцінці токсичності об'єктів довкілля активно використовується фітотестування за чутливими тест-рослинами, до яких, зокрема, відноситься крес-салат (*Lepidium sativum* L.) [5-7]. За тест-реакціями крес-салату було показано екстремальну токсичність деяких засобів для миття посуду у посудомийних машинах за концентрації 0,5-10 % [8]. Дослідження фітотоксичності цих засобів з використанням їх меншої концентрації було метою даної роботи.

Досліджували фітотоксичність засобів для миття посуду у посудомийних машинах («Все в 1»), широкодоступних у торговельній мережі України. Торгові назви засобів для прання ми не наводимо з метою запобігання звинувачень у рекламі або антирекламі. Використали 0,005 %, 0,05 % та 0,1 % водні розчини засобів. Склад засобів та методику дослідження фітотоксичності представлено раніше [8].

Встановлено, що досліджувані засоби за 0,005-0,1%-ної концентрації незначно зменшують токсичність щодо тест-рослини. При цьому за концентрації 0,05 % та 0,1 % фітотоксичність залишалась екстремальною для фосфонатвмісного засобу та виявилась високою для безфосфатного засобу. За концентрації 0,005% фітотоксичність фосфонатвмісного засобу знизилася до середньої, проте безфосфатного виявилась екстремальною.

Таким чином, досліджувані засоби для миття посуду у посудомийних машинах за концентрації 0,005-0,1 % проявляють екстремальну та високу токсичність. Отримані дані вказують на небезпечність досліджуваних миючих засобів для гідросфери та здоров'я людини, необхідність переходу на менш токсичні засоби, зокрема, на основі біосурфактантів.

Список використаних джерел

1. Bashar R., Gungor K., Karthikeyan K.G., Barak P. (2018). Cost effectiveness of phosphorus removal processes in municipal wastewater treatment. *Chemosphere*. 7. P. 195-217.
2. Cornel P. and Schaum C. (2009). Phosphorus recovery from wastewater: needs, technologies and costs. *Water Science and Technology*. 59. P. 1069-1076.
3. Mousavi S. A. and Khodadoost F. (2019). Effects of detergents on natural ecosystems and wastewater treatment processes: a review. *Environmental science and pollution research international*. 26(26). P. 26439–26448.
4. Черничко С. Ф., Борисенко К. В., Гришан М. М. (2018). Тенденції та перспективи розвитку ринку товарів побутової хімії в Україні та Закарпатській області. *Бізнесінформ*. 10. С. 442-447.
5. Ткачук Н. В., Янченко В. А., Демченко А. М. (2015). Антибактериальная и фитотоксическая активность производных антипирина с имидазоазепиновым фрагментом. *Вестник БГУ. Серия 2: Химия. Биология. География*. 1. С. 38-43.
6. Tkachuk N. and Okulovych I. (2021). Toxicity of aqueous solutions of cosmetics in phytotest with *Lepidium sativum* L. *Agrobiodiversity for Improving, Nutrition, Health and Life Quality*. 5(2). P. 348–354.
7. Tkachuk N., Zelena L., Fedun O. (2022). Phytotoxicity of the aqueous solutions of some synthetic surfactant-containing dishwashing liquids with and without phosphates. *Environmental Engineering and Management Journal (EEMJ)*. 21(6). P. 965-970.
8. Ткачук Н. В., Зелена Л. Б., Крапивний С. Б. (2022). Засоби для миття посуду у посудомийних машинах як забруднювачі водного середовища: фітотоксичність за *Lepidium sativum* L. *Екологія. Довкілля. Енергозбереження. 2022: збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Полтава, 1-2 грудня 2022 р. Полтава: НУПІ. С. 284-286.*

ХІМІКО-ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ПРОДУКЦІЇ

Вовк К.В., Стадник В.О.

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН
України

Забруднення важкими металами атмосфери, води, ґрунту відбивається як на продуктивності сільськогосподарських культур, так і на якості продуктів. Джерелом потрапляння важких металів у сільськогосподарські ґрунти можуть бути атмосферні опади, забруднені мікроелементами, мінеральні добрива, викиди промислових об'єктів [1]. Вживання рослин, зібраних на забруднених територіях, може загрожувати здоров'ю населення, негативно впливаючи на роботу внутрішніх органів і фізіологічні процеси, що протікають в них [3].

Серед сільськогосподарських культур посиленого моніторингу якості та безпеки потребує овочева продукція, яку споживають у вигляді як надземної маси, так і коренеплодів з різною ймовірністю накопичення забруднювачів. При низькій калорійності овочі та фрукти містять велику кількість вітамінів, мінеральних речовин, ферментів, фітонцидів та інших важливих сполук для підтримки і збереження здоров'я людей. Однак така продукція через накопичення в ній залишків пестицидів, солей важких металів і надмірної кількості нітратів може бути небезпечною [1]. Регулярне споживання продуктів з високим вмістом важких металів неминуче призводить до порушення роботи багатьох систем організму (серцево-судинної, травної та ін.), хоча для більшості важких металів не існує «специфічних» ознак отруєння і ураження організму, що ускладнює виявлення причин недуги, а отже, і лікування.

Хімічний склад коренеплодів визначається біологічними особливостями рослин, ґрунтово-кліматичними і агротехнічними умовами зростання [2]. З метою визначення геохімічних відмінностей між рослинами, що вирощуються на дерново-підзолистих і чорноземних ґрунтах, нами вивчено мікроелементний склад овочевих культур (коренеплодів) – моркви, столового буряка і картоплі, що проростають в межах лісостепової зони України і Українського Полісся, а також в гірській місцевості Карпат. Дерново-підзолисті ґрунти та овочі, що на них проростають, опробувалися в межах Житомирської (с. Забілоччя), Київської (м. Бориспіль, смт. Бородянка, м. Обухів) областей, чорноземи – в межах Київської (с. Білогородка), Черкаської (с. Кононівка), Вінницької (с. Потоки, с.

Садове), Чернігівська (с. Красилівка) областей. В Українських Карпатах овочі відбиралися поблизу м. Яремче (Івано-Франківська область).

Овочі та ґрунти досліджувалися на приватних присадибних ділянках, що знаходяться далеко від трас та промислових об'єктів. Пробовідбір та пробопідготовка ґрунтів проводилась згідно ГОСТ 17.4.4.02-84. Проби овочевих культур відбиралися на досліджуваних ділянках точковими пробами в трьох точках, формувалась об'єднана проба масою близько 1 кг.

Таблиця 1

Вміст деяких важких металів (мг/кг) у ґрунтах приватних присадибних ділянок

№ п/п	Місце відбору	Mn	Ni	V	Cr	Cu	Pb
Дерново-підзолисті ґрунти							
1	с. Забілоччя	103	5	8	6	3	3
2	м. Бориспіль	145	6	10	8	6	6
3	сmt. Бородянка	112	3	10	5	6	3
4	м. Обухів	144	6	10	8	10	10
Середнє		125	5	9,5	6,8	6,3	5,5
Чорноземи							
1	с. Білогородка	151	4	10	8	10	6
2	с. Кононівка	196	8	10	10	10	10
3	с. Потоки	150	8	10	10	10	6
4	с. Красилівка	115	6	8	6	10	3
5	с. Садове	138	10	10	10	10	6
Середнє		150	7,7	9,7	9	10	6,5

Як видно з табл.1, дерново-підзолисті ґрунти в загальному мають менший вміст важких металів, ніж чорноземи, що корелюється з особливостями будови та утворення цих типів ґрунтів. Можна також прослідкувати певну залежність вмісту важких металів у чорноземах від широти місцевості (з півночі на південь вміст досліджуваних мікроелементів зростає).

Овочеві культури на чорноземних ґрунтах, порівняно з дерново-підзолистими, містять більшу кількість нікелю, хрому та свинцю, але менше цирконію та мангану (рис. 1). Найбільш помітні відмінності простежуються у концентрації свинцю (20-30 мг/кг золи у овочів на чорноземних ґрунтах і 2-3 мг/кг – на дерново-підзолистих) та цирконію (2-3 мг/кг і 10-20 мг/кг відповідно).

Картопля, вирощена на дерново-підзолистому ґрунті відзначається більшим вмістом цирконію та ніобію, інші елементи мають переважати у картоплі з чорноземних ґрунтів. В моркві з дерново-підзолистих ґрунтів спостерігається більша кількість мангану, нікелю, ніобію, цирконію; в моркві з

чорноземів більші концентрації утворюють хром, мідь, свинець. У буряку з дерново-підзолистих ґрунтів підвищений вміст показує марганець, цирконій, мідь, інші елементи характеризуються більшими концентраціями у буряках чорноземних ґрунтів.

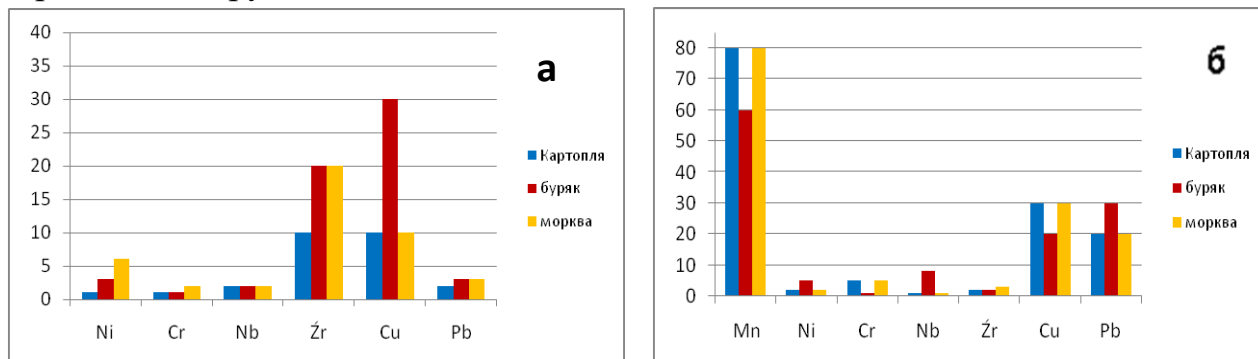


Рис. 1. Вміст мікроелементів у овочах, вирощених на приватних присадибних ділянках (мг/кг золи): а) на дерново-підзолистих ґрунтах; б) на чорноземних ґрунтах

Інформативним геохімічним показником є коефіцієнт концентрації, який показує ефективність вилучення рослинами, в нашому випадку – овочами, елементів з ґрунту. Як впливає з табл. 2, овочі з дерново-підзолистих ґрунтів характеризуються вищими коефіцієнтами концентрації, порівняно з овочами чорноземних ґрунтів. Це пояснюється фізико-хімічними та гранулометричними особливостями ґрунтів. Дерново-підзолисті мають зазвичай кислу реакцію, піщаний склад, низький вміст гумусових речовин, що підвищує рухомість, а отже і доступність рослинам хімічних елементів. Чорноземи відзначаються нейтральною та слабко лужною реакцією, високим вмістом гумусу та суглинним гранулометричним складом, що сприяє закріпленню мікроелементів у структурі ґрунту. Це підтверджується проведеними для деяких мікроелементів дослідженнями рухомості у ґрунтах (рис. 2). Чітко простежується підвищення рухомості важких металів у дерново-підзолистих ґрунтах, що і сприяє їх кращому засвоєнню рослинами.

Таблиця 2

Середні коефіцієнти концентрації (Кк) важких металів в овочах, вирощених на різних типах ґрунтів

Овочі	Mn	Ni	V	Cr	Cu	Pb
Дерново-підзолисті ґрунти						
картопля	0,68	0,42	0,29	0,37	3,39	0,47
морква	0,64	0,83	0,30	0,22	1,78	0,67
буряк	1,24	0,67	0,13	0,44	2,87	0,60
Чорноземи						
картопля	0,45	0,24	0,38	0,16	1,91	0,33
морква	0,38	0,30	0,51	0,25	1,50	0,38
буряк	1,53	0,30	0,44	0,18	1,86	0,63

Проаналізувавши табл. 2, можна простежити і видові особливості досліджених овочів. Найвищі Кк мангану спостерігаються для буряків, морква концентрує нікель та ванадій, а картопля – мідь.

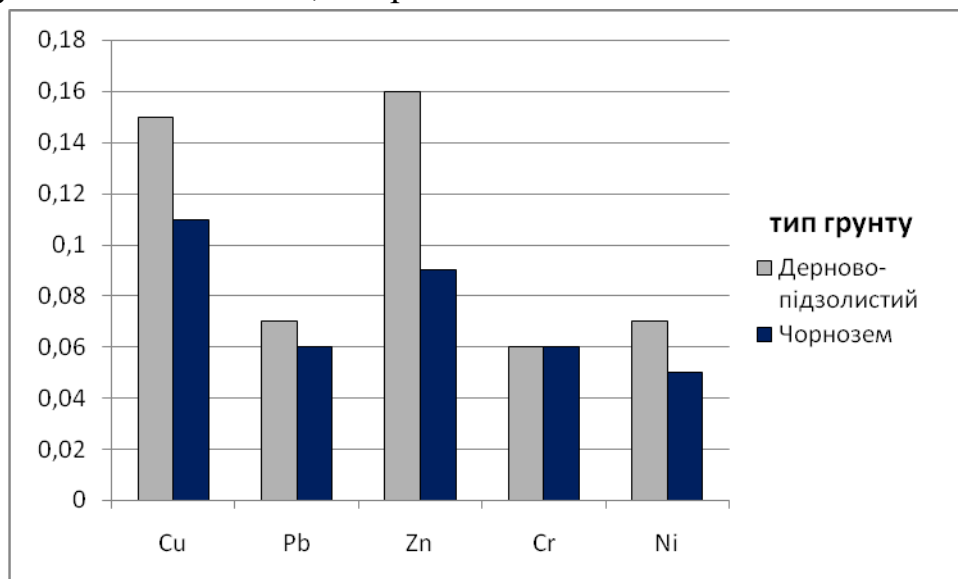


Рис. 2. Співвідношення між рухомими формами і загальним вмістом мікроелементів у досліджених ґрунтах

Для оцінки змінності вмісту мікроелементів у часі були використані овочі врожаю 1998 р та відібрані зразки на тих же або подібних територіях 2014-2015 років. Результати представлені в табл. 3.

Таблиця 3

Середні значення важких металів (мг/кг золи) в овочах 1998 р та 2014-2015 р.

	Mn	Ni	V	Cr	Nb	Zr	Cu	Pb
1998 рік								
картопля	74,4	1,6	1,9	1,2	2,0	25,6	23,9	1,8
морква	67,5	2,8	6,3	2,5	2,8	37,5	12,5	2,5
буряк	172,0	1,6	2,0	1,6	2,4	38,0	18,0	1,8
2014-2015 роки								
картопля	99,2	2,6	9,5	3,3	3,7	13,3	42,4	1,4
морква	288,0	1,5	6,0	2,7	4,0	28,3	50,0	1,2
буряк	307,0	2,1	2,5	3,1	3,8	32,5	40,0	4,1

В загальній тенденції за 15 років спостерігається підвищення вмісту мікроелементів в овочах. Овочі, що були відібрані в 2014-2015 р. розрізняється перш за все вмістом мангану та міді. Так, морква 2014-2015 р. вміщує в чотири рази більше мангану та міді, ніж морква 1998 року. Для картоплі визначено підвищення вмісту в два і більше разів ванадію, хрому, для буряка – мангану, хрому, міді. Варто також відмітити зменшення вмісту цирконію та свинцю, що потребує додаткових досліджень.

Отже, змінність мікроелементів в сільськогосподарських рослинах викликана як видом рослин, їх біологічними особливостями, так і кліматичними факторами, складом ґрунтів і ґрунтових розчинів. Не останню роль відіграє співвідношення у ґрунтах між рухомими формами і загальним вмістом елементу: чим більше такий показник, тим більша ймовірність поглинання цього елементу овочами. На якість продуктів рослинництва впливають фактори ґрунтово-кліматичних умов вирощування культур, їх сортність, внесення мінеральних, та мінеральні форми знаходження елементів у ґрунтах. Зміна цих факторів викликає зміну екогеохімічних властивостей ґрунтів, що в свою чергу впливає на склад рослинності. Врахування цих особливостей дає певну гарантію отримання якісних продуктів для споживання їх людиною.

Список використаних джерел

1. Дубініна А., Овчиннікова І., Чернова Н. (2009) Визначення вмісту солей важких металів у різних ботанічних сортах часнику, вирощених у різних регіонах. *Наук. Зап. Вінницького держ. Ун-ту. Сер. Географія*. Вип. 19. С. 311–315.
2. Минеев В. Г. (1990) Агрохимия. М.: Изд-во МГУ, 486 с.
3. Некос А. (2009) Проблеми визначення фонового вмісту мікроелементів у овочах та фруктах географічних регіонів України. *Наук. зап. Вінницького держ. ун-ту. Сер. Географія*. Вип. 19. С. 79–83.

ВИМІРЮВАННЯ ВМІСТУ РУХОМИХ СПОЛУК ФОСФОРУ В ҐРУНТАХ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЯХ ВЗДОВЖ р. ГУСКА

Мацак С.В., Вакал Ю.С.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Визначення вмісту сполук Фосфору в ґрунтах є особливо актуальним питанням для України, це обумовлено великими обсягами аграрного виробництва. Фосфор відіграє важливу роль у функціонуванні організму рослин. Він залучений до процесів дихання та енергообміну. Входить до складу низки біологічно важливих речовин, зокрема ДНК, РНК, АТФ, фосфоліпідів тощо. Вирощування сільськогосподарських культур без внесення фосфатних добрив дуже швидко зменшує вміст Фосфору в ґрунті, що призводить до пригнічення росту рослин, затримки темпів дозрівання та зменшення їх врожайності [1]. Водночас неконтрольоване використання мінеральних та органічних добрив може призвести до значного забруднення території сполуками Фосфору, що спричинить токсичний вплив на рослини [2].

Фосфор також є одним з основних елементів, що необхідні для нормального розвитку тваринних організмів. Він бере участь в обміні енергії, передачі генетичної інформації, побудові клітинних мембран. Його надлишок або ж нестача можуть призвести до серйозних порушень у функціонуванні організму. Внаслідок дефіциту Фосфору в організмі пошкоджується кісткова тканина, що збільшує ризик отримання переломів. Може розвиватись карієс, остеопороз, виникати затримка в рості та розвитку організму [3]. При цьому надмірна кількість Фосфору в організмі також призводить до порушень, зокрема в роботі деяких гормонів. Крім цього, підвищується ризик розвитку ожиріння та гіпертонії [1].

В ґрунті існують три основних форми сполук Фосфору, що здатні поступово перетворюватись одна на одну [4]:

- 1) рухома (розчинні фосфати);
- 2) малорухома (фосфати алюмінію, кальцію, заліза);
- 3) фіксована (мінерали Фосфору та деякі органічні сполуки, що містять Фосфор).

Основними, серед наведених, є рухомі сполуки Фосфору. Вони розчинні, тому здатні швидко переміщуватись разом з ґрунтовим розчином, що може спричинити їх потрапляння до прилеглих водойм. Наслідком цього може стати евтрофікація водойми, особливо у випадку її паралельного насичення іншими біогенними елементами [5]. Розчинні фосфати можуть легко всмоктуватись рослинами, а відповідно здатні потрапляти до організмів тварин та людини через ланцюги живлення.

Враховуючи зазначене вище, найбільш важливими для визначення в ґрунті є рухомі сполуки Фосфору. Їх ГДК в перерахунку на P_2O_5 складає 200 мг/кг [6].

Дослідження вмісту рухомих сполук Фосфору в ґрунтах на сільськогосподарських територіях вздовж р. Гуска здійснювалось в період з жовтня 2022 р. до січня 2023 р. В ході дослідження відібрано 20 проб ґрунту з території полів сільськогосподарського призначення та берегу р. Гуска. Визначення вмісту рухомих сполук Фосфору в цих пробах здійснено за модифікованим методом Чирикова, з використанням фотоколориметру КФК-2 МП [7].

В ході вимірювань виявлено значний рівень забруднення досліджуваної території рухомими сполуками Фосфору. Серед 20 проб ґрунту спостерігається значне перевищення ГДК в 8 пробах. Зафіксовано перевищення норми ГДК в діапазоні від 1,1 до 5,8 разів.

Результати вимірювання вмісту рухомих сполук Фосфору в досліджуваних пробах наведені на рисунку 1.

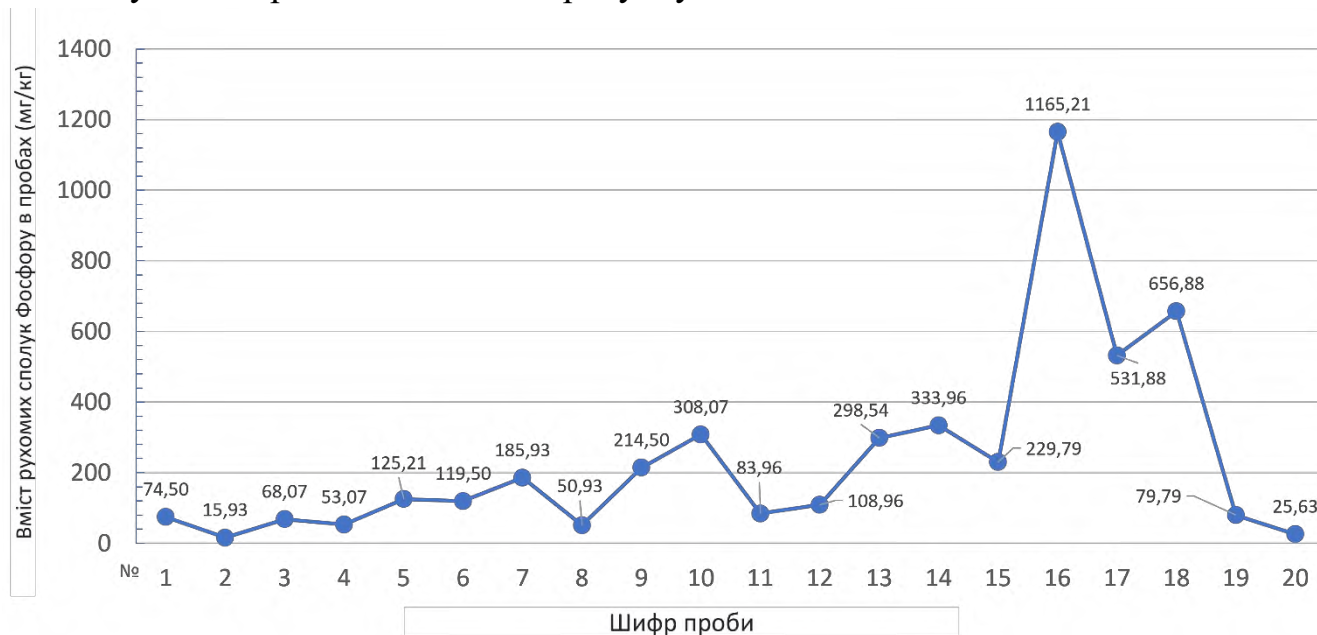


Рис. 1. Вміст рухомих сполук Фосфору в ґрунтах на сільськогосподарських територіях вздовж р. Гуска

Отже, дослідження проб ґрунту з сільськогосподарських територій вздовж р. Гуска показало значне забруднення цієї місцевості рухомими сполуками Фосфору. Вірогідними причинами цього є неправильне внесення добрив та обробіток землі.

Список використаних джерел

1. Anderson, J. J. (2013). Potential health concerns of dietary phosphorus: cancer, obesity, and hypertension. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1301(1). P. 1-8.
2. Sims, J. T. (1993). Environmental soil testing for phosphorus. *Journal of Production Agriculture*. 6(4). P. 501-507.
3. Волкова С. А., Гавриш П. О., Пилипчук, Л. Л. (2021). Що всім потрібно знати про фосфор та фосфати. Херсон: Видавництво Херсонський державний університет, 20 с.
4. Prasad Rishi, Chakraborty Debolina. Phosphorus basics: Understanding phosphorus forms and their cycling in the soil. *Alabama Coop. Ext. Syst.* URL: <https://www.aces.edu/blog/topics/crop-production/understanding-phosphorus-forms-and-their-cycling-in-the-soil/>. [accessed 02.05.2023].
5. Савчук, Л. В. (2013). Дослідження процесів біологічного очищення комунальних стоків від сполук фосфору. *Вісник Національного університету Львівська політехніка. Хімія, технологія речовин та їх застосування*. Львів, Вип. 761. С. 252-255.
6. Гігієнічні регламенти допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті. Офіційний вісник України від 18.08.2020 р., №64, С.107.
7. ДСТУ 4115-2002 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова.

ESTIMATION OF BACKGROUND CONCENTRATIONS OF TRACE METALS IN AN AQUATIC PLANT AS A BASIS FOR POLLUTION ASSESSMENT

Polechońska L., Klink A.

University of Wrocław, Poland

Chemical pollution was indicated as a global environmental problem since the first records of elevated concentrations of toxic elements and substances connected with human impact, especially industry, agriculture and transportation. Among chemical pollutants, trace metals are of special concern due to their non-degradability, persistence, bioaccumulation in living organisms and potentially toxic effects. To adequately monitor and control the pollution it is necessary to reliably assess the pollution level. A useful tool for this purpose is the geochemical background, which enables to differentiate between unpolluted and polluted areas as well as calculate pollution indices. This concept is popular for soils and sediments, but despite the fact that plants are widely used in passive biomonitoring (accumulator taxa), very little research on the background values of elements in plants and no studies on the geochemical background of macrophytes have yet been conducted. Thus the aim of this study was to determine the biogeochemical background for cosmopolitan submerged aquatic macrophyte *Ceratophyllum demersum* L..

Samples of water and *C. demersum* were collected from 116 study sites located in areas free from human activities as well as areas affected by different types of anthropopressure i.e., agricultural, urban, industrial, residential, in southern-west Poland. Concentrations of four trace metals (Cd, Cr, Ni, Pb) in water and plant were determined using atomic absorption spectrometry method. Four statistical methods for the calculation of geochemical background i.e., Median $\pm$ 2 Median Absolute Deviation (MAD), the Tukey box-plot, Iterative 2 σ -technique and grouping of data with 60% coefficient of variation, were used and the results were compared.

The concentrations of elements in water were largely diversified and in some study sites exceeded concentrations typical for uncontaminated freshwaters in Poland indicating to some level of pollution. The wide range of concentrations indicates that the database show a real environmental variability as well as human impacts which enable the identification of a group of uncontaminated sites which is needed for estimation of geochemical background. The calculated geochemical background for macrophyte differed between methods used. Generally, the method based on grouping of data with 60% coefficient of variation gave the lowest values (0.19 mg/kg for Cd, 1.10 mg/kg for Cr, 8.25 mg/kg for Ni, 1.23 mg/kg for Pb), while the

values obtained by Median $\pm$ 2MAD method were the highest (0.55 mg/kg for Cd, 3.99 mg/kg for Cr, 49.9 mg/kg for Ni, 13.2 mg/kg for Pb) and often two or more times higher than for other methods. Literature recommend to accept the method that allow eliminating the largest number of outliers and thus obtaining a narrower background range interval, therefore grouping of data with 60% coefficient of variation seems the best in case of *C. demersum*. The assessment and understanding of the biogeochemical background of aquatic plants may find many applications in ecological studies and environmental protection, inter alia, in identification of natural and anthropogenic sources of trace metals, as well as rapid assessment of pollution and risk assessment, better understanding of the mechanisms of accumulation and tolerance of plants, selecting and systematizing groups of plants in terms of their elemental composition and accumulation abilities.

THE INFLUENCE OF THE STRUCTURE OF GYPSUM ON THE DETRITIZATION OF AQUEOUS SOLUTIONS

Sevruk I.M., Pushkarov O.V., Zubko O.V., Dolin V.V. (junior)

State University "Institute of Environmental Geochemistry of the National Academy
of Sciences of Ukraine"

Irina_mihalovna@ukr.net

Introduction. According to IAEA estimates, as the scale of nuclear energy grows, the accumulation of tritium in the environment, primarily in the surface hydrosphere, biosphere, and groundwater, will increase. An important task in protecting the environment from tritium pollution is the search for effective, simple, affordable, low-cost and low-energy methods of extracting tritium from large volumes of low- and medium-activity aqueous solutions. Our previous studies revealed the possibility of using layered silicates and zeolite to extract tritium from aqueous solutions [3-7] (Ukrainian patents UA 103033, UA 103050, UA 113348). The dependence of the adsorption properties of mineral adsorbents on their structural features remains unresolved.

The purpose of the work: to experimentally determine the dependence of the degree of detritization of aqueous solutions on the structure of gypsum.

Materials and methods. To perform the experiment, a water-mineral system was created, which consisted of 73 g of gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) from the sulfate class and 300 ml of tritiated water «HTO» with a specific activity of $2560 \text{ Bq} \cdot \text{dm}^{-3}$.

The experiment was performed in stationary mode. In the layered crystal structure of gypsum, two sheets of $[\text{SO}_4]^{2-}$ anionic groups are closely connected with Ca^{2+} ions, which form double layers (Fig. 1), oriented along the (010) plane. Molecules of H_2O occupy places between the specified double layers, which explains the rather perfect cleavage characteristic of gypsum. Calcium ions are surrounded by six oxygen ions belonging to SO_4 groups and two water molecules, which connect each Ca ion with one oxygen ion in the same double layer and with another oxygen ion in the adjacent layer (Fig. 2). The presence of H_2O molecules in various structural positions of gypsum determined the possibility of their exchange with HTO molecules from the tritiated water solution and fixation of tritium in the mineral substance.

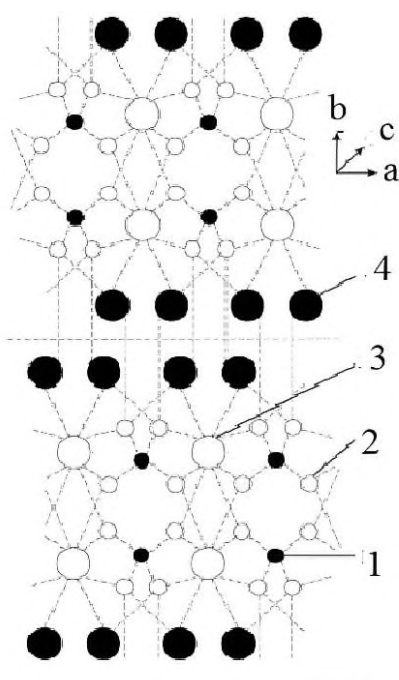


Fig. 1. Crystal structure of gypsum: 1 – S^{6+} ,
2 – O^{2-} , 3 – Ca^{2+} , 4 – H_2O [1].

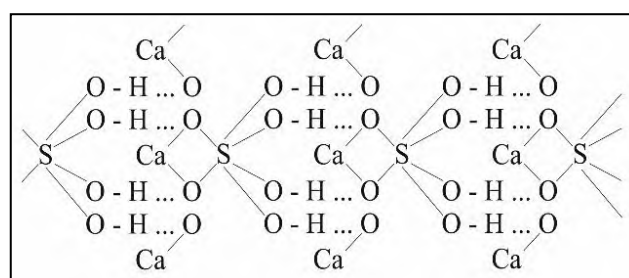


Fig. 2. Scheme of ionic bonds in the structure
of gypsum.

After the end of the experiments, samples were taken from the moisture fractions extracted from the mineral sample in the appropriate temperature range, from which preparations were prepared for further measurement of the specific activity of tritium in them.

Research results. It was established that the interaction of tritiated water with a mineral substance was accompanied by a decrease in the specific activity of the "HTO" working solution and an interphase redistribution of hydrogen isotopes with the accumulation of tritium in the mineral phase (table 1).

Tritium extracted from the aqueous solution is distributed among different positions in the mineral adsorbent according to structural features. A more tightly bound form for gypsum is interlayer water formed as a result of molecular $\text{HTO} \rightarrow$

H₂O exchange. To remove such moisture, it is necessary to heat the mineral mass to 250-300°C (2 fraction of moisture). Tritium is most reliably immobilized during isotope-hydrogen OT → OH substitution in the structural positions of layered silicates (moisture fraction 3).

Table 1

Decrease in specific activity of tritium in HTO in experimental system

Adsorbent	Weight of mineral sample, g	Volume of HTO, dm ³	Specific activity of tritium in solution over mineral, Bq×dm ⁻³		Reduction of specific activity of tritium in solution over mineral, %
			before the experiment	after the experiment	
Gypsum	73	300	2560	1599	37,5

Quantitative assessment of the distribution of tritium extracted from the HTO aqueous solution between different structural positions of gypsum was performed using the calculated indicator – the partition coefficient Kr_i (%) (Tab.2), which is calculated according to the expression (1):

$$Kr_i = Qi \times Qm^{-1} \times 100 \quad (1)$$

where: Q_m – tritium reserve in the mineral, Bq; Q_i – the stock of tritium in the i-th fraction extracted within the corresponding temperature range, Bq.

In the distribution of tritium between different structural positions of minerals, manifestations of isotope-hydrogen fractionation were observed. Calculations of the fractionation coefficients of hydrogen isotopes during the interaction of tritiated water with a mineral adsorbent are performed according to the expression (2) [2]:

$$\alpha = T_m \times T_w^{-1} \quad (2)$$

where: α is the hydrogen isotope fractionation factor, T_m is the concentration of tritium atoms in the mineral mass, atom × ml⁻¹; T_w is the concentration of tritium atoms in the “HTO”, atom × ml⁻¹ after reaching the equilibrium state in the “mineral adsorbent – tritiated water” system.

The distribution of tritium between different structural positions of gypsum is determined by its physical and chemical properties and is determined by the energy of the connection of water molecules with calcium and sulfur in the ionic structure of the mineral (Fig. 1).

After a long-term interaction of gypsum with a solution of tritiated water, tritium entered various structural positions of the mineral. In the temperature range of 65-115°C, with the transition of dihydrate gypsum CaSO₄·2H₂O to semi-aqueous gypsum CaSO₄·0,5H₂O, part of the tritium absorbed by gypsum is removed from the mineral phase by the mechanism of interphase molecular HTO → H₂O exchange (Kri

= 60,3 Table 2 Fig. 9 fraction 1). This process was accompanied by a partial effect of hydrogen isotope fractionation ($\alpha = 1,04$ Table 2 Fig. 3 fraction 1).

Table 2

Distribution of tritium between moisture fractions with different bond energies in the structure of gypsum

	Heating temperature, °C	Fraction volume, ml	Fraction specific activity, Bq×dm ⁻³	Qi, Bq	Kr _i , %	Fractionation factor, α
1 fraction	100	39,1	1615	75,0	60,3	1,04
2 fraction	300	22,6	1676	45,0	36,2	1,07
3 fraction	1100	2,95	1246	4,4	3,5	0,80
Total:		64,65		124,3	100,0	1,04

With the replacement of OH groups of the gypsum crystal lattice by OT groups, during which up to 36% of the tritium absorbed from the solution is fixed in the mineral structure, partial isotope-hydrogen fractionation continued ($Kr_i = 36,2$ $\alpha=1,07$ Table 2 Fig. 3 fraction 2). This form of tritium is more energetically connected to the mineral structure of gypsum and is released with the next fraction of moisture at a higher heating temperature (up to 300°C) due to the rearrangement of the crystal lattice of semi-aqueous $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ during its subsequent dehydration.

At temperatures above 300°C, hydrogen is almost completely absent in the structure of completely dehydrated gypsum, transformed into insoluble anhydrous anhydrite, and, accordingly, its heavy isotope is tritium ($Kr_i = 3,5$ $\alpha = 0,8$ Table 2, Fig. 3, fraction 3).

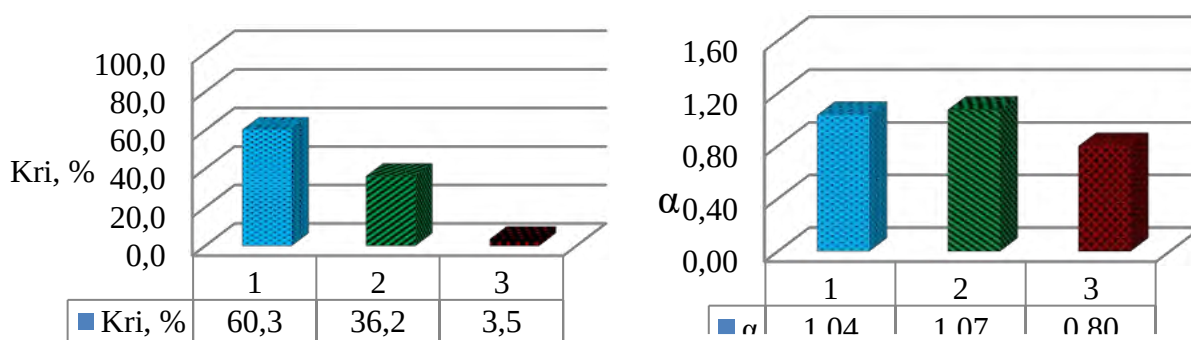


Fig. 3. Distribution of tritium between different structural positions of gypsum (Kr) and fractionation coefficients of hydrogen isotopes (α).

Conclusions. 1. The distribution of tritium between different structural positions of gypsum is determined by its physical and chemical properties and is determined by the binding energy of water molecules with calcium and sulfur in the ionic structure of the mineral. Hydrated water is associated with the lowest energy in the mineral, which is released from dihydrate gypsum when it is transformed into a

semi-aqueous form in the temperature range of 65-115°C. This moisture contains up to 60% of tritium absorbed by the mineral ($K_{ri} = 60,3$, fraction 1) and a weak fractionation of hydrogen isotopes with a fractionation coefficient $\alpha = 1.04$ is noted. Due to the substitution of OH groups of the gypsum crystal lattice for OT groups in the mineral structure, up to 36% of the tritium absorbed from the solution is fixed with partial isotope-hydrogen fractionation ($K_{ri} = 36,2$, $\alpha = 1,07$, fraction 2). In more energetically bound forms, tritium almost does not accumulate in gypsum and fractionation of hydrogen isotopes does not occur (see Table 2, Fig. 3, $K_{ri} = 3,5$, $\alpha = 0.8$, fraction 3).

2. The performed experimental studies made it possible to determine the degree of influence of the structural and physicochemical features of the mineral adsorbent on its ability to extract tritium from aqueous solutions and to clarify some aspects of the mechanism of interphase isotope-hydrogen exchange in water-mineral systems.

References

1. Кузьменков М. И.. Минск 2008. Режим доступа: <https://studopedia.info/5-77070.html>
2. Несмеянов, А.Н. Радиохимия. М.: Химия, 1972. – 591 с.
3. Пушкарев А. В., Руденко И. М., Скрипкин В. В. (2015). *Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. Серія: Геологія*. **71** С. 43–48. DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2713.71.07>
4. Пушкарьов О. І. Руденко, О. Зубко, В. Долін (2019) *Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. Серія: Геологія*. 2019. № 1 (84) С. 16–20. DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.84.02>
5. Пушкарьов О.В. Руденко І.М., Кошелєв М.В., Скрипкін В.В., Долін В.В. (мол), Приймаченко В.М. (2016). *Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього середовища*. 25. С. 38–48.
6. Пушкарьов О.В. Руденко І.М., Розко А.М., Долін В.В. (мол.) (2018) *Мінералогічний журнал*. 3 (40) С. 97–104. DOI: <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.40.03.097>
7. Руденко, І.М. Пушкарьов О.В., Долін В.В. (мол.), Розко А.М., Зубко О.В., Гречановська О.Є. (2017). *Мінералогічний журнал*. 2 (39) С. 64–74. DOI: <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.39.02.064>

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ КЛІМАТИЧНИМИ ФАКТОРАМИ ТА ПРОЦЕСОМ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ЦЕЛЮЛОЗИ В ПІДСТИЛЦІ ЛІСОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ НА ПРИКЛАДІ НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» (М. КИЇВ)

Тесьолкіна Т.С., Лукашов Д.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
tania.tesolkina@gmail.com

Лісова підстилка є важливим складовим біологічного кругообігу речовин, яка забезпечує зв'язок між різними елементами біоценозу, включаючи

фітоценоз, зооценоз та мікробоценоз. Один із ключових процесів, що забезпечують речовинні та енергетичні потоки в наземних екосистемах, – це деструкція лісової підстилки [1]. Різні групи мікроорганізмів та ґрунтових тварин беруть участь у процесах розкладання лісової підстилки, зокрема водорості, актиноміцети, бактерії та гриби [2].

Величина розкладу лісової підстилки, переважно, залежить від трьох основних факторів: якості листяного матеріалу (вміст поживних речовин, Карбону, лігніну та ін.), кліматичних особливостей та педобіоти [3]. Зважаючи на значущість лісової підстилки для стійкості та регулювання біологічного різноманіття, вивчення динаміки та механізмів розкладу цієї складової лісової екосистеми є ключовим завданням для наукової спільноти, особливо в контексті змін клімату та людської діяльності. Розуміння процесів, які відбуваються в лісовій підстилці, дозволить встановити причинно-наслідкові зв'язки та побудувати моделі взаємодії елементів природних екосистем, що є важливим кроком у розвитку стратегій охорони та відновлення екологічної стійкості. [4]. Метою даної роботи є оцінка швидкості мінералізації целюлози у лісовій підстилці в умовах Голосіївського лісу Національного природного парку «Голосіївський» в залежності від кліматичних умов.

Швидкість мінералізації целюлози визначали методом аплікації знезоленого фільтрувального паперу діаметром 150 мм. Швидкість мінералізації целюлози розраховували у г/добу за формулою:

$$V = \frac{M_1 - M_2}{T},$$

де M_1 – маса паперу на момент закладання, г; M_2 – маса паперу, г; T – період часу, доба.

Зв'язок між сезонними змінами темпів розкладу на експериментальних ділянках з кліматичними умовами було оцінено використовуючи коефіцієнт аридності Де Мартона (I_m) [5]. Місячну величину I_m було розраховано за формулою:

$$I_m = \frac{12P}{t + 10},$$

де P і t це середньомісячна величина кількості опадів та температури повітря відповідно. Для оцінки I_m були використані відкриті дані Центральної геофізичної лабораторії імені Бориса Срезневського [6].

Динаміку мінералізації целюлози в залежності від коефіцієнту Де Мартона представлено на графіку (рис. 1).

Було виявлено, що найбільша швидкість розкладу целюлози була характерна для літнього періоду. Найвища швидкість мінералізації целюлози

виявлена у серпні – $0,021 \pm 0,0017$ г/добу. Найнижчий рівень був у лютому – $0,002 \pm 0,0007$ г/добу. Статистичне порівняння швидкості мінералізації та індексу Де Мартона виявило середній позитивний зв'язок ($r^2=0,60$) між цими показниками. Також, було проведено кореляційний аналіз для статистичної оцінки залежності швидкості розкладу целюлози від кліматичних факторів. Був виявлений сильний позитивний зв'язок між середньомісячними температурними показниками та швидкістю розкладу целюлози ($r^2=0,80$).

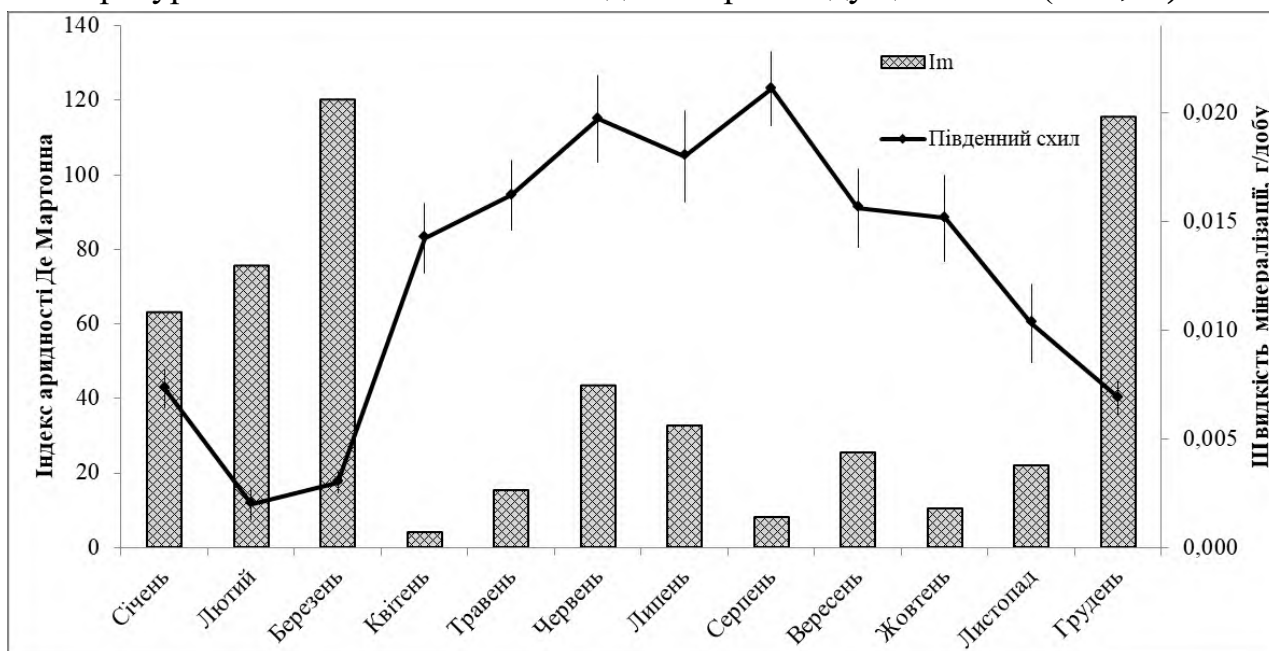


Рис. 1. Динаміка швидкості мінералізації целюлози у лісовій підстилці Голосіївського лісу протягом 2018 року на дослідній ділянці

Динаміка швидкості мінералізації целюлози в підстилці грабового лісу НПП «Голосіївський» зазнавала змін протягом сезону, і найбільша швидкість розкладу целюлози спостерігалась у літній період. Крім того, було виявлено сильну кореляцію між швидкістю мінералізації целюлози та середньомісячною температурою.

Список використаних джерел

1. Berg B. Nutrient release from litter and humus in coniferous forest soils: a mini review. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 1986. 1. P. 359–369.
2. Schaefer M., Schauer mann J. Soil Fauna. *Functioning and Management of European Beech Ecosystems* // R. Brumme, P.K. Khanna. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. P. 93–102. DOI: https://doi.org/10.1007/b82392_8.
3. Aerts R. Climate, Leaf Litter Chemistry and Leaf Litter Decomposition in Terrestrial Ecosystems: A Triangular Relationship. *Oikos*. 1997. 79. P. 439–449.
4. Cheng X.L. et al. Experimental warming and clipping altered litter carbon and nitrogen dynamics in a tall grass prairie. *Agric. Ecosyst. Environ.* 2010. Vol. 138. P. 206–213. DOI: 10.1016/j.agee.2010.04.019.
5. De Martonne E. Une nouvelle fonction climatologique: L'indice d'aridité. *La Meteorologie*. 1926. P. 449–458.

6. Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського // Архів новин.
URL: <http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/> (дата звернення: 13.04.2023).

ХАРАКТЕРИСТИКА АСИМІЛЯЦІЙНОГО АПАРАТУ *PICEA ABIES* (L.) KARST. ЗА ДІЇ АЕРОТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Федорчак Е.Р.^{1,2}

¹ Криворізький ботанічний сад НАН України

² Криворізький державний педагогічний університет
huseinova93@gmail.com

Прямий вплив аерополутантів на рослини починається з моменту контакту і сорбції їх наземними органами рослин. Асиміляційні органи, що мають найбільш розвинену поверхню обміну з оточуючим середовищем, поглинають і осаджують з повітря найбільшу кількість атмосферних домішок, порівняно з іншими органами рослин, і відповідно найбільше відчують вплив аеротехногенного забруднення довкілля, тому токсичність забруднювачів атмосферного повітря визначають за їх дією на листову пластину рослин [1, 3]. Особливо, вплив зазнають хвойні рослини які постійно накопичують токсичні речовини, на відміну від листяних порід, які оновлюють листя щорічно.

Характерними ознаками пошкодження хвойних рослин надмірною дією аерополутантів є поява хлорозів і некрозів, зменшення морфометричних показників (довжини хвої та пагонів, площі поверхні хвої), а також скорочується тривалість життя хвої [1, 4]. Забруднення міських урбосистем спочатку впливає на окремі органи рослин, а згодом повністю пригнічує їх життєвий стан.

Мета роботи – дослідити вплив різнорівневого аеротехногенного забруднення на асиміляційний апарат *Picea abies* (L.) Karst. в м. Кривий Ріг.

Матеріалом для досліджень слугувала дворічна хвоя та пагони другого порядку рослин *P. abies* **30–40-річного віку**. Основні 3 дослідні насадження знаходились в Інгулецькому районі м. Кривий Ріг. Це насадження, що зазнають гострого впливу викидів промислового підприємства, знаходяться біля ПрАТ «Південного гірничо-збагачувального комбінату» (ПівдГЗК); насадження із помірним рівнем забруднення: проспект Південний та із низьким рівнем забруднення, що зростають біля міської лікарні № 11. Остання слугувала умовним контролем. Наявність некрозу і хлорозу визначали за класифікацією [2]. Статистичні відмінності визначали за допомогою t-критерію Стьюдента.

В ході дослідження нами виявлено, що при високому рівні забруднення у насадженнях *P. abies*, які зростали біля ПівдГЗКа параметри довжини хвої та пагону другого порядку зменшуються на 11,5 та 16,7 % відповідно, порівняно з насадженнями, які зростають біля міської лікарні №11, яка слугувала умовним контролем (табл. 1). Невеликі відмінності цих показників виявлено у насадженнях *P. abies*, які знаходились по проспекту Південний та зазнавали помірного рівня забруднення. Очевидно, що надмірна дія аерополітантів негативно впливає на асиміляційний апарат *P. abies*, а з часом це призведе до зниження декоративності дерев в урботехногенних умовах.

Таблиця 1

Морфометричні параметри *Picea abies* за умов різнорівневого забруднення

№	Ділянки	Довжина хвої, мм	Довжина пагону, см	Кількість хвоїнок на пагоні
1.	Міська лікарня №11	17,88±0,33	7,12±0,14	146,20±4,65
2.	Прспект Південний	16,79±0,40*	6,84±0,11	176,3±5,57*
3.	ПрАТ ПівнГЗК	15,83±0,33*	5,93±0,16*	193,3±5,70*

Примітка: відмінності достовірні за *t*-критерієм Ст'юдента: * – при $P < 0,05$.

$M \pm m$ – середнє значення з помилкою.

З підвищенням техногенного впливу зростає і число хвоїнок на пагонах, що можна пояснити адаптивною реакцією рослин на стрес. Так, наприклад у насадженнях *P. abies*, що знаходились біля ПівдГЗКа та по проспекту Південний показники кількості хвої на пагоні збільшувались на 32,2 та 20,6% порівняно з контролем.

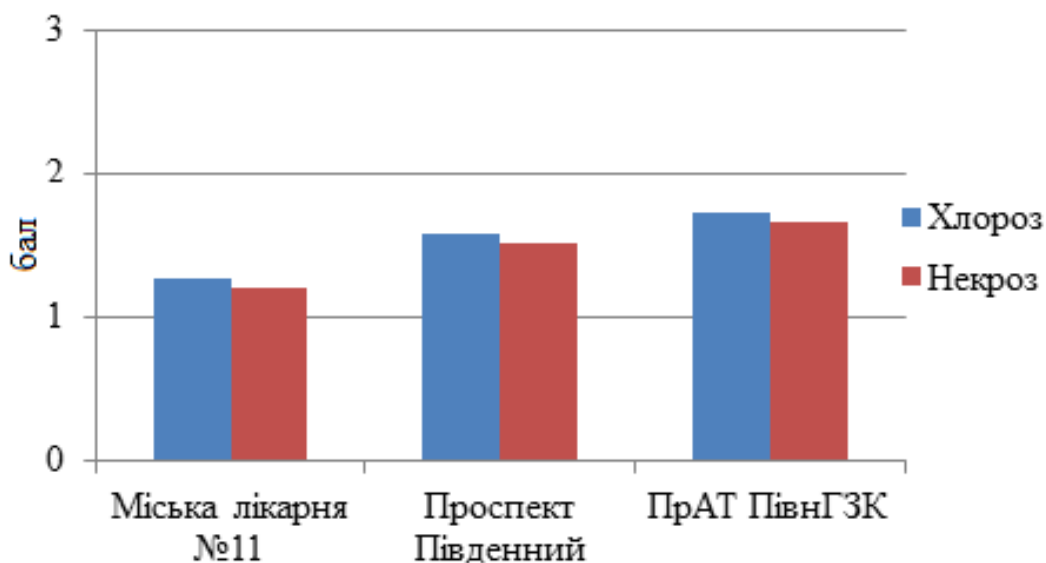


Рис. 1. Оцінка пошкодження та всихання хвої *P. abies* в насадженнях із різним рівнем забруднення

Важливими показниками ступеню пошкодження та усихання хвої є наявність хлорозу і некрозу. Нами відмічено, що при низькому рівні забруднення у насадженнях *P. abies*, які зростали біля міської лікарні №11, хвоя без плям і практично відсутні сухі ділянки. Хвоя на інших ділянках зі збільшеною кількістю дрібних цяток та сухими кінчиками.

Показники хлорозу та некрозу у хвої рослин *P. abies* в умовах високого рівня забруднення збільшувались на 36,2 та 39,2%, порівняно з контролем. А у дерев по проспекту Південний на 24,4 та 26,7% відповідно.

Отже, характеристика морфологічних параметрів хвої рослин *P. abies* та оцінка ступеню їх пошкодження у більшості випадків показала чутливість їх асиміляційного апарату до дії аеротехногенного забруднення. Це й ймовірно пов'язане з включенням аерополітантів в асиміляційні процеси. Наявність різних ушкоджень свідчить про негативний вплив викидів промислових підприємств та вихлопних газів автотранспорту. Внаслідок чого *P. abies* рано старіють, зріджується їх крона, передчасно жовтіє та опадає хвоя.

Список використаних джерел

1. Юсипіва Т.І. (2018) Біоекологічний аналіз стану хвої *Picea pungens* в умовах викидів ДТЕК «Придніпровська ТЕС». *Ecology and Noospherology*, **29**(2). С. 119–124.
2. Jäger E.J. (1980) Indikation von Luftverunreinigungen durch morphometrische Untersuchungen an Hoheren Pflanzen. *Bioindikation*. P. 43–52.
3. Linden J., Gustafsson M., Uddling J. et al. (2023) Air pollution removal through deposition on urban vegetation: The importance of vegetation characteristics, *Urban Forestry and Urban Greening*, **81**. 127843. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127843>.
4. Ots K., Indriksons A. et al. (2011). Changes in the canopies of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* under alkaline dust impact in the industrial region of Northeast Estonia. *Forest ecology and management*, **262**(2). P. 82–87.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ ЕНТРОПІЙНОГО ПІДХОДУ

Безсонний В.Л.¹, Третьяков О.В.²

¹Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця

²ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Оцінка техногенної безпеки поверхневих вододжерел є дуже важливою для забезпечення доступу до безпечної питної води, охорони довкілля та сталого використання водних ресурсів. Поверхневі водойми є основним джерелом питної води, тому проблема оцінки техногенного стану поверхневої водойми є актуальною.

Оцінка техногенної безпеки водних ресурсів допомагає встановити рівень забруднення та визначити потенційні джерела надходження цього забруднення. Водойми, що використовуються для водопостачання, є важливою складовою сталого функціонування території, що включає в себе розвиток промисловості, сільського господарства та благополуччя населення, особливо це важливо для такого промислово навантажених регіонів.

Оцінка техногенної безпеки поверхневих вододжерел допомагає визначити їх потенційну водопостачальну здатність та ресурси, які можуть бути використані для забезпечення питної води. Забруднення поверхневих вододжерел стає все більшою проблемою через зростання промислового та сільськогосподарського навантаження, а також надмірну експлуатацію водних ресурсів.

Комплексна оцінка техногенної безпеки водойм дозволяє отримати велику кількість фізичних, хімічних і біологічних показників, багато з яких інтегровані в показники якості води (ІЯВ, англomовна абревіатура – WQI) [1]. У 1965 році перший сучасний індекс якості води, розроблений Хортоном, ініціював численні дослідження в області дослідження індексів якості води [2]. Однак найважливішими етапами, що беруть участь в розробці таких індексів, є вибір параметрів, зважування факторів, що відображають важливість кожного параметра і остаточна агрегація в числовий бал шляхом встановлення рейтингової шкали за кожним параметром. Останніми роками набуває поширення використання ентропійних підходів до оцінки якості води [3]. Ваги на основі ентропії стали корисним методом, що використовує інформаційну

ентропію для присвоєння ваг параметрам якості води [4]. Інформаційна ентропія займається виявленням невизначеності або хаосу в рамках випадкового процесу. Присвоєння ваг тому чи іншому параметру в конкретному місці залежить від невизначеності його виникнення в цьому місці. Більш висока невизначеність виникнення в будь-якому місці означає меншу вагу параметрів у цьому місці [5]. Агрегація ваг і шкали оцінки якості всіх параметрів в сукупно виведений числовий бал називається ентропійним-зваженим індексом якості води (EWQI).

В процесі розрахунку ІЯВ вага кожного параметра зазвичай або не враховується, і параметри вважаються рівнозначними, або ж надається експертами відповідно до їхнього практичного досвіду що є суб'єктивним і багато корисної та цінної інформації про якість води може втрачатися. Застосування ентропійних ваг дозволить підвищити об'єктивність індексу якості води.

Гідроекологічні системи можуть характеризуватися процесами, що збільшують, так і процесами, що знижують ентропію. Поняття ентропії є багатозначним. Поряд з ентропією Клаузіуса з'явилися статистичні, інформаційні, математичні, лінгвістичні, інтелектуальні та інші ентропії. Ентропія стала базисним поняттям теорії інформації і стала виступати мірилом невизначеності якоїсь ситуації. Для характеристики міри складності системи У. Ешбі [6] вперше запропонував використовувати поняття ентропії. В цілому, система не втрачає своєї організованості або високої впорядкованості. Вперше пов'язав поняття ентропії та інформації К. Шеннон [7]. З його подачі ентропія – це кількість інформації, що припадає на одне елементарне повідомлення джерела, яке виробляє статистично незалежні повідомлення. Отримання будь-якого обсягу інформації дорівнює втраченій ентропії.

Розробка ентропійно-зваженого індексу якості води (ЕІЯВ) передбачає наступні етапи [3, 4]:

Перший крок передбачає побудову вихідної матриці проб води і оцінюваних параметрів.

Другий крок передбачає побудову нормованої матриці, що містить нормовані значення кожного оцінюваного параметра в конкретному зразку з метою усунення похибок, викликаних різними розмірами та одиницями виміру.

Третій крок передбачає обчислення інформаційної ентропії (Е) кожного оцінюваного параметра за формулою, введеної Клодом Шенноном [7] (1):

$$E_n = - \left(\frac{1}{\ln n} \right) \sum_{i=1}^m V_{ij} \ln V_{ij} \quad (1)$$

де n – кількість точок відбору проб, а V_{ij} – ймовірність появи нормалізованого значення (v_{ij}) оцінюваного параметра j у i -й вибірці, що визначається наступним чином:

$$V_{ij} = \frac{v_{ij}}{\sum v_{ij}}. \quad (2)$$

Четвертий крок включає обчислення ентропійних ваг (W), щоб параметрам з нижчою ентропією або мірою безпорядку присвоювалася таким чином більша вага:

$$W_j = (1 - E_j) / \sum_{j=1}^t (1 - E_j). \quad (3)$$

Параметрам з меншою ентропією присвоюється більша вага, оскільки вони вказують на наявність більш структурованої системи, яка є більш організованою і менш випадковою, а тому може бути більш інформативною для оцінки якості води.

Нарешті, агрегація ваг ентропії та шкали оцінки якості в індекс ЕІЯВ виражається наступним чином:

$$EWQI = \sum_{j=1}^n W_j U_j, \quad (4)$$

де $EWQI$ – ентропійнозважений індекс якості води; U_j для кожного параметра задається як відношення контрольованого значення j -го параметра (I_j) до його стандартного значення (S_j):

$$U_j = \left(\frac{I_j}{S_j} \right) \times 100. \quad (5)$$

Відповідно до шкали класифікації якості води, якість води визначається за п'ятьма класами: від «відмінна якість вода» до «надзвичайно погана якість вода».

Враховуючи, що на процеси, які формують екологічний стан води, має місце вплив температурного режиму, розрахунки ентропійного індексу якості води рекомендується проводити для теплого (квітень – жовтень) та холодного (листопад – березень) періоду року.

Список використаних джерел

1. Sutadian A.D., Muttill N., Yilmaz A.G., Perera B.J.C. Development of a water quality index for rivers in West Java Province, Indonesia. *Ecol Indic.* 2018. 85:966–982.
2. Sutadian A.D., Muttill N., Yilmaz A.G., Perera B.J.C. Development of river water quality indices—a review. *Environ Monit Assess.* 2016. 188(1):58.

3. Безсонний В. Л., Третьяков О. В., Пляцук Л. Д., Некос А. Н. Ентропійний підхід до оцінки екологічного стану водотоку. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Екологія»*. 2022. Вип. 28. С. 6-19.
4. Li P., Qian H., Wu J. Groundwater quality assessment based on improved water quality index in Pengyang County, Ningxia, Northwest China. *J Chem*. 2010. 7(S1):S209–S216
5. Amiri V., Rezaei M., Sohrabi N. Groundwater quality assessment using entropy weighted water quality index (EWQI) in Lenjanat, Iran. *Environ Earth Sci* 2014. 72(9):3479–3490
6. Ashby W. Introduction to cybernetics. 1959. М.: ІЛ. 432 p.
7. Shannon C. Works on information theory and cybernetics. 1963. М.: ІЛ. 830 p.

ІНТЕГРАЦІЯ ВАЖЛИВИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ В СУЧАСНЕ МИСТЕЦТВО

Холодняк Л.А. Волошина Н.О.

Український державний університет імені Михайла Драгоманова
lisa1611@ukr.net

Наша планета потерпає від антропогенного впливу: засмічення світового океану, вирубування лісів, забруднення повітря газами та багато іншого. Але є ті, хто активно намагаються протидіяти: пишуть статті, говорять про зміни, пояснюють наслідки, підказують як зробити безпечніше. Цим займаються вчені, активісти, просто небайдужі і звичайно – митці. Інтеграція важливих екологічних проблем в сучасне мистецтво є актуальною темою, оскільки погіршення стану навколишнього середовища є однією з найбільш нагальних проблем нашого часу. Мистецтво може відіграти важливу роль в приверненні уваги до цих проблем та зміні свідомості суспільства.

Промислова революція змінила суспільний устрій, вплинула на мистецтво, але для навколишнього середовища вона мала негативні наслідки. Промислово-технічна революція стала каталізатором багатьох невідворотніх процесів, які змінили екологічний стан. На жаль, екологічні теми в мистецтві стали набирати обертів лише в 1950-х роках минулого століття. Саме тоді митці почали усвідомлювати те, що екологічна тематика має бути висвітлена в їх роботах, задля донесення до всього суспільства екологічної культури та гідного ставлення до навколишнього середовища.

У ХХ столітті виникає інша тенденція: посилюється інтерес до стилістики функціоналізму та конструктивізму, що стали предтечею до популяризації мінімалізму, появи екологічного мислення. Це зумовило розвиток такого явища, як екологічне мистецтво. Останнє тим чи іншим чином тісно взаємодіє із

сучасними технологіями, що сьогодні ми можемо побачити також у площині колаборацій великих компаній, відомих брендів та арт-проектів [1].

Нині світові митці все більше і більше усвідомлюють, що вони мають говорити про екологічні проблеми мовою мистецтва. Багато з них почали шукати нові форми та матеріали для своїх робіт. Саме тому все частіше можна побачити роботи із екологічно чистих матеріалів або продуктів вторинної переробки. Зазвичай до екологічних матеріалів належать: натуральні фарби, які часто добувають із рослин, овочів та фруктів. Натуральними матеріалами для різних інсталяцій та картин можуть слугувати глини, пісок, опале листя, сухе гілля та інше. Також, багато митців використовує пластикові пакети, скляні та пластикові пляшки, інші матеріали, які використовуються в повсякденному житті. Використання таких матеріалів дає усвідомлення суспільству, що і в побуті теж можна використовувати екологічно чисті продукти, а також сортувати і переробляти відходи.

Однією із світових митців, які піднімають екологічні проблеми в своїх роботах є американка Аврора Робсон. Вона використовує пластикові залишки для створення інсталяцій та скульптур. Її роботи схожі на щось на межі абстрактних образів із дитячих нічних жахів у поєднанні з природними об'єктами.

В Україні ж митці теж не відстають від зарубіжних колег і активно репрезентують свої роботи, в яких показують вплив людської діяльності на навколишнє середовище та використовують різні екологічні матеріали.

Так останні 10 років Україні проводяться виставки та створюються витвори мистецтва, які мають на меті донести до громадськості важливі екологічні проблеми. Також, митці часто читають просвітницькі лекції, які поєднують мистецтво та екологію.

Пишучи про екологію мистецтво, не можливо не згадати про масштабний екологічний проєкт "Середовище існування. Маніфест 2020", що був представлений у галереї Лавра. Цей проєкт став закликом артспільноти до громадськості, бізнесу та державних органів про потребу сміливих дій заради життя в гармонії зі світом природи. Всі роботи, які були на виставці репрезентують осмислення людини та природи: її роль в екологічній кризі, ставлення до навколишнього середовища та майбутнє, яке її чекає [2].

Також, багато виставок спрямованих на розкриття проблеми забруднення радіацією та катастрофи на Чорнобильській АЕС. Одним із таких проєктів став проєкт «Clouded Lands». Колектив Food of War, міжнародний міждисциплінарний арт-колектив, який досліджує взаємозв'язок тем їжі та війни

через мистецтво, розробив проект виставкового туру Європою, відтворивши шлях радіоактивної хмари. Будь-яка з робіт, представлених на виставці, – це рефлексія на теми взаємозв'язку наслідків катастрофи з їжею та її споживанням, переосмислення їжі не лише як об'єкту споживання, але й як енергетичного джерела для розуму, який буває не в стані перетравити отриманий жахливий досвід, перетворюючи його на ментальну отруту [3].

Ще можна згадати франко-українську виставку «Entropia», яка відбулась в Києві. Загалом для виставки обрали 22 роботи українських та французьких авторів, багато з яких постійно звертаються до теми довкілля та екології. Однією із яскравих витворів мистецтва, що були представлені є робота Krolikowski Art – «Іконографія радіації». В цій роботі автори репрезентували фрукти та овочі, які знайшли у чорнобильській зоні відчуження та відправили на рентген до медичної клініки. Робота піднімає тему впливу радіації на навколишнє середовище. Один із засновників Krolikowski Art – відомий концептуальний митець Alexander Krolikowski навіть проводив екологічно-просвітні лекції, також в багатьох своїх роботах він часто піднімає екологічну тематику, що є дуже важливим в сучасному українському мистецтві. На жаль, повномаштабне вторгнення Російської Федерації змінило вектор творчості митця, остання його робота розповідає про його тяжку волонтерську діяльність у морзі. Та в подальшому митець планує інтегрувати в свої роботи важливі екологічні теми задля донесення до мас важливості дбайливого ставлення до навколишнього середовища.

Дуже важливо в умовах повномаштабної війни на території України пам'ятати про екологічний стан навколишнього середовища, тому однією з найновіших українських екологічно спрямованих виставок, є виставка «Серце землі», яка була представлена в Мистецькому Арсеналі. Представлені роботи показують важливість землі, загрозу нестачі продовольства, вплив бойових дій на стан земельних ресурсів України. Також, важливою темою, яка була піднята стало піклування про землю, її подальша рекультивация на територіях де велись бойові дії. Виставка сучасного українського мистецтва «Серце землі» представила роботи (живопис, фотографія, відео, скульптура, графіка, інсталяція) 16 українських митців та мисткинь [4].

Отже, безумовно, екологія та мистецтво пов'язані між собою, оскільки останнє може відображати природу і ставлення людини до навколишнього середовища. Окрім того, мистецькі твори можуть стати ефективним засобом звернення уваги громадськості на екологічні проблеми, проблеми збереження природних ресурсів та біорізноманіття. Відомі світові та українські митці

активно висвітлюють важливі екологічні проблеми. Вони не тільки інтегрують екологічні теми, а й використовують натуральні або повторно перероблені матеріали. Можна сказати, що це лише початок інтеграції всього екологічного не тільки в мистецтво, а й в суспільне життя.

Список використаних джерел

1. Тітенков Є. Інтеграційні процеси екологічного мистецтва та сучасних технологій [Електронний ресурс] / Єгор Тітенков. 2019. Режим доступу до ресурсу: <file:///C:/Users/1/Downloads/186131%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-417944-1-10-20191218.pdf>
2. У галереї Лавра відкрилася виставка "Середовище існування" [Електронний ресурс]. 2020. URL: <https://vogue.ua/article/culture/art/v-galeree-lavra-otkryvaetsya-vystavka-sreda-obitaniya-39862.html>.
3. Clouded Lands. URL: <https://artarsenal.in.ua/vystavka/clouded-lands/>
4. Серце землі. [Електронний ресурс]. URL: <https://artarsenal.in.ua/vystavka/sertse-zemli/>

BIOMETHANE: REAL OR ILLUSORY ALTERNATIVE TO NATURAL GAS CONSUMPTION WITHIN UKRAINE

Hopkalo D., Vaskin R., Vaskina I.

Sumy State University

For the time being the actual state of Ukrainian electric power industry appears to have fallen on hard times. The war in our country tends to keep leading to economical and power crisis. Our critical infrastructure is being heavily damaged and there seems to be no way to resist such an unpleasant situation. It threatens the future of our country as does the goals of sustainable development.

Russia's invasion in Ukraine has posed an additional challenge to the European Union due to imminent embargo on oil, gas and coal purchase from the aggressor country. Till February 2022 the EU was heavily dependent on russian energy supplies: 27% of oil imports, 41% of natural gas imports and 47% of coal imports come from russia. Later this year European commission proposed another concept to completely get rid of all the imports starting with natural gas until 2030.

As the situation requires Ukraine is obligated to buy about 40% of Its electrical energy abroad. It is heavily dependent on energy imports from fossil fuels such as oil, gas and coal. Therefore, it now demands reliable and eco-friendly energy sources which are to be found and implemented on regular basis.

There is hardly any other country in Europe that has equal potential to produce renewable energy sources (RES) as we do. According to the Institute of renewable

energy report the technically available quantity of renewable energy in Ukraine reaches 50% of total energy consumption within the country.

The reform of energy market in our country is crucial at this point. The national renewable plan for the year of 2020 and till 2030 focuses on diversifying Ukrainian energy sector and strengthening local production of renewable energy including biogas. Unfortunately, now It is a big challenge as more than 17% of all biogas plants in the country were destroyed by the aggressor.

The case for biogas production lies between two critical challenges: dealing with the increasing amount of organic waste and the imperative of reducing global greenhouse gas emissions. Biomethane extraction provides local solutions for waste operations, prevents greenhouse gas emissions and in addition It provides the flexibility of power grid. During the process we obtain biofertilizer (digestate) which is considered to be a nutrient source decreasing the exploration of Phosphorus reserves and Nitrogen fixation. Ukraine is the main supplier and one of the leading exporters of crucial cereals and oilseeds. That's why the problem of the substitution of mineral fertilizers and digestate usage is topical for food security as well as It fits perfectly to the circular economy scenario.

Biomethane itself is the purified form of raw biogas which can be used as a natural gas substitute. It is produced by enriching biogas with methane content up to 100% and of course, It involves additional costs for the separation of methane and carbon dioxide. Therefore, the unit of energy converted in biomethane would be more expensive than raw material. On the other hand, biogas can be used for heat or electricity production when for biomethane in Ukraine lots of opportunities are opened. Production of heat and electricity using it in gas transmission network perfectly fits the chosen scenario as it is pure enough. It can also be stored for the peak load occurrences. Another way to apply biomethane potential would be the motor fuel substitute for the transport/agriculture needs. Last but not least, there's a possibility of exportation the gas to the EU which is the perfect way to involve foreign money into the branch.

The fact that the vast majority of biomass types can be used for the process only makes It more appealing for implementation. Actually, energy efficiency and RES are coming to the fore becoming the defining areas of country energy transition.

Significant process of improving energy efficiency will reduce the need for producing additional energy volumes. At the same time the very structure of required energy resources will undergo significant changes, primarily due to anticipation, electrification of the economy such as (transport, industry, building) which will require an increase in the share of RES in electricity generation and the corresponding reduction of the use of fossil fuels.

The most relevant document defining Ukraine waste management policy is "The National Waste Management Strategy of Ukraine until 2030" approved by the order of Cabinet of Ministers of Ukraine No. 820-p. dated November 8, 2017. The National Strategy is developed with the support of international donors and is considered to be one of the main drivers for waste management market development compliant with the EU requirements and close to the innovative integration concept.

Even though biomethane appears to be more expensive than common biogas, it has a lot more opportunities to be used at. This is a fresh look at gas management situation which not only can be changed, but it can also provide new benefits to the country and Europe as a whole.

References

1. «Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року», О. Дячук, М. Чепелєв, Р. Подолець, Г. Трипольська та ін.; за заг. ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої / Пред-во Фонду ім. Г. Бьолля в Україні. Київ: Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. 88 с.
2. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>

ЕКОБЕЗПЕКА В УКРАЇНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Климчук М.П.

Приватний вищий навчальний заклад «Європейський університет»

klymchuk_mykhaylo@i.ua

Збройна агресія росії проти України спричинила масштабне знищення, пошкодження та забруднення природних об'єктів та екосистем. Негативні екологічні наслідки для українських земельних ресурсів через стратегію випаленої землі, відчутні для всього цивілізаційного «дому». Війна знищує, істотно обмежує можливості майбутніх поколінь українців та інших націй, залежних від української продукції, задовольняти потреби у фізіологічно необхідному агропродовольстві [1].

Згуртованість міжнародної спільноти для подолання глобальних екопроблем і масштабного екоциду в Україні має бути такою ж, як і щодо підтримки озброєнням та фінансами [1]. При цьому здійснення екополітики потребує не лише часу, коштів і загальнонаціональних зусиль, але й послідовної комплексної інтеграції системи екологічних імперативів та окремих їх елементів до здійснюваного нині процесу реформування економіки на засадах створення механізмів її ринкової регуляції [2, с. 13].

Незважаючи на те, що у створенні міцної екологічної законодавчої бази України зроблено багато, вона ще перебуває на етапі формування та має реагувати на виклики сьогодення. Водночас, для забезпечення нормативно-правового врегулювання питань, пов'язаних з визначенням збитків, та їх пред'явлення агресору і у подальшому стягнення компенсації, зокрема, затверджено:

Порядок визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 20.03.2022 р. № 326, в якому серед іншого передбачено: втрати лісового фонду, надр, акваторії; збитки, завдані природно-заповідному фонду, водним ресурсам та об'єктам водогосподарської інфраструктури; шкода, завдана земельним ресурсам, атмосферному повітрю [3];

Методику визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану, визначену наказом Міндовкілля від 04.04.2022 р. № 167, якою встановлено порядок розрахунку розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам державами, органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання та фізичними особами через забруднення ґрунтів, засмічення земель, допущених унаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану [4].

Крім того, Кабінет Міністрів України документує всі випадки екологічних злочинів окупантів і добиватиметься відшкодування завданих збитків у міжнародних судах, здійснюється робота над розробленням плану заходів з післявоєнного відновлення та розвитку України. Зокрема, 21.04.2022 р. Указом Президента України № 266/2022 створено Національну раду з відновлення України від наслідків війни. При ній створена робоча група «Екологічна безпека», яка опікуватиметься напрацюванням пропозицій у сфері захисту довкілля [5].

Актуальними є питання щодо розробки законів з питань реалізації ст. 41 Конституції України щодо відшкодування шкоди, заподіяної власникам землі і землекористувачам, сільському господарству, суб'єктам агробізнесу, соціальній сфері села, екологічним системам внаслідок російської агресії та геноциду і екоциду проти Українського народу.

В офіційних даних державних органів України та в численних публікаціях з відповідної тематики постійно зазначається, що екологічні злочини РФ проти природи України фіксуються для наступного формування позовів у міжнародних судах. Однак важливо чітко орієнтуватись як в міжнародних юрисдикційних

інстанціях, які можна буде при цьому задіяти, так і у нормативних підставах для здійснення відповідних юрисдикцій.

При формуванні кейсів для розгляду міжнародними судами важливо визначитись щодо суб'єктів, на яких така відповідальність має бути покладена. Надзвичайно важливо, щоб до відповідальності були притягнені фізичні особи вищого військово-політичного керівництва, які фактично санкціонували нищення природи України, а спричинена шкода, яка належним чином зафіксована з дотриманням всіх вимог матеріального та процесуального права, має бути стягнена з держави-агресора.

Для того, щоб відповідні механізми в повному обсязі були реалізовані, завданням України, використовуючи досвід відповідних міжнародних інституцій, є: ведення планомірної роботи зі створення окремого спеціалізованого суду, обов'язковим компонентом юрисдикції якого має стати розгляд справ щодо екоциду, вчиненого Україні; створення фонду гарантування виплат за рахунок, в тому числі, конфіскованих активів держави-агресора.

Список використаних джерел

1. Попова О. Не допустити екологічного «відступу». URL: <https://zn.ua/ukr/reforms/ne-dopustiti-ekolohichnoho-vidstupu.html> [дата звернення 21.04.2022].
2. Васюта С.І. Процесуальність екологічної політики та критерії її формування. Науково-практичний журнал «Екологічне право». Випуск 1, 2020. С. 12-21.
3. Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації. Постанова Кабінету Міністрів України від 20.08.2022 р. № 326. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/326-2022-%D0%BF#Text> [дата звернення 21.04.2022].
4. Про затвердження Методики визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 04.04.2022 № 167. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#Text> [дата звернення 21.04.2022].
5. Питання Національної ради з відновлення України від наслідків війни. Указ Президента України від 21.04.2022 № 266/2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266/2022#Text> [дата звернення 21.04.2022].

ПРИЧИНИ КРИМІНАЛЬНИХ ПРАВОПОРУШЕНЬ ПРОТИ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ

Марко С.І.

Львівський державний університет внутрішніх справ
marko.sergii@gmail.com

Наслідком будь-якого екологічного правопорушення є зміна корисності навколишнього середовища, тобто збитки, заподіяні екосистемі та її ресурсам, а

в кінцевому результаті – людині, її життю та здоров'ю у взаємозв'язку з навколишнім середовищем [1]. Кримінальні правопорушення проти довкілля – передбачені кримінальним законом діяння, що посягають на довкілля та його компоненти, на екологічну безпеку населення і територій, і полягають у безпосередньому протиправному використанні природних об'єктів або у протиправному впливі на них, що призводить до негативних змін стану та якості довкілля. Такі кримінальні правопорушення мають своїм родовим об'єктом суспільні відносини, що забезпечують охорону навколишнього природного середовища, охорону безпечного екологічного стану біосфери [2].

Детермінізм – це категорія, що виражає будь-яку обумовленість явищ, предметів, процесів, усі види зв'язків між ними. Причинність же, за слушним зауваженням Н.Н. Ярмиш, – категорія, призначена для того, щоб висловлювати виключно причинно-наслідкові відносини, тобто має більш вузьке значення [3, с. 35].

Відповідно до загальних доктринальних уявлень про класифікацію причин злочинності, причини вчинення кримінальних правопорушень проти довкілля можна класифікувати за рівнем їх дії: загальні причини; причини окремих видів злочинності (спеціально-кримінологічні); причини конкретних кримінальних правопорушень; за джерелами: внутрішні; зовнішні (мають міжнародний, транснаціональний характер); за змістом: соціально-психологічні (більшість причин кримінальних правопорушень криється в психології злочинця); соціально-економічні; політичні; ідеологічні; виховні; правові; організаційно-управлінські; за природою виникнення: об'єктивні; суб'єктивні, змішані (більшість таких причин мають як об'єктивну, так і суб'єктивну природу).

Науковцями також виокремлюються такі причини вчинення кримінальних правопорушень проти довкілля: 1) пов'язані з впливом на природне середовище; 2) пов'язані з незаконним природокористуванням [6, с. 81].

Так чи інакше більшість причин кримінальних правопорушень проти довкілля зосереджується саме в організаційно-правовій сфері. Зокрема, причинами забруднення чи засмічення можуть стати дії чи бездіяльність органів виконавчої влади чи місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання чи фізичних осіб, допущені внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану [4]. Подекуди це може бути продиктовано недостатнім або неефективним правовим регулюванням правовідносин у сфері довкілля, природокористування, контролю за ними.

Серед суспільних протиріч, властивих будь-якому соціуму, можна виділити основні взаємопов'язані групи причин: економічні, політичні, власне

соціальні, моральні та інші. Підґрунтям для зазначених груп в умовах українського сьогодення є військова агресія, прояви якої також утворюють окремі протиправні діяння проти довкілля. Зокрема, проблеми у галузі лісового господарства України набули таких масштабів, що спонукали до усунення відповідних причин у сфері нормативно-правового регулювання зазначених відносин, наслідком чого стало видання Указу Президента України № 675/2022 від 29.09.2022 р. про введення в дію рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про охорону, захист, використання та відтворення лісів України в особливий період» [5].

Серед іншого, складна ситуація на ринку енергоресурсів підвищила попит серед населення на купівлю деревини для опалення домівок, у зв'язку із чим стрімко почали зростати незаконні порубки лісів та навіть виникли випадки шахрайства у цій сфері. Так, використовуючи попит серед населення шахраї розміщують оголошення у мережі Інтернет про продаж дров для опалення та вимикають телефони відразу після отримання передплати на карту [6, с. 83].

Перешкоджання впливу зазначених та інших причин злочинності у сфері довкілля в сукупності з умовами злочинності потребує вжиття системи різноманітних державних та громадських, регулюючих та охоронних, економічних, організаційних та правових заходів, спрямованих на забезпечення правомірної екологічно значущої поведінки. Важливу роль у протидії кримінальним правопорушенням проти довкілля відіграє об'єднання зусиль правоохоронних, інших державних органів, підприємств, установ та організацій щодо виявлення причин правопорушень в означеній сфері, припинення протиправної поведінки, нейтралізації всіх етапів учинення кримінальних правопорушень. Удосконалення екологічного законодавства, створення механізму забезпечення екологічної безпеки, притягнення винних до відповідальності за вчинення відповідних кримінально караних діянь сприятиме створенню комплексної системи заходів протидії кримінальним правопорушенням проти довкілля.

Список використаних джерел

1. Зупинити екоцид в Україні зможемо лише за підтримки всієї світової спільноти – в цьому впевнені у Комітеті з питань бюджету. URL: <https://www.rada.gov.ua/news/razom/224071.html> [дата звернення 20.04.2022].
2. Мурихін, С.В. Система екологічних злочинів за кримінальним кодексом України. *Науковий вісник публічного та приватного права*. Вип. 6., т. 3. 2018. С. 50–56.
3. Ярмыш Н. Н. Теоретические проблемы причинно-следственной связи в уголовном праве (философско-правовой анализ): монография. Харьков: Право, 2003. 512 с.
4. Васильєва Д., Даців С. Як держава фіксуватиме шкоду, завдану землям та ґрунтам внаслідок війни. URL: <https://yur-gazeta.com/publications/practice/zemelne-agrarne-pravo/yak->

derzhava-fiksuvatiime-shkodu--zavdanu-zemlyam-ta-runtam-vnaslidok-viyni.html [дата звернення 20.04.2022].

5. Про введення в дію рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про охорону, захист, використання та відтворення лісів України в особливий період». Указ Президента України № 675/2022 від 29.09.2022 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675/2022#Text> [дата звернення 20.04.2022].

6. Стегній О. Соціально-екологічні ризики російсько-української війни. Українське суспільство в умовах війни. Кол. моногр. за ред. Є. Головахи, С. Макеєва. Київ: Інститут соціології НАН України, 2022. С. 77-87.

РАНЖУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЛИСИЧАНСЬКО-РУБІЖАНСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ

Міхалкова Н.В.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
mikhalkovanini@gmail.com

Проблеми екології в ХХІ ст. все більше привертають увагу людства. В Україні ці проблеми постають достатньо гостро, оскільки для окремих її регіонів має місце значна концентрація небезпечних виробництв та неефективне використання природних ресурсів [1, 2].

Сусідство екологічно небезпечних об'єктів різного генезису є характерним для Лисичансько-Рубіжанської промислової агломерації. Багаторічне функціонування та щільне розташування промислових підприємств накопичили великий масив негативних явищ: на сьогодні це комплекс локальних екологічних проблем та ризики виникнення похідних регіональних потенційно небезпечних процесів. «Похідний» в даному випадку означає утворений, породжений з іншого [3]. Тобто, прояви небезпечних процесів, що існують наразі на локальних ділянках, можуть в декілька раз збільшити масштаби впливу внаслідок дії певних факторів.

На сьогодні таким фактором є ведення військових дій. Потенційні екологічні ризики у зв'язку з військовими діями на території Лисичансько-Рубіжанської агломерації описано в роботі [4]. В цій роботі пропонується розмістити основні потенційно небезпечні процеси у певному порядку за ступенем небезпеки – як доповнення до роботи [4].

Ранжування основних потенційно небезпечних процесів на території агломерації здійснено за ступенем небезпеки для навколишнього природного середовища (НПС) та життєдіяльності людей:

1) Техногенні рухи земної поверхні через зміну напруженого стану масиву є найбільш небезпечним процесом. Зумовлений гірничими роботами, цей процес наразі проявляється у вигляді просідань та провалів земної поверхні на локальному рівні.

2) Зміна режиму і складу підземних та поверхневих вод. Ризик підйому високомінералізованих шахтних вод до денної поверхні через припинення водовідливу загрожує заболоченням територій, забрудненням підземних і поверхневих вод [2].

3) Зміна якісного складу ґрунтів (зміна рН, засоленість, забруднення тощо). Техногенні негативні впливи наразі несуть загрозу для родючості ґрунтів на локальних ділянках. Зростає ризик виведення продуктивних земельних угідь з користування в сільському господарстві через забруднення або затоплення.

4) Небезпечні процеси, пов'язані з накопиченням промислових відходів, що призводять до забруднення НПС не характерними йому елементами та сполуками. Техногенні об'єкти (відстійники, накопичувачі та ін.) на території агломерації розташовані у великій кількості. Вони містять промислові відходи, утворені в результаті функціонування різних підприємств (добування та збагачення вугілля, хімічної, нафтопереробної, машинобудівної, целюлозно-перової та ін. галузей). Найбільш екологічно-небезпечним об'єктом є полігон для видалення відходів I-IV класів безпеки хімічних підприємств поблизу с. Вовчоярівка [5].

Таким чином, основні потенційні небезпечні процеси на території агломерації пов'язані саме із наслідками гірничої діяльності. Техногенні об'єкти інших галузей промисловості (хімічної, нафтохімічної та ін.) завдають комплексних екологічних проблем для НПС, але мають підрядне значення за ступенем безпеки для життєдіяльності людей.

Список використаних джерел

1. Шмандій, В. М., Шмандій О. В. (2008). Екологічна безпека – одна з основних складових національної безпеки держави. *Екологічна безпека*. 1. С. 9–15.
2. Удалов И. В. (2016). Трансформация геологической среды под влиянием техногенных процессов в условиях Северо-Восточного Донбасса : монография. Х.: ХНУ имени В. Н. Каразина, 176 с.
3. Денисик Г. І., Задорожня Г. М. (2013). Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу. Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 220 с.
4. Міхалкова Н. В., Кононенко А. В. (2022). Потенційні екологічні ризики на території Лисичансько-Рубіжанської промислової агломерації у зв'язку з військовими діями. *Геологічна будова та корисні копалини України : Збірник тез всеукраїнської наукової конференції*. Київ. С. 97-100.
5. Екологічний паспорт регіону Луганська область (2021). URL: <https://www.eco-lugansk.gov.ua/2013-12-12-00-50-06-3/2013-12-12-00-50-06-9>.

ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Назаренко В.В.

Інститут геологічних наук НАН України

У межах Харківської області набули розвитку екзогенні геологічні процеси природного та техногенного походження, такі як зсуви карст, підтоплення, просідання лесових ґрунтів. В області спостерігається тенденція переважно техногенної активізації цих несприятливих процесів. Найбільш активно розвиваються зсувні процеси в містах Чугуїв, Кочеток, Куп'янськ. Зараз там ведуться активні бойові дії [1].

Аналіз стану природно-техногенної безпеки Харківщини підтверджує, що зсувні процеси і підтоплення території ґрунтовими водами є найбільш шкідливими та небезпечними геологічними процесами, які загрожують безпеці життєдіяльності людей [2]. Екологічна ситуація на території Харківської області в цілому за оцінками Харківської ОДА була досить стабільною, але існує немало проблем, які негативно впливають на її стан та сприяють існуванню потенційно екологічно небезпечних територій.

Харківська область ділиться на три промислові райони:

1. Центральний (Харків і прилеглі до нього райони, відрізняється високим рівнем концентрації промисловості, тут склався комплекс енергетичного, електротехнічного, транспортного і сільськогосподарського машинобудування).

2. Східно-харківський район, що зосереджений довкола Куп'янська. Основні галузі промисловості тут, це підприємства сільськогосподарського та транспортного машинобудування. Розвинені також харчова та легка промисловість, виробництво будматеріалів та устаткування для цукрової промисловості.

3. Південно-харківський район має великі газові родовища: Шебелінське, Ефремовське, Крестіщенське та ін. Міста району спеціалізуються на машинобудуванні, хімічній промисловості і виробництві будматеріалів.

Найбільш суттєвими проблемними питаннями, пов'язаними з техногенним впливом на навколишнє природне середовище відмічені:

1. Непридатні до використання пестициди та агрохімікати, яких в області було накопичено 855 тис.т., що зосереджені у 70 місцях розташування зазначених відходів, з них 43 склади – в доброму та задовільному стані (61,4%), 27 – в незадовільному (38,6%).

2. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря підприємствами забруднювачами, насамперед Зміївською ТЕС.

3. Непрацюючі очисні споруди в районах області. Загальна кількість очисних споруд в регіоні: 166, в тому числі перед скидом до поверхневих водних об'єктів – 94. Загальна потужність очисних споруд перед скидом до поверхневих водних об'єктів: близько 500 млн. куб. м.

4. Забруднення підземних вод [3].

До потенційно екологічно-небезпечних територій відноситься район м. Зміїв та Зміївської ТЕС. На правобережжі в районі м. Зміїв спостерігаються крупні та малі зсуви по палеогеновим глинам. На правому крутому схилі р. Мжа спостерігаються схилі яри, які сприяють утворенню зсувів пластичного типу. Зростання розвитку карстового процесу спостерігається в районі роботи водозабірної споруди Зміївського водозабору. Ці процеси потребують подальшого посиленого контролю з точки зору їх впливу на стан довкілля.

Відходи золівидвалу Зміївської ТЕС частково використовувались для виробництва будівельних матеріалів та інших господарчих потреб. Зараз ця робота не ведеться, тобто кількість відходів збільшується.

За час експлуатації Зміївської ТЕС відбулося значне накопичення окремих металів–забруднювачів: кобальт, свинець, нікель, хром. Зміївська ТЕС відноситься до переліку основних об'єктів забруднювачів повітря та навколишнього середовища взагалі.

Підрив дамби на Оскольському водосховищі біля м. Ізюм мав як наслідок розливання води у південному напрямку у Донецькій обл. Вода дійшла до с. Студенок та Святогорськ, до Святогорської Лаври, що викликало підтоплення та часткове затоплення території. Після руйнування гідровузла водойма швидко обміліла: близько 9 тис. гектарів дна оголилися. Рівень води впав вшестеро: залишилося за приблизною оцінкою біля 80 млн. кубів. Оскільське водосховище на Харківщині частково перетворюється на пустелю: через замінування відновити його поки що неможливо. Загалом регіон маловодний, тобто водосховище було основним резервом питної води.

Серед важливих негативних факторів впливу на екологічну, гідрологічну та гідрогеологічну складову регіону слід виділити підрив дамби у м. Старий Салтів (руслове Печенізьке водосховище, яке було створене у долині р. Сіверський Донець). Печеніги та Старий Салтів відносяться до міст, які в першу чергу потребують моніторингу та захисту від процесів підтоплення та ліквідації їх наслідків.

При існуючій ситуації з неможливістю доступу до багатьох критичних об'єктів питання контролю та забезпечення їх безпеки слід розглядати з точки зору оцінки накопичення негативних наслідків (факторів) для їх подальшої ліквідації при виникненні сприятливих умов.

Це особливо відноситься до таких об'єктів як звалища, відстійники, склади хімікатів, добрив, відвали підприємств та родовищ, гідротехнічні споруди.

Необхідність урахування можливого кількісного та якісного збільшення рівня наслідків небезпеки таких об'єктів викликане розумінням подальшої роботи по їх ліквідації, стабілізації стану навколишнього середовища, очистки території від забруднення або рекультивації. В зв'язку з можливою руйнацією або повним знищенням багатьох об'єктів виробництва скоріш за все постане питання доцільності їх відродження або ремонту та перепрофілювання. Проте питання очищення навколишнього середовища від негативних наслідків впливу зменшення рівня заходів безпеки на деяких об'єктах постане серед першочергових завдань поряд з необхідністю розмінування територій.

Список використаних джерел

1. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/ru/news/51273> (дата звернення 23.03.2023)
2. Подтопление в населенных пунктах Харьковской области. Г.Г. Стрельчик, Ю.П. Соколов, И.А. Гольдфельд, А.Ю. Чебанов, Н.С. Николенко. Харьков, 2003. 160 с.
3. Сегіда К.Ю., Редін В.І., Чабань М. Т. Географія Харківської області ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Геолого-географічний факультет. Харків. 2012 р. 56 с.

CLIMATOGENIC RESPONSE OF RADIAL GROWTH OF COMMON OAK (*QUERCUS ROBUR L.*) IN STANDS OF DIFFERENT COMPOSITION IN THE UKRAINIAN WESTERN FOREST-STEPPE

Novak A.A.

Ukrainian National Forestry University
novak@nltu.edu.ua

According to the results of our research on the forest taxation structure of the oak forests in Ukrainian Western Forest-Steppe, it was established that the the composition is dominated by plantations, where only 4 units of oak are in the composition – 20% of the total area. The average coefficient of oak's participation in the composition of plantations is 5,7. Plantations with a composition ratio of 3Oak (13,3%), 5Oak (16,1%) and 6Oak (14,5%) are also marked by significant areas, with slightly lower ones – 7Oak (11,6%). Pure oak stands make up only 7,7% of the area of oak forests in the Western Forest-Steppe [2].

Table 1

**Correlation coefficients of the oak forests' radial growth of different composition in the
Western Forest Steppe with climatic indicators (1961-2010)**

Indicators	3-4Oak	5-6 Oak	7-8 Oak	9-10 Oak
Air temperature, °C:				
- for the calendar year	-0,11	-0,31	-0,27	-0,26
- for the hydrological year	-0,04	-0,23	-0,19	-0,19
- during the growing season	0,01	-0,49	-0,44	-0,44
- for May	0,05	-0,07	-0,06	-0,01
- for June	-0,22	-0,29	-0,33	-0,30
- for July	-0,16	-0,60	-0,56	-0,61
- for May-July	-0,15	-0,49	-0,48	-0,46
Air humidity, %:				
- for the calendar year	0,18	0,40	0,40	0,36
- for the hydrological year	0,21	0,41	0,42	0,39
- during the growing season	0,15	0,42	0,44	0,39
- for May	0,01	0,14	0,10	0,10
- for June	0,18	0,35	0,41	0,35
- for July	0,10	0,27	0,29	0,29
- for May-July	0,15	0,38	0,40	0,37
Amount of precipitation, mm:				
- for the calendar year	0,33	0,11	0,07	0,05
- for the hydrological year	0,39	0,01	-0,01	-0,03
- during the growing season	0,25	0,15	0,15	0,14
- for May	0,06	0,05	0,04	0,09
- for June	0,16	0,33	0,38	0,32
- for July	0,26	0,01	0,06	0,03
- for May-July	0,33	0,22	0,29	0,25
Complex climatic indicators:				
W	0,21	0,21	0,19	0,18
k	0,49	0,21	0,12	0,15
O ₁	-0,35	-0,17	-0,12	-0,11
O ₂	-0,46	-0,21	-0,14	-0,14
O ₃	0,18	-0,21	-0,19	-0,18
O ₄	0,51	0,45	0,38	0,38
Solar activity (according to R. Wolff):				
- for the calendar year	-0,20	0,17	0,21	0,16
- during the growing season	-0,21	0,15	0,19	0,14
Coronal activity of the Sun:				
- for the calendar year	-0,17	0,24	0,29	0,25
- during the growing season	-0,16	0,24	0,29	0,25
The flow of radio radiation from the Sun:				
- for the calendar year	-0,20	0,10	0,15	0,11
- during the growing season	-0,20	0,10	0,14	0,10
Flare activity of the Sun:				
- for the calendar year	-0,05	0,37	0,38	0,35
- during the growing season	-0,04	0,36	0,37	0,34

Note: statistically significant values at the 95% probability level are highlighted in bold.

M.V. Chernyavskiy, studying mixed oak stands in the conditions of fresh ash-linden forest in the Left Bank Forest-Steppe, notes that at the age of the tent closure, the composition of the plantations is not dominated by oak and ash, as the main type-forming species, but by linden, maples and birch. Only starting from the phase of the young forest, oak and ash dominate, keeping this predominance until the period of stand decay. The competition between tree species is the fiercest in the slag phase, with oak and ash dominating the composition (57-65%). In the optimal phase, the participation of the main type-forming breeds increases to 59-79% [3].

Given these features, we aimed to investigate the specifics of the formation of oak's radial growth in the Western Forest-Steppe, which is determined by the degree of its participation in the composition of the plantations and the main climatic characteristics.

One of the types of statistical analysis, on the basis of which we investigated the closeness of the relationship between climate and radial growth of common oak, was correlation analysis. Based on it, it was found that the rows of plantations' radial growth with different proportions of oak in the composition, one way or another, depend on climatic and spatial factors. However, this dependence is heterogeneous in density and character (Table 1).

The growth series of stands with 3-4Oak composition coefficients did not reveal the correlations that other stands revealed. Thus, tree stands with a composition coefficient of 5-10Oak show an inverse moderate and significant relationship with air temperature for different periods of the year and a direct moderate relationship with air humidity, while in stands with composition coefficients of 3-4Oak such a relationship is not observed. At the same time, forest stands of this category of oak composition revealed a direct moderate relationship with precipitation for calendar and hydrological years and the cold period of the year, which is not characteristic of other forest stands. Also, the thickness of plantations' annual rings, where the composition of oak is more than 50%, moderately correlates with the flare activity of the Sun, while the growth series of plantations with composition coefficients of 3-4Oak do not show such a dependence. The only indicator with which all tree-ring series show a significant and moderate correlation is the complex coefficient of moisture deficiency O_4 [1], and the closeness of the relationship decreases as the share of oak in the stands increases.

References

1. Битвинскас Т.Т. Дендроклиматические исследования. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 170 с.
2. Новак А.А., Копій І.В., Фізик І.В. Аналіз лісотаксаційної структури дубових лісостанів Західного Лісостепу. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2020. Том 30, №4. С. 73-78.

3. Чернявський М.В. Динаміка мішаних дубових деревостанів і класифікація їх типів розвитку. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. Вип. 114. С. 36-42.

СТРАТЕГІЧНІ ВЕКТОРИ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СТАРОПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Омельяненко В.А.^{1,2,3}, Омельяненко О.М.

¹ Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка;

² Інститут економіки промисловості НАН України;

³ Естонський університет прикладних наук Майнор
omvitaliy@gmail.com

В контексті повоєнного відновлення особливого значення набуває необхідність формування нової та вдосконаленої інфраструктури на засадах «краще, ніж було». Зазначені ідеї узгоджуються із сучасними концепціями розвитку територій, що підкреслюють важливість інфраструктури для громадян в умовах руйнування довіри, зокрема в якості з'єднувального елементу людей з урядом. Значний ризик у 2023 р. полягає в тому, що складність та невизначеність орієнтирів для відновлення інфраструктури в умовах старопромислових територій можуть сповільнити темп ухвалення необхідних рішень.

Серед рекомендацій для представників галузі інфраструктури виділяють геополітичні питання, безпеку ланцюга постачання та локальний порядок денний. Урядам та інфраструктурним гравцям рекомендують залишити старі уявлення та почати враховувати принципи сталого розвитку в ухваленні рішень. Модернізація на основі старого мислення буде дорожчою, менш ефективною і більш руйнівною. Це також стосується питань відновлення України: країна має відбудовуватися за принципом Build Back Better – не відновлювати старе, а будувати за новими правилами [3].

В нашому дослідженні ми пропонуємо розглянути проблематику формулювання стратегічних засад відновлення інфраструктури на основі екологічного чинника.

Дані UNEP [1; 2] свідчать, що внаслідок військових дій постраждала більшість регіонів країни (рис. 1), а спектр руйнувань є досить широким: сталися інциденти біля атомних електростанцій та об'єктах енергоінфраструктури, включаючи сховища нафти, нафтопереробні заводи, бурові платформи й газові об'єкти, трубопроводи, шахти, промислові об'єкти та переробні підприємства.

Внаслідок цього значно підвищується рівень забруднення повітря, ґрунтових та поверхневих вод. Пошкодження інфраструктури водопостачання, очисних споруд, промислових об'єктів спричиняє витік токсичних, іноді хімічних, речовин у навколишнє середовище. Руйнація великих тваринницьких ферм, де було знищено поголів'я скота, становить ризик для здоров'я населення через неутилізовані труп тварин.

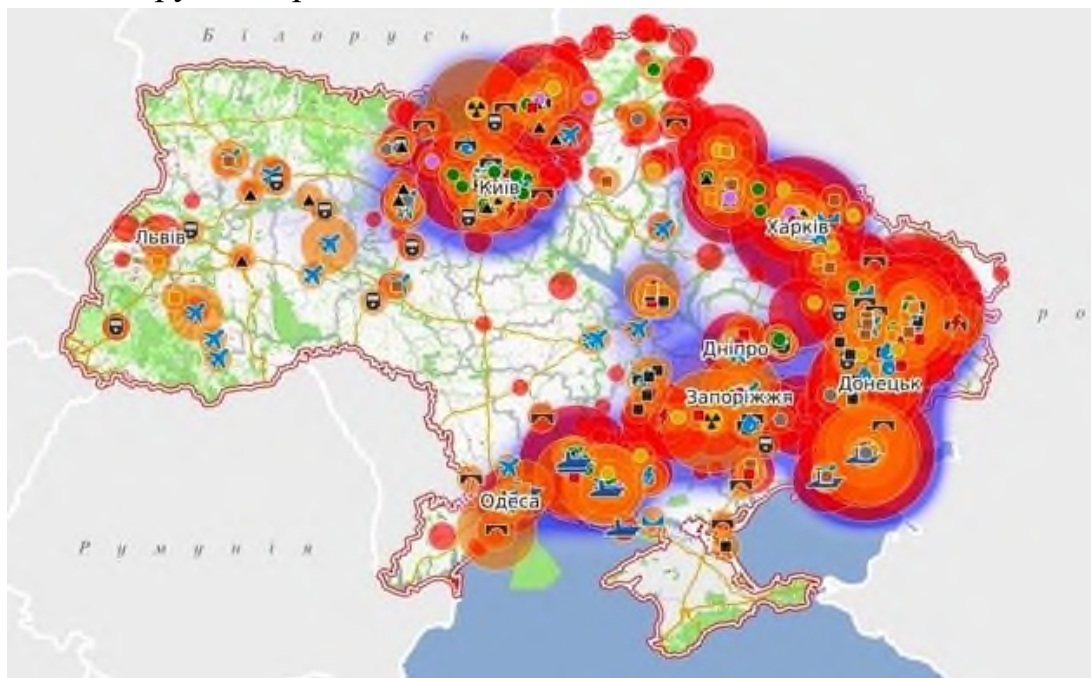


Рис. 1. Локації військових атак із масштабом впливів [1]

В контексті сучасних підходів пропонуємо розглянути роль інфраструктурно-сервісного компоненту розвитку територій в забезпеченні їх еколого-економічного благополуччя на основі умов для людського капіталу.

Аналітичну базу цього підходу визначимо на основі науково-методичного підходу до оцінювання розміру збитків від множини факторів, що деструктивно впливають на людський капітал, що ґрунтується на розгляді соціо-еколого-економічного середовища формування. Виходячи з цього, науково-методичний підхід пропонуємо розглянути через рамкову модель фінансово-економічної інтерпретації наслідків впливу військових дій на людський капітал:

$$CЗ = \sum (A, B, П, I, З, Ж, H)$$

$$A = A_{АП} + A_{ВП}$$

$$B = B_{СМ} + B_{МН}$$

$$П = П_X + П_D$$

$$I = D + K$$

$$З = З_T + З_X$$

$$Ж = Ж_E + Ж_B$$

$$H = H_{П} + H_{М}$$

де СЗ – сукупний збиток від військових дій; А – збиток від забруднень атмосферного повітря; А_{АП} – збиток від забруднень атмосферного повітря; А_{ВП} – збиток від забруднень повітря внутрішніх приміщень; В – збиток від втрати водних ресурсів; В_{СМ} – збиток від забруднень води в сільській місцевості та наступного забруднення сільгоспугідь; В_М – збиток від забруднень води в містах; П – збиток від втрати продуктів харчування; П_Х – збиток від забруднень продуктів харчування; П_Д – збиток від дефіциту продуктів харчування; І – збиток від зниження інтелекту; Д – збиток від зниження ділової активності (втрата потенціалу підприємницьких здібностей); К – збиток від зниження винахідливості (втрата мотивації, креативності, інноваційності); З – сукупний збиток здоров'ю; З_Т – збиток від отриманих травм; З_Х – збиток від спровокованих хвороб; Ж – збиток від втрати носіїв людського капіталу; Ж_Е – втрати від еміграції носіїв ЛК; Ж_Б – втрати від загибелі носіїв людського капіталу; Н – збиток від сукупності соціально-психологічних факторів; Н_П – психологічний збиток людському капіталу (втрата мотивації, стрес); Н_М – збиток від низького матеріального благополуччя носіїв людського капіталу (недостатнє відновлення людського капіталу).

В нашому дослідженні пропонуємо розглянути роль інфраструктури в рамках сучасних концепцій середовища сталого розвитку. В умовах повоєнного відновлення є можливість втілити екологічні очікування та вимоги в дизайні, особливо коли йдеться про житло, транспорт і комерційну інфраструктуру. Кожне місто та спільнота розвиватимуться відповідно до своїх унікальних атрибутів не на основі певного універсального рецепту, а шляхом адаптації. Для приватного сектору можуть бути величезні можливості відігравати ключову роль запуску економічних двигунів міст (громад).

Очікується, що міські, регіональні уряди почнуть брати участь у дебатах про те, яку цінність можуть нести міста. Для України це не менш нагально, адже міста мають відновлюватися відповідно до просунутих екологічних стандартів, вимог і звичок населення, але знову ж таки з урахуванням підходу Building Back Better, а приватні інвестори, як українські, так і закордонні, відіграватимуть важливу роль [3; 4].

В межах децентралізації пропонуємо розглянути методологію системної стійкості як властивість інфраструктурної системи, яка виникає динамічно, у ситуації, коли інфраструктура організована таким чином, що здатна надавати встановлені критично важливі послуги (електроенергетика, тепло, канали зв'язку, послуги мобільності, водопостачання, видалення стокових вод і відходів

тощо), незважаючи на ендогенні та / або екзогенні загрози, і незважаючи на розширення, модифікацію та видалення компонентів інфраструктури [5].

Особливо важлива системна стійкість для екологічної інфраструктури. Її можна визначити як широкий еволюціонуючий комплекс природних, природно-антропогенних (культурних) і повністю штучних об'єктів і систем, що забезпечує умови збереження життя людини у містах і територіях. Збереження та підтримання всебічно обґрунтованої якості середовища життя забезпечують складові екологічної інфраструктури. Середовище життя – це також динамічна соціально-екологічна підсистема природних та антропогенних предметів та явищ, факторів матеріальної та духовної культури, у тому числі природно-техногенних, соціально-психологічних та соціально-економічних, що взаємодіють між собою.

Комплексний характер екологічної інфраструктури як базису створення середовища життя високої якості дозволяє вважати створення динамічної, здорової та гнучкої екологічної інфраструктури головним напрямом усієї діяльності в містах і на територіях.

При втіленні екологічного компоненту в межах концепції смарт-спеціалізації виникають окремі проблемні аспекти, пов'язані із стратегічними орієнтирами та практичними інструментарієм.

З стратегічної точки зору важливо, що території – це комплексні економічно-культурні екосистеми. Для лідерів, стурбованих деталями впровадження цієї концепції, інфраструктурні технології можуть стати джерелом, з якого почнуться зміни в основних сферах розвитку міст або територій (економіка, транспорт, безпека, освіта, рівень життя). Саме інфраструктура формує основу розвитку смарт-міст. Перспективними є висновки проєкту Smart City Smart Nation («Смарт-громада у смарт-місті») в частині інфраструктурного забезпечення втілення концепції смарт-міста, зокрема впровадження інновацій при створенні смарт-міст.

Для практичної реалізації еко-концепції відзначимо перспективність управління активами як інструменту управління інфраструктурним розвитком [6] для забезпечення оцінки бази екосистемних послуг та необхідного рівня обслуговування найбільш рентним способом з урахуванням його сталого розвитку для нових і майбутніх споживачів.

Також відзначимо важливість локалізації підходів, викладених у розроблених за останні 30 років численних систем урахування сталості, серед яких індекс людського розвитку (Human Development Index), індекс «Жива планета» (Happy Planet Index), індекс «кращого життя» ОЕСР (OECD Better Life

Index) та ін. Більша частина цих показників є композиційними індексами, які використовуються для позиціонування країни за рівнем благополуччя. В межах завдання розвитку інфраструктури важливим є інструмент, який дозволяє перетворити відкриті дані міст на панель управління для керівництва міста та, водночас, аналітичний інструмент для його мешканців – City Progress Index (CPI) – Індекс розвитку міст.

На основі понад 100 показників CPI дозволяє моніторити динаміку розвитку міста за трьома групами показників – якістю життя, інвестиційною привабливістю та інституційною спроможністю органів місцевого самоврядування. У випадку адаптації методології до інфраструктурних цілей можливо буде визначити ключові індикатори в різних сферах життя, які відповідають стратегії і цілям його розвитку, ідентифікувати джерела отримання достовірної інформації, систематизувати і технологізувати збір необхідних даних, а також дає керівництву, мешканцям та інвесторам інструмент для вимірювання динаміки розвитку з року в рік.

Розширення досліджень соціально-еколого-економічного благополуччя можливе з урахуванням розробки методології інфраструктурного забезпечення відновлення та розвитку територій. Це можна розглянути як основу суттєвої модернізації теорії і практики регіонального розвитку з метою впровадження більш комплексного підходу до управління з урахуванням актуальних суспільних та екологічних проблем.

Список використаних джерел

1. Кєпова Д. Екологи б'ють на сполох, війна буквально стає токсичною для України – ООН. Дзеркало тижня. 6 липня 2022. URL: <https://zn.ua/ukr/WORLD/ekolohi-bjut-na-spolokh-vijna-bukvalno-staje-toksichnoju-dlja-ukrajini-onn.html>
2. The Environmental Impact of the Conflict in Ukraine: A Preliminary Review. Nairobi, Kenya. United Nations Environment Programme. 2022. URL: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/40746/environmental_impact_Ukraine_conflict.pdf?sequence=3&isAllowed=y
3. Тимошенко А. Як змінюється концепція інфраструктури – світові тренди галузі у 2023 році. Mind.ua. 15 лютого 2023. URL: <https://mind.ua/openmind/20253459-yak-zminyuetsya-koncepciya-infrastrukturi-svitovi-trendi-galuzi-u-2023-roci>
4. Розумні міста: використання big data, цифрових технологій і новітнього дизайну. Делойт. URL: <https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/public-sector/articles/smart-city.html>
5. Принципы обеспечения устойчивости инфраструктуры. URL: <https://www.undrr.org/media/78701/download>
6. Ханиф Н. Управление инфраструктурой для устойчивого развития. Руководство для местных органов самоуправления и центральных органов государственной власти: перевод с английского / Н. Ханиф, К. Ломбардо, Д. Платц [и др.]. Нью-Йорк: ООН, 2022. 472 с. URL: <https://www.un.org/development/desa/financing/document/un-handbookinfrastructure-asset-management>

7. Омеляненко В., Омеляненко О., Вернидуб М. Наукові засади аналітичного підходу до формування та оцінювання ефективності інноваційної політики в контексті сталого розвитку. Економіка та суспільство. 2022. № 42. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-88>

ВПЛИВ БОЙОВИХ ДІЙ НА СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Ситнікова В.А., Беспалова О.М.

Інститут геологічних наук Національної академії наук України
nika079@ukr.net, helagel@gmail.com

Після вторгнення Російської Федерації 24.02.22 р. на територію України особливо гостре постало питання впливу бойових дій на стан навколишнього середовища. Внаслідок військового конфлікту відбувається деградація природних комплексів, їх забруднення, що унеможливорює використання цих територій. В ХХ ст особливо актуальною ця проблема стала після Другої світової війни, наслідки якої екосистеми країн відчують і досі. В Україні проблемами техногенного впливу на екосистеми займалися такі автори як Пляцук Л.Д., Рудько Г.І., Зубова Л. Г., Долгова Т.І., Бутко О.В, Шкіца Л.Є., Люта О.В., Соколов В.А., Гошовський В.С. та ін. Але особливості та масштабні наслідки впливу військових дій на природне середовище, а особливо на ґрунти, сьогодні вивчені слабо.

Найбільший вплив на деградацію (порушення) ґрунтового покриву наносять масовані обстріли різнокаліберних снарядів, пересування важкої техніки, створення фортифікаційних споруд.

Порушення ґрунтового покриву внаслідок бойових дій можна поділити на дві групи [1]:

- первинні – прямі механічні деформації ґрунтового покриву, теплове забруднення; захащення поверхні.
- вторинні – спричинені наслідками невиконання заходів поствоєнного відновлення – підтоплення, засолення, ерозійні процеси, пірогенна деградація, дегуміфікація тощо.

Внаслідок попадання снарядів на поверхню ґрунту відбувається деформація (розрив) ґрунту в усіх напрямках розповсюдження ударної хвилі, виникають вирви. Вирви (див. рис. 1) можуть утворитися внаслідок вибухів ракет, керованих та звичайних артилерійських снарядів, авіабомб, а також мін (протипіхотної, протитанкової, і уповільненої дії) і фугасів. Розміри вирв

залежать від глибини вибуху, калібру снаряду та властивостей ґрунту. Вирви за розмірами можна розділити на три типи: малі, середні та великі (табл. 1) [3].

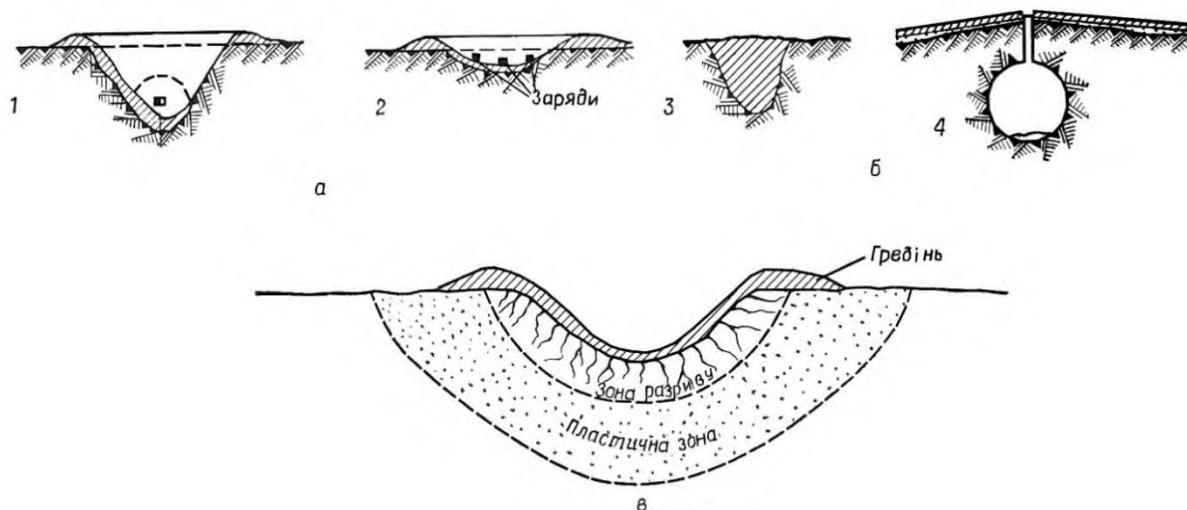


Рис. 1. Вирви, які утворилися вибухом авіабомб (ФАБ), ракет, снарядів та фугасів: а – відкриті вирви: 1 – від ФАБ; 2 – від вибухів фугасів (посилений горн); б – закриті вирви від ФАБ: 3 – випираючий горн; 4 – комуфлетна порожнина; в - великі вирви від наземного ядерного вибуху [3]

Таблиця 1

Типи вирв внаслідок вибуху різних видів снарядів [3]

Тип вирви	Розмір вирви, м		Причина утворення
	діаметр	глибина	
Мала	До 10	До 3	Від вибуху артилерійських снарядів, мін та ФАБ (фугасна авіаційна бомба) калібру 250 кг
Середня	10-50	3-10	Від вибуху фугасів, ракет та ФАБ, калібру 500 кг
Велика	Понад 50	Понад 10	Від вибуху ядерних бомб, ракет або великих фугасів

Під час вибуху утворюється оголений ґрунт, який ущільнюється з усіх боків. Оголений ґрунт деградує під впливом гуміфікація, вилуговування, вивітрювання, кругообігу вологи.

Вибух може руйнувати водонепроникний шар корінних порід та активізувати процес інфільтрації води у підземні горизонти. З водою можуть потрапляти у водоносні горизонти агресивні забруднюючі елементи: свинець, кадмій, оксид вуглецю та нафтопродукти, які в подальшому можуть розподілятися у ґрунті та переходити у інші середовища: поверхневі та підземні води, в рослинність та ін.

Під час детонації вибухових снарядів та в результаті горіння утворюються різноманітні похідні сполуки які в основному є токсичними та небезпечними забруднювачами. Основним джерелом забруднення є продукти, які утворюються підчас вибуху, а саме дрібнодисперсні часточки та іони важких

металів, що слабо розчиняються у воді та можуть переміщатися з водою на великі відстані.

Від типу, маси вибухової речовини боеприпасу, типу, гранулометричного та мінералогічного складу ґрунту, вмісту гумусу, окисно-відновних та кислотно-лужних умов залежить швидкість вибухового перетворення та характер розповсюдження речовини.

Так доведено, що наявність у ґрунті розчинних органічних елементів та підкислення ґрунтового середовища підвищує швидкість міграції забруднювачів; глинисті мінерали, оксидні або гідроксидні мінерали мають значні адсорбуючі властивості; текстура та структура ґрунту впливає на характер перенесення важких металів: макропори можуть прискорити, а мікропори уповільнювати перенесення важких металів у водному розчині; рН ґрунту впливає на вивітрювання сполук важких металів з куль та утворення вторинних мінералів [1].

Прогнозувати міграцію забруднювачів у ґрунті на сьогодні досить складно тому що швидкість міграції залежить від багатьох факторів хімічних та фізичних параметрів ґрунту, від умов навколишнього середовища, рельєфу, наявності рослинного покриву та самої форми надходження забруднювача.

Список використаних джерел

1. Голубцов О., Сорокіна Л., Сплодитель А., Чумаченко С. Забруднення земель внаслідок агресії Росії проти України. ГО «Центр екологічних ініціатив «Екодія», Київ, 2023. 32 с. URL: <https://ecoaction.org.ua/zabrudnennia-zemel-vnaslidok-rosii.html> [дата звернення: 30.03.2022].
2. Рудько Г. І. Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища: монографія. Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. 359 с.
3. Михно Е. П. Восстановление разрушенных сооружений: практическое пособие. Ордена Трудового Красного Знамени Военное издательство Министерства обороны СССР, Москва 1974. – 272 с.
4. Ібрагім М. Аліяс Насер. Оцінка техногенного впливу на навколишнє середовище Іраку: дис. ... канд. техн. наук дис., 2013. 124 с.

ЕКОЛОГІЧНІ ПОСЛУГИ З ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ У СУЧАСНИХ УКРАЇНСЬКИХ РЕАЛІЯХ

Тітенко Г.В., Суботін О.В., Хащина Б.А.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
titenko@karazin.ua

Євроінтеграційна політика України та набуття чинності Угоди про Асоціацію між Україною та ЄС зробили реальністю повне оновлення підходів,

принципів та процедури Оцінки впливу на довкілля (ОВД), які відображені у ЗУ «Про оцінку впливу на довкілля» та діють з 2017 р. Імплементация цього закону та подальше прийняття низки підзаконних актів, якими було встановлено деталізовані правила та норми процедури ОВД сприяли бурхливому розвитку екологічного консалтингу у цій сфері.

ОВД стала надважливим інструментом не тільки для попередження погіршення стану довкілля, а і для забезпечення сталого розвитку підприємств та галузей економіки в цілому. Вона дозволяє виявити можливі проблеми та небезпеки, пов'язані з діяльністю підприємств, та розробити стратегію щодо зменшення їх впливу на довкілля та збереження природних ресурсів.

Обов'язковість ОВД для суб'єктів господарювання як регламентованої дозвільної процедури разом з активним розвитком цифровізації цієї сфери, включно зі створенням Єдиного реєстру з ОВД, сприяло бурхливому розвитку надання відповідних екологічних послуг організаціями та установами екобізнесу. Досвід останніх 5 років свідчив про неухильне збільшення кількості об'єктів ОВД в усіх регіонах країни та значну кількість підприємницьких структур, які надавали такі послуги. Екологічні послуги з ОВД показали себе, як ефективний інструмент для комплексного підходу до визначення можливих негативних наслідків діяльності промислових, будівельних, аграрних, транспортних та інших підприємств та об'єктів на довкілля. Експерти з екологічного консалтингу активно консультували з питань ОВД, що є умовою вірного вибору розвитку планованого проєктів та діяльності замовником.

Безумовно, реалізація нового для України механізму показала його проблемні риси, зокрема значну пролонгованість процедури, критичну для суб'єктів господарювання, неунормованість питань взаємодії між різними стейкхолдерами при проведенні ОВД, певну непрозорість остаточного етапу прийняття рішення з реалізації об'єкта ОВД, неповне охоплення процедури інформаційними сервісами і багато іншого. Але, налагоджена останнім часом комунікація між державними, громадськими та комерційними гілками «довкіллевої сфери», надала можливість врегулювати частину проблемних питань та, навіть, вийти до підтримки у першому читанні законопроекту № 8410, який удосконалює норми чинного ЗУ «Про оцінку впливу на довкілля», саме в зазначених аспектах. Це, зокрема, скорочення терміну проведення ОВД у 3 рази, переведення процедури ОВД повністю у цифровий формат, збільшення прозорості та відкритості процедур, в т.ч. на етапі прийняття остаточного рішення і т.і.

Безумовно, наразі спостерігаємо жахливий вплив військових дій в Україні як на довкілля, так і на усі довкілцеві сервіси, в т.ч. екоконсалтинг та реалізацію ОВД. Серед наявних проблем та викликів: обмежені можливості доступу до зони бойових дій, окупованих та деокупованих (переважно замінованих) територій; складнощі у зборі даних та інформації про стан довкілля, багато наукових установ та організацій, які опікувались цими питаннями, були змушені перевести свою діяльність в інші регіони України, а до інформації про екологічні проблеми, що виникають в зоні конфлікту, доступ обмежений або недоступний; фінансові обмеження у зв'язку з війною та зміною пріоритетів витрат; зниження попиту на послуги екологічного консалтингу, пов'язані з нестабільністю бізнесу в умовах війни. Все це не сприяло поліпшенню та поширенню екологічних послуг в умовах воєнного стану, але за даними Єдиного реєстру з ОВД було здійснено ОВД у 2022 р. - 799, а за менш, ніж 4 місяці 2023 р. - 305 для різних об'єктів в Україні. Адже попри війну цей надважливий для сталого управління ресурсами інструмент працює, а система ОВД за цих умов є реальним підґрунтям для розвитку екобізнесу за повоєнної відбудови України.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

ГЕОМОРФОХРОНОДИНАМІЧНА ПРОГНОСТИЧНА МОДЕЛЬ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЛІТОСФЕРИ

*Комлев О.О.¹, Бейдик О.О.², Ремезова О.О.³, Спиця Р.О.⁴, Філоненко Ю.М.⁵,
Жилкін С.В.⁴*

¹ Київський національний університет імені Тараса Шевченка

² Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана
Хмельницького

³ Інститут геологічних наук НАН України

⁴ Інститут географії НАН України

⁵ Ніжинський державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя
morpha2007@ukr.net, aabeydik@gmail.com, titania2305@ukr.net
spytsyaroman@ukr.net, filonenkojurij@gmail.com, morfo75@ukr.net

Виявлено, що техногенні забруднювачі (ТЗ), пов'язані з господарською діяльністю людей, разом з підземними водами досить глибоко проникають в літосферу. На наш погляд, традиційні геологічні і гідрогеологічні моделі не достатньо прогнозують поведінку ТЗ, не виявляють шляхи їх переміщень і місця тимчасового і кінцевого накопичення. Але, ці питання можуть вирішувати геоморфохронодинамічні моделі, які створені на основі морфохронодинамічної концепції геоморфології.

Морфохронодинамічна концепція елімінує усі основні досягнення теорії геоморфогенезу і дотична до багатьох нинішніх проблем людства і планетного тіла «Земля». Геоморфосистема розвивається на планеті з архею, безперервно формує власний матеріальний простір-час – геоморфолітосферу [8,10]. Геоморфолітосфера дає можливість створювати, альтернативні геологічним, геоморфосистемні прогностичні моделі земної кори (літосфери), які дозволяють в реальному часі виявляти шляхи переміщень і накопичення ТЗ. В таблиці 1 представлений понятійно-термінологічний апарат морфохронодинамічної концепції геоморфології.

Для рівнинно-платформних територій (сюди відноситься більша частина території України) основними структурними елементами геоморфолітосфери є історико-динамічні басейнові геоморфосистеми (ІДБГМС), які концентрують і організовують природні і техногенні (ТЗ) речовинні переміщення.

Понятійно-термінологічний апарат морфохронодинамічної концепції

рельєф Землі – історико-динамічна морфосистема Землі, що розвивається з архею;
геоморфолітосфера – простір-час рельєфу Землі, складена речовинно-морфологічними комплексами (морфолітотілами) геоморфологічних формацій (сучасних і древніх);
мікроцикл – висхідна і низхідна стадії розвитку рельєфу; мезоцикл – 2 і > мікроциклів; макроцикл – мезоцикли геологічного періоду; мегацикл – всі макроцикли, співпадає з тек-тонічним циклом;
морфолітогоризонт – морфолітотіло геоморфологічної формації, сформована впродовж мікроциклу (елемент вертикальної структури);
обмежувальні поверхні морфолітотіл – експонована і поховані;
морфолітокомплекс – морфолітотіло з певною кількістю представлених в ньому морфолітогоризонтів (елемент горизонтальної структури);
геоморфолітогенез – сукупність процесів формування геоморфолітосфери;
морфолітогенез (екзогенний) – поєднане формування рельєфу і відкладів на земній поверхні, включає стадії геоморфолітогенезу – морфоелювіогенез і морфоседиментогенез;
морфокатагенез, морфометагенез, морфометаморфізм – стадії геоморфолітогенезу, властиві термодинамічним умовам надр;
морфолітодинамічний потік – динамічно зв'язана з сучасними базисами ерозії частина геоморфологічної формації;
морфолітодинамічні тунелі – наскрізні і транзитні морфолітокомплекси, проникні потоками речовини і енергії; морфолітодинамічні бар'єри – закриті морфолітокомплекси, змінюють напрями руху потоків речовини і енергії; морфолітодинамічні пастки – ділянки накопичення речовини і енергії;
ініціальні (місця висхідних літопотоків), транзитні (місця транзиту речовини і енергії), термінальні (місця низхідних літопотоків) форми рельєфу; термінали – місця акумуляції речовини і енергії.

На рис. 1 і 2 представлені схематичні карти території Українського щита і прилеглих частин поєднаних з ним западин – Прип'ятської, Дніпровсько-Донецької, Причорноморської, Дністровської перикратонної. На цій території нами виділені 80 відкритих і 16 замкнених ІДБГМС, в межах яких розташовані численні (багато крупних), природно-технічні геосистеми (ПТГ) – міські, промислові (в їх числі і гірничопромислові), транспортні, сільськогосподарські, водогосподарські, лісogосподарські, природоохоронні системи. ПТГ мають ареальне (міські, сільські, промислові, водогосподарські), лінійне (транспортні) і площинне (міські, сільсько- і лісogосподарські) поширення, взаємодіють між собою і компонентами природних комплексів. Виявлені глибини проникнення ТЗ у літосферу (сотні метрів – перші кілометри) свідчать, що вони попадають в зону дії ІДБГМС. Сюди відноситься і ТЗ, джерела яких розміщені за межами басейнів, але можуть попадати в них повітрям, з поверхневими водами, біосферним шляхом, за участю техносфери. Прямого їх попадання в морфолітогоризонти сприяють порушена земна поверхня, розріджений ґрунтовий і рослинний покрив, високе залягання і коливання рівня ґрунтових вод, викликані природними і техногенними причинами [3, 4].

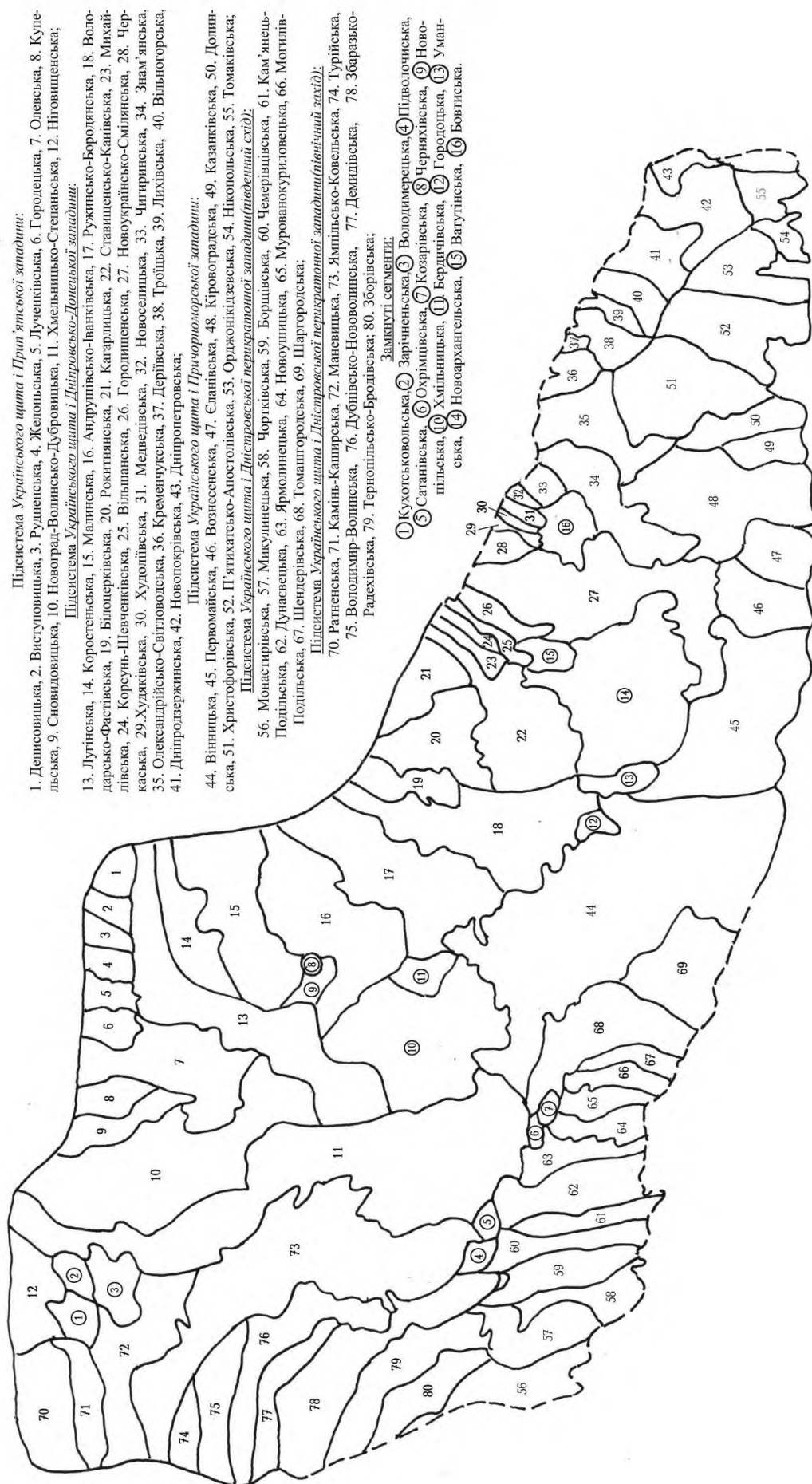
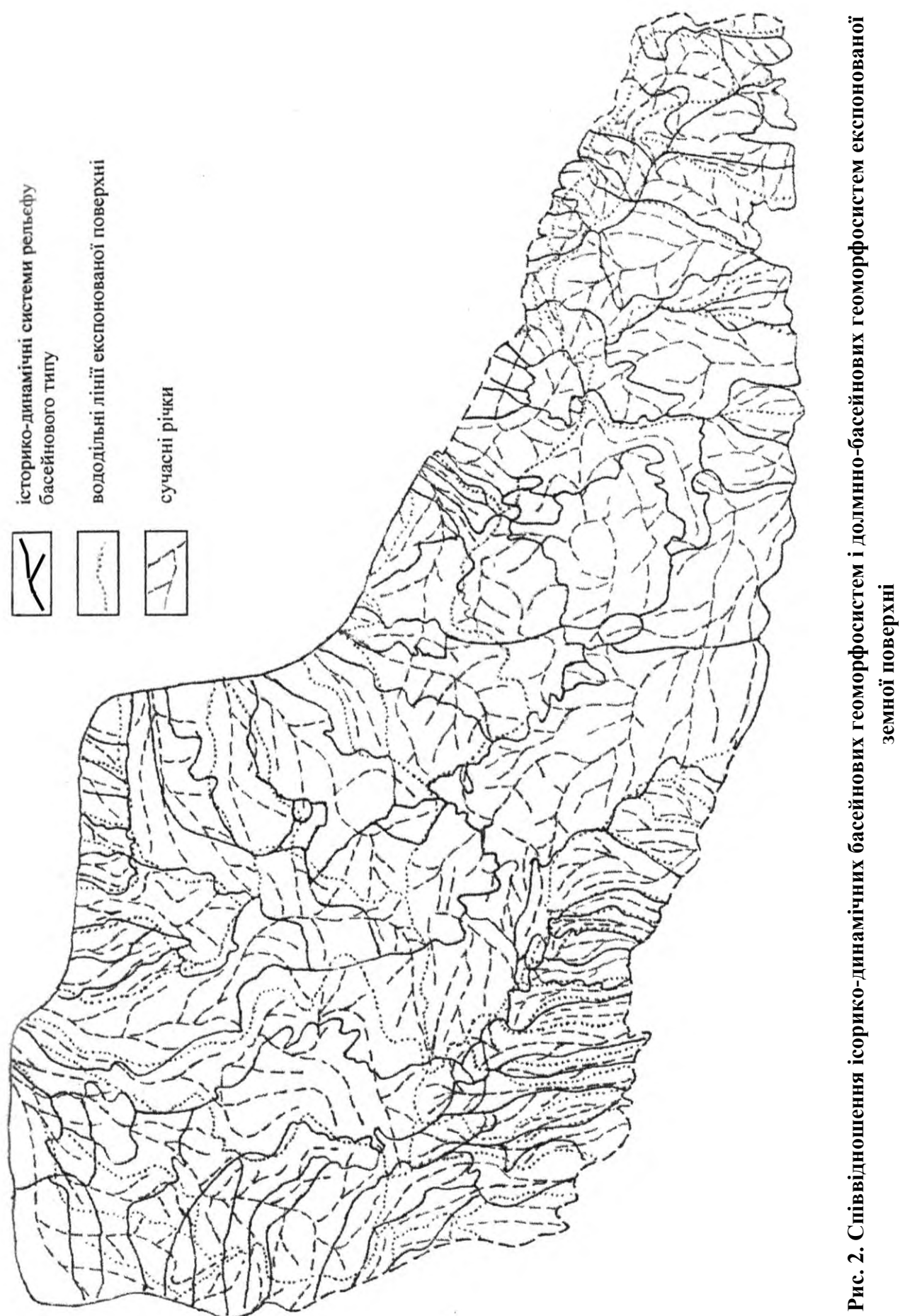


Рис. 1. Історико-динамічні геоморфосистеми дослідженої території



ТЗ включаються у речовинно-енергетичні переміщення в ІДБГМС, основна роль у здійсненні яких належить підземній гідросфері. На рисунках 3 і 4 приведені повздовжні і поперечні геолого-геоморфологічні профілі через ІДБГМС.

Морфохронодинамічна прогностична модель поведінки ТЗ в геоморфолітосфері створюється на основі комплексу аналітичних карт статички і динаміки ІДБГМС [5-8]. Основні картувальні одиниці на цих картах морфолітогоризонти (МЛГ) і морфолітокомплекси (МЛК) (див. табл. 1).

На рис. 5 показана сумарна конформність обмежувальних МЛГ поверхонь в ІДБГМС підсистеми Українського щита.

На основі опублікованих [1-4], нами зроблена оцінка техногенного навантаження кожної ПТГ і сумарна у всіх ІДБГМС. Для цього була використана трьох-бальна шкала оцінювання техногенного навантаження: 1 бал (+) – незначне; 2 бали (++) – середнє; 3 бали (+++) – сильне. Шкала враховує конкретні кількісні дані для різних ПТГ: міських – число населених пунктів (зокрема міст), їх загальна площа і населення; промислових – галузевий склад виробництва (передусім, екологічно небезпечні [1, 9]); транспортних – загальна довжина наземних доріг з твердим покриттям, яка віднесена до загальної площі системи; сільськогосподарських – відсоток площ земель, які використовуються; водогосподарських – число, площа і склад їх об'єктів (ставків, водосховищ, гідротехнічних вузлів, водогонів, меліоративних каналів); лісгосподарських – площі і число їх об'єктів. Максимальне навантаження в ІДБГМС за такою шкалою може становити 18 балів. Звичайно, що такий підхід не завжди відображує реальну картину, оскільки, в деяких випадках, розміри абсолютного навантаження, навіть, тільки однієї ПТГ (наприклад, гірничопромислової) може повністю перевищувати інтегральний ефект всіх інших ПТГ, взятих разом. За техногенними навантаженнями ІДБГМС дослідженої території діляться на групи: 1) максимальних (> 15 балів); 2) великих (12-15); 3) значних (9-11); 4) середніх (6-8); 5) незначних (3-5) навантажень. Максимальні навантаження мають Вінницька, Дубненсько-Нововолинська, Андрушівсько-Іванківська і Новоукраїнсько-Смілянська ІДБГМС, великі, значні і середні – по 20, незначні – 16. Найчастіше зустрічаються ІДБГМС з 6 бальним навантаженням (10). Наступний блок карти утворюють дані інтерпретаційного характеру, взяті з карт статички і функціональної динаміки ІДБГМС і важливі для оцінки захищеності МЛК. Вони дозволяють виявляти і прогнозувати для ТЗ морфолітотунелі (МЛТ), марфолітобар'єри (МЛБ) і морфолітопастки (МЛП) в ІДБГМС (див. табл. 1).

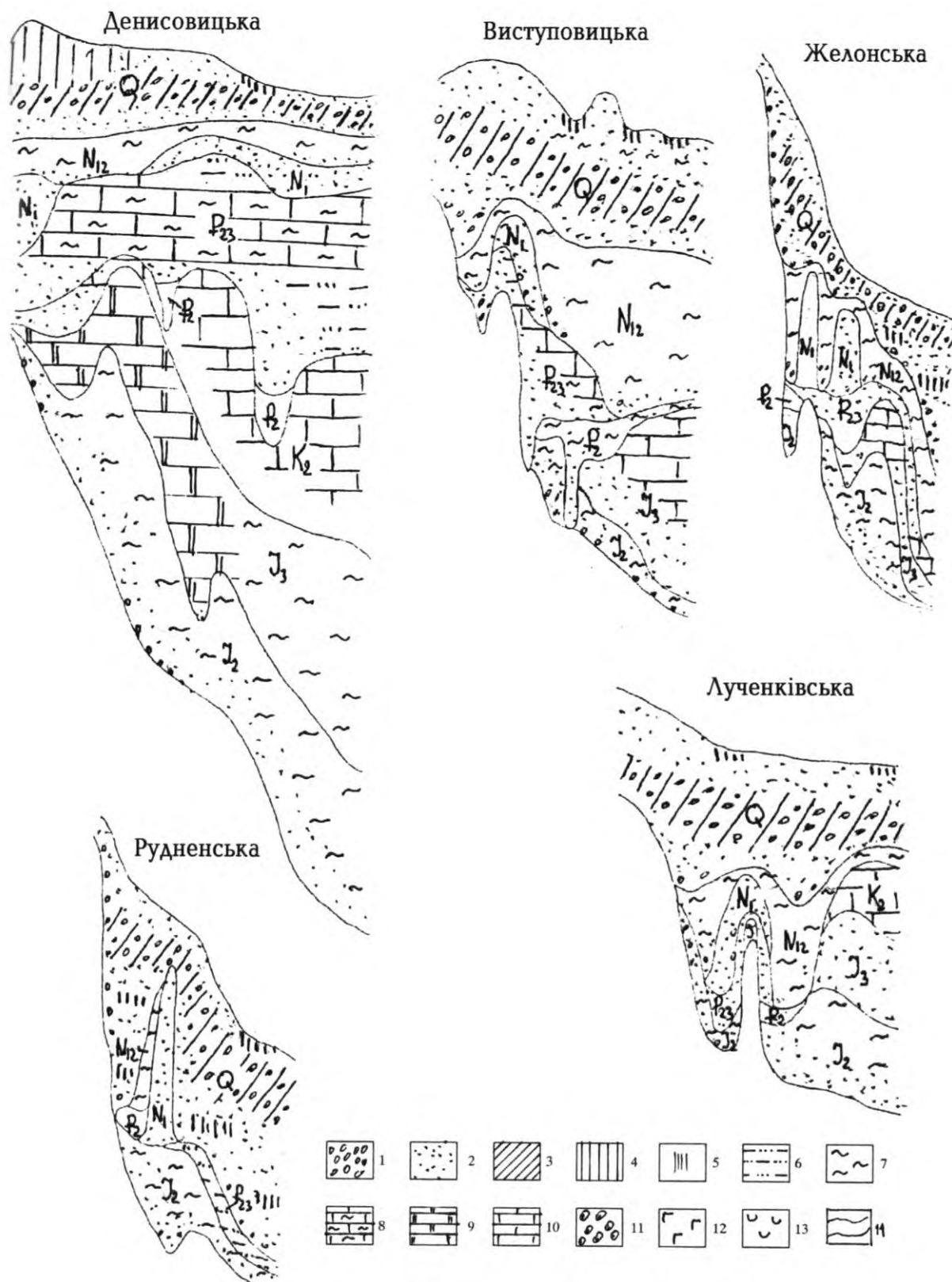


Рис. 3. Поздовжній геологічний профіль через історико-динамічні басейнові геоморфосистеми дослідженої території (літологічний склад відкладів: 1 – гравій і галька, 2 – пісок і пісковик, 3 – валунні суглинки (морена), 4 – лесова формація, 5 – мул (болотні відклади), 6 – алеврити, 7 – глина, 8 – мергель, 9 – вапняк, 10 – крейда, 11 – кремені (халцедоніти), 12 – глауконітові, 13 – каоліністі, 14 – межі морфолітогоризонтів)

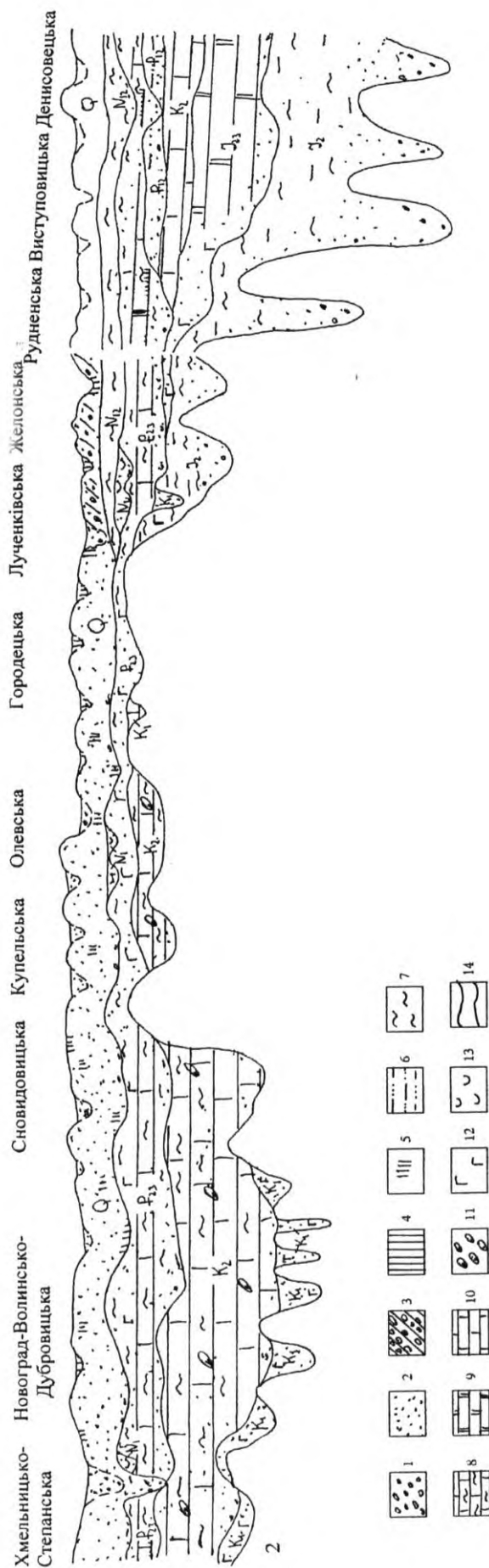


Рис. 4. Поздовжній геологічний профіль через історико-динамічні басейнові геоморфосистеми дослідженої території (літологічний склад відкладів: 1 – гравій і галька, 2 – пісок і пісковик, 3 – валунні суглинки (морена), 4 – лесова формація, 5 – мул (болотні відклади), 6 – алеврити, 7 – глина, 8 – мергель, 9 – вапняк, 10 – крейда, 11 – кремені (халцедоніти), 12 – глауконітові, 13 – каоліністи, 14 – межі морфолітогоризонтів)

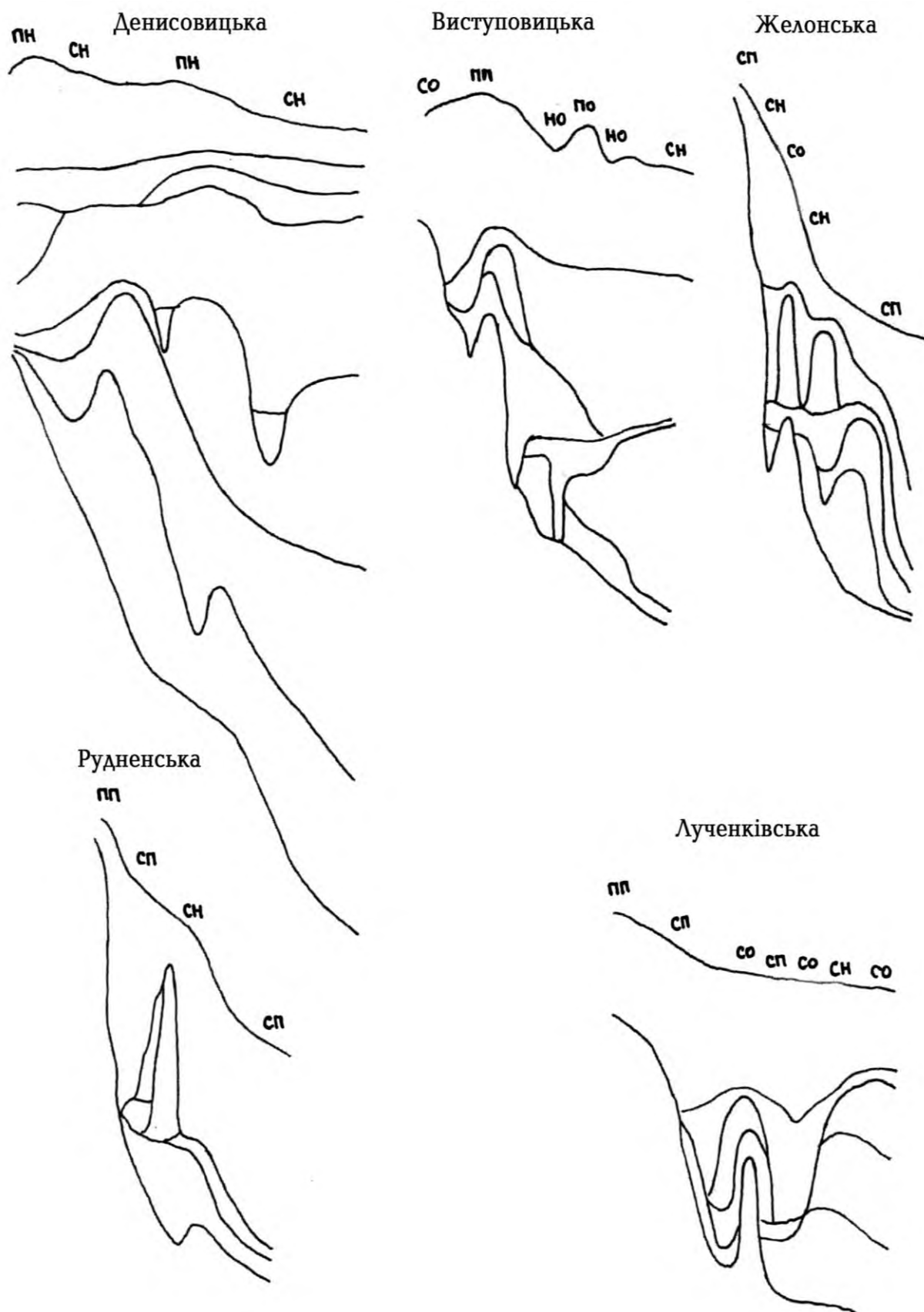


Рис. 5. Сумарна конформність обмежувальних морфолітогоризонти поверхонь відносно експонованих форм рельєфу в історико-динамічних басейнових геоморфосистемах дослідженої території (позитивних: пп – пряма, пн – напівобернена, по – обернена; схилів: сп – пряма, сн – напівобернена, со – обернена)

На рисунках 6 і 7 показана проникність ТЗ в МЛГ в ІДБГМС підсистеми Українського щита і Прип'ятської западини.

На рисунках 8-16 показані принципові моделі МЛТ, МЛБ і МЛП [10]. Для кожної ІДБГМС була зроблена оцінка розвитку МЛТ, МЛБ і МЛП за трьохбальною шкалою: + – незначного; ++ – середнього; +++ – сильного. Також підраховувався середній показник щільності виявлених МЛП на 100 км², який дає загальне уявлення про поширення МЛП. Цей показник змінюється в діапазоні 0,08 – 7,5, але в переважній більшості його значення в ІДБГМС всіх підсистем Українського щита – 0,25-1,67. Враховуються також типи МЛК за їх наскрізністю (наскрізні, закриті, напівзакриті або транзитні), загальною площею (%) і положенням в структурі ІДБГМС. На характер проявлення МЛТ, МЛБ і МЛП прямо впливають розташовані з поверхні і біля неї болота, лісні масиви, водотривкі породи, поховані ґрунти лесової формації, які перехоплюють або уповільнюють проникнення в них забруднень і відіграють важливу роль з точки зору захищеності глибоких горизонтів систем. Тільки комплексний аналіз всіх цих чинників дозволяє роботи обґрунтовані висновки щодо кожної системи, здатності її затримувати або пропускати ТЗ.

В підсистемі Українського щита і Прип'ятської западини ІДБГМС відзначаються незначним (8 систем), середнім (1), значним (1) і великими (2) техногенним навантаженням (табл. 2). В табл. 3 показані їх захищеність і транзитність. Аналіз карт і даних в таблицях свідчать, що вірогідність накопичення тут ТЗ середня і переважає їх винос на північ в межі території України.

ІДБГМС підсистеми Українського щита і Дніпровсько-Донецької западини відзначаються великими (12), незначними (8), значними (6), середніми (3) і максимальними (2) навантаженнями (табл. 4). Кількість МЛП в ІДБГМС змінюється тут від 0 до 82, а їх щільність на 100 км² від 0,32 до 3,25, а переважають значення 0,4-1,5. Вірогідність проявлення МЛТ, МЛБ і МЛП в ІДБГМС тут середня (в 18, 18 і 13 відповідно). В 11 ІДБГМС існує висока вірогідність проявлення МЛТ і МЛБ і в 8 – МЛП. Тільки в 2 ІДБГМС відсутня розвинута сітка МЛТ і МЛБ, а в 9 проявлення МЛП малоімовірні. Необхідно зробити загальний висновок, що ІДБГМС підсистеми досить сприятливі як для транзиту через них ТЗ у бік Дніпра, так і їх накопичення (табл. 5)

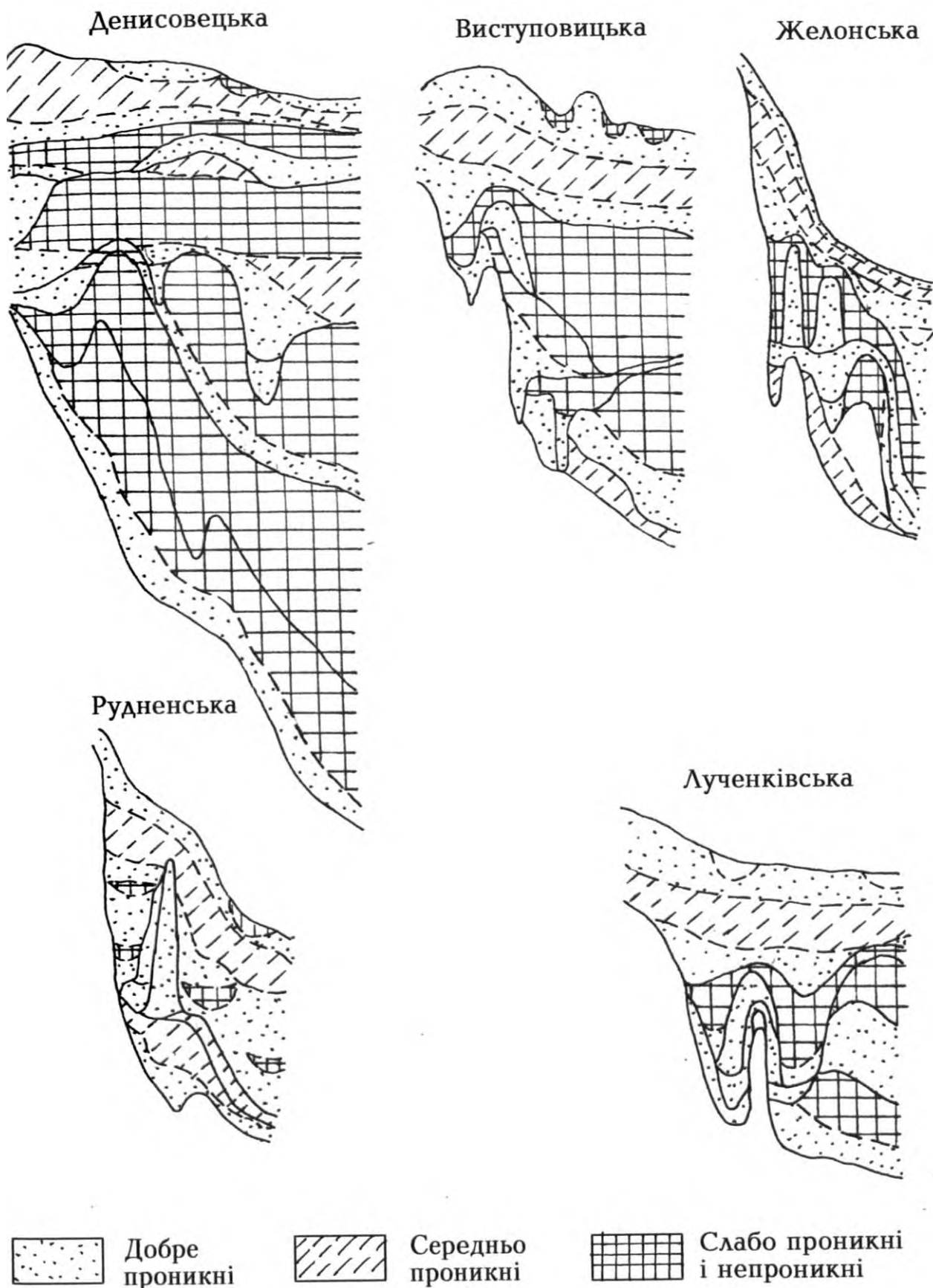


Рис. 6. Проникність морфолітогоризонтів історико-динамічних басейнових геоморфосистем дослідженої території речовинно-енергетичними потоками

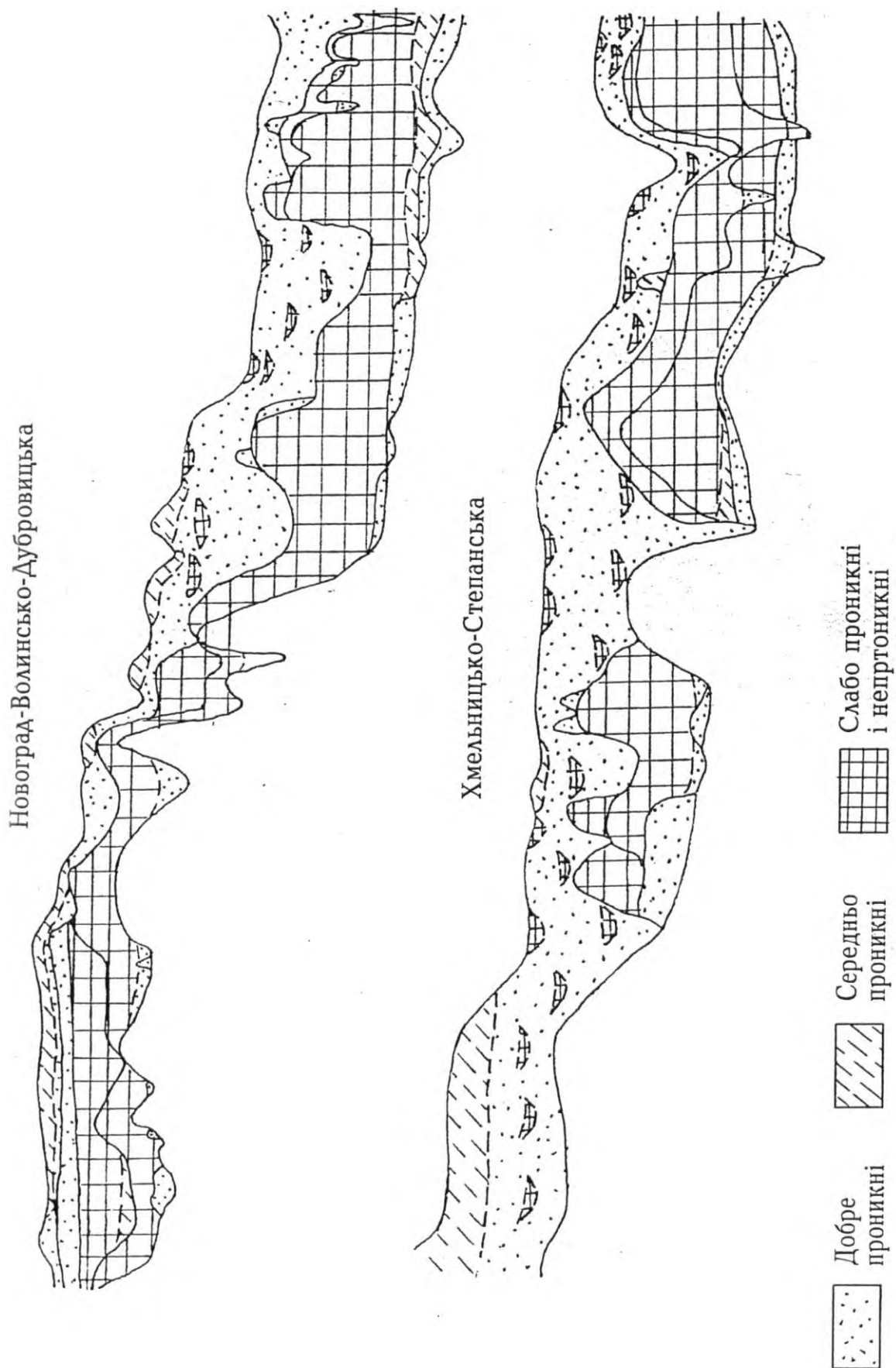


Рис. 7. Проникність морфолітогоризонтів історико-динамічних басейнових геоморфосистем дослідженої території речовинно-енергетичними потоками

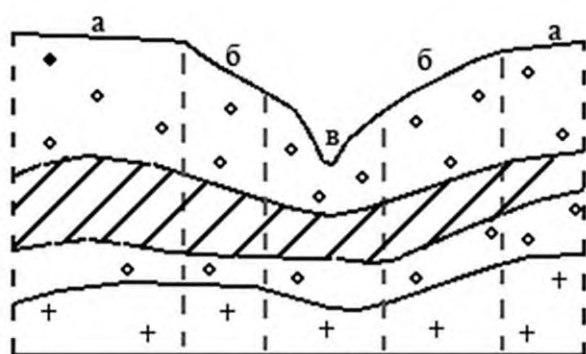


Рис.8

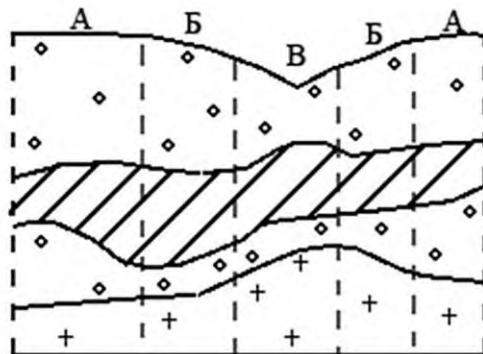


Рис.9

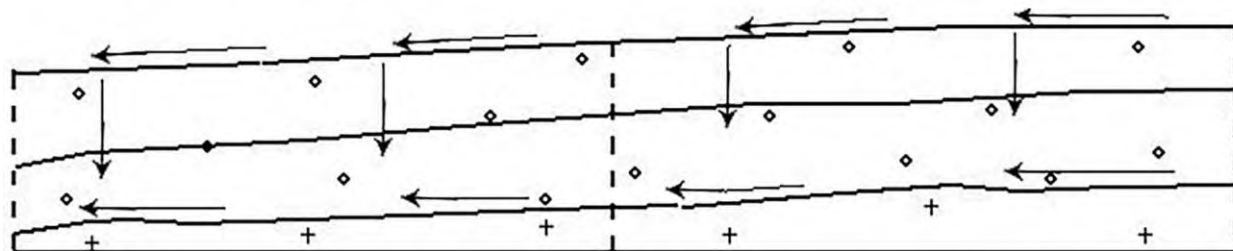


Рис.10

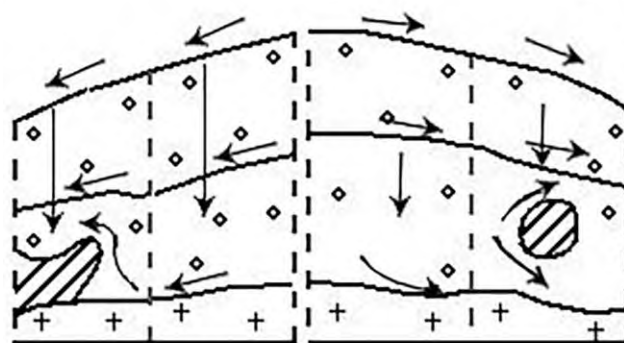


Рис.11

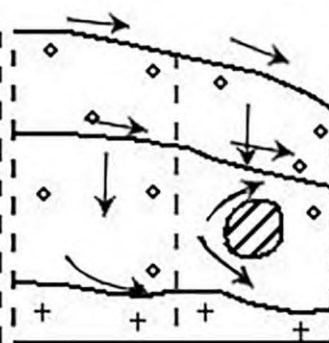


Рис.12



Рис.13

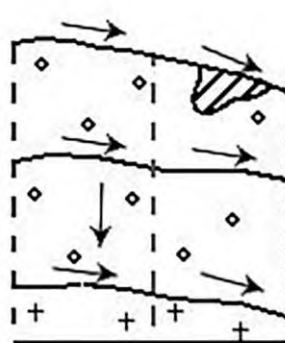


Рис.14

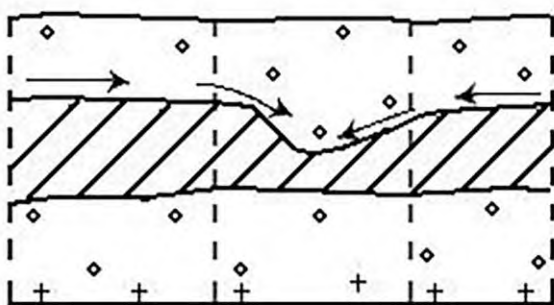


Рис.15

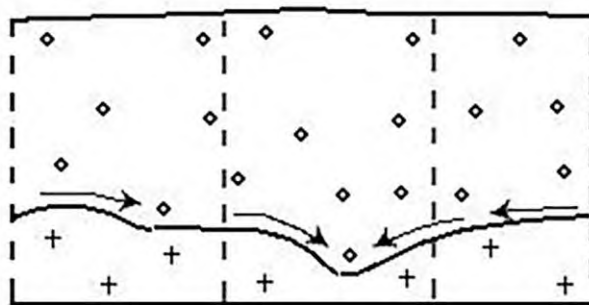
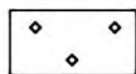
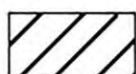


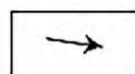
Рис.16



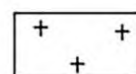
1



2



3



4

Морфолітокомплекси: 1 – транзитні; 2 – закриті; 3 – напрямки руху, 4 – кристалічні породи

Рис. 8-16. Принципові моделі морфоліготунелів (МЛТ), марфолігобар'єрів (МЛБ) і морфолігопасток (МЛП)

Таблиця 2

**Техногенне навантаження в історико-динамічних басейнових геоморфосистем
підсистеми Українського щита і Прип'ятської западини**

Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми	Природно-технічні геосистеми							Інтегральна оцінка, в балах
	міські	промислові	транспортні	сільсько- господарські	водо- господарські	лісо- господарські	природо- охоронні	
Денисовицька	+	-	+	+	+	+	-	5
Виступовицька	+	-	-	+	-	+	-	3
Рудненська	+	-	++	+	-	+	-	5
Желонська	+	-	-	+	+	+	-	4
Лученківська	+	-	+	+	+	+	-	5
Городецька	+	-	+	+	+	+	+	5
Олевська	++	+	++	++	+	++	+	9
Купельська	+	-	-	+	+	+	+	4
Сновидовицька	+	-	+	+	++	+	-	6
Новоград-Волинсько-Дубровицька	++	++	++	++	++	+++	-	12
Хмельницько-Степаньська	++	++	++	+++	++	+++	-	14
Ніговищенська	+	+	+	+	+	+++	-	8

Таблиця 3

**Захищеність і транзитність історико-динамічних басейнових геоморфосистем
підсистеми Українського щита і Прип'ятської западини**

Історико- динамічні басейнові геоморфосистеми	МЛК, % (2- наскрізні, 3- закриті, 4 – транзитні)			Захищеність МЛК, % (5-болота, 6-ліси, 7- моренні суглинки, 8- поховані ґрунти)				МЛТ	МЛБ	МЛП (11-кількість, 12 – щільність на 100 км ² , 13- вірогідність прояву)		
Денисовицька	-	-	100	10	40	15	-	+	+	5	0,83	+
Виступовицька	-	5	95	20	70	-	-	++	++	4	1,0	++
Рудненська	5	10	85	35	90	-	-	++	++	2	0,67	++
Желонська	10	10	80	30	65	-	-	++	++	3	1,0	++
Лученківська	45	25	30	20	75	-	-	++	++	3	0,38	++
Городецька	40	55	5	-	95	-	-	++	+	5	0,83	++
Олевська	70	15	15	25	80	-	5	++	++	18	0,47	++
Купельська	20	70	10	20	90	-	-	+++	++	3	0,4	++
Сновидовицька	35	60	5	25	85	-	-	+++	++	7	0,82	++
Новоград- Волинсько- Дубровицька	55	25	20	25	70	5	-	+++	+++	29	0,39	+++
Хмельницько- Степаньська	20	15	65	15	45	10	10	+++	+++	90	7,5	+++
Ніговищенська	-	40	60	15	50	-	-	+	+	1	0,08	+

Таблиця 4

**Техногенне навантаження в історико-динамічних басейнових геоморфосистемах
підсистеми Українського щита і Дніпровсько-Донецької западини**

Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми	Природно-технічні геосистеми							Інтегральна оцінка, в балах
	Міські	Промислові	транспортні	Сільсько- господарські	Водо- господарські	Лісо- господарські	Природо- охоронні	
Лугінська	++	+++	+++	+++	++	++	-	15
Коростеньська	++	++	+++	++	+	+	-	11
Малинська	++	++	+++	++	+	+	-	11
Андрушівсько-Іванківська	+++	+++	+++	+++	++	++	-	16
Ружинсько-Бородянська	++	+++	+++	+++	++	+	-	14
Володарсько-Фастівська	+++	+++	+++	++	+	-	-	12
Білоцерківська	+++	+++	+++	++	++	-	-	13
Рокитнянська	++	+++	+++	++	+++	++	-	15
Кагарлицька	++	+++	+++	+++	+++	-	+	15
Ставищенсько-Канівська	++	++	++	+++	++	+	-	12
Михайлівська	+	-	++	+	+	-	-	5
Корсунь-Шевченківська	++	++	++	++	+	-	-	9
Вільшанська	+	+	++	++	+	-	-	7
Городищенська	+	+	+	++	+	-	-	6
Новоукраїнсько-Смілянська	+++	+++	+++	+++	++	++	-	16
Черкаська	+++	+++	++	+	++	-	-	11
Худяківська	+	-	+	+	+	-	-	4
Худоліївська	+	-	+	+	+	-	-	4
Медведівська	+	-	+	+	+	-	-	4
Новоселицька	+	-	+	+	+	-	-	4
Чигиринська	+	+	+	+	+	+	-	6
Знам'янська	++	++	++	++	++	+	-	11
Олександрійсько-Світловодська	+++	+++	++	++	++	+	-	13
Кременчукська	+++	+++	++	++	++	+	-	13
Деріївська	+	-	+	+	+	-	-	4
Троїцька	+	-	+	+	+	-	-	4
Лихівська	+	+	+	+	+	-	-	5
Вільногорська	++	+++	+++	+	+	-	-	9
Дніпродзержинська	+++	+++	+++	+	++	-	-	11
Новопокрівська	+++	+++	+++	++	+++	+	-	14
Дніпропетровська	+++	+++	+++	+	+++	+	-	13

Таблиця 5

**Захищеність і транзитність історико-динамічних басейнових геоморфосистем
підсистеми Українського щита і Дніпровсько-Донецької западини**

Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми	МЛК, % (2- наскрізні, 3- закриті, 4 – транзитні)			Захищеність МЛК, % (4-боло-та, 5-ліси, 6- моренні суглинки, 7- поховані ґрунти)				М Л Т	М Л Б	МЛП (11-кількість, 12 – щільність на 100 км ² , 13 – % вірогідність прояву)		
Лугінська	60	10	30	15	50	15	5	+++	+++	35	0,69	+++
Коростеньська	45	5	50	5	65	10	-	+++	+++	12	0,63	+++
Малинська	30	10	60	5	50	15	-	+++	+++	29	0,69	+++
Андрушівсько- Іванківська	40	10	50	5	35	15	25	+++	+++	28	0,54	+++
Ружинсько- Бородянська	30	30	40	5	20	20	40	+++	+++	32	0,76	+++
Володарсько- Фастівська	15	15	70	5	5	25	85	++	++	62	1,24	++
Білоцерківська	20	5	75	-	-	45	75	++	++	10	1,43	++
Рокитнянська	10	5	85	-	20	30	85	++	++	33	1,57	++
Кагарлицька	5	-	95	-	10	35	95	+++	+++	24	0,8	++
Ставищенсько- Канівська	10	5	85	-	15	20	85	+++	+++	68	1,7	+++
Михайлівська	10	-	90	-	15	45	90	++	++	6	1,5	+
Корсунь- Шевченківська	10	-	90	-	50	50	90	++	++	4	1,33	+
Вільшанська	5	-	95	5	10	45	95	++	++	9	2,25	+
Городищенська	5	-	95	5	15	55	95	++	++	13	3,25	++
Новоукраїнсько- Смілянська	25	5	70	5	5	20	70	+++	+++	82	1,49	+++
Черкаська	10	5	85	5	20	50	85	++	++	5	1,25	+
Худяківська	5	5	90	5	20	50	90	++	++	2	1,0	++
Худоліївська	10	5	85	-	20	45	85	++	++	1	1,0	++
Медведівська	10	10	80	-	35	50	80	++	++	4	1,14	++
Новоселицька	10	-	90	-	20	30	90	++	++	1	0,4	++
Чигиринська	15	20	65	5	30	35	85	++	++	-	-	-
Знам'янська	10	15	75	5	5	25	90	+	+	31	2,07	+
Олександрійсько- Світловодська	15	15	70	5	-	5	85	+	+	18	1,8	+
Кременчукська	15	5	80	-	-	20	80	++	++	5	0,63	++
Деріївська	30	15	55	-	-	20	70	++	++	2	1,33	+
Троїцька	5	-	95	-	-	25	95	++	++	6	0,67	+
Лихівська	5	10	85	-	-	35	85	++	++	3	0,5	+
Вільногорська	10	5	85	-	-	20	85	++	++	6	0,32	+
Дніпродзержинська	25	20	55	-	-	15	75	+++	+++	13	0,87	++
Новопокрівська	15	25	60	-	-	15	85	+++	+++	21	0,91	++
Дніпропетровська	50	45	5	-	-	-	50	+++	+++	4	0,62	+++

ІДБГМС підсистеми Українського щита і Причорноморської западини відзначаються великим (4), значними (3), середніми (4) і максимальними (1) навантаженнями (табл. 6).

Таблиця 6

**Техногенне навантаження історико-динамічних басейнових геоморфосистем підсистеми
Українського щита і Причорноморської западини**

Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми	Природно-технічні геосистеми							Інтегральна оцінка, в балах
	Міські	Промислові	Транспортні	Сільсько- господарські	Водо- господарські	Лісо- господарські	Природо- охоронні	
Вінницька	+++	+++	+++	+++	+++	++	-	17
Первомайська	+++	+++	++	++	+++	+	-	14
Вознесенська	+	++	+++	++	+	-	-	9
Єланівська	+	+	+++	+	+	-	-	7
Кіровоградська	+++	+++	+++	+++	++	+	-	15
Казанківська	+	+	++	++	+	-	-	7
Долинська	+	+	++	+	+	-	-	6
Христофорівська	+++	+++	+++	+	++	-	-	12
П'ятихатсько-Апостолівська	+++	+++	+++	++	++	+	-	14
Орджонікідзевська	+	+	++	+	+	-	-	6
Нікопольська	++	+++	++	+	++	-	-	10
Томаківська	++	+++	+	++	++	+	-	11

Кількість МЛП в ІДБГМС тут становить 3-146. Щільність їх на 100 км² змінюється від 0,17 до 2,5 (переважає 0,25-1,67). В 10 системах розвинуті сильно, а в 2 середньо МЛТ і МЛБ. Положення МЛП в структурі ІДБГМС робить середньою вірогідність їх проявлення в 9 випадках, а в 3 – мало ймовірним. Тому, можна зробити загальний висновок про переважання виносів ТЗ в даній підсистемі за межі дослідженої території (табл. 7).

ІДБГМС підсистеми Українського щита і Дністрянської перикратонної западини (південний схід) відзначаються середніми і значними (по 7 систем) навантаженнями (табл. 8). Кількість МЛП в них становить 4-21, а середня щільність на 100 км² – 0,43-1,22 (переважає 0,43-0,9). 12 систем мають сильно, а 2 – середньо розвинуті сітки МЛТ і МЛБ. За характером положення в структурі ІДБГМС МЛП можна прогнозувати середню вірогідність їх проявлення в 10 і незначну 4 випадках.

Таблиця 7

**Захищеність і транзитність історико-динамічних басейнових геоморфосистем
підсистеми Українського щита і Причорноморської западини**

Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми	МЛК, % (2- наскрізні, 3- закриті, 4 – транзитні)			Захищеність МЛК, % (4-болота, 5- ліси, 6-моренні суглинки, 7- поховані ґрунти)				М Л Т	М Л Б	МЛП (11-кількість, 12 – щільність на 100 км ² , 13 – вірогідність прояву)		
Вінницька	30	65	5	-	5	-	70	+++	+++	146	1,46	++
Первомайська	25	70	5	-	5	-	75	+++	+++	50	1,67	+
Вознесенська	45	50	5	-	-	-	55	+++	+++	15	2,5	++
Єланівська	40	50	10	-	-	-	60	+++	+++	11	0,73	++
Кіровоградська	40	20	40	-	-	-	60	+++	+++	42	0,67	++
Казанківська	25	50	25	-	-	-	75	+++	+++	3	0,25	+
Долинська	40	50	10	-	-	-	60	+++	+++	6	0,3	++
Христофорівська	30	5	65	-	-	-	70	+++	+++	18	0,51	++
П'ятихатсько- Апостолівська	25	5	70	-	-	-	25	+++	+++	17	0,5	++
Орджонікідзевська	40	25	35	-	-	-	60	+++	+++	13	0,43	++
Нікопольська	10	20	70	-	-	-	90	++	++	1	0,17	+
Томаківська	15	15	70	-	-	-	85	++	++	7	0,54	++

Таблиця 8

**Техногенне навантаження історико-динамічних басейнових геоморфосистем підсистеми
Українського щита і Дністрянського перикратонного прогину (південний схід)**

Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми	Природно-технічні геосистеми							Інтегральна оцінка, в балах
	міські	промислові	транспортні	Сільсько- господарські	Водогоспо- дарські	Лісо- господарські	Природоохо- ронні	
Монастирівська	+	+	++	+++	++	+	-	10
Микулинецька	+	+	++	++	++	+	-	9
Чортківська	+	+	++	++	+	+	-	8
Борщівська	+	+	+++	+++	+	+	-	10
Чемерівецька	+	+	+	++	+	-	-	6
Кам'янець-Подільська	++	++	++	++	+	+	-	10
Дунаївська	++	++	++	+++	++	-	-	11
Ярмолинецька	+	+	++	++	+	+	-	8
Новоушицька	+	+	+	++	+	-	-	6
Мурованокурилівцівська	+	+	+	++	+	-	-	6
Могилів-Подільська	++	++	+	++	+	-	-	8
Шендерівська	+	+	++	++	+	-	-	7
Шаргородська	++	+	+++	++	++	+	-	11
Томашпільська	++	++	++	++	+	+	-	10

Загалом можна впевнено прогнозувати тут значний виніс ТЗ в долину р. Дністра (табл. 8).

Таблиця 9

**Захищеність і транзитність історико-динамічних басейнових геоморфосистем
підсистеми Українського щита і Дністровської перикратонної западини
(південний схід)**

Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми	МЛК, % (2- наскрізні, 3- закриті, 4 – транзитні)			Захищеність МЛК, % (4-болота, 5-ліси, 6-моренні суглинки, 7- поховані ґрунти)				М Л Т	М Л Б	МЛП (11-кількість, 12 –щільність на 100 км ² , 13 – вірогідність прояву)		
Монастирівська	5	-	95	-	10		90	++	++	16	0,9	++
Микулинецька	10	-	90	-	5	-	90	++	++	14	0,61	++
Чортківська	20	-	80	-	5	-	80	+++	+++	11	1,22	++
Борщівська	15	-	85	-	5	-	85	+++	+++	9	0,45	+
Чемерівська	20	-	80	-	5	-	80	+++	+++	6	0,43	+
Кам'янець- Подільська	15	-	85	-	5	-	85	+++	+++	8	0,67	+
Дунаївська	20	-	80	-	5	-	80	+++	+++	12	0,5	+
Ярмолинецька	15	-	85	-	5	-	85	+++	+++	12	0,75	+
Новоушицька	25	-	75	-	5	-	75	+++	+++	4	0,53	+
Муровано- курилівцівська	25	-	75	-	5	-	75	+++	+++	9	0,82	+
Могилів-Подільська	25	-	75	-	-	-	75	+++	+++	5	0,56	+
Шендерівська	25	10	65	-	5	-	75	+++	+++	5	0,63	+
Шаргородська	25	60	15	-	5	-	75	+++	+++	21	0,81	+
Томашпільська	20	40	40	-	5	-	80	+++	+++	19	0,56	++

ІДБГМС підсистеми Українського щита і Дністрянської перикратонної западини (північний захід) відзначаються середніми (4), значними і великими (по 3) і максимальними (1 система) навантаженнями (табл. 10). Кількість МЛП в системах тут становить 4-61, щільність їх на 100 км² – 0,33-1,45 (переважає 0,33-0,92). Вони мають незначно (3) і середньо (8) розвинуті сіті МЛТ і МЛБ. МЛП, в більшості випадків (10) мають незначну, а в 1 – середню вірогідність їх проявлення. Тут прогнозується винос техногенних забруднень з поверхневим стоком в усі основні напрямки за межі дослідженої території та їх накопичення в Q і на поверхні верхньокрейдового морфолітогоризонтів (табл. 11).

Таблиця 10

**Техногенне навантаження в історико-динамічних басейнових геоморфосистемах
підсистеми Українського щита і Дністровської перикратонної западини
(північний захід)**

Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми	Природно-технічні геосистеми							Інтегральна оцінка, в балах
	міські	промислові	транспортні	сільсько- господарські	водо- господарські	лісо- господарські	природо- охоронні	
Ратнівська	+	+	+	+	+	+	-	6
Камінь-Каширська	+	+	+	+	+	++	-	7
Маневицька	+	+	++	+	++	++	-	9
Ямпільсько-Ковельська	++	++	+++	+++	++	++	-	14
Турійська	+	+	+	+	+	+	-	6
Володимир-Волинська	++	++	++	+	+	+	-	9
Дубненсько-Новолинська	+++	+++	+++	+++	++	++	-	16
Демидівська	+	+	++	+++	+	-	-	8
Збаразько-Радехівська	++	++	+++	+++	++	+	-	13
Тернопільсько-Бродська	+++	++	+++	+++	++	+	-	14
Зборівська	+	+	++	++	++	+	-	9

Таблиця 11

**Скрізність і захищеність морфолітокомплексів та структурно-функціональна оцінка
теперішньої будови історико-динамічних басейнових геоморфосистем підсистеми
Українського щита і Дністровської перикратонної западини (північний захід)**

Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми	МЛК, % (2- наскрізні, 3- закриті, 4 – транзитні)			Захищеність МЛК, % (4-болота, 5-ліси, 6-моренні суглинки, 7-поховані ґрунти)				М Л Т	М Л Б	МЛП (11-число, 12 – щільність на 100 км ² , 13 – вірогідність проявлення)		
	-	15	85	15	45	5	-	+	+	10	0,43	+
Ратнівська	-	15	85	15	45	5	-	+	+	10	0,43	+
Камінь-Каширська	-	5	95	5	45	20	-	+	+	4	0,33	+
Маневицька	-	5	95	5	65	15		+	+	11	0,44	+
Ямпільсько-Ковельська	5	10	85	5	35	5	60	+	+	61	0,64	++
Турійська	-	5	95	5	25	-	-	+	+	8	1,45	+
Володимир-Волинська	-	5	95	-	20	-	-	+	+	7	0,44	+
Дубненсько-Новолинська	-	5	95	-	15	-	75	+	+	13	0,54	+
Демидівська	-	5	95	-	15	-	60	+	+	5	0,71	+
Збаразько-Радехівська	-	5	95	5	25	-	30	++	++	22	0,92	+
Тернопільсько-Бродівська	-	15	85	5	35	-	50	++	++	13	0,76	+
Зборівська	-	10	90	-	35	-	60	++	++	10	1,25	+

Приведені в таблицях результати досліджень використовувались під час проведення договірних робіт на ЧАЕС, екологічних експертизах Рівненської і Хмельницької АЕС, реалізації водогосподарських проектів.

На рис. 17 приведений фрагмент прогностичної карти для одної з ділянок дослідженої території.

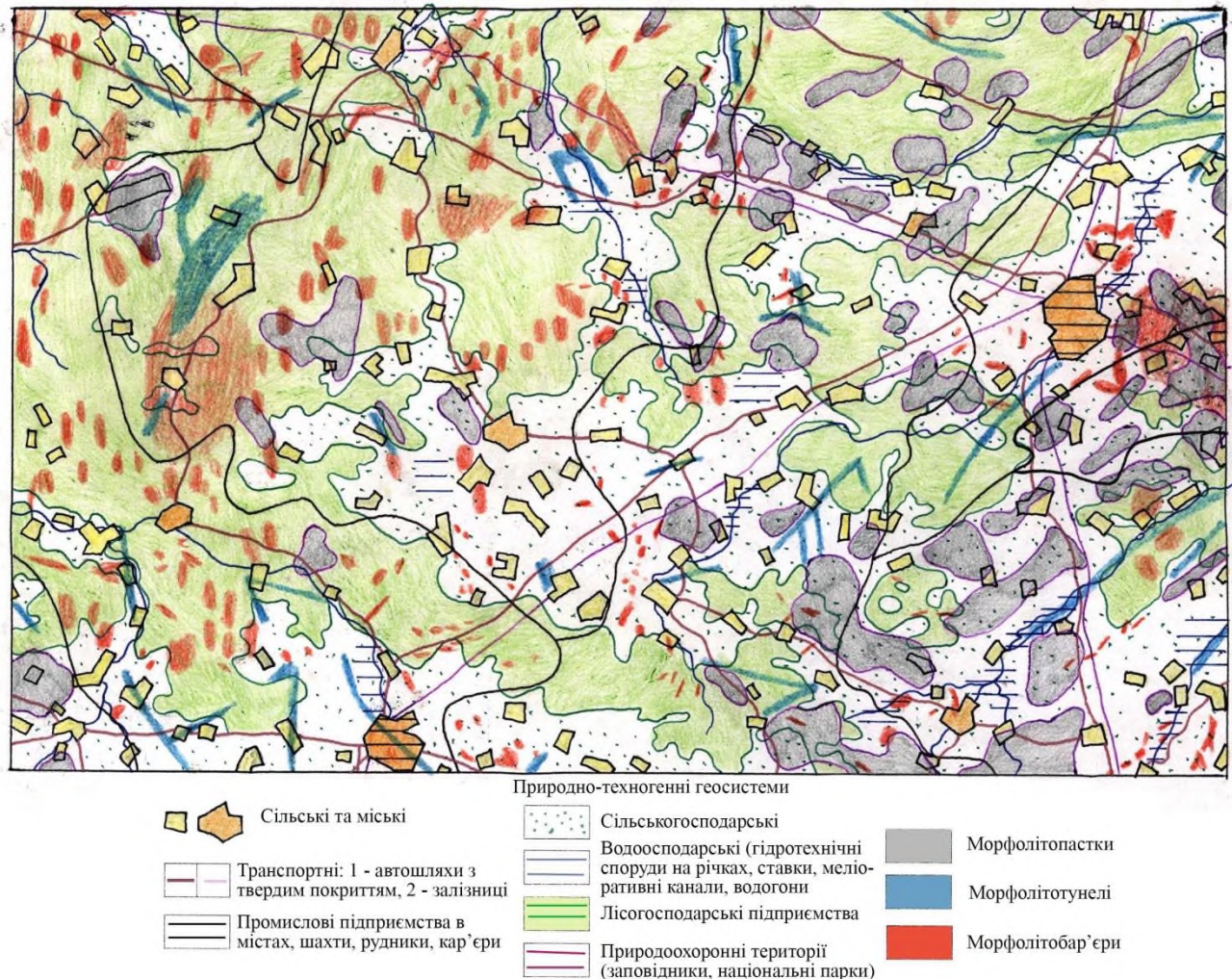


Рис. 17. Карта прогнозу техногенного забруднення історико-динамічних басейнових геоморфосистем (фрагмент)

Список використаних джерел

1. Географічна енциклопедія України (в 3-х томах). К., Українська Радянська енциклопедія. 1989. Т.1. 416 с; 1990, Т. 2. 480 с; 1993. Т.3. 480 с.
2. Геоэкологические основы территориального проектирования и планирования (1989). М.: Наука. 144 с.
3. Економіка і екологія водних ресурсів Дніпра. К.: Вища школа, 1996. 208 с.
4. Заставний Ф.Д. Географія України. Львів: Світ, 1990, 359 с.
5. Комлев О.О. Складання карт басейнових історико-динамічних систем рельєфу – напрямок геоморфологічного картографування // Картографія та вища школа. Вип.5. К.: 2001. С. 36-39.
6. Комлев О.О. (2002). Карти статистики геоморфолітосфери як основа її структурно-функціонального аналізу. *Картографія та вища школа*. Вип. 7. С. 32-35.

7. Комлев О.О., Возбранна О.М., Гулий Р.Г. (2003). Карти динаміки басейнових історико-динамічних систем рельєфу. *Картографія та вища школа*. Вип.8. С. 109-112.
8. Комлев О.О. (2005). Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми геоморфологічних формацій Українського щита. Автореф. дис. д-ра географ. наук. К., 37 с.
9. Комлев О.О., Філоненко Ю.М. (2002) Соціально-економічні чинники техногенного забруднення мезозой-кайнозойського осадового чохла Правобережжя Середнього Придніпров'я. *Економічна і соціальна географія*. Вип. 52. С. 80-85.
10. Komliev O., Bortnyk S., Pohorilchuk N., Filonenko Yu., Kovtoniuk O., Lavruk T. (2020). Geomorphosystemic prognostic model of technogenic pollutants migration in earth's crust // Conference Proceedings, XIV International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment” (Nov, 2020), P. 1-5 DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202056101>

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ДОСЛІДЖЕННЯХ ДОВКІЛЛЯ

ВПЛИВ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ НА СТАН ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ СУМЩИНИ

Ащеулова І.П., Волончук О.О.

Комунальний заклад Сумської обласної ради Глухівський ліцей-інтернат з посиленою військово-фізичною підготовкою

Внаслідок воєнної агресії Росії на території України, станом на 1 серпня 2022 року, екосистема Сумщини зазнала шкоди на суму майже 180 млн. грн. З них 150 млн. – це шкода від забруднення атмосферного повітря і 25 млн. грн. – ґрунтів та земель сільськогосподарського призначення.

Також шкоди зазнали зелені насадження та водні ресурси. Частина заказників та національних парків сьогодні перебуває на лінії фронту. Внаслідок бойових дій та масових обстрілів знищуються не лише населені пункти, а й заповідні території.

Природно-заповідний фонд (ПЗФ) – це певні території та об'єкти зі спеціальним юридичним статусом, які мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність. Іншими словами, до ПЗФ включаються найбільш цінні для збереження природи території.

Користуючись комп'ютерною програмою ArcGIS Online, завантажили карту Ukraine occupied territories as of November 2022, та визначили, що вся територія Сумської області є деокупованою (станом на листопад 2022 року). Що говорить про можливу небезпеку, яка залишилась від окупаційних військ. За допомогою інструменту «Додати», підвантажили шар «Природно-заповідний фонд».

Використовуючи інструмент «Аналіз» «Підсумувати дані», обравши «Підсумувати в межах» визначили площу об'єктів ПЗФ по областях. Сумська область належить до другої групи областей за насиченістю об'єктами ПЗФ.

Користуючись таблицею атрибутів визначили, що площа ПЗФ Сумської області становить 1906,9 км², всього – 294 об'єкти. Що займає 7,9 % від загальної площі області, це є вищим показником, ніж в середньому по Україні (6,6%). Використавши інструмент аналізу «Підсумувати поруч», шари «Лінія фронту» та ПЗФ, підсумували кількість об'єктів ПЗФ Сумської області, які знаходяться у 50-км зоні від лінії фронту.

У 50-км зоні від лінії фронту знаходиться 71 % площі області, а саме 16 956,8 км². Із 294 об'єкта ПЗФ близько 200 знаходяться під загрозою обстрілів та

пожеж (в межах 50-км від лінії фронту). З 18 об'єктів загальнодержавного значення в зоні обстрілу знаходиться 7. Це 2 національні природні парки, 4 заказники, 1 парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва та близько 190 об'єктів місцевого значення.

Використовуючи веб-додаток EO Browser, за допомогою супутника Sentinel 5P встановили як змінювалась кількість діоксиду азоту у повітрі в межах 50-км зони від лінії фронту, яка проходить по кордону з росією. На основі даних створена анімація, де чітко видно період зростання шкідливого газу у повітрі внаслідок обстрілів, пожеж (серпень-вересень 2022 року). За зміною кольору, а саме за зростанням світло голубого, жовтого та навіть червоного, можемо стверджувати про зростання шкідливого газу внаслідок пожеж та обстрілів.

За допомогою супутника Sentinel-2 L1C створили візуалізацію NDVI територій Деснянсько-Старогутського національного природного парку, Шалигинського ландшафтного заказника, ботанічного заказника загальнодержавного значення «Банний Яр» та ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Середньосеймський».

Визначили абсолютні показники вегетаційного індексу за 2022 рік та порівняли його з показником 2021 року у межах названих природоохоронних територій, які розташовані безпосередньо на лінії фронту, де постійні обстріли та часті пожежі. Виявилося, що вегетаційний індекс NDVI є нижчим саме у 2022 році та не має сталого показника. Що може говорити про несприятливі умови для рослин у даному регіоні.

Отже, за нашими дослідженнями, можемо зробити висновки:

1. Більшість об'єктів ПЗФ Сумської області розташовані або безпосередньо на лінії фронту, або на незначній відстані від неї, що негативно впливає на стан екосистем.

2. Часті обстріли та спричинені ними пожежі сприяють підвищенню шкідливих газів у повітрі, зокрема діоксиду азоту.

3. Вегетаційний індекс рослин NDVI виявився нижчим саме у 2022 році, що може в майбутньому негативно вплинути на стан деревних рослин природоохоронних територій та рослин в цілому в межах області.

Вперше визначена площа ПЗФ Сумщини, яка знаходиться в безпосередній небезпеці воєнних дій. Зазначені перші негативні наслідки, що спричинені доквіллям.

Проведене дослідження покращить систему моніторингу стану довкілля, допоможе зафіксувати реальний об'єм завданої шкоди довкілля та розробити найбільш ефективні заходи уникнення подальшого погіршення ситуації та

допоможе відновити екосистеми до безпечного стану – і для людини, і для дикої природи.

Список використаних джерел

1. Природно-заповідний фонд Сумської області: Атлас-довідник. – К.: ТОВ «Українська картографічна група», 2016. 94 с.
2. Заповідні скарби Сумщини / Т. Л. Андрієнко. Суми : Джерело, 2001. 208 с.
3. Суспільне. Суми. URL: <https://suspilne.media/267963-vnaslidok-vijni-ekosistema-sumsini-zaznala-skodi-na-majze-180-mln-grn/> (дата звернення 15.01.2023)

ГЕОПОРТАЛИ І ВІДОБРАЖЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ПОШУКУ РОДОВИЩ НІКЕЛЮ

Дегтяр Н.В., Ляшенко Д.О., Дегтяр Ю.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
nadecka98@gmail.com

Розробка та впровадження інноваційного методу відображення геологічної інформації та можливість аналізу даних на геопорталах сприятиме забезпеченню економічного росту не тільки гірничодобувної галузі а й інших суміжних видів економічної діяльності (будівництво, енергетика, транспорт, інфраструктура та інші). Це дозволить забезпечити більш точну та ефективну оцінку запасів корисних копалин, зменшить витрати на експлуатацію та збільшить прибуток підприємств. Крім того, це сприятиме залученню інвестицій та підвищенню конкурентоспроможності галузі в цілому. Досягнення цієї мети містить наступні етапи (рис. 1).

Використання ГІС для пошуку родовищ нікелю передбачає розроблення інформаційних продуктів, що будуть представлені на геопорталі:

- Карти геологічної будови території – відображають основні геологічні структури, складові та особливості рельєфу, що можуть вказувати на потенційні родовища нікелю. Вони можуть бути створені з використанням доступних геологічних даних та доповнені інформацією дистанційних знімків.

- Карти геохімічного районування – представляють розподіл хімічних елементів, включаючи нікель, в надрах Землі. Ці карти можуть виявляти аномальні концентрації нікелю, що вказують на потенціальне розміщення родовищ.

- Карти геофізичних даних – відображають геофізичні параметри, зокрема, магнітні та гравітаційні поля, що можуть вказувати на наявність геологічних структур, що містять нікель.

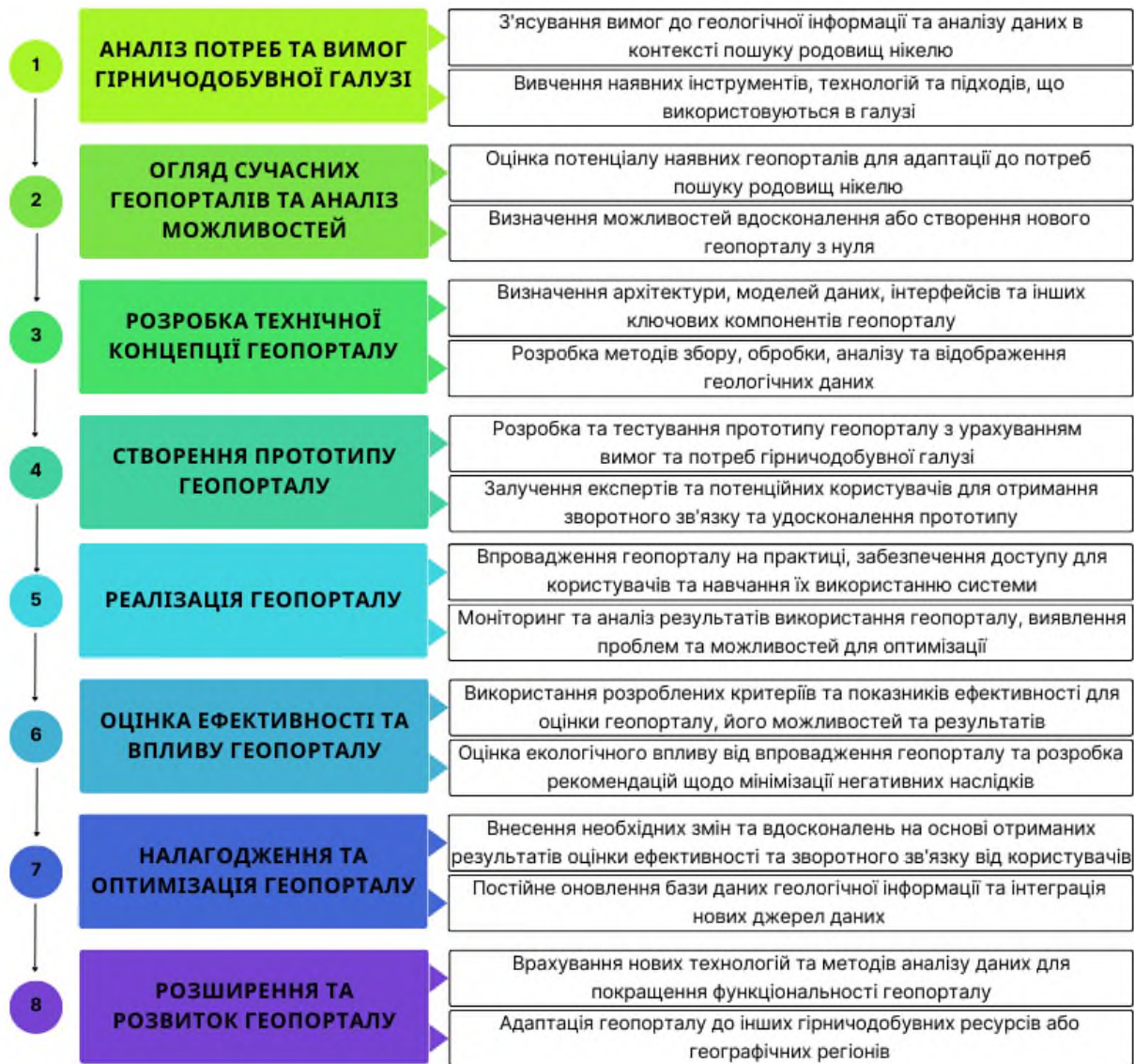


Рис. 1. Етапи розробки геопорталу

- 3D-моделі родовищ нікелю – інтегрують геологічні, геохімічні та геофізичні дані для створення тривимірних моделей його потенційних родовищ, що дозволяють краще розуміти їх розміщення, форму та розмір.
- Карти потенційних родовищ – відображають прогнозовані області з високою ймовірністю розташування родовищ нікелю на основі аналізу різних геологічних, геохімічних та геофізичних параметрів.
- Звіти зі зведенням результатів аналізу – вміщують підсумки аналізу, обробки та інтерпретації даних.

Для створення інформаційних продуктів (карт та інших моделей) потрібно визначити ключові джерела даних. Це можуть бути геологічні, геохімічні та геофізичні дані з відкритих джерел, таких як національні геологічні служби, наукові публікації, дані приватних компаній, дані дистанційного зондування Землі, зокрема, аерогеофізичні дослідження. Важливим для відтворюваності

робіт є довідник, що міститиме дослідницькі артефакти (інформацію про дизайн дослідження, збір і перетворення даних, аналітичний робочий процес і обчислювальне середовище з вихідними даними та кодом (Kedron et al. 2021). Отримані данні можуть потребувати додаткової обробки. Слід пам'ятати про їхнє оновлення для забезпечення актуальності інформаційних продуктів. Це може значною мірою варіюватися від мінливості інформації.

Окремо варто зупинитись на створенні концептуальної структури даних (Tomlinson, 2011) для геопорталів та методи відображення геологічної інформації для пошуку родовищ нікелю. Потрібно визначити основні об'єкти, атрибути, взаємозв'язки та ієрархії. Основні об'єкти можуть містити геологічні одиниці, родовища нікелю, зразки ґрунту, геофізичні дані. Для кожного об'єкта слід визначити атрибути, що відображають його характеристики, та встановити відносини між різними об'єктами та атрибутами. Ієрархічна структура допоможе організувати дані та спростить доступ до них.

При виборі логічної моделі даних (Tomlinson, 2011), рекомендується вибрати модель, яка найкраще відображає структуру даних та відносини між сутностями, наприклад, реляційну, ієрархічну, мережеву, об'єктно-орієнтовану, об'єктно-реляційну або геореляційну модель організації даних. У логічній моделі даних представляються сутності, їх атрибути та відносини між ними. Визначення сутностей та атрибутів, які відображають характеристики та відносини між геологічними об'єктами, забезпечить точність даних, вимоги до оновлення. Це допоможе встановити прийнятну межу точності або відхилень у зібраних та аналізованих даних. Вибір логічної моделі відіграє важливу роль при формуванні стандартів даних для створеної структури.

Важливим етапом є оцінка системних вимог (Tomlinson, 2011), потреби у програмному забезпеченні та обладнанні, які дозволять підтримувати та розвивати геоінформаційну систему. Системні вимоги, – це апаратне забезпечення, яке забезпечує ефективну роботу геопорталу, таке як сервери, мережеве обладнання, робочі станції та пристрої зберігання даних. Програмне забезпечення охоплює геоінформаційні системи, бази даних, сервіси веб-карт, аналітичні інструменти та інші програмні застосунки, які сприятимуть обробці, аналізу та візуалізації геологічної інформації. Крім того, системні вимоги включають розробку інтерфейсів користувача, що забезпечують зручний доступ до інформації та функцій геопорталу, враховуючи потреби різних груп користувачів. Забезпечення безпеки та приватності здійснюється шляхом встановлення вимог щодо забезпечення безпеки інформації та дотримання правил конфіденційності, таких як авторизація, аутентифікація, шифрування даних та інші заходи безпеки. Останнім аспектом є вимоги до інтеграції з

існуючими системами та сумісності зі стандартами та протоколами обміну даними, що дозволять геопорталу працювати разом з іншими системами та застосунками.

Проведення аналізу витрат, потенційних прибутків, перехідні процеси та ризики є фінальним етапом у плануванні геопорталу (Tomlinson, 2011). Це дозволяє визначити економічні та ресурсні аспекти проекту та прогнозувати можливі виклики та перешкоди. При оцінці потенційних витрат та прибутків від впровадження геопорталу варто враховувати вартість апаратного та програмного забезпечення, витрати на розробку та підтримку системи. Слід розглянути, які перехідні процеси можуть бути необхідними при впровадженні геопорталу, включаючи зміни в організаційній структурі, навчання персоналу, інтеграцію із існуючими системами та адаптацію діяльності до нових робочих процесів. Слід визначити потенційні ризики та їх вплив на проект, включаючи технічні, фінансові, організаційні та інші аспекти. Слід розробити стратегії щодо мінімізації ризиків та запобігання можливих проблем. Це забезпечить успішне впровадження геопорталу для відображення геологічної інформації з метою пошуку і експлуатації родовищ нікелю.

Список використаних джерел

1. Tomlinson, R. (2011). Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers (4th ed., New ed.). Esri Press. ISBN: 978-1589482739.
2. Kedron, P., Li, W., Fotheringham, S., Goodchild, M. (2021). Reproducibility and replicability: opportunities and challenges for geospatial research. *International Journal of Geographical Information Science*, 1-19. DOI: 10.1080/13658816.2020.1802032.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ДОСЛІДЖЕННЯХ ДОВКІЛЛЯ

Зубцова І.В., Коломієць С.М.

Сумський національний аграрний університет
i_zubtsova@ukr.net, kolomiec.serg777@gmail.com

Геоінформаційні системи (далі – ГІС) є потужним інструментом для дослідження довкілля. Вони дозволяють збирати, зберігати, аналізувати та візуалізувати геопросторові дані з різних джерел, що дозволяє краще розуміти динаміку змін у довкіллі та розробляти ефективні стратегії управління довкіллям.

Наприклад, ГІС можуть бути використані для:

- 1) оцінки впливу людської діяльності на довкілля шляхом аналізу зміни ландшафту та використання землі;

- 2) моделювання розповсюдження забруднюючих речовин в атмосфері, воді та ґрунті;
- 3) аналізу впливу кліматичних змін на екосистеми, біорізноманіття та інші аспекти довкілля;
- 4) визначення оптимальних місць для розміщення енергетичних та інших інфраструктурних об'єктів;
- 5) моніторингу стану довкілля та виявлення проблемних зон для подальшого вивчення.

Для досягнення цих цілей можливо використовувати різні види геопросторових даних, такі як зображення з супутника, картографічні дані, дані зі станцій моніторингу якості повітря та води, та багато іншого.

ГІС дозволяють збирати, зберігати та аналізувати великі обсяги даних, що дозволяє зробити більш об'єктивні та точні висновки. ГІС також дозволяє проводити розрахунки екологічної рентабельності, економічної ефективності та соціальної прийнятності діяльності з екологічних питань. Наприклад, ГІС можуть бути використані для знаходження оптимального місця розташування вітрових електростанцій або вибору місць для переробки відходів. Окрім того, ГІС можуть допомогти відстежувати стан довкілля в реальному часі, надавати інформацію про використання землі та ресурсів, та допомагати вирішувати конфлікти між землекористувачами.

В Україні у різних галузях, в державних адміністраціях різного рівня, в органах місцевого самоврядування, в кадастрових та інформаційних центрах започатковані та реалізуються проекти створення геоінформаційних систем різного проблемного спрямування і територіального охоплення.

Закон України “Про національну інфраструктуру геопросторових даних” визначає правові та організаційні засади створення, функціонування та розвитку національної інфраструктури геопросторових даних, спрямованої на забезпечення ефективного прийняття органами державної влади та органами місцевого самоврядування управлінських рішень, задоволення потреб суспільства в усіх видах географічної інформації, інтегрування у глобальну та європейську інфраструктури геопросторових даних.

Цікавою розробкою у сфері геоінформаційних технологій є вітчизняний програмний комплекс Delta/Digitals. Він може бути корисним інструментом для досліджень в галузі екології, оскільки він надає можливість виконувати різноманітні операції з обробки та аналізу геопросторових даних. Один з його компонентів може використовуватися для створення карт, включаючи топографічні та супутникові знімки, а також для візуалізації та аналізу даних довкілля.

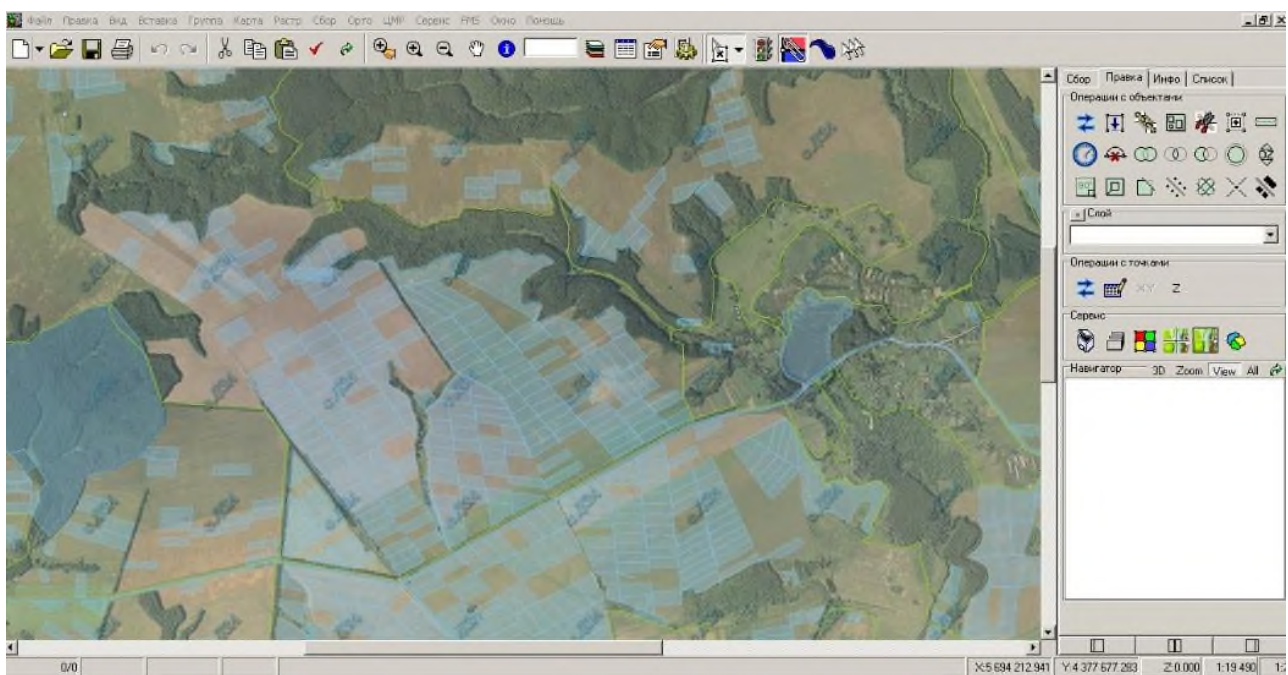


Рис. 1. Середовище Delta/Digitals

Загалом, Delta/Digitals є зручним засобом для дослідження та аналізу даних довкілля, який може бути використаний в різних галузях, включаючи науку, промисловість та урядові органи.

Підсумовуючи можна сказати, що ГІС є потужним інструментом для досліджень довкілля, який потрібно вивчати та розвивати, що допоможе у збереженні та управлінні природними ресурсами країни.

Список використаних джерел

1. Науково-дослідний інститут геодезії і картографії (2023). URL: <https://gki.com.ua/nacionalna-infrastruktura-geoprostorovih-danih-ukraini> (дата звернення 23.02.2023).
2. Верховна рада України (2023). URL: <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/191886.html> (дата звернення 23.02.2023).
3. БАТ "Аналітика" (2023). URL: <https://www.vinmap.net/> (дата звернення 23.02.2023).

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИК НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

МЕТОДИ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Артеменко Ю.Є., Бабенко О.М.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Сучасна українська освіта знаходиться на етапі змін, спрямованих, у першу чергу, на підвищення рівня якості освіти. Сутність ключових реформ Міністерства освіти і науки відображені у концепції Нової української школи (НУШ), Державному стандарті базової середньої освіти й відповідних методичних рекомендаціях МОН України [1, с. 118-133; 3-4]. Концепція НУШ передбачає корінні зміни в методах і методиках викладання матеріалу та зміни в засобах контролю й оцінювання результатів навчання. Наразі основним видом оцінювання в закладах початкової та середньої освіти, відповідно до концепції НУШ, є формувальне оцінювання, яке базується на співпраці учня та вчителя для досягнення поставленої мети. Однією з головних переваг цього методу оцінювання є те, що вчитель може проконтролювати успіхи учня на кожному етапі та, у разі необхідності, допомогти здобувачу освіти за будь-якої умови досягти бажаних результатів.

Формувальне оцінювання складається з декількох етапів, а саме: формування мети, критеріїв навчальних потреб учнів, методів та способів досягнення мети, рефлексії. Кожен із цих етапів є обов'язковим для досягнення поставленої навчальної цілі, і у кожному з етапів повинні бути задіяні як учні, так і вчитель. Адже процес взаємної співпраці зробить навчання цікавішим, а учнів більш вмотивованими до вивчення предмету, особливо складного та водночас не менш цікавого, такого як хімія. Формувальне оцінювання являє собою складну систему форм та методів інтерактивного навчання, які вчитель використовує під час навчального процесу задля встановлення зворотного зв'язку «вчитель-учень» «учень-вчитель».

Наприклад, під час етапу формування цілей навчального заняття з хімії доречно використовувати такі методи: «мозковий штурм», «асоціативне дерево», «знаємо-хочемо дізнатися» та ін.

На етапі встановлення критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів та встановлення зворотного зв'язку можна використовувати наступні методи формуального оцінювання: «світлофор», «шкалювання», «умовні сигнали» – це є візуальні методи. Ці методи дозволяють вчителю зрозуміти, на якому етапі

розуміння та сприйняття навчального матеріалу знаходиться кожний учень класу і дозволяє скорегувати свою діяльність відповідно до вимог кожного учня. Наприклад, при застосуванні методу «світлофор» вчитель під час викладу матеріалу будує взаємозв'язок з учнями через картки різного кольору, які є у кожного здобувача освіти (зелений колір – все зрозуміло, можемо продовжувати; жовтий колір – не дуже зрозуміло; червоний – зовсім нічого не зрозуміло). Учитель ставить питання стосовно викладеного матеріалу, а учні повинні надати відповідь за допомогою карток світлофора.

Також для встановлення зворотного взаємозв'язку між учителем і учнями використовують схематично-графічні та комбіновані методи. До схематично-графічних відносять: чек-листи, таблиця «знаємо-хочемо дізнатися-дізналися», таблиця Елвермана, «3-2-1» зворотній відлік, різні види таблиць та побудова діаграм. На етапі рефлексії доречно використовувати комбіновані методи представлені у вигляді різних видів опитування, коментування, створення листа оцінювання, портфоліо і т.д.

Кожний з цих методів формувального оцінювання сприяє мотивації учнів до навчального процесу. Адже при такому методі навчання учень самостійно проходить всі етапи до досягнення поставленої цілі, усвідомлюючи весь об'єм роботи та долаючи труднощі, які постали перед ним, вчитель виступає в ролі коригувальника, що вчасно та вдало дає корисні поради на шляху для досягнення цілі. Ефективним для такого виду мотивації буде створення учнівського портфоліо з хімії, в якому старшокласник записуватиме, які пункти плану до кожного завдання він виконав, над чим ще потрібно попрацювати, що в нього вдається, а з чим потрібно звернутися по допомогу [2].

Отже, формувальне оцінювання спрямоване, перш за все, на мотивацію учня вчителем протягом усіх навчальних етапів для досягнення навчальної мети. Головними умовами підтримання мотивації здобувача освіти є створення комфортної атмосфери для вільного висловлення власних думок, а саме запевнення учня, що помилки під час опрацювання навчального матеріалу – це невід'ємна частина навчального процесу, якої не потрібно соромитися чи остерігатися. Також не менш вагомим умовою є відстеження досягнутих успіхів учнем на шляху до головної навчальної мети, адже розуміючи свої маленькі перемоги здобувач освіти рішуче прямує до досягнення головної цілі.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: <http://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>.
2. Куц Д. (2020). Мотивація учнів старших класів. Блог дистанційної школи «Джерело». URL: <http://cdo.org.ua/blog/?do=view&id=236>.

3. Нова українська школа: порадник для вчителя / Під заг. ред. Бібік Н. М. (2017). Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 206 с.

4. Оцінювання результатів навчання учнів у 2022/2023 навчальному році. URL: <http://naurok.com.ua/post/ocinyuvannya-rezultativ-navchannya-uchniv-u-20222-2023-navchalnomu-roci>

ДОСЛІДЖЕННЯ СФОРМОВАНOSTІ МЕДІАГРАМОТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ

Вольченко Я.О., Бабенко О.М.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
ribaroslava@gmail.com

У світлі сучасних уявлень про освітній процес здобувачі освіти мають навчитися оперувати набутими компетенціями на практиці. Але виникає причинно-наслідковий зв'язок: якщо інформація не достовірна, то чи несе компетенція, сформована на її основі, якусь користь у подальшому? Тож враховуючи нескінченний потік інформації, який нас оточує з різних інформаційних джерел, можливостей безперешкодного доступу до тієї чи іншої інформації, освітній процес має йти в ногу з цим, а, можливо, навіть мати випереджувальний характер, для попередження її негативних наслідків. Саме тому перед освітнім процесом постає завдання навчити розуміти медіаінформацію, усвідомлювати механізми і наслідки її впливу, тобто бути медіаграмотним [1].

Як робоче визначення у нашому дослідженні ми обирали таке: медіаграмотність визначається як здатність розуміти, аналізувати, оцінювати та створювати медіаповідомлення [2]. Виникає питання, як досягти такої результативності підчас інтеграції медіаосвіти в освітній процес на прикладі хімічних дисциплін?

Нами був проведений педагогічний експеримент на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка у 2022-2023 навчальному році. У дослідженні взяли участь майбутні вчителі хімії – здобувачі освіти першого та другого освітнього рівнів, що навчаються за спеціальностями 014 Середня освіта (Хімія) та 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини).

Студентам різних курсів було запропоновано пройти опитування, мета якого полягала у виявленні рівня природничо-наукової грамотності та довіри до інформації з медіа. Учасникам опитування було запропоновано проаналізувати інформацію, що часто зустрічається на форумах і сайтах, присвячених здоровому

способу життя, правильному харчуванню, прийомам лікування засобами народної медицини тощо.

Проаналізувавши отримані результати, було виявлено, що найбільш стійким міфом для здобувачів освіти виявилось уявлення про потемніння розрізу яблука через нібито окиснення так званого «заліза», що в ньому міститься. Також через стійку асоціацію, стереотипність зв'язку користі молока і вмісту в ньому вітамінів, студенти не враховують той факт, що переробка молока може позбавляти його деяких сполук, зокрема повне знежирення молока практично позбавляє його жиророзчинних вітамінів. Крім того, відповіді, які надавали студенти, показали їх високу довіру інформації, що містить деякі правдиві факти, проте в цілому є помилковими. Наприклад, згадка про подібність хімічної будови хлорофілу та гемоглобіну для багатьох студентів стала поштовхом для ототожнення їх біологічної ролі.

Також ми звернули увагу на те, як відповідали на питання студенти, що навчаються за різними спеціальностями. Порівнявши результати опитування ми зробили висновки, що здобувачі освіти, що навчаються за спеціальністю 014 Середня освіта (Хімія) частіше давали вірні відповіді на питання, що стосуються засвоєння у травному каналі людини різних форм сполук Кальцію, вмісту вітаміну С (аскорбінової кислоти) та розуміння різної біологічної ролі сполук рослинного та тваринного походження. Водночас студенти, що навчаються за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія і здоров'я людини) надали більший відсоток правильних відповідей у питаннях, що стосуються вмісту алкалоїдів у рослинах і тривіальних назв сполук, зокрема розуміють відмінність «гіркої солі» від «морської солі».

Проведене дослідження дозволило зробити такий висновок: укорінення медіаосвіти, як освітнього напрямку, – це важлива складова для розвитку суспільства; упровадження медіаосвітніх технологій в дисципліні природничого циклу можуть відіграти важливу роль в формуванні свідомості здобувачів освіти та розвитку їх наукового потенціалу. Проаналізувавши стан дослідженості проблеми використання медіаграмотності під час вивчення дисциплін хімічного циклу у навчанні студентів природничо-географічного факультету, було виявлено найбільш стійкі міфи та упередження здобувачів освіти, пов'язані з уявленнями про здоровий спосіб життя, основи правильного харчування, прийоми лікування засобами народної медицини тощо.

Список використаних джерел

1. Григорович О. (2020). Медіаграмотність на заняттях з хімії. Навчальне видання / За редакцією Волошенюк О., Іванов В. Київ : АУП, ЦВП, 2020. 53 с.

2. Austin E.W., Chen Y.Y., Pinkleton B.E., Johnson J.Q. Benefits and costs of cannell one in a middle school setting and the role of media literacy training. *Pediatrics*. 2006; 117(3): 423–33.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНО- ДОСЛІДНИЦЬКИХ ПРАКТИК ЕКОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ В КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКІЙ АКАДЕМІЇ

Деревська К.І., Вишенська І.Г.

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

derevska@ukma.edu.ua

Науково-дослідницька практика для студентів бакалаврської програми навчання за спеціальністю 101 «Екологія» в Києво-Могилянській академії передбачає ознайомлення з передовим науковим досвідом комплексних методів проведення дослідницької роботи екологічного спрямування та забезпечення практичного опанування ними, шляхом відпрацювання вмінь та навичок еколога за традиційними методиками [1].

До 2014 р. більшість природничих факультетів українських університетів мали бази для проведення дослідницьких практик в межах Кримського півострова. Після анексії Криму подібні заходи було вирішено перенести на території інших природоохоронних територій. Кафедра екології природничого факультету КМА багато років проводила польові практики на базі Карадазького природного заповідника НАН України, а з 2014 р. навчальні та дослідницькі практики для бакалаврів 1-3 року навчання були перенесені до Карпатського біосферного заповідника та в РЛП «Міжріччинський» у Чернігівській обл. Останній є одним з найбільших парків в країні, і має площу 102,5 тис. га. З часом практики для студентів 3 курсу проводились у Сумській області на базі РЛП «Сеймський» – найбільшій в області території ПЗФ з площею 99 тис. га.

У 2020-2021 рр. студентські практики перейшла в дистанційний режим у зв'язку з пандемією коронавірусу. Дослідницька практика для 3 курсу була пов'язана з аналізом вибраних природних локацій в місцях проживання студентів в межах України. Студенти проводять аутекологічні дослідження рослин і тварин, аналізують біорізноманіття та екологічний стан вибраного природного об'єкта. Такі роботи супроводжуються фото- та відео фіксацією відповідних завдань. Обов'язковими були щоденні он-лайн зустрічі з керівниками практик для консультацій та обговорення результатів досліджень.

З початку повномасштабних бойових дій з лютого 2022 р. значна частина студентів КМА виїхала за межі країни за різними програмами для навчання в

ВНЗ світу. Тепер необхідно враховувати Закони інших країн стосовно можливостей дослідження навколишнього середовища в режимі «де хочу там і копаю». Тепер студентам слід обережно вибирати місця проведення: досліджень, збору гербарію, даних для аналізу води чи ґрунту. Від гербарію довелося відмовитися на користь фотографування та визначення рослин за допомогою додатка iNaturalist [2], а також малювання рослин в природі в спеціальному альбомі з супровідним текстом. Ця давня методика повернулася зовсім недавно і стала активно використовуватися. Одночасно практики проводяться і за змішаним типом. Для студентів, які знаходяться в Україні, практика доступна в офлайн режимі (в межах Києва та Київської обл.). Студенти мали змогу відвідувати Ботанічний сад імені М.М. Гришка, Київський зоопарк, Національний науково-природничий музей НАН України, де проводилися відповідні практичні заняття. Практика закінчується захистом звіту проведених досліджень з представленням комплексу засвоєних методик, альбому фотографій і малюнків та аналізу ландшафту обраної локації.

Дистанційні методи проведення польових занять вимагають додаткових зусиль від студентів і більшого навантаження викладачів, але можуть забезпечити належний рівень підготовки фахівців-екологів. Сучасні підходи до проведення навчально-дослідницьких практик екологічного спрямування в Києво-Могилянській академії ґрунтуються на поєднанні науки і освіти та пов'язані з розвитком науково-дослідницької активності у студентів протягом усього навчання.

Список використаних джерел

1. Лабораторний та польовий практикум з екології / І.В. Бейко, В.М. Боголюбов, І.Г.Вишенська та ін. Під ред. В.П. Замостяна та Я.П. Дідуха. – Київ : Фітосоціоцентр, 2000.– 216 с.
2. Платформа iNaturalist. URL: <https://www.inaturalist.org/>

АЛГОРИТМІЧНІ ПРИПИСИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ ТА НАВИЧОК З ХІМІЇ

Котляревська Л., Харченко Ю.В.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
Ludmilak0107@ukr.net, yuvlakhar@gmail.com

Проблема формування практичних умінь та навичок у учнів була і на сьогодні залишається актуальною. Учні по-різному засвоюють навчальний матеріал. Особливі труднощі в організації навчальної діяльності виникають

щодо учнів з початковим рівнем навчальних досягнень, яким через низку причин важко дається успішне засвоєння знань, що негативно позначається на формуванні практичних умінь та навичок.

Для подолання зазначеної проблеми нами було обрано для аналізу ефективність використання алгоритмічних приписів.

Поняття “алгоритм” прийшло в хімію з математики [1]. Під алгоритмом розуміють “... деяку систему операцій (дій) для розв’язування задач певного класу”, “...систему правил для розв’язування певного класу задач”, “...сукупність дій, які необхідно виконати в зазначеній послідовності для реалізації поставленого завдання”, “...гарантовану програму дій, яка неминуче приводить до розв’язування тієї чи іншої задачі; тобто, це заздалегідь успішна програма дій” [2, с. 91]. На відміну від чітко визначеного математичного поняття “алгоритм”, в хімії було введено нове поняття “алгоритмічний припис”, або “припис алгоритмічного типу”. Алгоритмічні приписи, на відміну від математичного алгоритму, менш формалізовані, оскільки допускають операції не тільки з об’єктами знакової природи, а також вимагають розумових операцій, реалізації специфічних способів діяльності.

Отже, з вище сказаного робимо висновок, що алгоритмічний припис у навчальній діяльності виступає як своєрідна вказівка на те, як треба діяти, щоб розв’язувати певну пізнавальну задачу.

Із психолого-педагогічної точки зору використання алгоритмічних приписів у навчальному процесі можна розгортати у двох напрямках: як повідомлення готових алгоритмів, так і в плані складання відповідних алгоритмів школярами під керівництвом учителя. Повідомлення учням готових алгоритмів обґрунтовується, з одного боку, значенням мимовільної пам’яті в навчанні, коли алгоритм може засвоїтися поступово, у результаті багаторазового його застосування, а з іншого боку – властивістю діяльності психіки на різних рівнях. Тому обидва шляхи прийнятні, хоча деяка перевага може бути на боці другого шляху, тобто шляху складання алгоритмів учнями, оскільки це істотно позначається на формуванні знань [3].

Можливість і необхідність застосування алгоритмів у навчанні зумовлені не тільки тим, що алгоритмічним шляхом матеріал засвоюється швидше, а також і тим, що учням доводиться розв’язувати багато задач. Оволодіння чіткою послідовністю у підході до розв’язування конкретного класу задач допомагає швидше опанувати цей метод навчання.

Використання алгоритмів у навчанні учнів розв’язанню задач необхідно не тільки тому, що існує велика кількість задач, які доцільно розв’язувати за

допомогою алгоритмів, але і тому, що розв'язування задач таким шляхом розвиває в учнів мислення й інтуїцію.

Отже, головне завдання застосування алгоритмів у навчанні полягає у тому, щоб навчити учнів працювати, допомогти їм в оволодінні навчальним матеріалом, забезпечити розвиток їх мислення, формувати прагнення до самостійних пізнавальних дій. І якщо учні з достатнім або високим рівнем навчальних досягнень спроможні засвоювати навчальний матеріал без алгоритмічного припису, покладаючись лише на власну пам'ять, увагу тощо, то учням з початковим рівнем навчальних досягнень такі приписи є однозначно корисними.

Отже, алгоритмічні приписи можна використовувати на різних етапах процесу засвоєння знань як в урочний, так і позаурочний час. Тому варто рекомендувати, щоб учні старших класів мали дидактичну папку, наповнену алгоритмічними приписами, що використовуються при вивченні хімії в старших класах.

Список використаних джерел

1. <https://naurok.com.ua/skladannya-algoritmichnih-pripisiv-u-navchanni-uchniv-rozvyazuvati-rozrahunkovi-zadachi-z-himi-34620.html> (дата звернення 30.04.2023).
2. Блажко О.А. (2006). Організація пізнавальної діяльності учнів основної школи з початковим рівнем досягнень у навчанні хімії: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. Київ., 195 с.
3. Блажко О.А. (2006). Використання алгоритмічних приписів у навчанні хімії в основній школі. *Біологія і хімія в школі*. 2. С. 44–46.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИВЧЕННЯ ДЗЗ УЧНЯМИ СТАРШИХ КЛАСІВ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВОЄННОГО ВТОРГНЕННЯ

Коваль Ю.А.^{1,2}, Король О.М.¹

¹ Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка,

² Сумська обласна гімназія-інтернат для талановитих та творчо обдарованих дітей
yuliia193@ukr.net, korolelena1976@gmail.com

Неможливо уявити вивчення географії та її явищ без використання ДЗЗ. Дистанційне зондування землі (ДЗЗ) – це спосіб отримання інформації про земну поверхню та розташовані на ній об'єкти шляхом реєстрації електромагнітного випромінювання, що відбивається від них, без безпосереднього контакту [1]. Це сучасне навчання, яке буде цікаве дітям, тому я вважаю тему моєї доповіді актуальною.

Знайомство з ДЗЗ починається у 8 класі, але це лише ази, коротке ознайомлення перед великим відкриттям. В старшій школі, а саме 11 класі цей невеликий досвід знайомства перетворюється на велику подорож детального вивчення ДЗЗ. Спочатку буде зовсім нічого не зрозуміло, але якщо зануритися в інформацію, то відкривається зовсім інший бік Землі. Зазвичай учні отримують інформацію з книг, але їх також, як і будь-які джерела, потрібно оновлювати, а нажаль оновити книгу та закупити новий тираж буде складніше, аніж ознайомитися з інформацією самостійно та проаналізувати її.

Сьогодні з десятків різних апаратів зйомки, які виконують збір інформації різними дистанційними методами, найбільш розповсюджені космічні спостереження. Серед них значну роль відіграють комерційні апарати, знімки які доступні для використання не тільки урядовими та військовими структурами, а й широкому колу користувачів в усьому світі [1].

Після повномасштабного вторгнення росії в Україну, навчання стало складнішим, адже деякий період взагалі проходив у страху та стресі, а зараз ми починаємо адаптуватися до різних обставин. Під час дистанційного навчання використання та демонстрація дії ДЗЗ є найбільш типовим для показу оновленої інформації, яка підлягає вивченню. Особливо актуальне дане вивчення одинадцятикласниками, адже зацікавлення новими технологіями може спонукати для розгляду нових професій для вивчення.

Дані, отримані ДЗЗ мають широке застосування в різних сферах діяльності. Найголовніше, це своєчасне створення та оновлення карт. Дуже важливо аналізувати карти для отримання потрібної інформації за достовірною інформацією. Також дані, отримані завдяки ДЗЗ, широко застосовуються під час екологічного та природоохоронного моніторингу важкодоступних місць. Зазначимо, що очевидні переваги ДЗЗ для сільського господарства, для аналізу і прогнозування врожаю. Сьогодні постає питання моніторингу оцінки лісових ресурсів, а саме за допомогою ДЗЗ можемо побачити зміни стану лісу. Також прогнозування кліматичних умов, стихійних лих, геологічних досліджень.

Мало хто із звичайних громадян знають про дистанційне зондування Землі та як його використовувати, а ось ознайомившись з цією інформацією в школі, можна не тільки самим використовувати дані дослідження, а й навчати старше покоління аналізувати нашу планету, континент, країну отриманими даними в реальному часі та й ще переглянути показники в минулих місяцях. Також діти вивчаючи та досліджуючи ДЗЗ, можуть отримувати достовірні дані для аналізу, знайомитися з різними методиками зйомки Землі та спостереження за нею. Якщо дитина вибере професію пов'язану з військовою справою, він/вона зможе проводити аналіз та приводити доводи щодо доцільності вирішення будь-якої

території, адже перед тим, як говорити про змогу проведення операцій на території, дитина проаналізує територію в реальному часі.

Отож, вивчення ДЗЗ одинадцятикласниками є актуальним зараз, у воєнний час, адже навчання за звиклими для нас джерелами є ускладненим та застарілим, а саме використання нових можливостей дає змогу перевірити достовірність інформації за будь-який період часу.

Список використаних джерел

1. Дистанційне зондування землі. URL:
<http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=dzz>

STEM-ОСВІТА ЯК КОМПЕТЕНТНІСНА МОДЕЛЬ НАВЧАННЯ

Лебединець С.П., Бабенко О.М.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Ми живемо в час бурхливого розвитку інноваційних технологій, а тому виникає освітня необхідність у якісному навчанні сьогоденних учнів математиці, фізиці, хімії, біології, інженерії, програмуванню. На сьогодні освіта стає одним із ключових чинників розвитку економіки України, тоді як STEM-освіта – одним із головних трендів інноваційної освіти.

Україна прагне інтегруватися до європейського та світового освітнього простору, де пріоритетом є формування цінностей та компетентностей учнів. Значимість та успіх кожного громадянина на ринку праці надзвичайно зростає завдяки математичній підготовці і вмінню використовувати її в трудовій діяльності.

STEM-освіта, STEM-підхід – це відносно нові поняття у вітчизняній дидактиці, проте їхню популярність засвідчує велика кількість публікацій, які з'явилися в останні роки. Більшість серед них стосуються загальних аспектів упровадження STEM-освіти в Україні, їх проблем і перспектив: Т. Андрущенко, С. Буліга, І. Василяшко, В. Величко, С. Гальченко, Л. Глоба, В. Камишин, Е. Клімова, Н. Морзе, Л. Ніколенко, М. Попова, М. Рибалко, О.Стрижак, І. Серницький, В. Шарко та інших. Серед зарубіжних науковців проблемою STEM-освіти займалися: М. Sanders, М. Harrison, D. Langdon, В. Means, А. Nicolas та інші.

STEM-освіта виходить за рамки шкільних предметів. Вона формує набір навичок, які керують мисленням і поведінкою. Поєднуючи природничі науки, технології, інженерію та математику, STEM-освіта допомагає вирішувати

виклики, з якими стикається сьогодні світ. Кожен компонент STEM робить цінний внесок у освіту. Природничі науки дають учням глибоке розуміння навколишнього світу. Це допомагає їм краще досліджувати та критично мислити. Технології готують молодих людей до роботи в середовищі, повному високотехнологічних інновацій. Інженерія дозволяє учням покращити свої навички вирішення проблем і застосувати свої знання в нових проектах. Математика дозволяє аналізувати інформацію, усувати помилки та приймати свідомі рішення під час розробки рішень. STEM-освіта об'єднує ці дисципліни в єдину систему. Таким чином, вона готує професіоналів, які можуть трансформувати суспільство за допомогою інновацій та стійких рішень.

Знання – це далеко не визначальне мірило професійності людини XXI століття. Креативне, аналітичне, інноваційне мислення, вміння працювати над проектами в команді, інформаційна грамотність і навички ефективного використання ІКТ – ось неповний перелік характеристик сучасної успішної людини. Саме завдяки STEM-освіті можна досягти перерахованих очікуваних результатів.

Заохочення учнів до раннього інтересу в галузі науки допоможе розвивати потенційну кар'єру. Оскільки сучасні роботодавці борються з «дефіцитом навичок», випускники закладів загальної середньої освіти, які досягають успіхів у галузі STEM, дуже потрібні, щоб стати новаторами майбутнього. Але навіть для учнів, які не мають майбутнього в кар'єрі STEM, наукове міркування та добре розуміння хімії є навичками протягом усього життя, які допоможуть їм зрозуміти навколишній світ і приймати зважені рішення.

Освіта STEM дає розуміння сутності певної задачі та заохочує застосовувати знання, актуалізуючи задня цього весь арсенал умінь, навичок, ціннісних суджень, досвіду діяльності, тобто компетентність. Сутність STEM-освіти полягає в тому, що учні можуть вільно застосовувати на практиці те, що вони вивчили, і виправляти помилки в безпечному середовищі. Проектне навчання та розв'язання проблем допомагають учням розвинути певний спосіб мислення. Його основою є гнучкість і допитливість, які дають змогу учням реагувати на виклики реального світу.

Список використаних джерел

3. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita>
4. Збірник матеріалів «STEM-школа – 2021» / уклад.: Н. І. Гущина, І. П. Василяшко, О. О. Патрикеєва, О. В. Коршунова, Л. Г. Булавська. (2021). К.: Видавничий дім «Освіта», 155 с.
5. Професійний розвиток педагогів у системі післядипломної педагогічної освіти: матеріали обласної круглого столу з нагоди 80-річчя Комунального закладу Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти (м. Суми, 30 жовтня 2019 року) / за ред.: С.В. Драновська, Л.М. Чхайло. Електронне видання Суми : НВВ КЗ СОППО, 2019. 100 с.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Лукашова Н.І.

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
lukashova44@ukr.net

Концепція «Нова українська школа» (2016) розглядає компетентнісний підхід як один із ключових на шляху реформування освітньої системи України. Саме тому розвиток професійно-методичної компетентності майбутніх учителів природничих дисциплін під час засвоєння ними фахової методики вимагає глибокого розуміння студентами необхідності підвищення ролі шкільної хімічної освіти у формуванні екологічних знань. Зокрема, вивчення хімії має забезпечити в цьому напрямі вирішення таких завдань: по-перше, вироблення в учнів розуміння зростаючої ролі хімії у розв'язанні таких проблем людства, як сировинна, енергетична, продовольча, екологічна; по-друге, формування раціонального природничо-наукового мислення, виховання елементів екологічної культури, навичок безпечного поводження з речовинами у повсякденному житті.

Наші дослідження засвідчили, що успіх розуміння студентами цих завдань зумовлено, насамперед, організацією багатофункціональної самостійної роботи майбутніх фахівців над проблемою формування в учнів екологічної компетентності. Самостійна робота студентів під час вивчення методики навчання хімії передбачає залучення їх до педагогічного проектування, котре є функцією кожного педагога.

Під час експериментально-дослідницької роботи ми використовували три види проектів: груповий, міні-дослідження, проект з урахуванням роботи з літературою. При цьому забезпечували основні етапи педагогічного проектування, серед яких Т.Муравйова виокремлює такі: цілепокладання, моделювання, прогнозування, планування, контролювання [5]. Коротко проаналізуємо деякі з них.

На етапі цілепокладання виконується груповий проект, коли дослідження здійснюється всією групою студентів, у складі якої кожна мікрогрупа виконує індивідуальне завдання з цієї проблематики. Вивчаючи педагогічну та науково-методичну літературу, джерельну базу Інтернет, шкільні навчальні програми – студенти доходять висновку, що екологічна освіта та виховання, які передбачають засвоєння суспільних духовних цінностей, немислимі без

усвідомлення єдності людини і природи. Саме тому зміст шкільного курсу хімії за допомогою посилення його екологічної і прикладної спрямованості більшою мірою наближається до учня, його життя, життя суспільства і громадян у суспільстві, їхньої взаємодії з навколишнім середовищем [1]. Завдяки екологізації навчально-виховного процесу учні засвоюють екологічні знання, вміння застосовувати їх на практиці, що сприяє формуванню у них відповідних світоглядних позицій та переконань [2]. У цілому це забезпечує формування екологічної компетентності учнів під час вивчення хімії як навчального предмета. Працюючи з новою програмою з хімії для основної школи [6], студенти виокремлюють одну з ключових компетентностей, а саме – «Екологічна грамотність і здорове життя», окреслюють уміння, формування яких вона передбачає під час вивчення хімії. На цьому етапі виконання групового проекту майбутні вчителі приходять до важливого висновку про те, що за своїм змістом екологічні знання мають комплексний характер і включають як природничо-наукові, так і пов'язані з ними соціальні, економічні, політехнічні та інші знання [3]. В цілому це визначає завдання екологічної освіти при вивченні шкільного курсу хімії. Успіх у їх вирішенні зумовлений, насамперед, реалізацією в практиці освітньо-виховного процесу міжпредметного підходу, який дозволяє інтегрувати в цьому напрямі можливості всіх природничих дисциплін, зокрема, природознавства, біології, географії, фізики з урахуванням специфіки їх екологічного змісту та комплексного розуміння екологічних проблем сучасності. Саме за умови особистісно-орієнтованого підходу екологічні знання стають для кожного учня особистісно цінними, вони дають можливість зрозуміти проблеми охорони навколишнього середовища на конкретних фактах і прикладах [4], послідовно розкрити як ці проблеми розв'язуються в Україні та за кордоном.

Наші дослідження засвідчили, що формування готовності майбутніх учителів природничих дисциплін до реалізації екологічного компонента професійної діяльності поряд з вивченням джерельної бази вимагає ознайомлення студентів з досвідом учителів-практиків, які мають певні досягнення в екологічному навчанні й вихованні учнів. У цьому напрямі студенти здійснюють як один із видів проектної діяльності – міні-дослідження, щодо вивчення досвіду роботи вчителів, особливу увагу надаючи випускникам нашого вишу. Зокрема, для студентів цікавим виявився досвід Щербини В.М., вчительки хімії та біології Озерянської ЗОШ І-ІІІ ст. Варвинської районної ради Чернігівської області [7], з якою ми підтримуємо багаторічні творчі зв'язки. У формуванні екологічної компетентності школярів відома на Чернігівщині вчителька системно розкриває наявні у цьому відношенні можливості шкільного курсу хімії, аналізує екологічність виробничих процесів на місцевих

виробництвах, привертає постійну увагу до екологічної складової шкільного хімічного експерименту. Активно у навчально-виховному процесі використовує ділові ігри, дискусії, метод екологічних проектів тощо. Вивчення студентами педагогічного досвіду вчителів природничих дисциплін є особливо значущим у розвитку професійних інтересів майбутніх фахівців. У той самий час самостійна діяльність студентів над проектами підвищує їх мотивацію до майбутньої професійної діяльності, розвиває стійкі самостійні навички.

Підсумки виконання групового проекту підводяться на лабораторному занятті з методики навчання хімії. Зокрема студенти захищають підготовлені у вигляді рефератів-презентацій основні положення виконаного кожною мікрогрупою завдання-дослідження. Роблять загальний висновок про те, що екологічні знання є основою для формування системи екологічного виховання та мотивів поведінки учнів у безпосередньому спілкуванні з природою: патріотичних (пов'язаних з бажанням зберігати багатства рідного краю); естетичних (пов'язаних з розумінням краси природи); науково-пізнавальних (пов'язаних з прагненням пізнавати закони розвитку природи, зрозуміти й оцінити наслідки впливу людини на довкілля); економічних (пов'язаних з практичною оцінкою природи як джерела існування з розумінням користі для здоров'я людини).

На наступних етапах проектної діяльності (прогнозування, планування, конструювання, моделювання) зосереджують увагу студентів на розробці й проведенні ними на лабораторних заняттях уроків, на яких реалізується екологічна складова шкільного курсу хімії з урахуванням міжпредметних зв'язків, пошукової діяльності школярів, їхній розвиток і саморозвиток. Великого значення надаємо моделюванню студентами мультимедійних сценаріїв уроків-досліджень, на яких відбувається засвоєння учнями не лише основ хімії як навчального предмету, а й самого процесу здобуття знань, зокрема й екологічних: нетрадиційних уроків хімії з використанням методів інтерактивного навчання, інтегрованих уроків, які поєднують у собі блоки знань різних природничих дисциплін, що інтегруються навколо однієї теми тощо. Так, на інтегрованому уроці на тему «Хімічні елементи в організмі людини та навколишньому середовищі» учні набувають умінь самостійно здобувати знання з хімії, біології та географії про роль хімічних елементів у організмі людини та їх значення в довкіллі.

Практичній спрямованості уроків, збагачених екологічним змістом сприяє використання компетентісно-орієнтованих завдань, до розробки яких залучаються і студенти. Наведемо приклади таких завдань.

1. Багаторічні спостереження доводять, що кислотність дощових опадів над великими регіонами Землі в 5-30 разів перевищує ту мінімальну кислотність, якою повинен характеризуватися дощ в незабрудненій атмосфері. Обґрунтуйте причину підвищеної кислотності дощової води.

2. Інтенсивне спалювання в усьому світі запасів викопного палива може призвести до серйозних небачених змін у довкіллі. Що це за зміни і яким чином можна розв'язати проблеми, що виникають? Обґрунтуйте відповідь.

Максимально можлива частка компетентісно-орієнтованих завдань вимагає розв'язання побудованих на предметному або життєвому матеріалі проблемних ситуацій і, як технологічний інструмент реалізації компетентісного підходу, дозволяє організовувати навчально-пізнавальну, дослідницьку та проектну діяльність учнів у навчально-виховному процесі, підготувати їх до подальшої ефективної життєдіяльності в сучасному суспільстві.

Список використаних джерел

1. Буринська Н. (1998). Екологічна складова у змісті шкільної хімічної освіти. *Біологія і хімія в школі*. 1. С. 18–20.
2. Вороненко Т. І. (2013). Реалізація екологічної складової курсу хімії. *Біологія і хімія в сучасній школі*. 2. С. 31.
3. Дідусь Г. В., Лукашова Н. І. (2018). Особливості екологічної складової у змісті шкільної хімічної освіти. Збірник статей «Фундаментальні та прикладні дослідження в сучасній хімії» (м.Ніжин, 12 квітня 2018 р.) Ніжин: Вид-во НДУ ім. М.В. Гоголя С. 53–56.
4. Заблоцька О., Величко Л. (2013). Вплив на довкілля як ланка в ланцюзі характеристики речовин. *Біологія і хімія в сучасній школі*. 6. С. 7–13.
5. Муравьева Г. Е. (2003). Проектирование образовательного процесса в школе. *Дис. ... д-ра пед. наук, спец. 13.00.01*. Шуя. 400 с.
6. Хімія. 7-9 класи (2017). Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів зі змінами, затверджена Наказом МОН України від 07.06.2017 р. № 804. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/10-ximiya-7-9.doc> (дата звернення 02.04.2023).
7. Щербина А. П., Щербина В. М. (2012). Екологічне виховання учнів на уроках хімії та в позакласній роботі. *Наукові записки Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя. Сер. : Психолого-педагогічні науки*, 1. С. 118–122.

ВИКОРИСТАННЯ В УЧНІВСЬКИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ МЕТОДІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Мельник І.Г.

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
irgenmaks@gmail.com

Актуальність навчання учнів через дослідження є очевидною. Сучасні технології суттєво розширюють можливості дослідницьких практик, які так

необхідні шкільній освіті, особливо якщо це стосується природничих освітніх компонентів. У наш час учні під керівництвом учителя без проблем можуть залучати мобільні застосунки для польових досліджень, укладати користувацькі інтерактивні карти за допомогою веб-картографічних сервісів, знаходити в Інтернеті та обробляти будь-які статистичні дані для географічних досліджень регіонів та країн, обстежувати поверхню Землі за допомогою геосервісів і т. ін. Використання технологій в учнівських дослідженнях та проєктах важливо не тільки з позицій мотивації школярів, поглиблення їхніх знань, уміння планувати, системно підходити до розв'язання наукової проблеми. Фактично, практика учнівських досліджень – це комплекс корисних освітніх результатів, більшість з яких можна назвати навичками XXI століття. Разом з тим, високий рівень інтеграції технологій з навчанням у класі з різних причин залишається здебільшого винятком, ніж правилом.

Мета нашої публікації – привернути увагу вчителів географії до методів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) – сучасних, доволі доступних для опанування та захоплюючих, що неодмінно викликають інтерес у школярів. Використання ДЗЗ для учнівських наукових розвідок сприяє формуванню природничої компетентності (передбачено шкільною програмою), крім того – це спосіб розумно використати ІТ-технології в освітніх цілях та розширити уявлення молоді про методи географії та спектр практичних завдань, які здатна розв'язувати географічна наука.

Дистанційне зондування Землі – це спосіб отримання інформації на відстані від супутників та космічних апаратів, які розміщені на різних типах орбіт, обертаються навколо планети та ведуть спостереження за нею за допомогою спеціальних датчиків [1]. Дані фіксуються датчиками літальних апаратів на різних спектральних довжинах хвиль. Після того, як ці дані надходять і трансформуються в знімки, останні підлягають обробці і вже тоді стають доступними для використання дослідниками. Для перегляду та розрізнення елементів на знімках (йдеться про водойми, рослинність, забудовані території і т. ін.) використовуються оптимальні комбінації спектральної інформації та різні масштаби на основі просторової роздільної здатності, що дозволяють у вигідному світлі побачити досліджуваний тип об'єктів та здійснити кількісний аналіз. Так, для отримання чіткого зображення пошкодженої внаслідок пожежі ділянки біоценозу потрібна одна комбінація спектральних каналів (короткохвильовий червоний спектр), для того, щоб отримати уявлення про цвітіння водосховищ – інша. Отримані за допомогою дистанційного зондування дані можуть допомогти у вивченні природних

ресурсів, природних та антропогенних процесів, в оцінки наслідків катастроф та надзвичайних ситуацій.

Починати роботу з даними дистанційного зондування Землі можна сміливо, якщо у вас є навчальний посібник. Завдяки зусиллям колективу фахівців Малої академії наук (МАН), зокрема лабораторії ГІС і ДЗЗ, в Україні з'явилися сучасні, адаптовані до системи середньої освіти підручник та робочий зошит з дистанційного зондування [2; 3]. Тут користувачі знайдуть покроковий методичний супровід для виконання різних дослідницьких завдань з використанням EO Browser – платформи, що містить доступні он-лайн знімки з середньою та низькою розрізненістю від Європейського космічного агентства.

Не заглиблюючись у подальшому в сутність та тонкощі ДЗЗ, зосередимось на можливостях цього методу для вивчення учнями наслідків надзвичайних ситуацій. Відзначимо, що частота останніх у рази збільшилась у зв'язку з російсько-українською війною.

Як відомо, у кожному регіоні надзвичайні ситуації природного або техногенного характеру мають не тільки спільні риси, але й специфіку. У Полтавській області, яка має чималу кількість відкритих болотистих ділянок і торф'яників, доволі частими є торф'яні пожежі, що може бути досліджено школярами з використанням методів дистанційного зондування Землі. Як зазначають фахівці, альтернативи супутниковому моніторингу такої категорії пожеж поки немає [4].

Торф'яна пожежа – це неконтрольований процес димного горіння торфу внаслідок природного або штучного загоряння. Особливістю цього типу пожеж є те, що через недостатню кількість окисника, повне згоряння на торфовищі не відбувається, а добові зміни погоди і навіть вітер ніяк не впливають на швидкість згоряння торфу. Пожежа супроводжується викидами значної кількості отруйного чадного газу і твердих та рідких продуктів піролізу. Ліквідувати внутрішнє тління складно, адже це потребує дуже великої кількості води, доставити яку важко через віддаленість районів гасіння, їх труднодоступність для автотранспорту (бо це заторфовані заплави річок) [4; 5]. Торф'яна пожежа, у свою чергу, може спровокувати низову лісову пожежу.

За інформацією Департаменту з питань оборонної роботи, цивільного захисту та взаємодії з правоохоронними органами Полтавської облдержадміністрації, у 2019 році на території Полтавської області виникло 48 торф'яних пожеж, унаслідок яких вигоріло 169,961 га поверхневих покладів торфу; у 2020 році – 46 торф'яних пожеж, унаслідок яких вигоріло 73,64 га поверхневих покладів торфу [6]. Серед причин загоряння часто називають випалювання мешканцями сухої трави, самозаймання торфу в спекотні місяці,

коли зменшується його зволоженість (якщо зволоженість стає меншою 40% торф стає легкозаймистим) [4].

Учнівське дослідження із зазначеної проблематики повинно розпочатися збиранням інформації про надзвичайні ситуації, пов'язані з горінням торф'яників. Під час пошуку на відповідних сайтах відомостей про пожежі, важливо знайти не тільки точні назви локацій (географічні прив'язки), а й дати початку пожеж та завершення їх ліквідації, а також площу загоряння (малі площі загоряння важко знаходити на знімках з середньою та низькою розрізненістю) (приклад – у табл. 1). Користуючись сервісом Google My Maps, учні зможуть укласти карту торф'яних пожеж у своїй області або регіонів (громаді). Картографування торф'яних пожеж має важливе значення, адже з ними можуть бути пов'язані підземні осередки горіння торфу, здатні викликати повторне загоряння торфовищ.

Таблиця 1

Інформація про локальні пожежі торф'яників у регіонах Полтавської області в 2021 рр.
(складено за [6])

Поселення	Площа горіння торф'яників (га)	Початок пожежі
Околиці м. Миргород	4	17 серпня
с. Бутівці Хорольської громади Лубенського району	3	17 серпня
с. Крива Руда Семенівської селищної громади Кременчуцького району		16 серпня
Національний природний парк «Нижньосульський»	15	28 вересня
с. Шкилі Хорольської міської громади	1,5	8 вересня
с. Гриньки Градизької селищної громади	3,5	9 вересня

Наступним етапом стане робота з платформою EO Browser, доступ до якої здійснюється за посиланням: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser>. Для початку треба пройти нескладну процедуру авторизації, після чого приступити до роботи. У пошуку треба знайти необхідну локацію, де зафіксована пожежа. Далі обрати Landsat, супутник Sentinel-2/L2A (він найкраще підходить для фіксації постраждалих від пожеж ділянок поверхні Землі), звести до мінімального значення в 10% показник хмарності (бігунком регулюється у налаштуваннях), проставити діапазон часу для пошуку знімків (бажано, щоб це було приблизно в межах 1 місяця) та завантажити доступні для цього часового періоду знімки. Треба зважати на те, що для кожного супутника передбачена періодичність, з якою робляться знімки, до того ж хмарність іноді не дозволяє отримати гарний знімок. Із запропонованого платформою EO Browser переліку знімків треба знайти той, на якому можна побачити початок пожежі, або її наслідки у вигляді пошкодженого рослинного покриву. Далі треба візуалізувати на екрані обраний знімок.



Рис. 1. Вигоріла внаслідок горіння торфу ділянка на південь від с. Бутівці Лубенського району на знімку Sentinel-2 L2A (SWIR), 17.08.2021 р. (зроблено автором в EO Browser)

Наступним кроком стануть індивідуальні налаштування знімку в комбінації спектральних каналів (наприклад, B12 + B07 + B05 у тепловому діапазоні) та отримання похідного зображення із вигорілою ділянкою.



Рис. 2. Вимірювання площі ділянки, вигорілої внаслідок пожежі торфосховища в с. Бутівці Лубенського району (серпень 2021 р.) за допомогою інструменту «полігон» в EO Browser (зроблено автором)

ЕО Browser має інструменти для вимірювання площі вигорілої ділянки біоценозу, відстані до найближчого поселення, що важливо з питань безпеки. Також можна зберегти знімок у вигляді тематичної карти (з назвою, легендою та масштабом). Більш детально методику роботи зі знімками для вивчення надзвичайних ситуацій висвітлено в Робочому зошиті [3].

Насамкінець зазначимо, що робота зі знімками згорілих ділянок торфосховищ може бути самостійним науковим завданням, або одним з методів для виконання екологічного дослідження (проєкту). Передумовами для успішного виконання досліджень подібного типу учнями (наприклад, у рамках наукового простору МАН), є по-перше, опанування вчителем основ дистанційного зондування Землі, а по-друге, готовність витратити час на індивідуальні завдання зі своїми вихованцями.

Список використаних джерел

1. What is Remote Sensing. Earthdata – NASA. URL: <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/backgrounders/remote-sensing> [дата звернення 28.04.2023].
2. Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування: навчальний посібник / Довгий С. О., Лялько В. І., Бабійчук С. М., Кучма Т. Л., Томченко О. В., Юрків Л. Я. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 315 с.
3. Робочий зошит з основ дистанційного зондування Землі. Частина 1. Історія та Р58 практичне застосування / С. М. Бабійчук, Л. Я. Юрків, О. В. Томченко та ін. – 2-ге вид., доповн. і переробл. Київ: Національний центр «Мала академія наук України», 2023. 152 с
4. Ліщенко Л. П., Шевчук Р. М., Філіпович В. Є. Методика супутникового моніторингу торфовищ з метою визначення їх пожежонебезпечного стану та оцінювання ризиків виникнення пожеж на них. *Український журнал дистанційного зондування Землі*. 2022, 9 (1). С. 16–25.
5. Міллер О. В. Борис М. В. Проблема торф'яних пожеж та способи їх гасіння. Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення: зб. наук. праць Регіональної науково-практичної конференції. Львів: ЛДУ БЖД, 2020. С. 59–62.
6. Департамент з питань оборонної роботи, цивільного захисту та взаємодії з правоохоронними органами Полтавської облдержадміністрації: офіційний сайт. URL: <https://uns.adm-pl.gov.ua/?p=5156> (дата звернення 27.04.2023).

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З БІОЛОГІЇ У ЗЗСО

Міронетц Л.П., Слабакова О.А.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
mironets19@gmail.com

Сучасні виклики в освіті, пов'язані із пандемією по COVID-19 та російсько-українською війною, змусили освітян дуже швидко перебудувати освітній процес та продовжити його, готуючи справжніх освічених патріотів

України. Зміни у роботі торкнулися усіх галузей, в тому числі і природничої. З початком онлайн навчання часто вчителі самостійно вирішували, через які засоби зв'язку варто продовжувати комунікацію із здобувачами освіти. Переважно, це були соціальні мережі. Поступово заклади загальної середньої освіти обрали основну платформу для організації освітнього процесу. На сайті МОН України є перелік посилань на дистанційні платформи для навчання, саморозвитку та отримання допомоги й перевіреної інформації. Ці платформи орієнтовані як для дошкільнят так і для учнів закладів. Загальної середньої освіти. Більшість цих дистанційних платформ до війни були платними, але під час воєнного стану дистанційні школи та МОН України відкрили безоплатний доступ до навчання [1].

Під час навчання біології досить часто вчителю потрібно провести лабораторне дослідження, продемонструвати біологічне явище, процес чи залучити учнів до виконання міні-проєкту. Тому використання однієї платформи недостатньо. Вчителі мають запропонувати такий ресурс, де навчальний матеріал є наочним, цікавим та доступним для розуміння та освоєння; самостійна робота розвиває самоорганізацію, дисципліну, ініціативність; має зворотній зв'язок. Однією з таких є освітній програмний продукт «MozaBook» та платформа mozaWeb [2]. За допомогою MozaBook у вчителя збільшується інструментарій для шкільних уроків та проведення дослідів. Зошити та книги можна доповнювати зображеннями, малюнками, інтерактивними 3D-сценами, освітніми відео, аудіоматеріалами й завданнями. Понад 100 тематичних додатків допоможуть у відпрацюванні та поглибленні навчального матеріалу. Дуже цікавим є редактор тестів, за допомогою якого вчитель може самостійно створювати завдання для учнів. Для створення завдань можна використати зображення, відео та аудіофайли. Також можна автоматично імпортувати завдання з 3D-сцен і деяких інструментів у редактор тестів. Недоліком цього застосунку є те, що безкоштовно користуватися можна лише з обмеженими функціями. Для роботи із розширеними функціями потрібно оплатити.

Список використаних джерел

1. Дистанційні платформи для навчання, саморозвитку та отримання допомоги й перевіреної інформації. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/distancijni-platformi-dlya-navchannya-samorozvitku-ta-otrimannya-d> [дата звернення 20.05.2023]
2. MozaBook – інтерактивне освітнє програмне забезпечення для вчителів. URL: <https://www.mozaweb.com/uk/mozabook> [дата звернення 20.05.2023]

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА У НУШ

Міронєць Л.П., Шановал І.П.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
mironets19@gmail.com

Державна політика в галузі шкільної екологічної освіти сьогодні базується на забезпеченні системного підходу у здійсненні екологічної освіти та

виховання, з урахуванням індивідуальних інтересів учнів, особливостей території їх проживання, вікових характеристик та інше. Особливий відбиток сьогодні здійснює також територія, на якій ведуться чи велися бойові дії.

Однією з ключових компетентностей, які потрібно формувати в учнів відповідно до Концепції Нової української школи, є екологічна. Найважливішою складовою екологічної компетентності є формування мотивації здобувачів освіти щодо збереження і примноження природи та її багатств [2]. Із запровадженням у 5 класах ЗЗСО модельних програм Природничої освітньої галузі, вчитель має обрати одну програму із шести запропонованих та на її основі розробити освітню програму.

Нами проаналізовано всі шість модельних програм та детально зупинимося на програмі «Пізнаємо природу» (авт. Коршевніук Т.В.) [1]. Програмою передбачено вивчення навколишнього світу в його єдності й цілісності. Програма орієнтована на формування природничо-наукової картини світу на засадах інтегрованого підходу. Кожною темою передбачено: інтеграцію і розвиток природничо-наукових знань (фізичних, хімічних, біологічних, географічних, астрономічних, екологічних); вивчення об'єктів і явищ природи в таких актуальних контекстах: збереження здоров'я, турбота про довкілля, взаємозв'язок природничих наук з технікою і технологіями; розкриття загальнокультурних, ціннісних і прикладних аспектів пізнання природи; проведення досліджень, виконання проєктів; розв'язання однієї чи кількох комплексних проблем, пов'язаних з життєвими ситуаціями, за загальним планом: для чого досліджувати навколишній світ та як це робити, щоб не зашкодити природі, своєму здоров'ю й здоров'ю інших.

Особливо актуально, на нашу думку, є запропоновані теми екскурсій, практичних завдань та проєктів, які сприяють втіленню ідей STEM і STEAM та екологічної освіти.

Список використаних джерел

1. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу» (авт. Коршевніук Т.В. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Prirod.osv.galuz/Pizn.pryr.5-6-kl.Korshevnyuk.14.07.pdf> [дата звернення 19.05.2023])

2. Формування екологічної компетентності школярів в умовах Нової української школи : метод. зб. для організації роботи з питань екологічної освіти та виховання в закладах освіти / уклад. Т. В. Круть ; за ред. О. В. Гусак. Запоріжжя : ТОВ «ЛПКС» ЛТД, 2019. 60 с.

ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ШКІЛЬНОГО ДЕНДРАРІУ

Петриченко М.П., Вакал А.П.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Загально-відомим є емоційно-психологічний вплив зелених насаджень на організм дитини. Зелені насадження зменшують запиленість повітря та вміст в них хімічних речовин, рівень шуму, поліпшують мікроклімат території і приміщень,

збагачують повітря киснем, фітонцидами і легкими іонами, пом'якшують радіаційно-тепловий режим, мають антибактеріальні властивості [3].

Враховуючи дані еколого-гігієнічного моніторингу, стан захворюваності дітей, роль факторів довкілля в його формуванні, вагоме значення мають заходи оздоровлення шкільного середовища: благоустрій та озеленення територій. Одним з таких заходів є створення на території школи дендрарію.

Першим етапом створення шкільного дендрарію є розробка його проекту. Основне завдання проектування – найкраще використати всі особливості території навчально-виховного закладу з метою вдалого і найбільш доцільного розміщення усіх компонентів озеленення: деревних насаджень, газонів, квітників, алей, доріжок, спортмайданчиків тощо.

Під час закладання учнівського дендрарію слід брати до уваги природну рослинність, яка є індикатором умов місцезростання, що особливо важливо при доборі інтродуцентів і водночас є тим фоном, в який повинен вписатися новостворений дендрарій.

У проектуванні учнівського дендрарію доцільно поєднати окремі елементи двох стилів планування: ландшафтного і регулярного. Якщо ландшафтний базується на природних особливостях місцевості, то регулярний є цілком штучним і передбачає створення симетричних доріжок, квітників, газонів тощо [1].

Учніський дендрарій повинен мати колекцію дерев, кущів, ліан і квітів для забезпечення навчального-виховного процесу, дослідницької роботи з біології, екології, природознавства, а також для виховної та освітньої роботи серед місцевого населення. При плануванні насаджень доцільно використовувати наукові принципи формування колекції.

1) Систематичний принцип полягає в тому, що на відведеній ділянці садять дерева, кущі і ліани, які належать до однієї родини чи роду.

2) Ботаніко-географічний принцип передбачає згрупування рослин, спільних за походженням.

3) Господарський принцип вимагає розташування рослин за корисними властивостями (наприклад, із декоративними властивостями з харчовими, лікарськими, з цінною деревиною тощо).

4) Естетичний принцип потребує особливої уваги щодо використання різних дивовижних форм крон, забарвлення листя, які викликають здивування, захоплення, позитивні емоції.

5) Фізіономічний принцип добору має на меті показати найбільш характерні риси будови, властивостей, особливостей вегетації, цвітіння та плодоношення дерев і кущів.

6) Санітарно-гігієнічний принцип реалізується за рахунок створення різних елементів насаджень (захисна смуга від автомобільних доріг) та різних видів дерев і кущів з фітонцидними властивостями (хвойні) [1].

Територію учнівського дендрарію доцільно розділити на зони, різні за функціями та режимом користування.

Експериментальна зона повинна мати розсадник, дослідні, колекційні ділянки лікарських і рідкісних рослин, а також теплицю.

Експозиційна зона відкрита для масових відвідувань та відпочинку. Тому на ній мають бути раціонально розміщені ландшафтні групи дерев і кущів. У межах цієї зони доцільно виділити такі складові – ділянка голонасінних рослин, ділянка покритонасінних рослин, ділянка декоративних кущів, ділянка витких рослин, ділянка каменистої гірки (рокарій), ділянка плодових рослин.

Колекцію голонасінних рослин експонувати в учнівському дендрарії доцільно у вигляді єдиного масиву в окремій частині, деякі види у ландшафтних групах на центральних ділянках. При формуванні ділянки хвойних слід передбачати створення багатоярусних композицій, використовуючи в першому ярусі сосну, ялину, ялицю, модрина; у другому – кипарисові, тую, в третьому – ялівець, карликові форми хвойних.

Ділянка покритонасінних займає найбільшу площу дендрарію і характеризується різноманіттям та декоративними формами (плакучі, кулясті, строкатолісті, пірамідальні та ін.). В основі насаджень представники природної флори (дуб, береза, клен, граб, ясен, верба, тополя, липа та ін.) та інтродуценти, у т. ч. екзотичні види (софора, сумах, скумпія, катальпа та ін.).

Особлива роль в озелененні території навчального закладу належить декоративним кущам, які разом із газонами забезпечують гарний декоративний ефект. Правильним добором і розміщенням кущів у дендрарії можна досягти безперервної зміни гами кольорів протягом усього вегетаційного періоду: наприкінці квітня – форзиція, кизил, у травні – мигдаль, магонія падуболиста, жимолость капріфоль, бузок, спірея японська, вейгела рання, влітку – тамарикс, гортензія, дейція та ін. [1].

Серед витких рослин доцільно культивувати дикий виноград, жимолость витку, виткі троянди, а також трав'янисті рослини (декоративні садові боби, іпомею, гарбуз фігурний та ін.).

Рокарій – це поєднання карликових і низькорослих рослин (як покритонасінних, так і голонасінних) із каменями або залишками старої будівлі.

У плодovому саду доцільно представити різноманітність сортів найважливіших садових культур [2, 4].

Загальна принципова схема розміщення експозиційних ділянок в учнівському дендрарії полягає в тому, щоб сконцентрувати у фасадній частині навчального корпусу рослини, які гарно цвітуть та цікаві за формою групи рослин, які викликають найбільший інтерес у весняно-літній період.

Список використаних джерел

1. Заячук В.Я. Дендрологія: Підручник. Львів : Апріорі, 2008. 656 с.
2. Крижановская Н.Я. Основы ландшафтного дизайна : учебник. Харьков : ХГАГХ «Константа», 2002. 214 с.
3. Кучерявий В.А. Природне середовище міста. Львів : Світ, 1984.
4. Тюдor Эрлер К. Ландшафтный дизайн и обустройство сада. Харьков: Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга». 2012. 144 с.

OPPORTUNITIES FOR SCIENTIFIC INTERNATIONAL COOPERATION IN WAR TIME

Utkina K., Kiro Y.

Weizmann Institute of Science, Israel,
kateutkina@gmail.com

War in Ukraine has been going on since 2014. The second active phase started on February 24th, 2022. Since then, many people have fled from the war zone to other Ukrainian regions or countries. About half of them moved to European countries due to their proximity to Ukraine. They mostly moved to countries where they had relatives, friends, or colleagues; however, some people didn't know where they were going during evacuation. People lost their houses and belongings and were in stress.

According to statistical data, as of autumn 2022, most people made relocation to Poland and Germany – about 50 % (Figure 1).

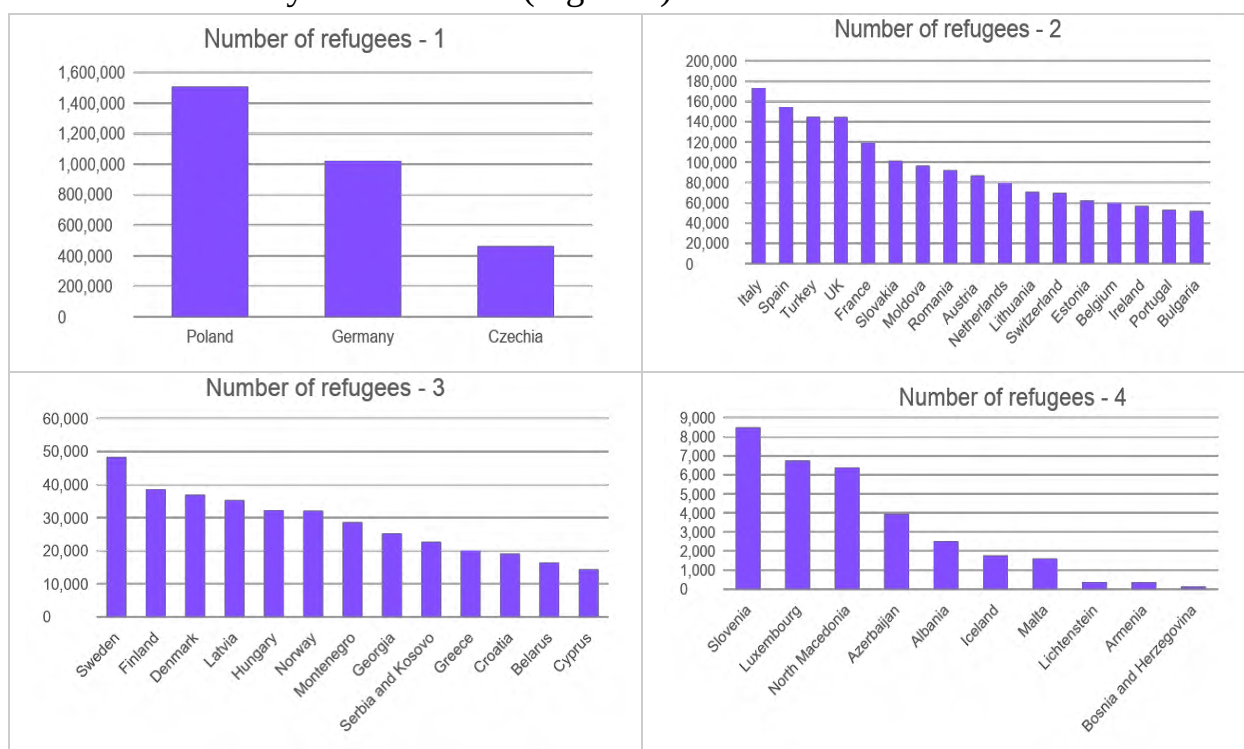


Fig. 1. Number of Ukrainian refugees fled from war to Europe [12]

Most people are women with children and older adults. Each person has their own needs, and the most urgent are food, housing, medical services, children's education, social activities, and language courses. For better integration of refugees, providing them with options for integration into local society and professional networks is essential.

Review of open programs. The scientific community in Europe and worldwide contributed and supported Ukrainian scientists. Various national and university programs provide scholarships, grants, and access to infrastructure.

The most well-known are:

- Science for Ukraine [11].
- Part of Horizon Program – Marie Skłodowska-Curie Actions – MSCA [4].
- Austrian Academy of Sciences' Joint Excellence in Science and Humanities (JESH) program-JESH [1].
- Science for refugees [10] and ERA4Ukraine [2].
- EURAXESS for individuals [4].
- Resources for at-risk individuals from Ukraine [8].
- Scholars at Risk Network [9].

Swedish Institute scholars and grants [13].

The different programs cover different periods (from 2 months to 2 years), different types of research, and different scholarships (from 300 to 3000 Euros per month).

Options for participation. Usually, scientists have some contact with their European colleagues because international projects have been quite common in Ukraine during the last 15-20 years. The above programs are aimed at different types of cooperation and form of support:

- Original idea and research.
- Participation in ongoing joint projects.
- Integration into existing projects.

Original idea and research programs are the most widely used. The scientist's background, previous experience, and expertise are most important for such project types. The scientist's idea should be up-to-date, innovative, and attractive for the financing program. The funding is given directly to the scientist.

Participation in ongoing joint projects was introduced to support universities and ensured the ongoing projects' smooth implementation. In this case, universities receive a budget and provide the scientist with a scholarship or a salary.

Integration into the existing projects is a new and promising scheme; in this case, universities give assignments in the framework of the ongoing local or interaction projects. It is like a credit of trust to Ukrainian scientists. In such cases, Ukrainian scientists make their contribution according to their competences.

During the past half year, there were also some additional schemes:

- *Bi-lateral schemes* are when two or more universities (one from Ukraine and others from the EU) allocate their funding and offer scholarships for invited scientists from Ukraine [7].
- *matching programs* – usually initiated by the government or national research funds [3,5];
- *support on the institutional level* – foreign universities launch a call to select the best scientists and provide them individual support. A great example can be the Emergency programs for scientists and students affected by the war in Ukraine launched by the Weizmann Institute of Science [14].

Thus, there is a wide range of programs and options for Ukrainian scientist to continue their research, to re-establish their lives in a new country, and produce new academic achievements. Usually, the projects' output is shared papers, reports, etc.

Discussion and motivation

Participation in a program includes the following steps:

1. Search and selection of an appropriate program and call.
2. Writing a project proposal and filling out an application form.
3. Collection of all supporting documents.
4. Submission of the application form.
5. Getting feedback.

Before starting to write a project proposal or complete an application form, it is highly recommended to:

- Read guidelines and requirements carefully;
- Pay attention to the deadline;
- Check your research network; your contacts are crucial;
- Update your profile in professional networks (LinkedIn, ResearchGate, etc.);
- Make new contacts;
- Participate in online workshops for a better understanding of the rules and requirements;
- Identify your priorities.

In addition to the above-listed, many other funding opportunities and programs provide support for Ukrainian scientists who left the country or decided to stay.

Conclusions. War days are dark days for all people. A war period is never to be easy for anyone. That is why it is important to remember that your emotional status, self-identification, how you perceive wartime, and the effect on your personality are of the highest priority. In any case, your knowledge, soft skills, and motivation play a critical role. Try to find self-motivation for professional growth and consider wartime as a window for opportunities: to improve knowledge and skills, to share and discuss ideas and projects, as well as to find new partners for future projects.

Acknowledgements. The authors acknowledge support from the Weizmann Institute of Science, provided in the framework of the Emergency programs for scientists and students affected by the war in Ukraine.

References

1. Austrian Academy of Sciences' Joint Excellence in Science and Humanities (JESH) programme URL: <https://stipendien.oeaw.ac.at/en/fellowships/jesh>
2. ERA4Ukraine. URL: <https://euraxess.ec.europa.eu/ukraine>
3. Government of Canada. URL: <https://natural-resources.canada.ca/careers/support-for-ukraine-based-scientists/24615>
4. Marie Skłodowska-Curie Actions. URL: <https://marie-sklodowska-curie-actions.ec.europa.eu/about-msca/guidelines-for-inclusion-of-researchers-at-risk>
5. MITACS programme. URL: <https://www.mitacs.ca/en/newsroom/news-release/mitacs-signs-new-agreement-ministry-education-and-science-ukraine-announces>
6. My EURAXESS. URL: <https://euraxess.ec.europa.eu/my>
7. Polish Academy of Science – PAN. URL: <https://lpnu.ua/en/news/polish-and-american-academies-sciences-announced-program-support-ukrainians>

8. Resources for at-risk individuals from Ukraine. URL: <https://www.scholarsatrisk.org/resources-for-at-risk-individuals-from-ukraine/>
9. Scholars at Risk Network. URL: <https://www.scholarsatrisk.org/>
10. Science for refugees. URL: <https://euraxess.ec.europa.eu/jobs/science4refugees>
11. Science for Ukraine. URL: <https://scienceforukraine.eu/>
12. Statista website. URL: <https://www.statista.com/statistics/1312584/ukrainian-refugees-by-country/>
13. Swedish Institute. URL: <https://si.se/en/si-provides-support-to-swedish-higher-education-institutions-for-collaborative-projects-with-the-ukrainian-academia/>
14. Weizmann Institute of Science – Emergency programs for scientists and students affected by the war in Ukraine. URL: <https://www.weizmann.ac.il/pages/emergency-programs-scientists-and-students-affected-war-ukraine>

ВИКОРИСТАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ В СТАРШИХ КЛАСАХ

Федосенко І.Ю., Король О.М.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
iradanko1994@gmail.com, korolelena1976@gmail.com

Нова українська школа зорієнтована на розвиток у молоді знань у різних галузях, у тому числі на основі використання інформаційних технологій і засобів. Розвиток інформаційних технологій зачіпає усі сфери і геоінформаційні системи (технології) не є винятком, оскільки дозволяють досліджувати просторові дані, які є об'єктом вивчення географії як науки і навчального предмету.

Застосування ГІС є ефективним у різноманітних предметних галузях, де важливі знання про взаємне розташування та форму об'єктів у просторі. Найактуальнішим стає питання використання різноманітних комп'ютерних технологій та електронних засобів навчання, різних застосунків та програмах на уроках географії.

В час, коли сучасні школярі живуть в електронному світі, то й учитель має володіти сучасними методиками і новітніми освітніми технологіями. Високий ступінь наочності представленого матеріалу, взаємозв'язок різних компонентів курсів, комплексність і діалоговий режим роблять інтерактивні географічні карти незамінними помічниками педагога. Інтерактивні карти дозволяють підвищити рівень викладання географії за рахунок кращої інформативності карт при забезпеченні простоти і зручності сприйняття картографічного матеріалу.

В сучасних реаліях використання таких ресурсів є більш доцільним. Так як, зараз використовується дистанційна форма навчання дітей, то набагато легше подати інформацію, наглядно представити просторову інформацію, підвищити інтерес учнів до вивчення свого предмета через активізацію пізнавальної діяльності на заняттях через застосування ГІС-технологій.

Першою реально працюючою геоінформаційною системою у світі вважається ГІС Канади (Canada Geographic Information System, CGIS), розроблена в середині 60-х років ХХ ст. на базі перших ЕОМ і пакетної системи обробки даних. Основне призначення ГІС Канади полягало в обробці і аналізі даних, накопичених Канадською службою земельного обліку (Canada Land Inventory), для використання при розробленні планів землеустрою величезних площ переважно сільськогосподарського призначення [2].

Географія як навчальна дисципліна, що розвиває просторове мислення та уявлення про світ як комплексну систему, стоїть в авангарді змін у освітньому процесі. Тому для того, щоб на уроках географії учні ефективно засвоювали матеріал, адаптований до умов сучасного світу, потрібні нові методи, якими це завдання буде виконано, і насамперед – це застосування геоінформаційних систем.

При вивченні предмету можна запропонувати школярам використовувати програмний пакет ArcGIS, випущений компанією ESRI. ArcGIS є інтегрованим набором програмних продуктів ГІС, що необхідні для роботи з базами геоданих. Серед додатків ArcGIS основним є ArcMap – додаток, що призначений для створення, редагування та аналізу даних і оформлення картографічних творів. Для створення, редагування та візуалізації тривимірних зображень земної поверхні використовуємо додаток ArcScene. Безпосереднє створення та керування просторово-координованими даними відбувається за допомогою додатку ArcCatalog – файлового менеджера для створення, копіювання та видалення файлів, що використовуються в ArcGIS.

При роботі з просторово-координованими даними за допомогою широкого набору інструментів у модулях ArcCatalog, ArcMap та ArcScene учні мають можливості: автоматизовано обробляти й аналізувати різні типи даних, вибудовувати зв'язки між структурними елементами, вільно користуватись географічними базами даних, моделювати географічне середовище та редагувати картографічні матеріали [1].

Зауважимо, що вчителі-практики в своєму арсеналі мають можливість використовувати як комерційне так і вільне програмне забезпечення. Якщо вчитель за основу бере програмне забезпечення сімейства ESRI, то слід відмітити, що це комерційний пакет і для його використання слід мати ліцензійний доступ. Це може бути як стільникові програмі, так і ресурс ArcGIS-online. Відмітимо, що для загальних закладів освіти представниками ArcGIS в Україні – дистриб'юторами фірми ESRI, надається безкоштовний доступ для використання цих програмних засобів з освітньою метою. В той же час можна скористатися і вільним програмним засобом – програмою QGIS. Або використовувати різні засоби для представлення різних тем.

Щодо технічної складової, то стільникові програмні засоби можна використовувати в комп'ютерних класах, а онлайн ресурси можна застосовувати на учнівських гаджетах: планшетах, ноутбуках чи звичайних мобільних телефонах.

Враховуючи, що картографічний метод є одним з основоположних у географії та широко використовується як у освіті, так і в науці, а також, знаючи, що для побудови карт необхідні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення, можемо стверджувати про необхідність вивчення ГІС-технологій учнями з метою розширення переліку предметних компетентностей та професійних знань, умінь і навичок роботи з географічною інформацією. Тому, на нашу думку, впровадження в освітню картографію сучасних ГІС-технологій забезпечить удосконалення навчально-виховного процесу, ефективну підготовку молодого покоління до життя в інформаційному суспільстві.

Список використаних джерел

1. Використання ГІС-технологій для формування предметних компетентностей студентів спеціальності «Середня освіта (Географія)» URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/41491>
2. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф. Чернівці, 2012. 273 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КАРТ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

Хабленко Ж.В., Корнус О.Г.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
zhanna.khablenko@gmail.com

Всім відомий вислів «Карта – друга мова географії», а отже вивчення географії неможливе без географічних карт. Розвиток ІТ сприяв появі нових онлайн ресурсів та інтерактивних карт, які дають великі можливості вчителю географії проводити більш цікаві уроки не лише в класі, а й під час дистанційного навчання.

Одним з таких сервісів є Thetruesize – це безкоштовний ресурс, який дозволяє візуально порівнювати справжні розміри країн на інтерактивній карті світу [1]. Після введення англійської назви країни в рядок пошуку система автоматично відобразить контур відповідної країни, який можна накладати та переміщати на карті світу. Залежно від географічної широти контурні лінії змінюють розмір і форму. Наприклад, Китай і Сполучені Штати насправді не такі малі, як Росія виглядає на звичайній карті світу (рис. 1).

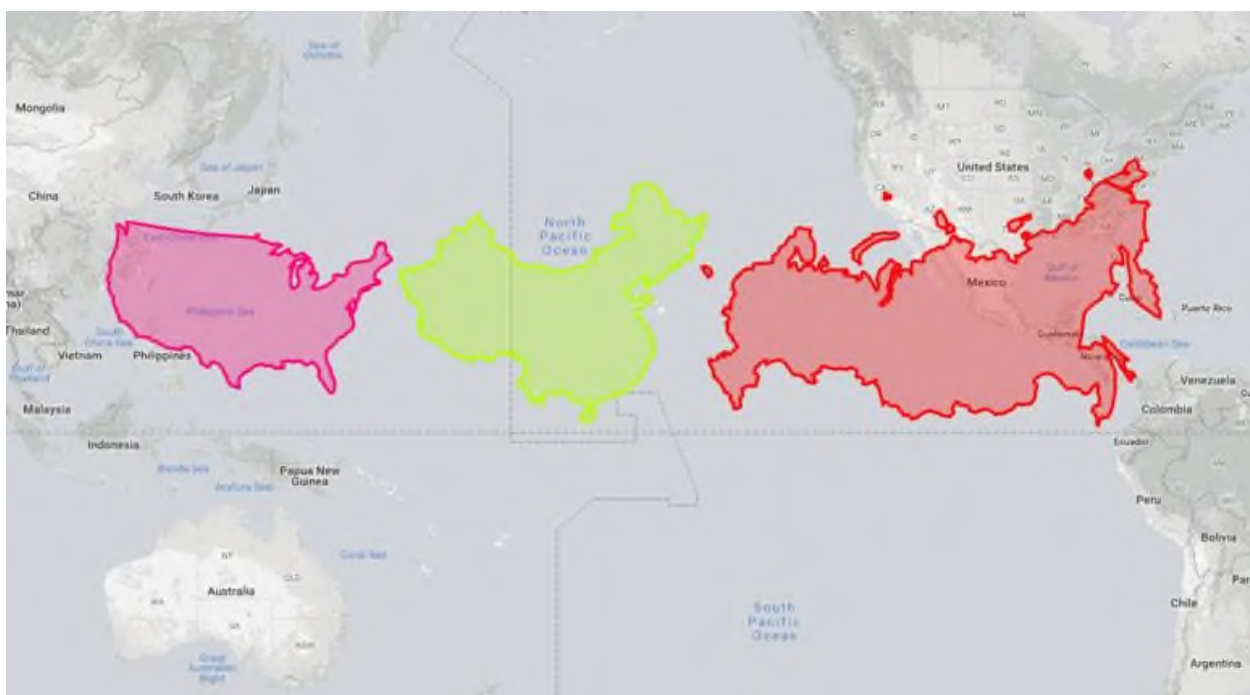


Рис. 1. Використання сервісу Thetruesize на уроках географії

За допомогою цього сервісу можна побачити реальні пропорції площ різних країн без спотворень, яких неможливо уникнути за звичайних обставин. Для роботи з цим ресурсом потрібно за допомогою наведеного нижче QR-code перейти на сайт:



UNESCO World Heritage – офіційний сайт міжнародної організації ЮНЕСКО [2]. На цьому ресурсі є можливості переглянути інтерактивну онлайн-карту розташування об'єктів Світової спадщини. Об'єкти відповідного типу (культурні, природні чи гібридні) позначаються крапками різного кольору. При наведенні мишки автоматично відкриється вікно з назвою та фотографією. При натисканні на кольорову крапку відбувається автоматичний перехід на сторінку з детальною інформацією про цей об'єкт. Карту можна масштабувати, є система фільтрів для швидкого пошуку (рис. 2).

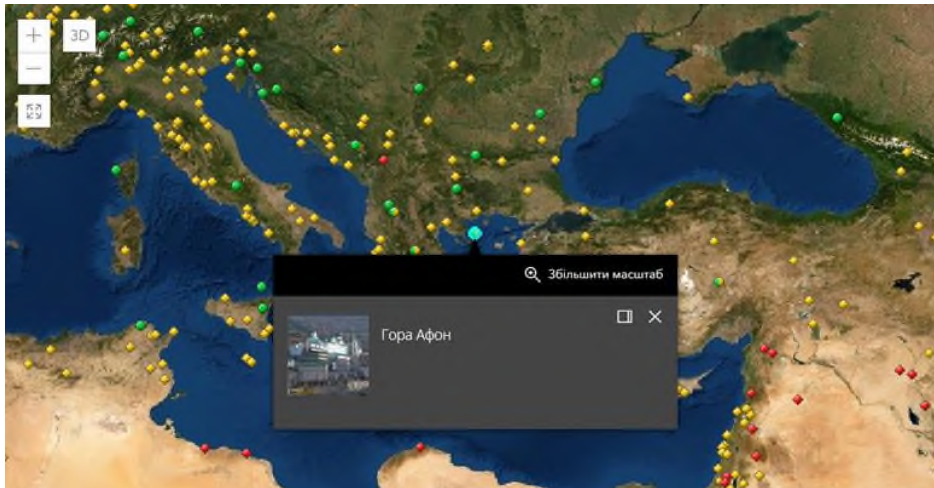


Рис. 2. Використання UNESCO World Heritage на уроках географії

За допомогою наведеного нижче QR-code можна перейти на сайт та працювати з даним ресурсом:



Сервіс Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО стануть справжнім відкриттям для уроків географії. Його можна використовувати в інформаційних та освітніх цілях для аналізу культурної та природної спадщини різних країн світу. Даний ресурс можна використовувати на уроках у 7-му класі при вивченні материків та океанів. Також буде доречним на уроках у 9-му при вивченні світового господарства, зокрема теми туризму, країн з найбільшою кількістю об'єктів Світової спадщини. Цей матеріал може слугувати як основна так і додаткова інформація, як підпункт «цікавинка» при вивченні материків, океанів, туризму.

Наступний сервіс інтерактивних карт – Flood Maps [3].

Це – сукупність інтерактивних карт, які дозволяють відстежувати, що станеться з прибережними містами, якщо рівень води підніметься на один метр. Вже давно говорять про глобальне потепління, танення льодовиків і, як наслідок, підвищення рівня Світового океану. Але дане явище на словах зрозуміти доволі складно. Flood Maps дає можливість побачити процеси, що відбуваються вздовж узбережжя на спеціальній інтерактивній карті.

До прикладу, підвищення рівня Світового океану на 13 метрів буде цілком достатньо, аби Кримський півострів перетворився островом. При максимальному підвищенні, що становить 60 м досить велика частина

Херсонської, Миколаївської та Одеської областей опиниться під водою. Дані явища можна побачити за допомогою даного сервісу (рис. 3).

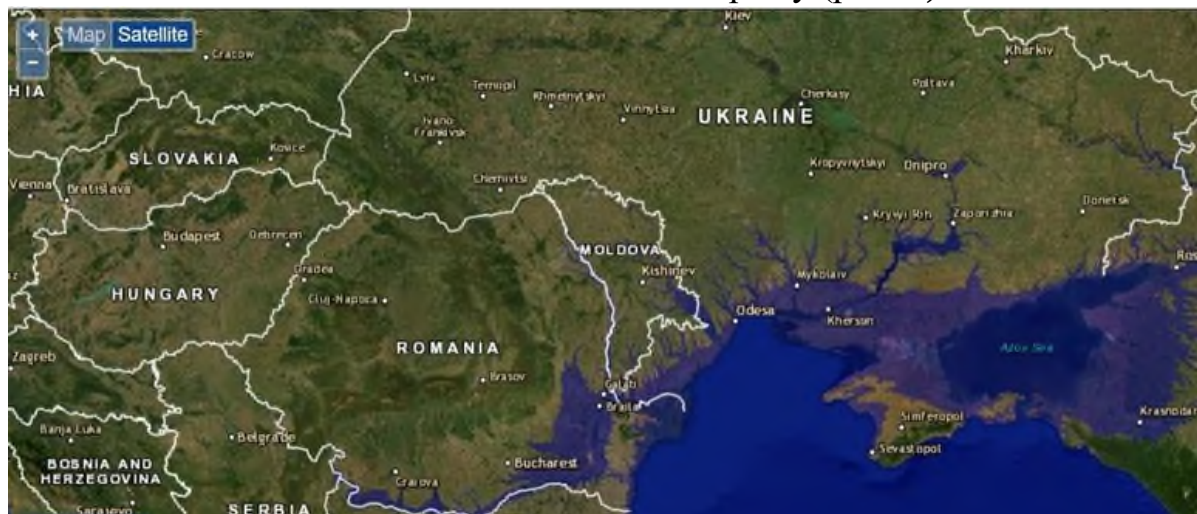


Рис. 3. Використання сервісу Flood Maps на уроках географії

Цей сервіс дає можливість вивчити та проаналізувати, як зміниться площа суші в цілому та на окремих ділянках. За допомогою наведеного нижче QR-code можна перейти на сайт та працювати з даним ресурсом:



Усі перераховані вище ресурси англomовні та за допомогою спеціального розширення для Chrome можна здійснити автоматичний переклад кожної сторінки сайту. Також є мобільні версії для Android.

Отже, порівняно з друкованими географічними картами, інтерактивні мають значно більші можливості, а саме завдяки їм можна більш детально розглянути будь які ділянки землі, робити знімки місцевості, малюнки, надписи тощо. За допомогою цих засобів наочності вчителю географії значно легше пояснити здобувачам освіти причинно-наслідкові зв'язки та географічні закономірності, провести будь які контрольні заходи, наприклад при перевірці географічної номенклатури тощо. А враховуючи реалії сьогодення, використання інтерактивних карт на уроках географії в дистанційному режимі дозволяє вчителю на більш якісному рівні пояснити матеріал, зацікавити здобувачів освіти навчальним предметом активізуючи їх мотиваційну сферу та навчально-пізнавальну діяльність.

Список використаних джерел

1. The true size. URL: <https://www.thetruesize.com> (дата звернення 26.03.2023).

2. UNESCO World Heritage. URL: <https://whc.unesco.org/en/list/> (дата звернення 26.03.2023).

3. Flood Maps URL: <https://flood.firetree.net> (дата звернення 26.03.2023)

БІОНІКА, ЯК СКЛАДОВА ВИЩОЇ ОСВІТИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ STEM – ОСВІТИ ТА ЇЇ РОЛЬ У ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ

Хомочкін А.П.¹, Цимбал В.Ю.²

¹ Приватний заклад освіти «Креативна міжнародна дитяча школа»

² Всеукраїнська громадська організація Товариство «Знання» України
Andriy.khomochkin@gmail.com

Розвиток інформації, технологій та цифровізація в 4-й промисловій революції призвели до нової зміни парадигми в освіті [1], [2]. Освіта повинна мати можливість пов'язувати технологічний і промисловий прогрес із навчанням у класі, включно з досягненнями в навчанні біології, хімії та фізики. Важливим є те, що зв'язок між технологіями, хімією та освітою має бути здатним виховувати студентів, які можуть зробити внесок у вирішення проблем соціального життя та сталого розвитку в майбутньому [3,4]. Інтеграція між біологічною, фізичною, хімічною освітою, промисловістю та проблемами суспільства може бути інтегрована в класі шляхом впровадження підходу STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Багато хто сподівається, що інтегрований підхід STEM до освіти може допомогти поколінням студентів вирішувати проблеми реального світу, застосовуючи концепції мультидисципліни [5].

Вивчення хімії, промислові потреби та існуючі проблеми в суспільстві можна обговорити та інтегрувати в класну кімнату шляхом впровадження підходу STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Раніше дослідження STEM було зосереджено на вдосконаленні навичок студентів. Лише деякі звертали увагу на сприйняття вчителів на уроці хімії.. Основна перешкода, з якою стикаються викладачі під час впровадження підходу STEM, полягає в тому, що вони не звикли застосовувати підхід STEM і є обмежений час для процесу навчання з STEM. Водночас, на думку вчителів, застосовуючи підхід STEM на уроці хімії, можна підвищити навички учнів, необхідні у 21 столітті.[6]

Біоніка — це область дослідження, яка зосереджена на проектуванні та розробці штучних систем, які імітують або покращують біологічні функції, розвинути уявлення про різноманітність і важливість організмів у природному світі та надихнути їх на кар'єру в біології, біотехнології та науці про навколишнє середовище. Навчання біоніці STEM може передбачати навчання студентів принципам біонічної інженерії та тому, як застосовувати ці принципи для

розробки та створення штучних систем, які можуть допомогти людям і тваринам. Серед цих наук хімія вивчає склад, структуру та властивості речовини, а також зміни, що відбуваються під час хімічних реакцій. Хімічна освіта STEM може передбачати навчання студентів фундаментальним принципам хімії, зокрема атомам, молекулам, хімічним зв'язкам і хімічним реакціям. Студенти також можуть дізнатися про застосування хімії в різних галузях промисловості, таких як медицина, матеріалознавство та енергетика. Фізика – це наука про фундаментальні закони, які керують поведінкою Всесвіту, включаючи матерію та енергію. Навчання STEM з фізики може передбачати навчання студентів основним принципам фізики, таким як механіка, термодинаміка, електромагнетизм і квантова механіка. Таким чином студенти можуть дізнатися про практичне застосування фізики в таких галузях, як інженерія, інформатика та астрономія. Загалом, інтеграція біології, хімії та фізики в освіту STEM може забезпечити студентів всебічним розумінням світу природи та принципів, які ним керують, тобто біоніка.

STEM-освіта, яка поєднує біоніку, хімію, фізику та біологію, може надати студентам багатодисциплінарний погляд на науку та технології. Виходячи з вище описаного можна інтегрувати ці предмети різним чином в результаті чого, студенти можуть дізнатися про розробку біоміметичних матеріалів, таких як штучні тканини, органи та протези. Вони можуть вивчати хімію та фізику цих матеріалів, а також біологічні процеси, які вони створюють для відтворення. Студенти також можуть дізнатися про використання фізики в розробці технологій, таких як медичні пристрої візуалізації, які використовують принципи електромагнетизму та квантової механіки. Крім того, вивчати застосування хімії в розробці нових матеріалів, таких як біологічно розкладані полімери, які можна використовувати в медичних імплантатах та інших біомедичних застосуваннях. Загалом ці знання дадуть змогу підкорювати нові знання, які необхідні для вивчення типів біонічних систем, включаючи протези, екзоскелети та штучні органи спираючись на етичні та соціальні наслідки біонічної технології.

Отже роллю біоніки в STEM-освіті є розвиток навичок критичного мислення, здатності вирішувати проблеми наукових досліджень, а STEM освіта, яка поєднує біоніку, хімію, фізику та біологію, може надати студентам багатодисциплінарний погляд на світ природи, а також на те, як вирішувати проблеми реального світу.

Список використаних джерел

1. P. Griffin, E. Care, and B. McGaw, *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2012.
2. A. S. Shidiq and S. Yamtinah, "Pre-service chemistry teachers' attitudes and attributes toward the twenty-first century skills," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, Vol. 1157, No. 4.

3. M. K. Juntunen and M. K. Aksela, "Education for sustainable development in chemistry-challenges, possibilities and pedagogical models in Finland and elsewhere," *Chem. Educ. Res. Pract.*, vol. 15, no. 4, pp. 488–500, 2014.

4. P. G. Mahaffy *et al.*, "Infusing Sustainability Science Literacy through Chemistry Education: Climate Science as a Rich Context for Learning Chemistry," *Sustain. Chem. EGINEERING*, vol. 2, p. 2488–2494, 2014.

5. A. Burrows and T. Slater, "A Proposed Integrated STEM Framework for Contemporary Teacher Preparation," *Teach. Educ. Pract.*, vol. 28, no. 2, pp. 318–330, 2015.

6. Shidiq, A. S., & Permanasari, A. (2020, March). Chemistry Teacher's Perception toward STEM Learning. In *Proceedings of the 2020 International Conference on Education Development and Studies* (pp. 40-43).

ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОКРАЩЕННЯ ЗАСВОЄННЯ ПЕРЕБІГУ МЕТАБОЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ РОСЛИН ПРИ ВИВЧЕННІ НАВЧАЛЬНОГО «БІОХІМІЯ РОСЛИН»

Чечуй О.Ф., Китнюх І., Слюсарєва О., Солоха Я.

Державний біотехнологічний університет

chechuichechui@gmail.com

Використання нових технологій навчання, що ведуть до активації навчального процесу, особливо в умовах дистанційної форми навчання, є одним із факторів вирішення проблеми керування навчально-пізнавальною діяльністю студента, що є важливою умовою науково-педагогічного успіху викладача академічної групи. Так, навчальна дисципліна «Біохімія рослин» входить до переліку нормативних освітніх компонентів у галузі природничих наук за спеціальністю 091 «Біологія», а також вибіркових наук у галузі агрономії за спеціальністю 201 «Агрономія», та приділяє увагу вивченню хімічних сполук як показників якості рослин й хімічним процесам їх взаємоперетворення, завдяки чому забезпечується ростові та якісні характеристики рослинної сировини.

Робоча програма наведеного курсу передбачає ознайомлення слухачів із метаболічними циклами рослин, що є строго скоординованими, генетично та гормонально обумовленими процесами. Проте, принципи хімічних реакцій не завжди одразу сприймаються слухачами, оскільки включають послідовності хімічних процесів. Педагогічний досвід автора свідчить, що актуальною є методика викладання навчального матеріалу в ігровій формі, що спонукає викладача до втілення інноваційних технологій пояснення окремих тем навчального курсу. Метою даної роботи полягає у використанні у навчальному процесі інноваційних педагогічних технологій.

Автором цієї роботи розроблено таблиці та картки із позначенням субстратів, продуктів, ензимів або принципів хімічних реакцій, що забезпечують метаболічні цикли рослин в процесі онтогенезу. Так, на заняттях зі студентами 2-го року навчання на факультеті агрономії та захисту рослин, викладачем після проведення лекцій пропонувалось виконання тренінгових завдань в ігровій

формі, що формулювались у розкладанні карток із метаболічними реакціями рослин у вірній послідовності замість механічного конспектування матеріалу.

Використана технологія впроваджена в навчальний процес при викладанні курсу «Біохімія рослин» на протязі семи років. В результаті використання в ході вивчення навчального курсу карток із метаболічними реакціями, виявлено активацію зацікавленості студентів щодо засвоєння навчального матеріалу аспектів мінеральне живлення, електронтранспортний ланцюг, цикл трикарбонових кислот, глюконеогенез, пентозофосфатний цикл, цикл Кальвіна.

Доцільність чередування теоретичних аспектів викладання із практичними при застосуванні карток в ігровій формі пояснюється психофізіологічними особливостями слухачів. В результаті використання цієї психолого-педагогічної технології в ряді випадків спостерігається активація слухачів на заняттях, а також більш глибоке розуміння тем навчальної дисципліни, в яких необхідно покращення ступеню розуміння перебігу метаболічних процесів у рослинах в процесі їх життєдіяльності.

ФІТОТРОФНІ ГРИБИ ЯК ОБ'ЄКТ ВИВЧЕННЯ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Шкурко Т.М.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
skurko196@gmail.com

У середній школі гриби вивчаються в шостому класі на уроках біології, як окреме царство органічного світу та у 10–11 класі на уроках екології [1; 2]. На вивчення теми «Гриби» в 6 класі програмою орієнтовно відведено дев'ять годин та передбачено проведення лабораторної й практичної робіт.

На уроках даються поняття як про «грибоподібні» організми так і про справжні гриби. Розглядається їх будова (міцелію та плодових тіл), розмноження, живлення, роль у природі та господарське значення. Для розкриття останнього акцентується особлива увага на грибах-паразитах рослин. При вивченні мікроскопічних грибів детальна увага приділяється представникам сапротрофних грибів (дріжджі та цвілеві гриби). Для розширення знань учнів про різноманітність грибів у природі, їх вплив на врожайність сільськогосподарських рослин та цінних деревних порід, доцільними будуть екскурсії в природу.

У позаурочний час вчителю можна організовувати гурток, який буде не менш цікавим для дітей, де вони за власним бажанням відвідували б заняття, залучались до наукової роботи, та навіть створили власну шкільну наукову газету. У стінах школи в цьому гурткові вчитель може використати деякі самостійно зібрані зразки плодових тіл грибів, уражених ними частин рослин або створити шкільний мікологічний гербарій, завдяки яким діти ознайомляться з ураженнями рослин і зможуть навчитися розпізнавати у природні грибні хвороби

(мікози) рослин. Було б добре, як би заняття даного гуртка проходили у природі, на свіжому повітрі, де діти зможуть більш якісніше ознайомитися з рослинами, які уражені грибами-паразитами, та сфотографувати їх плодові тіла. А не обмежитися лише прикладом грибів-паразитів рослин, а саме фітофтора картопляна, який подається в підручнику [3].

При вивченні теми «Гриби» особлива увага також приділяється практичному значенню грибів, а саме їх отруйним та їстівним властивостям. Саме тому в позаурочний час вчителю можна організовувати спецкурси, які б вдало доповнювали зміст навчання вище названої теми, або екскурсії у ценози, де діти мали б можливість не лише ознайомитись з грибами, а й зробити деякі фотографії, які в подальшому можна буде використати для шкільної статті в газеті, журналах чи виготовлення тематичного стенду.

Отримані знання в шостому класі можуть бути застосовані для поглиблення й розширення понять про роль фітотрофних грибів у природі при вивченні біології в 11 класі, а саме, теми «Адаптації» [1], а також під час вивчення теми «Біорізноманіття» у 10 класі (рівень стандарт). Особливу увагу учнів також треба звернути на необхідність бережного ставлення до грибів, їх охорони як компонентів екосистем і цінних в житті людини біологічних ресурсів різного господарського використання. І доцільно це зробити при вивченні екології у такій темі: «Сталий розвиток та раціональне природокористування».

Таким чином, одержані результати дослідження можуть бути використані у навчальному процесі закладів загальної середньої освіти під час вивчення біології у 6 класі, а також біології та екології – у 10 та 11 класах. Створений мікологічний гербарій й оригінальні фото грибів можуть застосовуватись на факультативних і позакласних заняттях з біології, під час організації екскурсій і гурткової роботи, сприяти поглибленню і систематизації знань учнів.

Список використаних джерел

1. Біологія і екологія. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів, 10-11 класи (рівень стандарту). Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1407 від 23.10.2017 р.).
2. Біологія. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів, 6-9 класи. Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804.
3. Біологія: підручник для загальноосвіт. навч. закл. [6-й кл.] / Л. І. Остапченко [та ін.]. К.: Генеза, 2014. 224 с.

МОЖЛИВОСТІ УЧНІВ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ТОПОКЛІМАТУ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА РАДЕХІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Яворський Б.І., Костів Л.Я.

Львівський національний університет імені Івана Франка
bohdan.yavorskyu@lnu.edu.ua, lyudmyla.kostiv@lnu.edu.ua

Мета публікації – продемонструвати можливості учнів середньої школи у вивченні топоклімату, шляхом застосування легкодоступної інформації (сайти,

космічні знімки, програмне забезпечення) з Інтернету. Ця інформація може бути доповненою наземними, отриманими на висоті 2 м над підстильною поверхнею, даними спостережень за температурою і відносною вологістю повітря, виміряних і записаних за допомогою електронних датчиків. Самостійне опрацювання учнями отриманої інформації у просторовому і часовому аспектах також можливе за допомогою програмного забезпечення.

Підставою для написання даного повідомлення став досвід роботи з ученицею 9 класу Радехівської спеціалізованої середньої школи з поглибленим вивченням іноземної мови Ліпкевич С. І., яка у ході навчання у Комунальному закладі Львівської обласної ради "Львівська обласна Мала академія наук учнівської молоді", відділенні "Науки про Землю", у секції метеорології і кліматології [8] виконувала самостійне дослідження, присвячене топоклімату міста Радехів Львівської області.

Місто Радехів розташоване на півночі низовини Малого Полісся. Підстильну поверхню, що має вирішальне значення для формування топоклімату – обміну тепловою енергією і вологою, складають природні та антропогенні елементи ландшафту. Рельєф міста та околиць – слабохвилястий, коливання абсолютних висот у межах 220–250 м, через західні околиці міста проходить Головний європейський вододіл (рис. 1). Саме місто забудоване переважно однодвоповерховою розрідженою забудовою особнякового типу. Ґрунтовий покрив у місті та його околицях представлений дерново-карбонатними ґрунтами і карбонатними чорноземами, що сформувались на елювії крейдових мергелів. У заболоченій долині річки Острівка, що бере початок у місті, поширені торфово-болотні ґрунти [2]. Всі ці ґрунти з поверхні мають темне забарвлення, що зумовлює їх низьке альbedo і поглинання ними сонячного випромінювання. У долині Острівки розташовані стави, у центрі міста закладено парк, дубово-сосновий лісовий масив простягається на північний схід від міста. У Радехові є низка промислових переробних підприємств.

Ми послуговуватимемось терміном "топоклімат", який характеризує кліматичні параметри деякого *то́пос* – місця, що має природне територіальне обмеження, і це "місце" може співпадати із ландшафтними виділами, чи біотопами, екотопами, оселищами (див. [3, с. 22] та інші праці Б. П. Мухи). Термін "мікроклімат", яким часто послуговуються у подібних дослідженнях, може відбивати і **вертикальний** аспект зміни характеристик повітря: наприклад, мікроклімати трав'яного, чагарникового ярусів, крон дерев і т. д. Дане дослідження базувалось на встановленні різниць між одночасно виміряними температурами і відносною вологістю повітря у дев'ятьох точках у місті Радехові (**горизонтальний** аспект).

Вибір точок для розташування датчиків був обумовлений особливостями мезоформ рельєфу, рослинного покриву, зволоження, геологічних відкладів. Самі датчики, як це прийнято для вимірювання температури і відносної вологості повітря на метеостанціях в Україні, були закріплені на висоті 2,0 м від

топографічної поверхні, на стовбурах молодих дерев, у затінених умовах, які не заважали вільному доступу повітря до чутливих сенсорів. Датчики для усунення впливу прямого сонячного проміння були поміщені у пінопластові захисні футляри. Виміри вели електронними реєстраторами фірми Gemini модифікації "Tinytag Ultra TGU-1500" і "Tinytag Ultra 2 TGU-4500", точність вимірювання температури, заявлена виробником, становить $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, відносної вологості повітря $\pm 3\%$ [7], фіксування температури повітря всіма датчиками відбувалось одночасно, в 00 хв і 30 хв щогодини. Використання таких датчиків частково компенсує відсутність стаціонарної метеостанції у Радехові. Найближча ж розташована у м. Кам'янка-Бузька, приблизно за 30 км від Радехова.

Датчики були встановлені на точках спостережень самостійно учнем в останні дні 2022 року, їх координати були заміряні ГПС-приймачем. На час написання даної статті робота датчиків триває, задум – охопити вимірами у Радехові всі сезони, а також отримати дані для обчислення середньорічних величин. На даному етапі проаналізовано дані, отримані датчиками за січень 2023 року. На початку лютого 2023 року було зчитано дані, для цього необхідно було під'єднати комп'ютер із програмою Tinytag Explorer до датчиків безпосередньо у полі, не перериваючи їх роботи. Отримані ряди значень температури повітря (у градусах Цельсія, з точністю до десятих) та відносної вологості повітря (у відсотках, з точністю до цілих) легко співставимі і опрацьовані учнем у програмі Excel.

Перший етап камерального загального опрацювання даних полягав у побудові графіків ходу температури і відносної вологості повітря. Візуально можна було визначити доби, коли амплітуди ходу кривих були незначними, криві ходу цих величин майже зливались, виявляючи незначні топокліматичні відмінності між точками спостережень. Це характерно для похмурих чи днів з опадами. Навпаки, коли криві були відображені із значною добовою амплітудою, і вони суттєво віддалялись між собою на графіку, то це вказувало на появу локальних відмінностей величин у температурі (навіть до $\pm 5^{\circ}\text{C}$) і відносній вологості повітря між точками, що характерно для сонячних днів, або коли в регіон поступають чужі повітряні маси і вони активно взаємодіють із підстильною поверхнею. Також на даному етапі появилась змога обчислити усереднені величини температур за січень (вони становили від $+1,6$ до $2,0^{\circ}\text{C}$), а також середньодобові значення температури і відносної вологості повітря для окремих точок.

Все це дало змогу перейти до наступного етапу досліджень. Було виявлено найтеплішу і найхолоднішу доби протягом січня 2023 року у місті Радехів, а також екстремальні значення температури і відносної вологості повітря у різних точках спостереження і у різні відрізки доби. Виявлено, як і очікувалось, що найхолоднішим і найвологішим місцем стала точка на заплаві річки Острівка (рис. 1), а статус найтеплішої точки у місті Радехові змінюється, залежно від часу доби і від погоди (напрямо вітру, хмарність та інші параметри).

Отримані дані за допомогою наземних вимірів було доповнено інформацією про енергетичний стан підстильної поверхні у регіоні, що було зроблено на третьому етапі учнівського дослідження. Для цього задіяно космічні знімки супутника Landsat 8 NASA та Геологічної служби США (USGS) [6, 12]. Цей супутник обладнаний інструментами Operational Land Imager (OLI) і Thermal Infrared Sensor (TIRS) з 9 оптичними і 2 тепловими каналами. Ці два датчики забезпечують сезонне охоплення глобальної суші. Періодичність знімання – 16 днів. У даному дослідженні нас цікавили дані термального каналу 10. Термальна візуалізація здійснюється при центральній довжині хвилі 10895 нм у тепловому інфрачервоному діапазоні. Замість вимірювання температури повітря, як це здійснюють метеостанції, канал 10 надає інформацію власне про підстильну поверхню, температура якої суттєво інша. Термальний канал 10 може використовуватися для визначення температури поверхні з роздільною здатністю 100 метрів. При виборі знімка для подібного дослідження часто постає проблема його придатності через високу хмарність неба, що є типовим для зими. Для швидкого переходу між різночасовими космознімками учнем було застосовано Інтернет-програму EO Browser [11], курс вивчення якої учні Львівської обласної Малої академії наук учнівської молоді проходили під керівництвом методиста відділення "Науки про Землю" Шевчук Л. Г. Виявилось, що єдиний знімок, придатний для даного дослідження, отриманий 2 січня 2023 року, інші ж не були достатньо інформативні із-за високої хмарності.

Програма EO Browser, на жаль, не дозволяє звантажувати знімки для подальшого їх опрацювання в ГІС, а лише їх переглядати. Тому на наступному, четвертому етапі даного дослідження необхідно було стягнути вибраний космознімок за допомогою Інтернет-програми Earth Explorer на сайті Геологічної служби США (USGS) [6]. Це можна зробити безкоштовно, хоч і передбачає реєстрацію. Отримані космознімки вже прив'язані і відкриваються у ГІС. Учні Львівської обласної Малої академії наук учнівської молоді, відділення "Науки про Землю" мають змогу вивчати ліцензійне потужне програмне забезпечення для ГІС ArcMap. Як виявилось, багато функцій щодо аналізу геопросторових даних з його допомогою також під силу наполегливим учням.

Завдання, яке виконували на останньому етапі, було отримати значення температури (у градусах Цельсія) підстильної поверхні для околиць міста Радехова за 2 січня 2023 року. Проблема полягає у тому, що величини атрибутів пікселів, з яких збудовані зображення термального каналу 10, отриманий із сайту Геологічної служби США, не є значеннями температури поверхні у градусах Цельсія, а є відносними величинами відбиття сонячної енергії від підстильної поверхні. Однак, є можливість легко отримати кінцевий продукт – матрицю із пікселями, що відповідають величинам температури підстильної поверхні у градусах Цельсія – за допомогою алгоритму, опублікованому у [10] і зреалізованому у Google Earth Engine [5].

Отож, для околиць міста Радехова до опрацювання отримано космічні знімки у тепловому і оптичному (з ресурсу Microsoft Bing [9]) діапазонах, прив'язані у системі координат WGS-84, а також дев'ять точок, координати яких визначені ГПС у цій же системі, для кожної з яких отримано ряд даних щодо температури (у градусах Цельсія) і відносної вологості повітря (рис. 1).

Як можна бачити на рис. 1, температурний фон міста Радехів та його околиць доволі однорідний, проте можна виявити ділянки із зниженою і підвищеною температурами, порівняно із цим фоном. Так, металеві теплоємкі ангари переробного підприємства (а), що охолодились за ніч, формують острів холоду. Подібно ж виглядають штучні водойми, заповнені водою (б). Міський парк Радехова (в), забудований у центральній частині міста, у долині річки Острівка, також холодніший від прилеглих до нього кварталів, у яких температура дещо вища і утворює фон. Подібні температури має дубово-сосновий ліс на північно-східній околиці міста. Найтеплішими у сонячний другий день 2023 року виявились ділянки у заплаві річки Острівка (г), що можна пояснити темним кольором поверхні торфово-болотних ґрунтів, що вкриті нещільною трав'яною рослинністю. Також можемо побачити, що температура повітря, зафіксована датчиками у Радехові, є суттєво вищою (між $+7,4$ і $+14,1$ °C) стосовно температури підстильної поверхні (від -1 до $+6$ °C). Для наближеного контролю отриманих даних та аналізу регіональної погоди ми користались застосунком Ventusky чеської метеорологічної компанії InMeteo [13] (рис. 2). За його допомогою можна отримувати наближені архівні просторові дані щодо температури повітря на висоті 2 м (та багатьох інших величин) з інтервалом щогодинні три години.

Отже, у даній публікації наведено огляд можливостей (Інтернет-ресурси, програмне забезпечення, електронні датчики) щодо вивчення топоклімату учнями у процесі виконання самостійних дослідницьких робіт. Подібного роду дослідження, звісно що, під силу виконувати і студентам вищих навчальних закладів природничого спрямування.

Здійснене з початку 2023 року накопичення даних щодо топоклімату міста Радехів буде доповнене новою інформацією у теплий відрізок року. Проте, навіть вже отримані дані засвідчують суттєве зростання температур повітря, пов'язане із глобальними змінами клімату. Так, середня температура січня 2023 року у місті Радехів становила від $+1,6$ до $+2,0$ °C (у різних точках), що суттєво вище, ніж значиться у літературних даних про клімат цього міста ($-4,4$ °C [4] чи $-4,2$ °C [1]).

У ході дослідження виявлено природні і штучні об'єкти у місті Радехів та його околицях, які утворюють відхилення від фонові температури в сторону зниження чи підняття температури. Можливо, ці ефекти можна використати із користю для господарювання. Так, споруди, збудовані з теплоємкого металевого каркасу, які охолоджуються за ніч і ще вдень довго утримують холод (близько 0 °C), відбиваючи сонячне проміння блискучою поверхнею, можна рекомендувати під склади для зберігання харчової та іншої продукції, що

дозволить економити на електроенергії в ході експлуатації холодильного устаткування.

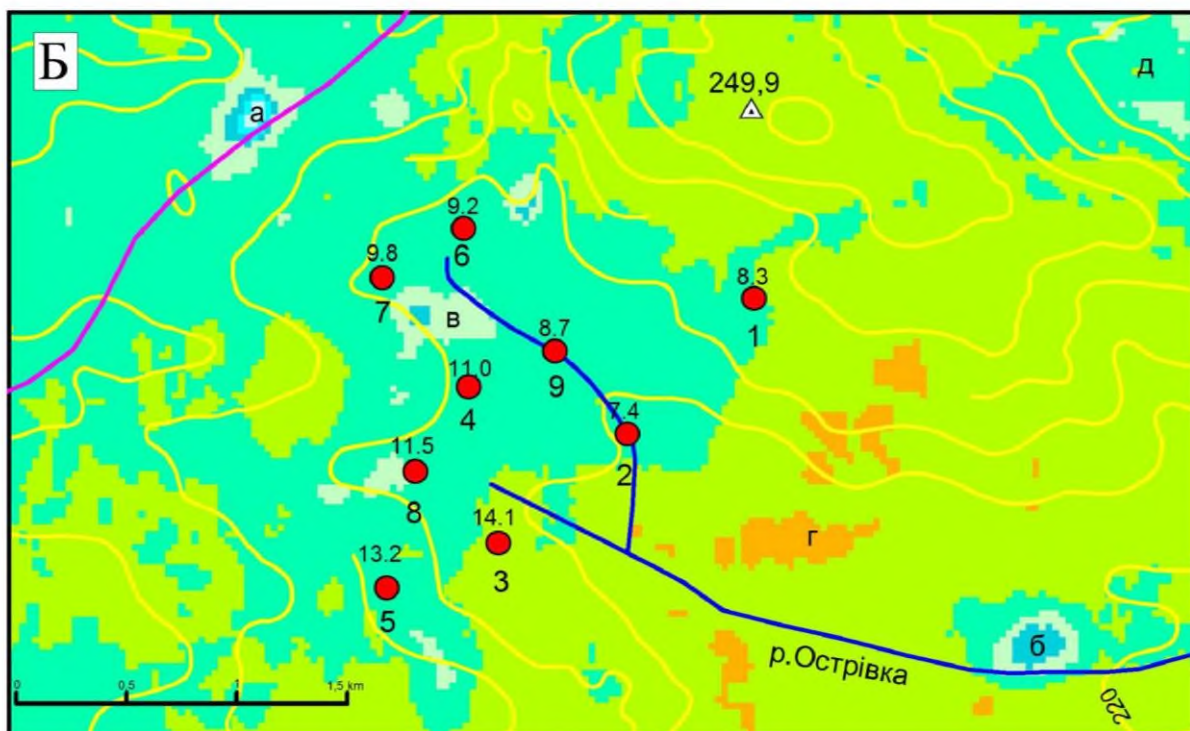
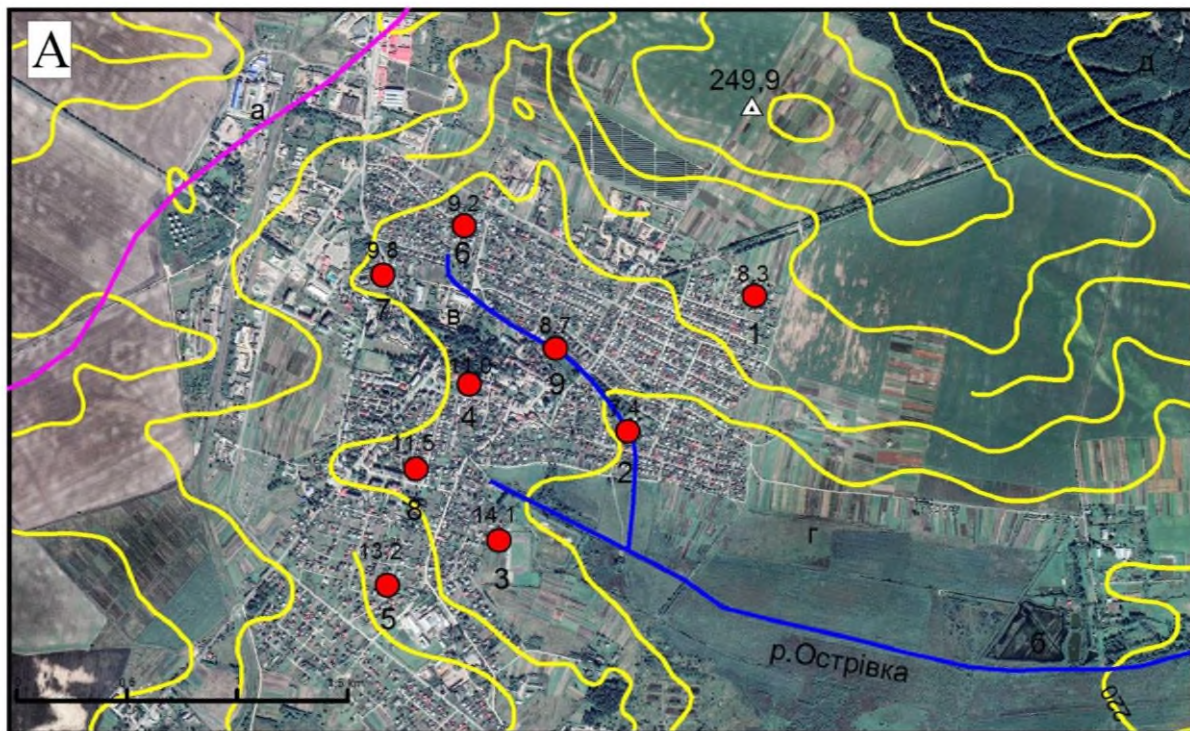
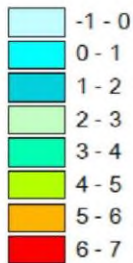


Рис. 1. Космічний знімок у видимому діапазоні [9] (А) та космічний знімок у тепловому інфрачервоному діапазоні Landsat 8 [6, 12] (Б), околиці міста Радехів, 2 січня 2023 року, 11 год 14 хв
(умовні позначення див. на наступній сторінці)

Умовні позначення до рис.1

8.3 датчик, його номер (внизу) і температура повітря на висоті 2 м,
у градусах Цельсія (вгорі), у перерахунку на час фіксації (11 год 14 хв)
1 стану підстильної поверхні знімок із супутника Landsat 8



діапазони обчислених температур
підстильної поверхні, у градусах Цельсія



Головний європейський вододіл



змеліороване русло річки Острівка та її притока



горизонталі, оцифровані із топографічної карти масштабу 1 : 50 000,
проведені через кожні 5 м

Природні та антропогенні елементи ландшафту:

а - металеві ангари лісозаготівельної фірми ТзОВ “Мебель-Сервіс”

б - штучні водойми у долині річки Острівка біля села Кути

в - Радехівський міський парк

г - заплава річки Острівка, вкрита травянистою вологолюбною рослинністю і
темнозабарвленими торфово-болотними ґрунтами

д - дубово-сосновий ліс

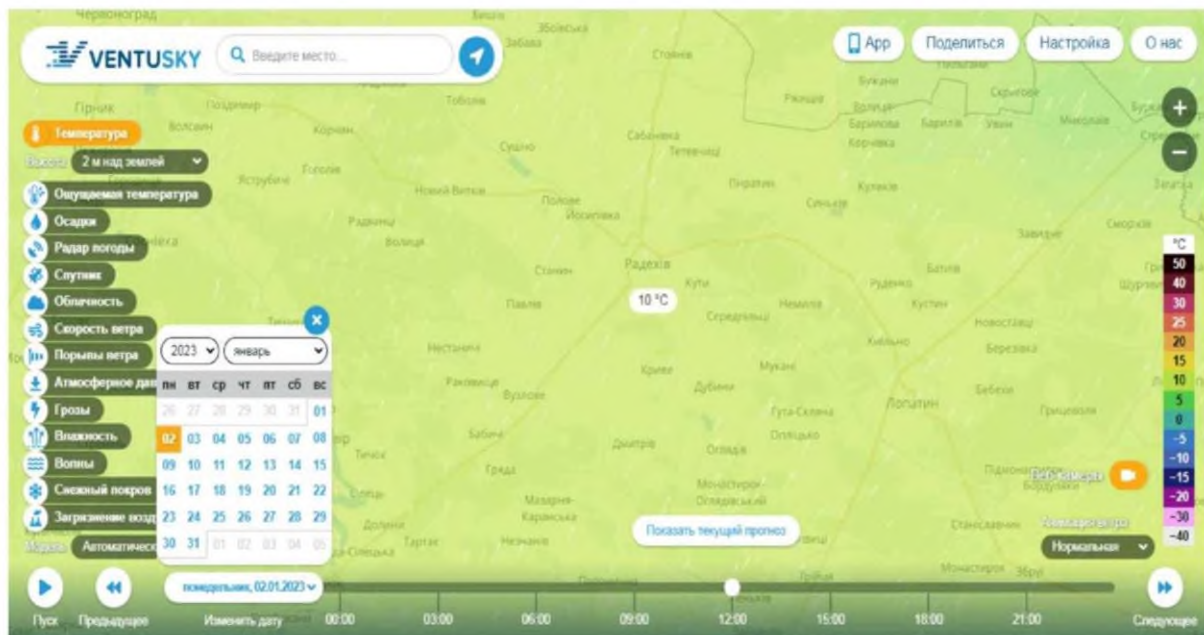


Рис. 2. Скрін-шот із сайту <https://www.ventusky.com> [13] із відображенням температури повітря на висоті 2 м (у градусах Цельсія, з точністю до цілих) за 2 січня 2023 року у регіоні міста Радехів

З другого боку, у місті можна штучно створювати темнозабарвлені поверхні, які будуть взимку поглинати сонячне світло і швидко нагріватись. Таким способом можна усувати сніг із вулиць, посипаючи їх дешевим темнозабарвленим, причому безпечним для довкілля матеріалом (наприклад, попелом). Дахи будинків можна перекривати матеріалом, який може змінювати своє альbedo, за принципом дії жалюзі, один бік яких чорний, інший – дзеркальний. За потреби дещо нагріти будинок у сонячний, але холодний зимовий день можна застосовувати чорний бік, а тоді, коли є потреба позбутись надлишку сонячного світла у жаркий літній сонячний день можна застосувати дзеркальну сторону такого покриття даху.

Список використаних джерел

1. Брусак В. П. (1999). Клімат та водні багатства / Навчально-краєзнавчий атлас Львівської області / Відп. ред. І. В. Дикий. Львів: ВНТЛ, С. 8.
2. Карта ґрунтів Української РСР. Лист №32. Масштаб 1 : 200 000 (1967) / Головний редактор професор М. М. Крупський / Український науково-дослідний інститут ґрунтознавства ім. О. Н. Соколовського
3. Муха Б. (2017). Топоклімат Чорногори: монографія. Львів, ЛНУ ім. І. Франка, 167 с.
4. Радехів (1993) / Географічна енциклопедія України, Т. 3, Київ.: "Українська енциклопедія" ім. М. П. Бажана, С. 109.
5. <https://code.earthengine.google.com/06e485dc39b4eb9c07140591974ed01d>
6. <https://earthexplorer.usgs.gov/>
7. <http://gemini2.assets.d3r.com/pdfs/original/3769-tgu-4500.pdf>
8. <https://oman.lviv.ua/науки-про-землю>
9. <https://www.bing.com/maps?cc=ru&cp=50.28268%7E24.640847&lvl=12.7&style=a>
10. <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/9/1471>
11. <https://www.sentinel-hub.com/explore/eobrowser/>
12. <https://www.usgs.gov/>
13. <https://www.ventusky.com/?p=50.253;24.631;10&l=temperature-2m&t=20230102/0900>

РОЛЬ KEYC-ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ СИТУАЦІЙ УСПІХУ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

Яременко В.П., Король О.М.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
yaremenko.vad.27@gmail.com, korolelena1976@gmail.com

Актуальність дослідження. У сучасному освітньому просторі актуальною є розробка та конструювання кейс-технологій, спрямованих на розкриття індивідуальності учнів, розвитку їх аналітичних здібностей та надання їм успішних навчальних ролей. Ці виклики стоять і перед педагогами, які вибудовують стратегії навчання з географії в середній школі. Сучасні наукові

розвідки в сфері педагогічних розробок торкаються тем впровадження кейсу як складової інтерактивного та проблемного навчання географії. Це питання детально розробляли Н. Григор'єва, О. Жемеров, Л. Козак, В. Лунячек, Т. Мартинюк, Г. Міхальова, О. Мовчан, О. Надтока, Л. Пироженко, О. Пометун та інші. Тема ж висвітлення кейс-технологій як інструменту створення для учнів ситуацій успіху на уроці географії потребує систематизованих та глибоких вивчень. Цим зумовлена *актуальність нашого дослідження*.

Мета нашого дослідження полягає у з'ясуванні ролі кейс-технологій у формуванні ситуацій успіху для учнів на уроках географії. Для виконання мети необхідно виконати наступне *завдання*: запропонувати змістові прийоми кейс-технологій, що створюють ситуації успіху на уроках географії для учнів 7-х класів (на прикладі вивчення природних туристично-рекреаційних об'єктів Північної Америки, що віднесені до світової природної спадщини ЮНЕСКО).

Основні результати. Як стверджують О. Мовчан, Л. Разбейко та Г. Сударева: «Кейс-метод (або метод конкретних ситуацій, аналіз ситуацій) – це засіб активного проблемно-ситуаційного аналізу, що ґрунтується на навчанні шляхом розв'язування задач – ситуацій (кейсів). Головне його призначення – не надання готових відповідей, а розвиток в учнів здатності розв'язувати проблеми і знаходити їх рішення самостійно» [3, с. 1]. А отже, вважаємо, що розроблена проблемна ситуація в кейс-технологіях має як певну формалізовану структуру, так і творчі базиси, які її обрамляють. Ці базиси мають створити в уяві учня, що кейс демонструє додаткові позитивні інструменти на уроці з географії, які той може успішно реалізувати для себе. Учень має розуміти, що кейс – це можлива ситуація успіху для нього. Розв'язуючи задачі в кейсі, учень може продемонструвати свій інсайт та презентувати його іншим учням. Маємо розуміти, що вчитель з допомогою кейс-технологій має перш за все проєктувати на уроці максимально привабливе освітнє середовище для учня, де той зможе відчувати впевненість, самостійність та продемонструє свої індивідуальні рішення.

Згадані вище позиції можна сконструювати у кейсах, що містять проблемні ситуації про природні рекреаційні об'єкти, наприклад Північної Америки. У проблемній ситуації кейсу можна зазначити наступне: «Сергійко любить подорожувати. Сьогоднішньою його місією є ознайомлення із природними туристично-рекреаційними об'єктами Північної Америки. Допоможіть Сергійкові віднайти унікальні природні об'єкти в Північній Америці. Ваше завдання – обрати цікаві природні об'єкти на даній території та розповісти про них учням. Форма представлення – мультимедійна презентація». Цей кейс має умову вирішення проблемної ситуації, що трансформована у цікаве завдання, яке і створює додатковий ефект для учнів на уроці – вимагає від них творчої

самостійності та впевненості. У процесі виконання такого завдання учень самостійно обирає об'єкти та за допомогою них презентує природний рекреаційний вимір Північної Америки. Як бачимо, на всіх етапах учень здобуває для себе ситуації успіху – демонструє самостійність та творчість.

Деякі з науковців, зокрема С. Генкал та А. Дорошенко, пропонують розглядати кейс-технології як інтерактивний метод навчання: «Кейс-технологія – інтерактивна технологія для швидкого навчання на основі реальних чи вигаданих ситуацій, спрямована на формування у здобувачів освіти нових якостей і вмінь. Ця технологія дає можливість учням проявити активність, ініціативність, самостійність у прийнятті рішень враховуючи висновки своїх товаришів і право кожного на власну думку» [2, с. 94]. Як бачимо, кейс супроводжується логічно побудованою творчою структурою – умова виконання проблемної ситуації з географії, яка допомагає учням передусім ідентифікувати її реальною, інтерактивною та простою, а не складною та багатомною. Важливим у структурі такого кейсу є творчий інформаційний комплекс, який допомагає учню досягнути емоційну інформацію для себе, що й стимулюватиме його інтерес розв'язати проблемну ситуацію в кейсі. Спробуємо це розібрати на прикладі кейсів, які можна застосувати при вивченні природних туристично-рекреаційних об'єктів Північної Америки.

Наприклад, у кейсі можна побудувати проблемну ситуацію з умовою, яка транслюватиме учню готовий набір позитивних інтелектуальних операцій, які пов'язані як із вивченням теми уроку, так і зі здобуттям цікавих інтелектуальних навичок. Тобто, у такому кейсі має проєктуватись завдання для учня. Вирішуючи їх, він не лише виконає проблемну задачу, але й здобуде творчо-аналітичні навички, відкрис для себе інсайт поза географією. Використані завдання репродуктивного рівня вимагають від учня виконувати складну задачу із пошуком певної теорії. Водночас кейс-технологія через набір цікавих інтелектуальних операцій дозволяє сформувати в уявленні учня здобуття певної теорії, стає бажаним та цікавим процесом. Для прикладу, в проблемній ситуації кейсу можна сконструювати наступне: «Дослідницький центр Північної Америки надав ЮНЕСКО рекламні відомості про природні рекреаційні об'єкти Північної Америки. Ваше завдання – провести аудит цих рекламних відомостей. Для цілісного аудиту вам потрібно виконати наступні завдання:

1. Проаналізувати надану інформацію.
2. Відкинути ті відомості, які не відповідають інформації про певний туристичний об'єкт Північної Америки.
3. Запропонувати свої формулювання, які б добре охарактеризували туристичний об'єкт Північної Америки».

Відповідно, інтенція вчителя має успіх. Він пропонує здобути учню цікавий інтелектуальний актив, де важливим є і здобуття необхідного теоретичного матеріалу уроку.

Отже, підкреслюємо, що при застосуванні кейс-технологій варто демонструвати різноманітні проблемні ситуації та умови їх виконання, що вимагають впровадження різних інтерактивних ситуацій. Це буде тримати увагу учнів до теми уроку та створювати для них різні ситуації успіху. Окреслені вище змістові прийоми кейс-технологій передусім зорієнтовані надавати учням можливість бути повноцінним конструктором уроку з географії. Але, необхідно знати, що вчителю треба відбудувати логічну проблемну ситуацію та додати до умов її виконання цікаву виправдану творчу складову, яка допоможе учням конструювати для себе ситуації успіху.

Н. Григор'єва переконує, що кейс «не повинен містити аналітичні матеріали, а лише наголошувати на певних фактах, подіях, викладених у певній послідовності» [1, с. 28]. Цим твердженням науковець нашої школи наводить на думку, що учень не повинен аналізувати вже готовий аналітичний матеріал у кейсі, а на основі запитань вчителя шукати позиції, щоб сконструювати унікальне вирішення ситуації. У будь-якій ситуації учень обов'язково має відчувати, що певний географічний інсайт він здобув самостійно. Ці прийоми застосуємо і в кейс-технологіях за обраною нами темою. Для прикладу, можна згенерувати в кейсі наступну проблемну ситуацію та умови її виконання: «Дослідники побували у Мамонтовій печері (США). Це найдовша система печер світу – протяжність її розвіданих ходів досягає понад 500 км. Мандрівники задалися питанням: «Як ця печера утворилась?». Допоможіть мандрівникам знайти відповідь на це питання. Для виконання цього завдання Вам потрібно відповісти на наступні запитання:

1. Які зовнішні та внутрішні сили Землі ви знаєте?
2. Які із цих сил пов'язані із водним ерозійним процесом?
3. Чи є у Вашого переліку ті сили, які мають вплив на формування печер на планеті Земля».

Згенерованою ситуацією та питаннями ми конструємо завдання, які не нав'язуються учню, а навпаки дозволяють йому надати цікаву форму інтерактивної ситуації, при якій він здобуде для себе успіх. Його завдання тут – сконструювати рішення, базуючись на цікавому пошуку маркерів теоретичного характеру, які надав учитель. Водночас, сформовані питання до кейсу лише підживлюють інтерес учня до аналізу конкретної теорії, адже він володіє набором цікавих запитань, які дозволяють йому вирішити проблемну задачу та обов'язково здобути ситуацію успіху.

Отже, розуміємо що не потрібно готувати змістову структуру в кейсі шаблонно – із накопиченням стандартних ситуацій та питань. Важливо цю формальність перевести у творче русло – зробити її універсальним та цінним активом для учня, що допоможе йому перейняти щось цікаве на уроці.

Висновки. У процесі дослідження визначено роль кейс-технологій у формуванні для учнів ситуацій успіху на уроках географії. Встановлено, що застосування кейс-технологій дозволяє розкрити учням нові успішні моделі поведінки та самореалізації під час навчання та дозволяє їм надати нові індивідуальні творчі навички до опанування складного географічного матеріалу.

Нами було запропоновано змістові прийоми кейс-технології, які можуть створити для учнів ситуації успіху під час вивчення теоретичних тем з географії в 7-му класі. А саме:

1) Конструювання проблемної ситуації з пропозицією до її творчого самостійного розв'язку, що створює для учня умови до глибокого самостійного теоретичного пошуку та інтерпретування навчального географічного змісту.

2) Формування в умові виконання проблемної задачі набору позитивних інтелектуальних операцій, з допомогою яких учень може не лише вирішити цю задачу, але й здобути для себе додаткові творчо-інтелектуальні та наукові активи, які можна використовувати як у географії, так і в інших сферах.

3) Додавання до проблемної задачі запитань, з допомогою яких учень вибудовує потрібний інноваційний пошук та відчуває причетність до успіху в конструюванні важливих рішень у поясненні складних та цікавих географічних інсайтів.

Перспективи наукових розвідок полягають у подальшому з'ясуванні змістових прийомів кейс-технологій на уроках географії, за допомогою яких учні можуть спроектувати для себе ситуацію успіху.

Список використаних джерел

1. Григор'єва Н. Використання методу кейсів у навчанні географії. *Педагогічний пошук*. 2017. Вип. 3. С. 26-30.
2. Дорошенко А.Ю., Генкал С.Е. Формування предметної компетентності учнів на уроках біології шляхом використання кейс-технології. «Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії» : матеріали IV всеукраїнської наукової конференції студентів та молодих учених., м. Суми, 29 квітня 2022 р. Суми, 2022. С. 93-97.
3. Мовчан О.М., Разбейко Л. В., Сударева Г. Ф. Кейс-метод як засіб реалізації державного стандарту освіти у навчанні географії. URL: http://www.soippo.edu.ua/images/Мобільна_сторінка/Вчителю_географії/Програмно-методичне_забезпечення/кейси_геогр._сайт_СОППО.pdf

**АКТУАЛЬНІ НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
У ГЕТЬМАНСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ ТА
ЙОГО МІСЦЕ У СКЛАДІ МЕРЕЖІ РЕКРЕАЦІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ
ЦЕНТРІВ «ШЛЯХ»**

**БІОСТАЦІОНАР ВАКАЛІВЩИНА В ПРОЕКТІ МЕРЕЖІ
ІНФОРМАЦІЙНО-РЕКРЕАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ «ШЛЯХ»**

*Говорун О.В.¹, Панченко С.М.², Пташенчук О.О.¹, Латишев В.С.¹,
Вертель В.В.^{1,3}*

¹ Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

² Гетьманський національний природний парк

³ Громадська організація «Екологічна дія»

a.govorun76@gmail.com

Біостаніонар «Вакалівщина». Історія і сучасність. Біологічний станіонар «Вакалівщина» Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка знаходиться поблизу с. Вакалівщина Сумського району, на території Піщанського лісництва Сумського лісгоспу.

Заснування біологічного станіонару «Вакалівщина» нерозривно пов'язано з історією проведення польових практик із зоології студентів природничого факультету Сумського педагогічного інституту. З травня 1965 року Вакалівщина стає основним навчальним і дослідницьким «полігоном» студентів і викладачів. Так розпочалися зоологічні екскурсії, наукові дослідження живої природи навколо біостаніонару.

Станіонар межує з масивом широколистяного лісу, який розташований на південно-західних відрогах Середньоруської височини, на правому корінному березі р. Псел. Його рельєф дуже розчленований, із густою мережею глибоких (до 30-60 м) балок, крутизна яких досягає 25-30°. Схили утворено третинними пісками, покритими товщею лесу. Ґрунти змінюються відповідно до рельєфу і типу ценозів: від сірих лісових супіщаних і темно-сірих лісових суглинистих до лучно-болотних. Вакалівський ліс – південна частина великого лісового масиву, що розташований на високому правобережжі р. Псел. У ньому вже створено ботанічний заказник загальнодержавного значення «Банний яр» (236 га) і ботанічний заказник місцевого значення «Лунарієвий» (340 га).

«Шлях» – мережа інформаційно-рекреаційних центрів природно-заповідних територій на північному сході України між Новгородом-Сіверським і Краснокутськом, що в історико-етнографічному відношенні являє собою

Стародубщину, Сіверщину, Лівобережну Наддніпрянщину (Полтавщину) та Слобожанщину. Природні особливості краю описано в розрізі окремих осередків мережі інформаційно-рекреаційних центрів на базі Деснянського біосферного резервату, національного природного парку «Деснянсько-Старогутський», регіонального ландшафтного парку «Сеймський», природного заповідника «Михайлівська цілина», Гетьманського національного природного парку, національного природного парку «Слобожанський». Також до мережі долучилися приватні ініціативи, народний музей Пелагеї Бартош, Державний професійно-технічний навчальний заклад «Конотопський професійний аграрний ліцей», Державний історико-культурний заповідник «Посулля» та біостаціонар Вакалівщина Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка. Всі вони є осередками, де здійснюється еколого-освітня діяльність, пропагується активний туризм і відбуваються волонтерські природоохоронні заходи.

Запропонована мережа є одночасно форматом співпраці, туристичним маршрутом, платформою для розширення, та майбутніх проектів. В інформаційно-рекреаційних центрах демонструватимуться сучасні підходи природоохоронної діяльності, спрямовані на об'єднання зусиль громадськості, закладів освіти та культури в аспекті сприяння розвитку внутрішнього зеленого туризму.

Розроблено Мережу інформаційно-рекреаційних центрів природно-заповідних територій як складову відновлення й управління екосистемами громад, забезпечила і підтримує ГО «Українська природоохоронна група» за сприяння ПРООН в Україні в межах Програми ООН із відновлення та розбудови миру за фінансової підтримки Уряду Швеції.

Біостаціонар «Вакалівщина», як один із пунктів мережі «Шлях», облаштовано для проведення навчально-польових практик із зоології безхребетних і хребетних тварин студентів природничо-географічного факультету СумДПУ імені А. С. Макаренка; наукових досліджень студентів і викладачів. Крім того, на території біостаціонару періодично знаходять прихисток туристи, під час своїх мандрівок.

Головні цікавинки біостаціонару «Вакалівщина» й опис маршрутів.

1. Екскурсія до джерела.
2. Старовікові дуби.
3. Екскурсія до лучно-степової ділянки.
4. Екскурсія в ліс.



Рис. 1. Маршрути екскурсій навколо біостаніонару Вакалівщина

1. Екскурсія до джерела (маршрут 1).

Джерело розташоване на північному сході від біостаніонару на відстані 1,2 км. Його координати на карті Гугл – 51.0444 пн.ш., 34.9329 сх.д.

«Джерело Вакалівське» – це гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення. На теперішній час об'єкт ПЗФ має площу 1,0 га. Джерело завжди приваблювало відвідувачів, а після проведених робіт з облаштування прилеглої території їх кількість помітно збільшилась.

Вода цього джерела вважається лікувальною і місцеві мешканці лікували здебільшого шлунково-кишкові хвороби, але бували випадки зцілення навіть психічних розладів. Біля джерела горіла лампадка, стояла ікона, старі жінки служили молебні, часто люди їхали сюди здалеку.

Біля 10 років тому лісгоспом було проведено впорядкування ділянки біля джерела. Натепер є невелика парковка за 300 метрів від джерела (на територію пам'ятки природи в'їзд заборонено). Біля джерела є лавочки, бесідка, місток, накриття самого джерела. Відвідувачі можуть попити води, насолодитися лісом зі старими вільхами, які ростуть у балці. Особливо допитливим можна намастити

шкіру гідроокислами заліза, які товстим шаром відкладаються на трубі та дерев'яних настилах, що контактують із нею – є думка місцевих жителів, що ця багнюка має лікувальні властивості.

Загалом дійти до джерела неспішним кроком від біостаціонару можна за 30 хвилин. Проте, якщо екскурсія відбувається з початку квітня до кінця червня, вона може бути поєднана зі справжніми орнітологічними спостереженнями. Саме в цей час у птахів триває гніздовий період і тому їх легко побачити (зокрема самців) і почути. Для повноцінного дослідження варто мати при собі польовий бінокль і визначник птахів (або відповідний додаток у смартфоні).

Шлях до джерела пролягає між ставком і крутими схилами узлісся листяного лісу. Дуже зручно, адже можна спостерігати птахів, притаманних як водній екосистемі, так і лісовій.

Безпосередньо на ставку можна спостерігати за популяціями чаплі сірої (*Ardea cinerea*) і крижня (*Anas platyrhynchos*), полювати на водою будуть рибалочка (*Alcedo atthis*) і крячок чорний (*Chlidonias niger*). Плиска біла (*Motacilla alba*) буде вказувати шлях, стрибаючи і перелітаючи дорогою.

За доброї погоди протягом всього маршруту екскурсантам гарантують музичний супровід біля 20 видів лісових птахів: мухоловка білошия (*Ficedula albicollis*), зяблик (*Fringilla coelebs*), дрізд співочий (*Turdus philomelos*), дрізд чорний (*Turdus merula*), вівчарик-ковалик (*Phylloscopus collybita*), синиця велика (*Parus major*), повзик (*Sitta europaea*), соловейко східний (*Luscinia luscinia*), крутиголовка звичайна (*Jynx torquilla*), берестянка звичайна (*Hippolais icterina*), дятел великий строкатий, звичайний (*Dendrocopos major*), дятел середній строкатий (*Dendrocopos medius*), дятел малий строкатий (*Dendrocopos minor*), дятел чорний (*Dryocopus martius*), кропив'янка чорноголова (*Sylvia atricapilla*), кропив'янка садова (*Sylvia borin*), Гаїчка болотяна (*Parus palustris*), зозуля (*Cuculus canorus*).

Крім того, можна побачити представників земноводних: у ставку – жаба ставкова (*Pelophylax lessonae*), а на узліссі – ропуха звичайна (*Bufo bufo*); плазунів: на дорозі й узліссі – вуж звичайний (*Natrix natrix*) і мідянка європейська (*Coronella austriaca*); ссавці: на узліссі та в лісі – кріт європейський (*Talpa europaea*) і нориця руда (полівка руда, або лісова) (*Myodes glareolus*). А в заплавлених лісах (практично перед поворотом до джерела) можна побачити продукти життєдіяльності бобра європейського (*Castor fiber*): погризені і повалені дерева, споруджені боброві «хатки» і греблі.

Маршрут до джерела переважно пролягає дорогою з твердим покриттям і має багато різких поворотів, тому потрібно бути уважним, щоб встигнути побачити автівки. Маршрут не потребує спеціальної підготовки, в основному

пролягає на затінених ділянках і проходить вздовж ставу, тому не так спекотно. Рекомендовано мати із собою чашку, адже біля джерела, незважаючи на періодичне оновлення, вони губляться. Вірогідність зустріти диких звірів і назбирати кліщів мінімальна, але біля джерела зазвичай є комарі.

2. Старовікові дуби (маршрут 2).

Локація знаходиться вздовж узлісся на пагорбі над стаціонаром. Це найкоротша екскурсія.

Під час проходження навчальної практики студентів і роботи дитячої літньої біологічної школи «Вакалівщина» протягом багатьох років постійно відмічалось неабияке захоплення цими деревами. Ці старовікові дерева дуба звичайного (*Quercus robur*), збереглися на узліссі на пагорбі над біостаціонаром (рис. 2).



Рис. 2. Карта місць зростання вікових дубів

Зазначені вікові дерева є нащадками колишніх широколистяних лісів регіону. Вік цих красенів, за нашими підрахунками, складає від 200 (дерево № 14) до 420 років (дерево № 3). Але слід враховувати, що застосовані методи вимірювання, які не пошкоджують дерева, дають значну похибку, тому середній вік дерев можна визначити у 330 років [1].

Екскурсія цим маршрутом, це фактично прогулятися узліссям навколо старого саду в якому знаходиться біостаціонар. Маршрут не складний, ділянка не захащена, місцями проглядається стежка. Деревина знаходиться у візуальній

близькості одне до одного, заблукати складно. Вірогідність зустрічі з дикими тваринами мінімальна, кліщі регулярно трапляються.

Маршрути-екскурсії до старовікових дубів і в ліс пролягають практично в одному біотопі і тому мають подібний видовий склад флори і фауни.

Ці маршрути є досить зручними для орнітологічних спостережень оскільки пролягають у світлому незахаращеному широколистяному лісі, де облаштовано велику кількість штучних гніздівель.

Практично на всьому маршруті можна почути, а часто і побачити, біля 20 видів яскравих представників лісової орнітофауни: вільшанка (*Erithacus rusecula*), зяблик (*Fringilla coelebs*), дрізд співочий (*Turdus philomelos*), дрізд чорний (*Turdus merula*), вівчарик-ковалик (*Phylloscopus collybita*), вівчарик весняний (*Phylloscopus trochilus*), вівчарик жовтобровий (*Phylloscopus sibilatrix*), синиця велика (*Parus major*), синиця блакитна (*Parus caeruleus*), припутень (*Columba palumbus*), сойка (*Garrulus glandarius*), крук (*Corvus corax*), вивільга (*Oriolus oriolus*), крутиголовка звичайна (*Jynx torquilla*), дятел великий строкатий, звичайний (*Dendrocopos major*), дятел середній строкатий (*Dendrocopos medius*), мухоловка білошия (*Ficedula albicollis*).

На цих двох маршрутах студентами природничо-географічного факультету розміщено багато штучних гніздівель, які щороку охоче заселяють птахи переважно трьох видів: синиця велика, мухоловка білошия і вільшанка. Фіксувалися поодинокі випадки гніздування в таких умовах співочих дроздів. Тому з кінця квітня до середини червня за умови великої обережності можна зазирнути в такий синичник: залежно від дати там може перебувати самка, яка відкладає та/або насиджує яйця, виводок пташенят 1-14 денного віку, пусте гніздо або навіть лісові гризуни зі своїми виводками – вовчок лісовий (соня лісова) (*Sylvaemus sylvaticus*) або мишак жовтогорлий (*Sylvaemus tauricus flavicollis*). Зауважимо, що цього не слід робити після тривалих опадів, адже розбухлу передню стінку потім дуже важко поставити на місце. У разі виявлення у гнізді дорослих птахів і пташенят, кладки яєць не можна брати їх у руки. За бажання можна зробити фото за допомогою селфі-палки. А за наявності гнучкої ендоскопічної камери і смартфона можна дослідити вміст синичників, які не передбачають відкривання.

Крім птахів і зазначених гризунів, на цих маршрутах можна зустріти земноводних: ропуху звичайну (*Bufo bufo*), жабу гостроморду (*Rana arvalis*); ссавців: норицю руду (полівку руду, або лісову) (*Myodes glareolus*), крота європейського (*Talpa europaea*), білку звичайну (*Sciurus vulgaris*). Є вірогідність зустріти навіть крупних ссавців: кабана дикого (*Sus scrofa*) і козулю європейську (*Capreolus capreolus*) або ознаки їх перебування. Про присутність кабана дикого

будуть свідчити сліди копит і ділянки дуже переритої землі внаслідок пошуку коріння і кореневих бульб рослин, зокрема в місцях зростання пшінки весняної. Місця відпочинку козуль видадуть їх лежанки – охайні місця овальної форми із витоптаною рослинністю до самої землі.

3. Екскурсія до лучно-степової ділянки (маршрут 3).

Відстань 4 км в один бік, напрямом південь, південний захід. Координати крайньої точки маршруту 51.0209 пн.ш., 34.9056 сх.д.

Територія являє собою схили балок, які зайняті угрупованнями суходільних луків і лучних степів. Рослинні комплекси достатньою мірою репрезентують типову диференціацію на різних частинах балкової системи, а той факт, що ділянка не зазнавала критичного антропогенного навантаження (використовували як сінокіс і пасовище), впливає на значне флористичне та фауністичне багатство. Зокрема, під час проведення навчально-польових практик тут відмічають значне різноманіття тварин (комах, плазунів, птахів).

Флора цієї ділянки налічує принаймні 128 видів вищих судинних рослин із 29 родин та 93 родів. Серед провідних родин представники Asteraceae (38 видів), Fabaceae (14 видів), Poaceae (12 видів) та Rosaceae (6 видів), що є характерним для суходільних луків Лівобережного лісостепу.

Під час маршрутних досліджень комах в околицях с. Вакалівщина, саме на цих ділянках лучних балок спостерігається значне збільшення різноманіття комах [2].

Відкритий рельєф лучно-степової ділянки сприяє успішному спостереженню за птахами. Крім того, в цьому біоценозі можна побачити таких представників орнітофауни, більшість із яких не характерні для трьох інших маршрутів: жайворонок польовий (*Alauda arvensis*), плиска жовта (*Motacilla flava*), зозуля (*Cuculus canorus*), вівсянка звичайна (*Emberiza citrinella*), щеврик лісовий (*Anthus trivialis*), сорокопуд терновий (*Lanius collurio*), трав'янка лучна (*Saxicola rubetra*), трав'янка чорноголова (*Saxicola torquata*), кропив'янка сіра (*Sylvia communis*), кропив'янка рябогруда (*Sylvia nisoria*), крук (*Corvus corax*), сорока (*Pica pica*), осоїд (*Pernis apivorus*), канюк звичайний (*Buteo buteo*), шуліка чорний (*Milvus migrans*).

Крім того на лучно-степовій ділянці можна зустріти плазунів: червонокнижну мідянку європейську (*Coronella austriaca*) і ящірку прудка (*Lacerta agilis*); ссавців або продукти їх життєдіяльності: крота європейського (*Talpa europaea*), норицю лучну (*Microtus laevis*), лисицю звичайну (*Vulpes vulpes*), собаку єнотовидного (*Nyctereutes procyonoides*).

Маршрут складний, не завжди має оформлену дорогу-стежку. Більша частина маршруту пролягає під відкритим небом, тому в сонячний день потрібно

подбати про наявність питної води і захист від сонця. У крайній від стаціонару ділянці маршруту є можливість втратити напрямок в системі балок, тому краще мати роздруковану карту і компас. У цих балках вже декілька років не проводять сіножаті тому колій і стежок немає. Є вірогідність побачити поодиноких представників або зграї кабана дикого (*Sus scrofa*) і козулі європейської (*Capreolus capreolus*), висока ймовірність зустрітися з кліщами, гедзями та заячими перетинчастокрилими. Натомість є можливість назбирати лікарські рослини, суниці, в соснових посадках навколо балок є їстівні гриби. Середня тривалість екскурсії 3,5 години.

4. Екскурсія в ліс (маршрут 4).

Оточений лісовим масивом з природним деревостаном біостаціонар ідеальне місце для знайомства з кленово-липово-дубово-ясеновими лісами відрогів Середньо-Руської височини. На початку екскурсії знайомимо відвідувачів із особливостями організації лісового господарства і що ці ліси знаходиться у віданні Піщанського лісництва, а саме у кварталах 122-123 та 132-136. Кwartали відділяються просіками і так лісоводи мають можливість визначати заходи для конкретних ділянок. Навколо біостаціонару типові для лісостепових відрогів Середньо-Руської височини деревостани, де домінують дуб черешчатий (*Quercus robur*), ясен високий (*Fraxinus excelsior*), клен гостролистий (*Acer platanoides*), липа серцелиста (*Tilia cordata*). Вони формують дубові, кленово-липово-дубові, дубово-ясенові, кленово-ясенові та липово-дубово-ясенові деревостани. На плато та на освітлених схилах виражений підлісок, де домінує ліщина звичайна (*Corylus avellana*). Серед трав найчастіше домінує яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria*), а на стрімких схилах південної експозиції осока волосиста (*Carex pilosa*) або зірочник ланцетовидний (*Stellaria holostea*). По днищах ярів серед трав часто домінує кропива жабрійолиста (*Urtica galeopsifolia*), рідше – кропива дводомна (*Urtica dioica*). Значну ценотичну роль відіграють типові види широколистяних лісів: будра волосиста (*Glechoma hirsuta*), переліска багаторічна (*Mercurialis perennis*), медунка темна (*Pulmonaria obscura*), копитняк європейський (*Asarum europaeum*), глуха кропива плямиста (*Lamium macularum*). По днищах ярів високе проективне покриття має жовтяниця черговолиста (*Chrysosplenium alternifolium*).

Особливої уваги заслуговує видовий склад весняних ефемероїдів. Тут їх відмічено 12 видів: адокса мускусна (*Adoxa moschatellina*), анемона жовтецева (*Anemone ranunculoides*), зубниця бульбиста (*Dentaria bulbifera*), зубниця п'ятироздільна (*D. quinquefolia*), пшінка весняна (*Ficaria verna*), зірочки жовті (*Gagea lutea*), зірочки малі (*G. minima*), рясст проміжний (*Corydalis intermedia*),

ряст Маршалла (*C. marschalliana*), ряст ущільнений (*C. solida*), проліска сибірська (*Scilla siberica*), а також цибуля ведмежа (*Allium ursinum*) – вид, занесений до Червоної книги України. Серед рано квітучих рослин також слід відмітити рідкісні на лівобережжі України зірочник гайовий (*Stellaria nemorum*) та омфалодес завитий (*Omphalodes scorpioides*). Вакалівські ліси – ізольований осередок місячниці оживаючої (*Lunaria rediviva*), а також ранника весняного (*Scrophularia vernalis*) які занесені до Червоної книги України (2009).

Поширена лучна рослинність у районі стаціонару «Вакалівщина», представлена угрупованнями материкових остепнених і справжніх лук. Суходольні остепнені луки займають верхні та середні частини схилів балок з добре дренованими сірими опідзоленими ґрунтами різного ступеню змиву. У складі їх переважають асоціації мітлиці білої-костриці валійської (*Agrostidetum (albae)-festucosum (valesiacaе)*), пирію повзучого-тонконогу вузьколистого (*Elytrigetum (repensis)-poosum (angustifoliae)*) та ін. Загальне проективне покриття цих угруповань досягає 70-80%. Домінуюче положення займають мітлиця біла (*Agrostis alba*) (до 30%), костриця валійська (*Festuca valesiaca* Gaud.), тонконіг вузьколистий, пирій повзучий (*Elytrigia repens*). Досить часто зустрічається деревій майжезвичайний (*Achillea submillefolium*), конюшина повзуча (*Trifolium repens*), лядвенець український (*Lotus ucrainicus*), подорожник середній (*Rlantago media*).

Болотна рослинність даної території представлена на невеликих за площею ділянках, що розташовані навколо джерел і вздовж струмків. Це евтрофні трав'яні болота із груп високо травних та осокових. Місцями в складі болотних ценозів трапляються поодинокі дерева вільхи клейкої та кущі верби попелястої (*Salix cinerea*). Трав'яний покрив боліт густий (70-80% і більше) і високий, звичайно диференційований на яруси. Перший ярус висок травних угруповань формують рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia*), очерет звичайний (*Fragmites australis*), лепешняк великий (*Glyceria maxima*), осокових угруповань – осока гостровидна (*Carex acutiformis*), осока побережна (*C. riparia*) тощо. Із різнотрав'я поширені гадючник оголений, вербозілля звичайне, валеріана болотна (*Valeriana exaltata*). Характерними видами другого ярусу є хвощ річковий (*Equisetum fluviatile*), зніт болотний (*Epilobium palustre*) та ін. Дуже рідко трапляються невеликі плями заростей печінкового моху – маршанції звичайної (*Marchantia polymorpha*). На одному із боліт знайдена невелика ділянка сфагнового моху (*Sphagnum sp.*).

Додатково для зацікавлених. Геологічний маршрут.

Слід згадати і про геологічні атракції (геосайти) околиць біологічного стаціонару Вакалівщина, які є легкодоступними для відвідування рекреантами

оскільки розміщені відносно поруч (рис. 3). Серед геосайтів можна відмітити прояви різноманітних геологічних процесів, численні гідрогеологічні об'єкти (джерела), відслонення відкладів мезозою (верхня крейда) та кайнозою (палеогенова та четвертинна системи). З метою надання вичерпної інформації про зазначені геосайти розроблено методичні рекомендації у картографічному сервісі Google з якими можна ознайомитись за посиланням – <http://surl.li/gtirk>.

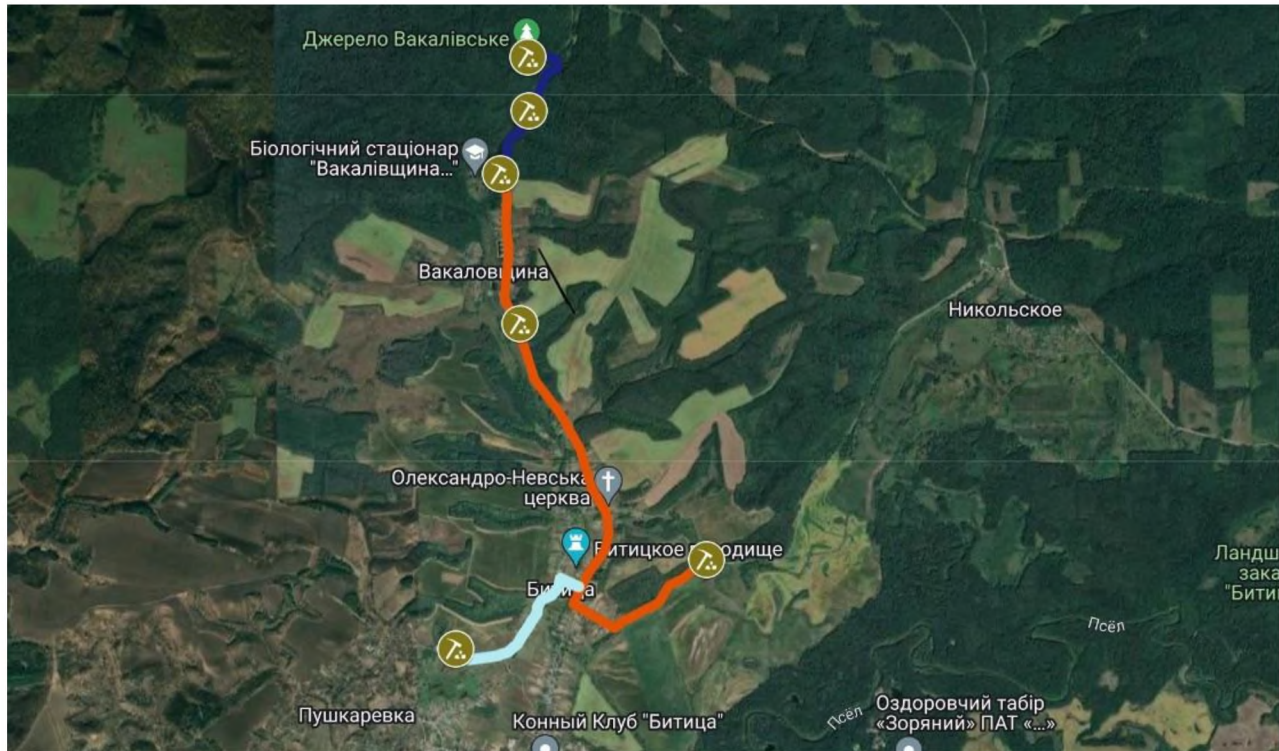


Рис. 3. Геологічний маршрут

До переліку геосайтів, які варто відвідати, слід додати і ті, що розміщені відносно поруч – проектовану геологічну пам'ятку природи місцевого значення «Урочище Крейдище», відпрацьований крейдовий кар'єр у с. Велика Чернеччина, геологічну пам'ятку природи «Барилівська», ландшафтний заказник «Білі гори».

Отже, біостаціонар Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка у с. Вакалівщина – місце проведення студентських практик, біологічних шкіл для учнівської молоді, наукових заходів. Загалом це місце важлива туристична локація, адже неподалік знаходяться цікаві й різноманітні заказники «Банний яр», «Лунарієвий», «Бітицький», «Могрицький», у с. Кияниця зберігся парк біля садиби Ліщинських. Біостаціонар знаходиться поряд з найкращим зразками дубово-ясенових лісів із кленами гостролистим і польовим та липою серцелистою. У глибокому лісовому яру на шляху з Вакалівщини до Кияниці знаходиться гідрологічна пам'ятка природи

«Джерело Вакалівське». Описані екскурсійні маршрути апробовані поколіннями студентів.

Список використаних джерел

1. Вертель В. В., Говорун О. В., Забелло М. О. (2020). Вікові дуби біля с. Вакалівщина як потенційна ботанічна пам'ятка природи місцевого значення // Освітні та наукові виміри природничих наук: збірник матеріали I Всеукраїнської заочної наукової конференції, присвяченої 90-річчю заснування природничо-географічного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, м. Суми, 8 грудня 2020 р. / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка; [ред-кол.: Шейко В. І., Міронець Л. П., Литвиненко Ю. І. та ін.]. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка. С. 49–52.
2. Говорун О. В., Сіра О. Є., Вертель В. В., Дармостук В. В. (2020). Вакалівські схили – потенційний ландшафтний заказник місцевого значення на Сумщині. *Вісник СумНАУ. Серія Агрономія і біохімія*, 1(39). С. 19–24.
3. Панченко С. М., Книш М. П. (2018). Знахідка ранника весняного (*Scrophularia vernalis* L.) в околицях с. Вакалівщина Сумського району та перспективи його охорони на Сумщині // Вакалівщина: До 50-річчя біологічного стаціонару Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка. Збірник наукових праць. Суми. С. 158–167.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНІВОК (LEPIDOPTERA,
PYRALOIDEA) НА ТЕРИТОРІЇ ГЕТЬМАНСЬКОГО НПП У 2022 р.**

Говорун О.В., Фірман Л.О., Кварта Н.С.

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка,
Національний природний парк «Гетьманський»
a.govorun76@gmail.com, lesyafirman@gmail.com

Вогнівки (Lepidoptera, Pyraloidea) належить до однієї з найбільших груп лускокрилих у фауні України. Завдяки своїй різноманітності й чисельності вони відіграють вагомий роль у біоценозах.

У 2022 році нами продовжено дослідження цієї групи лускокрилих на території парку. Ми провели дослідження 11-13 серпня 2022 року на березі р. Ворскла в заплавному лісі з переважанням тополі неподалік с. Журавне (50°15'25", 34°46'47").

Фауністичний матеріал та відомості про екологічні особливості зібрано з використанням наступних методів: збір імаго на світло; ручний збір метеликів.

Ручний збір метеликів проведено в заплавних біотопах. Досліджено місця денного перебування імаго. Цим методом знайдені деякі види, які не прилітали на світло. В якості джерела світла була використана дугово-ртутна лампа Philips ML 250W E27. Для живлення використали бензиновий генератор. Лампа була розташована на висоті 2,5 м від поверхні ґрунту на тлі білого екрану. Відлов

метеликів здійснювали в морилки, які були заправлені етилацетатом. Світло включали з настанням сутінок (21.00 – 21.30 год.) та виключали вночі (2 – 3 год.).

Ідентифікація видів проведена за препаратами їх генітального апарату, криловому малюнку, зовнішніми морфологічними ознаками [16-18].

Список скомпоновано згідно з прийнятою системою родини [19]. У скобках вказано кількість зареєстрованих особин.

Підродина Galleriinae.

1. *Melissoblaptes zelleri* (Joannis, 1932) – 11.VIII.2022 (1);

Підродина Pylalinae.

2. *Synaphe punctalis* (Fabricius, 1775) – 11.VIII.2022 (1);
3. *Endotricha flammealis* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 11.VIII.2022 (1);

Підродина Phycitinae.

4. *Trachonitis cristella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 11.VIII.2022 (4);
5. *Sciota rhenella* (Zincken, 1818) – 12.VIII.2022 (3);
6. *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) – 11.VIII.2022 (2);
7. *Pempelia palumbella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 12.VIII.2022 (1);
8. *Homoeosoma inustella* Ragonot, 1884 – 11.VIII.2022 (1);
9. *Homoeosoma nebulella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 11.VIII.2022 (1);
10. *Phycitodes binaevella* (Hübner, 1813) – 12.VIII.2022 (4);
11. *Phycitodes lacteella* (Rothschild, 1915) – 11.VIII.2022 (2);

Підродина Scopariinae.

12. *Eudonia murana* (Curtis, 1827) – 11.VIII.2022 (9);

Підродина Crambinae.

13. *Calamotropha paludella* (Hübner, 1824) – 11.VIII.2022 (11);
14. *Agriphila tristella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 12.VIII.2022 (2);
15. *Agriphila straminella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – 11.VIII.2022 (1);
16. *Catoptria falsella* Denis & Schiffermüller, 1775 – 12.VIII.2022 (6);
17. *Pediasia contaminella* (Hübner, 1796) – 11.VIII.2022 (3);
18. *Platytes alpinella* (Hübner, 1813) – 11.VIII.2022 (1);

Підродина Acentropinae.

19. *Elophila nymphaeata* (Linnaeus, 1758) – 11.VIII.2022 (1);
20. *Cataclysta lemnata* (Linnaeus, 1758) – 12.VIII.2022 (1);
21. *Parapoynx stratiotata* (Linnaeus, 1758) – 11.VIII.2022 (1);

Підродина Evergestinae

22. *Evergestis extimalis* (Scopoli, 1763) – 11.VIII.2022 (1);
23. *Evergestis pallidata* Hufnagel, 1767 – 12.VIII.2022 (1);

Підродина Pyraustinae.

24. *Margaritia sticticalis* (Linnaeus, 1761) – 12.VIII.2022 (3);

25. *Ecpyrrhorhoe rubiginalis* (Hübner, 1796) – 11.VIII.2022 (1);
26. *Haematia despicata* (Scopoli, 1763) – 11.VIII.2022 (1);
27. *Pyrausta aurata* (Scopoli, 1763) – 11.VIII.2022 (8);
28. *Uresiphita gilvata* (Fabricius, 1794) – 11.VIII.2022 (1);
29. *Sitochroa verticalis* (Linnaeus, 1758) – 11.VIII.2022 (2);
30. *Phlyctaenia coronata* (Hufnagel, 1767) – 12.VIII.2022 (1);
31. *Psammotis pulveralis* (Hübner, 1796) – 12.VIII.2022 (2);
32. *Pleuroptya ruralis* (Scopoli, 1763) – 11.VIII.2022 (3).

Всього під час експедиції зареєстровано 32 види вогнівок, які належать до 8 підродин, 28 родів. Вперше на території парку зареєстровано два види вогнівок *Synarpe punctalis*, *Pempelia palumbella*.

Всього за весь час досліджень на території парку виявлено 120 видів вогнівок, які належать до 10 підродин, що робить цю територію однією з найбільш досліджених на північному-сході України [1-15]. В більшості це широко поширені в північно-східному лісостепу України види.

Список використаних джерел

1. Гугля Ю. О. (2013). До вивчення фауни лускокрилих комах (Insecta: Lepidoptera) Куземинської ділянки Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 2. 2012 р. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 214-225.
2. Гугля Ю. О. (2014). До вивчення фауни комах (Insecta: Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Orthoptera) Великописарівської ділянки Гетьманського НПП (2012 р.) // Літопис природи. Том 3. 2013 р. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 241-245.
3. Гугля Ю. О. (2015). До вивчення фауни комах (Insecta: Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Orthoptera) Великописарівської ділянки Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 4. 2014 р. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 203-209.
4. Говорун О. В., Латишев В. С. (2014). До вивчення фауни вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) Гетьманського НПП // *Природничі науки*: Зб. наук. праць / [за ред. А.П. Вакала]. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. С. 8-10.
5. Говорун О.В., Латишев В.С. (2015). До вивчення фауни вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 4. 2014 р. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 209-211.
6. Говорун О. В., Фірман Л. О., Пташенчук О. О., Латишев В. С., Латишева О. О. (2015). До вивчення вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) територій НПП «Гетьманський» // *Природничі науки*: Зб. наук. праць / [за ред. А.П. Вакала]. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. С. 23-25.
7. Говорун О. В., Фірман Л. О. (2016). До вивчення вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) територій НПП «Гетьманський» // *Природничі науки*: Зб. наук. праць / [за ред. А.П. Вакала]. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка. С. 17-18.
8. Говорун О. В., Фірман Л. О. (2017). До вивчення фауни вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) території Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 6. 2016 р. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 128-135.
9. Говорун О. В., Фірман Л. О. (2018). Результати дослідження вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території Гетьманського НПП у 2017 р. // Літопис природи. Том 7. 2017 р. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 107-114.

10. Говорун О. В. (2019). Результати дослідження вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території Гетьманського НПП у 2017 р. // *Актуальні проблеми дослідження довкілля*. Збірник наукових праць (за матеріалами VII Міжнародної наукової конференції, присвяченої 10-річчю Гетьманського національного природного парку, 24-25 травня 2019 р., м.Суми) / Ред. кол.: Шейко В.І., Касьяненко Г.Я., Литвиненко Ю.І. та ін.: Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка. Суми : СумДПУ імені А.С.Макаренка. С. 64-71.
11. Яковенко О. В., Говорун О. В., Дубіковська А. В. (2020). До вивчення вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) території Гетьманського НПП // *Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії* : матеріали III Всеукраїнської наукової конференції студентів та молодих учених, м. Суми, 30 квітня 2020 р. Суми: ФОП Цьома С. П. С. 58-63.
12. Говорун О. В., Заїка М. П. (2021). Результати дослідження метеликів-вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території Гетьманського національного природного парку у 2020 році // *Актуальні проблеми дослідження довкілля*. Збірник наукових праць (За матеріалами IX Міжнародної наукової конференції, 25-27 травня 2021 р., м Суми) СумДПУ імені А.С.Макаренка. Суми: ФОП Цьома С.П. С. 16-21.
13. Говорун О. В. (2021). Результати досліджень метеликів - вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території Гетьманського національного природного парку у 2020 році // *Літопис природи*. Том 10. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 49-55.
14. Говорун О. В. (2021). Аналіз особливостей льоту масових видів вогнівок // *Літопис природи*. Том 10. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 55-67.
15. Говорун О. В. (2022). Результати досліджень метеликів-вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території Гетьманського національного природного парку у 2021 р. // *Літопис природи*. Том 11. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 83-87.
16. Мартин М.О. (1986). Сем. Pyralidae – настоящие, или сенные, огневки. Определитель насекомых европейской части СССР. Ленинград: Наука. Т. 4. Чешуекрылые. Ч.3. С. 232-245.
17. Мартин М.О. (1986). Сем. Pyraustidae – ширококрылые огневки. Определитель насекомых европейской части СССР. Ленинград: Наука. Т.4. Чешуекрылые. Ч.3. С. 340-429.
18. Slamka F. (1997). Die Zünslerartigen (Pyraloidea) Mitteleuropas. Bratislava. 112 s.
19. Speidel W. (1996). Pyralidae. The Lepidoptera of Europe. Stenstrup: Karsholt O. & Razowski J. P. 166-196.

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ВОРСКЛИ В МЕЖАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Данильченко О.С., Басов А.О.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
olena_danylchenko@ukr.net

Екологічний стан річок сьогодення надзвичайно важлива та гостра проблема. Річки активно забруднюються, міліють, замулюються та заростають. Ці проблеми стосуються і головної артерії Гетьманського національного природного парку – річки Ворскли. Зменшення водності річки, в першу чергу, відбувається за рахунок природних чинників, але надмірна антропогенна

діяльність: розораність басейну річки, зведення лісів, значна зарегульованість, потужні меліоративні заходи у межах водозбору – все це фактори несприятливого екологічного стану.

Мета дослідження – оцінка екологічного стану річки Ворскли у межах Сумської області. Об'єкт дослідження – річка Ворскли у межах Сумської області, а предмет – екологічний стан річки.

Аналіз водності річки Ворскли встановив, що наявні всі ознаки маловоддя: прослідковується стійка тенденція до зниження головної кількісної характеристики річкового стоку витрати води (середньорічної, максимальної та мінімальної), маловодні роки переважають над багатоводними, а з 1989 року триває маловодна фаза [1].

Для оцінки екологічного стану річки використано тест-методику за візуальною оцінкою [4], яку було адаптовано для середньої річки. Методика включає 3 блоки: оцінка річки та характеристик води, оцінка заплави, оцінка змін що сталися за останні 10-15, 25-40 і більше років. Перший блок вміщує 16 запитань, що за низкою параметрів визначають стан річки. Цей блок було доповнено 4-ма запитаннями. Другий блок включає 12 запитань, які визначають стан заплави та інтенсивність господарського використання заплави. Блок доповнено запитанням про наявність та ширину водоохоронної зони (ВЗ) та прибережної захисної смуги (ПЗС), їх забруднення. Третій блок містить 2 запитання, які показують стрімкість небезпечних змін, що відбуваються із річкою. У цілому тест складається з 30 запитань, завдяки яким можна отримати найбільш достовірну оцінку про стан річки та її заплави.

Оцінку екологічного стану річки Ворскли здійснено влітку 2021 р. під час 2-х експедицій: на ділянці «Климентово-Буймеровка» (липень 2021 р.) та ключових точок дослідження річки у межах регіону (липень-серпень 2021 р.).

Ключові точки дослідження від затону бази відпочинку «Локомотив» (с. Климентово) до гирлової ділянки річки Криничної (с. Буймеровка): № 1 – затон р. Ворскли (база відпочинку «Локомотив»), № 2 – гирлова ділянка р. Сосонки, № 3 – р. Ворскла (поблизу села Поділ), № 4 – гирлова ділянка р. Гусинки, № 5 – р. Ворскла (після впадіння р. Гусинки), № 6 – гирлова ділянка р. Олешні, № 7 – р. Ворскла (після впадіння р. Олешні), № 8 – гирлова ділянка р. Охтирки, № 9 – р. Ворскла (після впадіння р. Охтирки), № 10 – р. Ворскла (4 км нижче гирла р. Охтирки), № 11 – р. Ворскла (с. Буймеровка, поблизу гирлової ділянки р. Криничної).

За сумою балів по 3-м блокам кількість балів коливається від 289 (точки № 3 (поблизу села Поділ) та № 5 (після впадіння р. Гусинки) до 149 (точка № 8 (гирлова ділянка р. Охтирки) [2] (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка екологічного стану річки Ворскли на ділянці «Климентово-Буймеровка»

Блоки оцінювання	T№1	T№2	T№3	T№4	T№5	T№6	T№7	T№8	T№9	T№10	T№11
Річка	146	123	156	112	154	107	160	72	140	145	142
Заплава	110	55	117	90	119	59	99	77	73	63	55
Зміни, що сталися за останні роки	16	4	16	2	16	0	16	0	16	16	16
Сума балів	272	182	289	204	289	166	275	149	229	224	213
Екологічний стан річки	добрий	задовільний	добрий	задовільний	добрий	задовільний	добрий	незадовільний	ще добрий	ще добрий	ще добрий

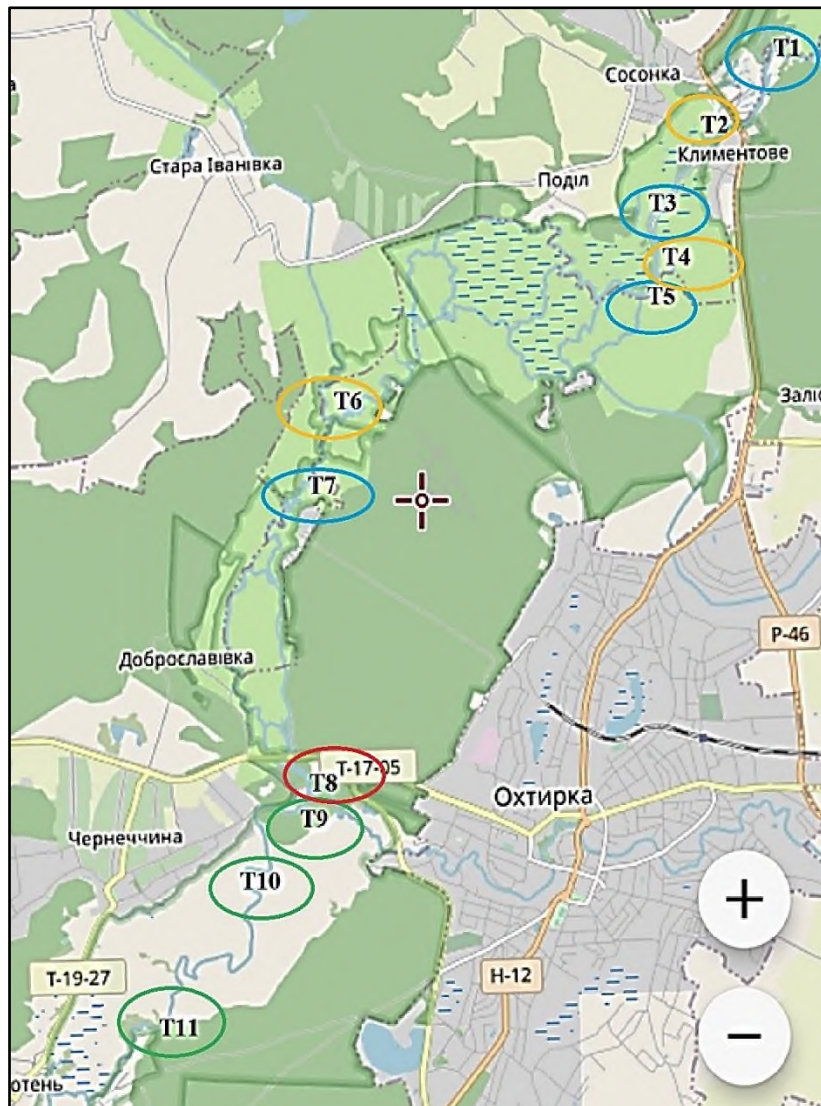


Рис. 1. Екологічний стан річки Ворскли на ділянці «Климентово-Буймеровка» (синій колір – «добрий» стан, зелений – «ще добрий», жовтий – «задовільний», червоний – «незадовільний»)

Екологічний стан річки Ворскли у точках 1, 3, 5, 7 оцінено як **«добрий»**, що передбачає лише попереджуючі заходи щодо збереження річки, зокрема дотримання умов ПЗС, недопущення зарегулювання стоку, будівництва у заплаві різних споруд, її розорювання, засмічення заплави і річки (рис. 1).

Екологічний стан річки Ворскли у точках 9, 10, 11 оцінено як **«ще добрий»**, але у річці чи її заплаві активно розвиваються деградаційні процеси. Стан річки повинен викликати стурбованість жителів і необхідно виконати комплекс заходів із її збереження і охорони. Рекомендовано основні водоохоронні заходи: повсюдне виділення та виведення у природу ВЗ та ПЗС як природних біофільтрів, при порушенні їх цілісності запровадити заходи по їх відновлення, не допускати забудови у межах ПЗС, запровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні цілісності ВЗ і ПЗС.

Екологічний стан гирлових ділянок річок Сосонки, Гусинки, Олешні (точки 2, 4, 6) оцінено як **«задовільний»**, але в річках активно відбуваються негативні зміни. Необхідно застосувати термінові заходи до призупинення руйнівних для річки та її екосистеми процесів, до оздоровлення річки. Екологічний стан гирлової ділянки річки Охтирки (точка 8) оцінено як **«незадовільний»**. Для призупинення руйнування річки необхідно застосувати значно ширший комплекс коротко- і довготермінових заходів для призупинення деградації екосистеми річки і заплави.

Під час другої експедиції, відправними точками дослідження слугували точки поблизу с. Климентово (затон, станція Локомотив), та поблизу м. Охтирка (після впадіння річки Охтирки). При дослідженні екологічного стану річки Ворскли у межах регіону обрано наступні точки: № 1 – (в межах смт Велика Писарівка, 10 км від кордону), № 2 – (с. Климентово, затон, станція Локомотив), № 3 – (після впадіння річки Охтирки), № 4 – (с. Журавне, після впадіння р. Криничної), № 5 – (с. Лутище, після впадіння р. Хухри), № 6 – (с. Куземин, біля кордону з Полтавською областю).

Загальна кількість балів за трьома блоками коливається від 201 (точка № 4) до 272 (точки № 2) [3] (табл. 2). Екологічний стан річки Ворскли у точці № 2 (с. Климентово, затон станція Локомотив) оцінюється як **«добрий»**, але він є на межі в перехід до гіршого стану (описаний вище). Екологічний стан річки у точках № 3 (після впадіння річки Охтирки), № 6 (с. Куземин, біля кордону з Полтавською областю) оцінюється як **«ще добрий»**, але деградаційні процеси розвиваються надзвичайно швидко, необхідно звернути на це увагу та вжити комплексних заходів задля збереження та охорони річки. У точках № 1 (у межах смт Велика Писарівка 10 км від кордону), № 4 (с. Журавне, після впадіння р. Криничної) та № 5 (с. Лутище, після впадіння р. Хухри) екологічний стан оцінений як

«задовільний», що говорить про надзвичайний стан річки у якій відбуваються негативні зміни.

Таблиця 2

Оцінка екологічного стану річки Ворскли у межах Сумської області

Блоки оцінювання	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Річка	128	146	140	114	124	128
Заплава	69	110	73	83	77	118
Зміни, що сталися за останні роки	7	16	16	4	4	16
Сума балів	204	272	229	201	205	264
Екологічний стан річки	задовільний	добрий	ще добрий	задовільний	задовільний	ще добрий

Необхідно негайно вжити заходів для її відновлення та збереження річки (рис. 2).

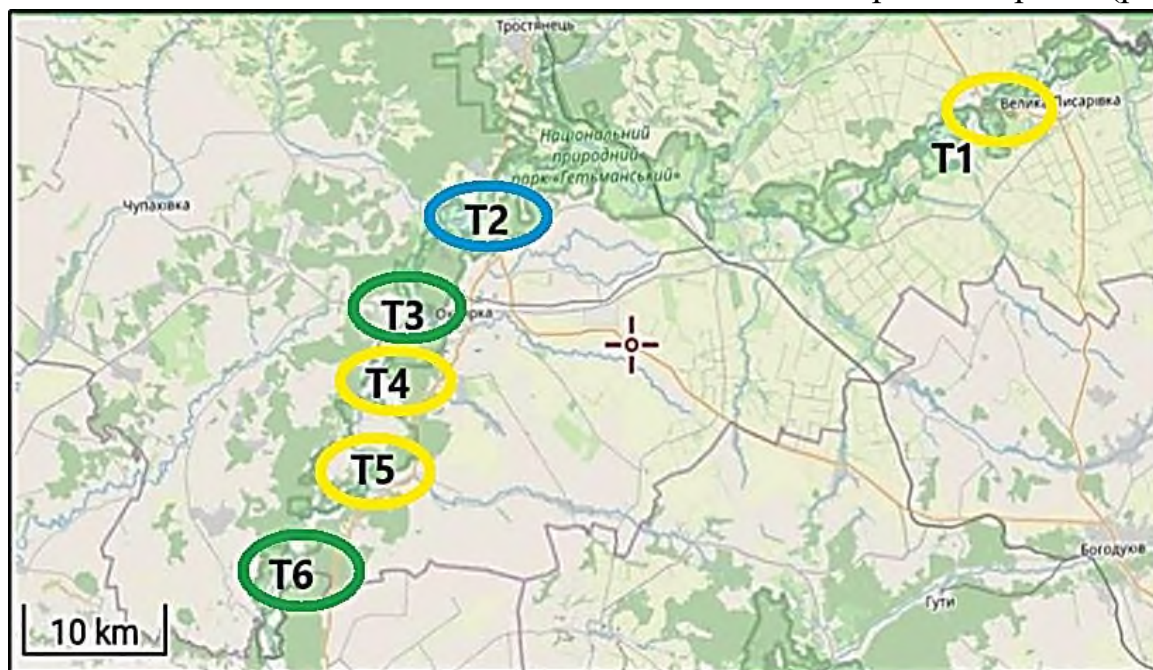


Рис. 2. Екологічний стан річки Ворскли у ключових точках в межах регіону (синій колір – «добрий» стан, зелений – «ще добрий», жовтий – «задовільний»)

Таким чином, екологічний стан самої річки Ворскла на ділянці дослідження «Климентово-Буймеровка» оцінюється як «добрий» та «ще добрий», у ключових точках у межах регіону як «ще добрий» (с. Куземин, біля кордону з Полтавською областю) та «задовільний» (у межах смт Велика Писарівка 10 км від кордону, с. Журавне, після впадіння р. Криничної, с. Лутище, після впадіння р. Хухри). Особливе занепокоєння викликають малі річки – притоки Ворскли, екологічний стан гирлових ділянок яких оцінено як «задовільний» та «незадовільний». У першу чергу необхідно детально дослідити ці малі річки від

витоку до гирла, виявити зарегульовані, спрямлені, каналізовані, меліоровані ділянки і ділянки без русла, встановити замулення, заростання та забруднення русла, дослідити ПЗС, її цілісність, розораність, забрудненість, встановити характеристики басейну річки (розораність, лісистість, еродованість, селітебність та ін.).

По-друге виявити актуальні проблеми річок, провести оцінку забруднення води за індексом забруднення води (ІЗВ) та екологічною оцінкою річкової води, оцінити екологічний стан річки та заплави, оцінити антропогенне навантаження на басейн річки. І тільки після детального дослідження розробити та запровадити водоохоронні заходи, встановити категорії водоохоронних заходів та їх черговість, розробити конкретні рекомендації з упровадження водоохоронних заходів. Водність річки Ворскли напряму залежить від її приток. Всі досліджені гирлові ділянки приток Ворскли (Сосонки, Гусинки, Олешні, Охтирки) свідчать про те, що ці річки вже важко назвати річками, вони більше нагадують мало проточні водойми.

Список використаних джерел

1. Данильченко О.С., Басов А.О. (2023). Зміна водності річки Ворскли за даними гідрологічного поста Чернеччина у період з 1979 по 2019 роки. *Слобожанський науковий вісник. Серія Природничі науки*. Вип. 1. С. 20-26.
2. Данильченко О.С. (2022). Оцінка екологічного стану річки Ворскла на ділянці «Климентове-Буймерівка». *Літопис природи. Гетьманський нац. природ. парк*. Т. 11. С. 36-48. <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/12264>
3. Данильченко О.С., Туркіна Ю.В., Клок С.В. (2021). Оцінка екологічного стану річки Ворскли у межах Сумської області. *Science, innovations and education: problems and prospects: proceedings of the 3rd International scientific and practical conference, Tokyo, october 13-15, 2021*. CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. С. 175-180. <https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/11592>
4. Хімко Р.В., Мережко О.І., Бабко Р.В. (2003). Малі річки – дослідження, охорона, відновлення. К.: Ін-т екології, 380 с.

ПЕРША ЗНАХІДКА *MACROPIS FRIVALDSZKYI* В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ

Дугіна О.М.¹, Пархоменко В.В.²

¹ НПП Гетьманський

² Українська природоохоронна група (Київ)

dugina_lena@yahoo.com, fullmetalekolog@gmail.com

Macropis frivaldszkyi Mocsary, 1878 – бджола, яка зустрічається в Західній Палеарктиці й прив'язана до рослин роду *Lysimachia* (Осычнюк, 1967; Осычнюк

и др., 1978; Michez, Nieto, 2012). Це рідкісний вид, який внесений до списку IUCN зі статусом «near threatened» (Michez, Nieto, 2012). В Сумській області виявлено три види цього нечисельного роду (всього – 16 видів), з яких *M. frivaldszkyi* є вкрай рідкісним – за весь час досліджень авторів (2000–2021) виявлено лише 4 екз., інформація про які подається нижче. Раніше ці знахідки не публікувалися.

Перелік знахідок:

Сумська обл., Глухівський р-н. 1 ♀ – окол. с. Баничі, 27.07.2006, заплавні луки р. Есмань, на квітах *Lysimachia vulgaris* (О.М. Дугіна). **Конопотський р-н.** 1 ♀ – окол. с. Малий Самбір, 01.08.2005, на квітах *Geranium pratense* (О.М. Дугіна). **Лебединський р-н.** 1 ♀ – окол. м. Лебедин, 18.07.2005, евтрофні луки, на квітах *Lysimachia vulgaris* (В.В. Пархоменко). **Охтирський р-н.** 1 ♀ – окол. с. Поділ, 20.07.2021, заплавні луки р. Ворскла, на квітах *Lythrum salicaria* (О.М. Дугіна).

Таким чином всі екземпляри цього виду знайдені на мокрих або вологих евтрофних і мезотрофних луках, які підлягають охороні відповідно до додатку 4 Бернської конвенції в межах кластеру Смарагдової мережі Е 3.4 (Василюк та ін., 2019). Проте, нині всі ці луки розорюються, причому й у низці заповідних територій – зокрема, в РЛП Сеймський в 2017-2021 рр. було розорано понад 20 тис. га (особ. повід. О.В. Василюка). Через це, низка місць, де відмічався *M. frivaldszkyi* нині зникли або під загрозою зникнення. Окрім того, через повномасштабний наступ росіян в 2022 році на Сумську область (на дев'ятий рік російсько-української війни) природа Сумщини зазнала значних руйнувань, проте оцінити наслідки впливу нині неможливо через замінування та постійні обстріли.

Подяки: к.б.н. М.О. Філатову (м. Харків) за перевірку визначення.

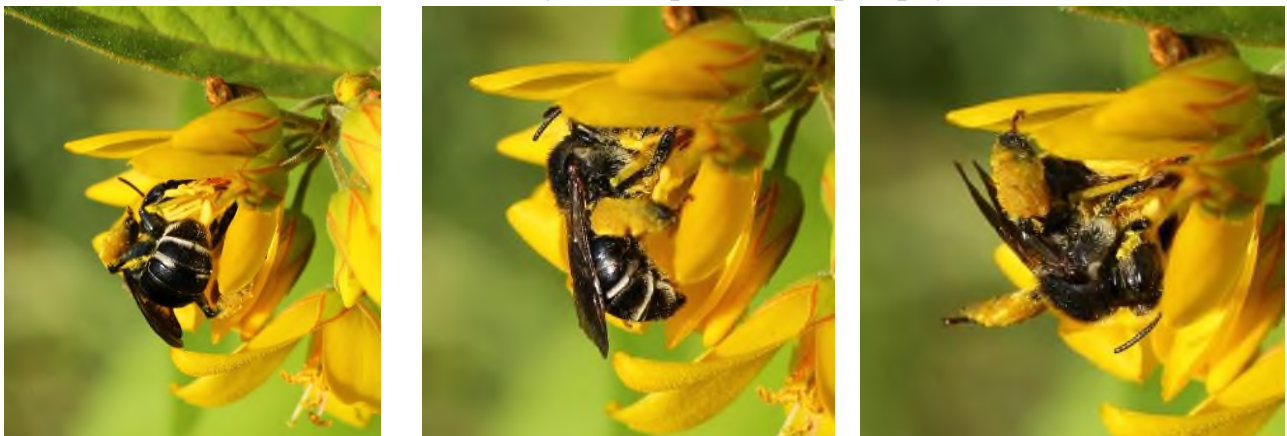


Рис. 1. Представник роду *Macropis* на квітах *Lysimachia vulgaris*



Рис. 2. *Macropis frivaldszkyi* – ♀ (вид зверху та знизу). Фото В. Пархоменка (2018–2021 рр.)

Список використаних джерел

1. Василюк О., Борисенко К., Куземко А., Марущак О., Тестов П., Гриник Є. (2019). *Проектування і збереження територій мережі Емеральд (Смарагдової мережі). Методичні матеріали*. Київ: «LAT & K», 78 с.
2. Осычнюк А. З., Панфилов Д. В., Пономарева А. А. (1978). Надсемейство Apoidea. *Определитель насекомых европейской части СССР*. 3 (1) (Перепончатокрылые). С. 279–519.
3. Осычнюк А. З. (1967). Пчелиные (Hymenoptera, Apoidea) Украинских Карпат и Закарпатья. II. Семейства Melittidae и Megachilidae. *Вестник зоологии*. 2. С. 64–70.
4. Michez D., Nieto A. (2012). *Macropis frivaldszkyi* (Europe assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/13323735/13324717> [Accessed on 11 April 2023].
5. Michez D., Patiny S. (2005). World revision of the oil-collecting bee genus *Macropis* Panzer 1809 (Hymenoptera: Apoidea: Melittidae) with a description of a new species from Laos. *Annales Societe Entomologique de France*. 41. P. 15–28.

ФІТОТРОФНІ МІКРОМІЩЕТИ ОХТИРСЬКОГО ПРИРОДООХОРОННОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ВІДДІЛЕННЯ ГЕТЬМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Литвиненко Ю.І., Латишев В.С.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
lytvynenko@sspu.edu.ua

Як показують мікологічні дослідження останніх років Гетьманський національний природний парк (далі Гетьманський НПП) є важливим і недооціненим осередком мікорізноманіття Сумщини. Станом на сьогодні, попередній список неліхенізованих грибів та грибоподібних організмів його території нараховує

майже 900 видів [1]. Лише за останні роки тут виявлено ряд нових для України видів грибів [4; 7; 8], описані два нові для науки види мікроміцетів [5; 6]. Що стосується фітотрофних мікроміцетів парку, то слід відмітити, що ступінь їх вивченості на його території носить нерівномірний характер. Найповніше описані облигатнопаразитні види мікроміцетів [2; 3], серед яких, щоправда, переважно представники борошнистороссяних й іржастих грибів.

У ході проведених обстежень території Охтирського природоохоронного науково-дослідного відділення Гетьманського НПП нами зареєстровано розвиток 106 видів фітотрофних мікроміцетів з 35 родів, 18 родин, 11 порядків, 6 класів і трьох відділів. Найчисельнішими є справжні гриби – представники двох найбільших відділів царства Fungi: Ascomycota (74 види) та Basidiomycota (28 видів). Грибоподібні страменопіли (Stramenopiles) репрезентовані лише 4 видами. У таксономічному спектрі порядків грибів провідне місце посідають Erysiphales (42 види) та Pucciniales (28), які об'єднують 66% всіх, виявлених в районі дослідження видів. Провідні родини саме цих порядків домінують у родинному спектрі мікроміцетів. Це Erysiphaceae (42 види з 11 родів) і Pucciniaceae (23 види з 4 родів). Саме вони охоплюють значну частину родового (42,9% родів) та видового (61,3% видів) спектрів. Серед родів кількісно переважають три, які, між тим, охоплюють майже половину (41,5%) виявлених видів: *Erysiphe* (20 видів), *Puccinia* (16) та *Golovinomyces* (8).

Фітотрофні мікроміцети району досліджень утворюють консортивні зв'язки з 95 видами судинних рослин з 75 родів та 35 родин. Це переважно представники родин Asteraceae (15 видів рослин), Fabaceae (8), Rosaceae (7), Salicaceae (7), Polygonaceae (5) та Poaceae (5), більшість з яких є провідними у систематичній структурі флори України. Майже ці ж родини домінують і за кількістю зібраних на них видів грибів: Asteraceae – 13 видів грибів, Salicaceae – 8, Fabaceae, Rosaceae та Poaceae – по 7 видів. Слід відмітити, що у складі названих родин рослин (Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rosaceae) на території досліджень у якості господарів мікроміцетів переважно виступають трав'янисті рослини. Що стосується деревних та чагарникових порід, то у регіоні фітотрофні гриби в основному поселяються на видах з родів *Acer*, *Quercus*, *Populus* та *Salix*, які є основними деревними породами лісів і лісонасаджень регіону, а також становлять основу прибережних чагарникових заростей.

Виявлені види фітотрофних мікроміцетів належать до трофічних груп біотрофів (75 видів), гемібіотрофів (17) і сапротрофів (14), та представлені на території досліджень шістьма екологічними групами: облигатних паразитів вищих рослин (75 видів), філофільних (11) і ксилофільних (6) гемібіотрофів, ксилофільних (10), гербофільних (2) і підстилкових (2) сапротрофів.

Характерною ознакою екологічної структури видового складу мікроміцетів, виявлених у регіоні, є переважання облігатно-паразитних видів, чому, очевидно, сприяє інтенсивний антропогенний тиск на обстежені угруповання парку: випасання худоби, викошування, витоптування, загазованість повітря тощо.

Найбагатший видовий склад фітотрофних мікроміцетів відмічений у лісових фітоценозах – 43 види грибів (40,6%), серед яких найчисельнішим є порядок Erysiphales – 22 види. На луках зареєстровано 37 видів грибів, в рудеральних фітоценозах виявлено 24 види, у водно-болотних угрупованнях – 18. Найменше видів мікроміцетів (виключно представників борошнисторосяних грибів) виявлено у лісонасадженнях – 7 видів.

Встановлений та охарактеризований у цій публікації видовий склад фітотрофних мікроміцетів Гетьманського НПП репрезентує лише частину можливого видового різноманіття даної групи грибів. Зовсім не дослідженими є хітридієві і мукові гриби національного парку, поверхнево вивченими залишаються фітопатогенні види грибоподібних страменопіл, практично відсутні дані про тафринові і сажкові гриби. Отже, дослідження мікобіоти даної території залишається актуальним. Завдяки різноманіттю біотопів і ступеню їх збереженості Гетьманський НПП є перспективною модельною територією для проведення подальших спеціалізованих мікологічних досліджень.

Список використаних джерел

1. Гавриш П. В., Акулов О. Ю. Сучасний стан дослідженості та перспективи подальшого вивчення мікобіоти Національного природного парку «Гетьманський». *Актуальні проблеми дослідження довкілля*. Зб. наук. пр.: за мат. IX Міжнар. наук. конф. (25-27 травня 2021 р., м. Суми). Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2021. С. 12–16.
2. Латишева О. О., Литвиненко Ю. І. Облігатнопаразитні мікроміцети гідрологічного заказника загальнодержавного значення «Хухрянський». *Актуальні проблеми дослідження довкілля*. Зб. наук. пр.: за мат. VI Міжнар. наук. конф., присвяченої 150-річчю з дня народження академіка Г. М. Висоцького (20-22 травня 2015 р., м. Суми). Т. 1. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2015. С. 87–90.
3. Литвиненко Ю. І., Акулов О. Ю. Облігатнопаразитні фітотрофні мікроміцети Гетьманського національного природного парку. *Географія Сумської області: особливості природи, соціально-економічного розвитку та раціонального природокористування* : Монографія / наук. ред. А. О. Корнус. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2021. С. 81–99.
4. Холодков О. В., Литвиненко Ю. І. Піреноміцети (Sordariomycetes) Гетьманського національного природного парку. *Природничі науки : Зб. наук. праць*. Суми, 2013. С. 61–69.
5. Crous P. W., Lombard L., Sandoval-Denis M., Seifert K. A. et al. *Fusarium*: more than a node or a foot-shaped basal cell. *Studies in Mycology*. 2021. Vol. 98. P. 1–184.
6. Crous P. W., Wingfield M. J., Schumacher R. K., Akulov A. et al. New and Interesting Fungi. 3. *Fungal Systematics and Evolution*. 2020. Vol. 6. P. 157–231.
7. Lytvynenko Yu. I., Hayova V. P. New and noteworthy records of coprophilous species of *Coniochaeta* and *Sordaria* (Sordariomycetes, Ascomycota) from Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*. 2018. Vol. 75(6). P. 538–551.

8. Lytvynenko Yu. I., Hayova V. P., Akulov O. Yu., Dzhan V. V., Romanova D. A. An update on the occurrence of the Sporormiaceae (Pleosporales) in Ukraine. *Czech Mycology*. 2022. Vol. 74(2). P. 195–226.

З ДОСВІДУ РОБОТИ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ІНФОРМАЦІЙНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ ПІДТРИМКИ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ МЕРЕЖІ "ШЛЯХ"

Матюк О.Г.

Новгород-Сіверський історико-культурний музей-заповідник

"Слово о полку Ігоревім"

ns.slovo@ukr.net

Новгород-Сіверський історико-культурний музей-заповідник "Слово о полку Ігоревім" є партнером проєкту "Мережа інформаційно-рекреаційних центрів підтримки природно-заповідних територій як складова відновлення та управління екосистемами громад". Проєкт реалізується ГО "Українська природоохоронна група" за сприяння Програми розвитку ООН (ПРООН) в Україні за фінансової підтримки Уряду Швеції створює Мережу інформаційно-рекреаційних центрів підтримки природно-заповідних територій. Запропонована мережа є одночасно підґрунтям для співпраці, туристичним маршрутом і платформою для розширення. Мета проєкту – показати зв'язок природи з культурою, перебігом історії, довести необхідність збереження історичних ландшафтів для розвитку краю, а для Новгород-Сіверщини важливим є ще показати що видатна літературна пам'ятка "Слово о полку Ігоревім", є цінним джерелом для вивчення природи рідного краю, порівняти флору та фауну сучасну з тим якою вона була тисячу років тому.

Новгород-Сіверський історико-культурний музей-заповідник "Слово о полку Ігоревім", є партнером вищезазначеного проєкту і на базі краєзнавчого відділу музею-заповідника створено осередок-Новгород-Сіверський інформаційно-рекреаційний центр мережі "Шлях".

На сьогодні Новгород-Сіверський інформаційно-рекреаційний центр підтримки природно-заповідних територій мережі "Шлях" має свою сторінку у мережі Facebook на якій висвітлюється його діяльність, діяльність партнерів, цікаві інформаційні матеріали та плани на майбутнє.

Відправною точкою початку активного впровадження проєкту в м. Новгород-Сіверський можна вважати семінар-практикум "Мережа інформаційно-рекреаційних центрів "Шлях": можливості для популяризації

орнітології”, з нагоди Міжнародного дня зустрічі птахів. Захід відбувся 1-2 квітня 2023 року на базі Новгород-Сіверського історико-культурного музею-заповідника ”Слово о полку Ігоревім”. Організаторами заходу виступили: Новгород-Сіверський історико-культурний музей-заповідник ”Слово о полку Ігоревім”, ГО ”Українська природоохоронна група” та Гетьманський національний природний парк. Учасники семінару-практикуму обмінялися досвідом із організації та проведення екскурсій із елементами орнітології на природоохоронних територіях, рекомендованих для запровадження осередками Мережі інформаційно-рекреаційних центрів ”Шлях”, обговорили план заходів, спрямованих на залучення осередків до Мережі інформаційно-рекреаційних центрів ”Шлях”, налагодили стосунки для подальшої співпраці у напрямку природоохоронних заходів. Науковці НПП ”Деснянсько-Старогутський” поділилися своїм досвідом у проведенні екскурсійної та дослідницької діяльності, презентували свою роботу, представивши її на стендах, путівниках, буклетах та фотоальбомах.

Треба зазначити, що у Новгород-Сіверського історико-культурного музею-заповідника ”Слово о полку Ігоревім” у напрямку природоохоронних заходів та підтримки природно-заповідних територій є давня співпраця з НПП ”Деснянсько-Старогутський” у зв’язку із спільною роботою по розвитку Деснянського біосферного резервату. Наші організації під егідою Деснянського біосферного резервату провели вже багато спільних природоохоронних заходів, наприклад, виготовлення стендів для краєзнавчого відділу, поповнення бібліотеки та відеотеки, різноманітні зустрічі, майстер-класи та еколого-освітні заходи в рамках велопробігів. Цей напрямок роботи використано та відображено в експозиційній діяльності краєзнавчого відділу. До речі, краєзнавчий відділ має чудову колекцію опудал птахів, які зустрічаються в межах територій, яку охоплює Деснянський біосферний резерват, зараз, завдяки реалізації зазначеного проекту музей-заповідник отримав чудовий цифровий фотоапарат і розпочато роботу над фотоальбомом до якого увійдуть птахи, які проживають та можуть зустрічатися на Новгород-Сіверщині. Така наочність буде використана під час тематичних та інформаційних заходів, а також орнітологічних екскурсій, які проводяться науковцями краєзнавчого відділу Новгород-Сіверського історико-культурного музею-заповідника ”Слово о полку Ігоревім”. А саме зараз у музеї-заповіднику працює тематична фото виставка робіт члена ГО «Українська природоохоронна група» Сергія Панченка, яку було презентовано та відкрито під час проведення семінару практикуму 1-2 квітня.

Дуже цікавим інтерактивом у перспективі стане і отриманий в рамках проекту 3-D мікроскоп, за допомогою якого можна вивчати різноманітних комах,

корисні копалини та ще багато чого цікавого і на основі цього проводити краєзнавчі заходи із учнівською молоддю.

Серед низки запланованих та проведених, в рамках проєктних завдань заходів, не менш цікавим вийшов майстер-клас «Флора Новгород-Сіверщини», на якому учасники знайомилися з рослинністю нашого краю, робили поробки з насіння соняху, гарбуза, льону, соснових та ялинкових шишок, жолудів, стручків акації, листя різних порід дерев, соломи, тощо. Всі гуртом робили Пташку Перемоги, з думками та сподіваннями на скору перемогу України у війні.

Треба зазначити, що науковці краєзнавчого відділу Новгород-Сіверського історико-культурного музею-заповідника «Слово о полку Ігоревім» добре засвоїли ази проведення орнітологічних екскурсій і вже активно запроваджують їх у роботі. Перші спроби дали свої результати і відвідувачі вже активно зацікавилися такою формою роботи, тим більше, що отримані в рамках проєкту біноклі допомагають краще спостерігати за птахами та насолоджуватися краєвидами і весняною повинню на Десні.

Науковцями Новгород-Сіверського історико-культурного музею-заповідника «Слово о полку Ігоревім» розроблено та опрацьовано декілька екскурсійно-туристичних маршрутів, що пролягають в межах Деснянського біосферного резервату та розкривають та популяризують потенціал природно-заповідних територій. У наших подальших планах удосконалити їх з використанням досвіду та знань набутих в ході реалізації проєкту «Мережа інформаційно-рекреаційних центрів підтримки природно-заповідних територій як складова відновлення та управління екосистемами громад», а також розробити нові екскурсійно-пізнавальні маршрути з урахуванням природоохоронних заходів.

Враховуючи вимоги воєнного стану робота з відвідувачами вкрай обмежена, тому дуже важливо активізувати інформаційно-просвітницьку діяльність за допомогою інтернет комунікацій. З цією метою науковці працюють над створенням відеолекцій, відеоекскурсій та інформаційних матеріалів, які розміщуються на сторінках у мережі Фейсбук Новгород-Сіверського інформаційно-рекреаційного центру «Шлях», Мережа інформаційно-рекреаційних центрів «Шлях» та сторінках партнерів проєкту. На сьогодні в рамках проєктних завдань вже надруковано путівники та виготовлено інформаційні стенди, які очікуємо з нетерпінням для використання у роботі.

Таким чином, одним із пріоритетних завдань для Новгород-Сіверського історико-культурного музею-заповідника «Слово о полку Ігоревім» у найближчій перспективі є популяризація та розвиток мережі інформаційно-рекреаційних центрів «Шлях».

Ми маємо дбати про природу зараз, інакше потім може бути пізно, ми маємо ставитися бережливо до природи та того що вона нам дарує, бо ризикуємо жити в пустелі, ми маємо любити все те, що нас оточує, бо це і є наше життя!

СИВКОПОДІБНІ БАСЕЙНУ р. ВОРСКЛА (СУМСЬКА ОБЛАСТЬ)

Мерзлікін І.Р.^{1,2}, Лебідь Є.О.

¹ Природний заповідник «Михайлівська цілина

² Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка
mirdaodzi@gmail.com

Вивчення птахів річки Ворскла почалися ще з часів Н. Н. Сомова [19] і відбувалися ще до організації тут природного національного парку «Гетьманський» [2-11, 16, 18]. Його створення значно активізувало роботу з вивчення орнітофауни [1, 13, 15, 17].

Наші дослідження птахів заплави р. Ворскли та її приток включають період з 1987 по 2021 рр. Протягом 1991-2021 рр. спостереження здійснювались під час сплавів на байдарці. У більшості випадків вони починалися 26 квітня і тривали 1-1,5 тижнів. В окремі роки такі ж виїзди робилися ще і в літній період. З 2014 р. літні сплави (у липні-серпні) стали проводитися щоліта. Обстежувана ділянка простягалась від смт. Велика Писарівка до с. Куземин Охтирського р-ну Сумської області і охоплювала приблизно 90 км. За цей час накопичилось досить багато матеріалів з найбільш поширених видів сивкоподібних птахів, тому ми тут наводимо не всі дані їх зустрічей. Нижче ми надаємо інформацію про 31 вид сивкоподібних.

Кулик-сорока *Haematopus ostralegus*. Зграйка з шести особин трималась у заплаві в околицях (далі «ок.») с. Ямне 3-4.05.1991 р. [2].

Сивка звичайна *Pluvialis apricaria*. Дуже рідкісний пролітний вид. 19.04.2012 р. на полі озимини в ок. с. Олешня ми спостерігали до 120 ос., які годувалися. У квітні 2017 р. відбувалася міграція цих птахів: 19.04.2017 г. на плакорі на полі прибраної сої в ок. смт. Кириківка тримались 30 ос., 20.04. там же – 50 ос., 21.04.2017 г. – біля 100 ос. (Ю .М. Зубатов, особисте повідомлення). Останнє повідомлення про зустрічі цього виду на Сумщині датується 2005 р., коли з 16.09 по 4.10 над озером Чеха в м. Суми було нараховано проліт не менше 634 ос. [14].

Сивка морська *Pluvialis squatarola*. Уперше для заплави Ворскли в межах Сумщини відмічений 1.05.2003 р.: зграя із 32 особин трималась на луках в околицях с. Ямне.

Пісочник малий *Charadrius dubius*. Наразі кількість птахів цього виду на Ворсклі в межах Сумщини навряд чи перевищує 5 пар. 2.07.1995 р. виявлено гніздо з одним свіжим яйцем (ок. с. Лутище). Імовірно, це була компенсаторна кладка, утворена в результаті втрати основної. У той же день ми бачили пару пісочників, що непокоїлись біля пуховиків. 24.07.1996 р. зустріли пару дорослих із виводком із чотирьох пташенят (ок. смт. Кириківка), а 28.07.1996 р. – двох молодих, уже самостійних пісочників (ок. с. Риботень), 6.05.2007 р. – ок. с. Пилівка – 1 пара, 6.05.2007 р. – нижче с. Лутищі – 1 пара, 27.07.2007 в кінці с. Риботень на косі – 2 мол. пісочника, 29.07.2007 р. ок. с. Пилівка – пара і 3 молодих птаха, 30.07.2007 р. – нижче с. Пилівка – 3 мол. ос. (не виключено, що це птахи, яких бачили напередодні), 3.04.2010 р. нижче с. Іванівка – 1 пара, 3.05.2010 р. перед с. Лутищі – 1 пара з територіальною поведінкою, 2.05.2017 р. с. Рябина на мулистому острові – 1 пара, 7.05.2017 р. ок. с. Буймирівка – 1 пара, 1.05.2019 р. в с. Рябина на мулистому острові – 1 пара. Зараз чисельність виду дуже знизилась через заростання піщаних пляжів і кіс трав'янистою та деревно-чагарниковою рослинністю і пресом відпочиваючих.

Чайка *Vanellus vanellus*. Найчисленніший із куликів заплави Ворскли. Основні осередки чайки на гніздування знаходились в ок. сел Ямне, Вільне (від 45 пар у 1993 р. до 5 пар у 2017 р.) та біля с. Чернеччина (від 37 пар у 1996 р. до 5 у 2007 р.), де зараз чайка вже не гніздиться. В інших місцях дослідження поселення чайки не перевищують 5-8 пар. Усього ж заплаву річки в межах Сумської області населяло не менше 50 (1991 р.) – 100 (1996 р.) пар. Зараз чисельність чайки дуже скоротилася. 12.08.1997 р. на луках в ок. с. Ямне ми нарахували 170 ос. В останні роки під час літніх сплавів ми чайок не зустрічали: 29.07.2007 р. ок. с. Пилівка – 1 ос. Найбільш пізня зустріч – 27.10.2003 р. в ок. с. Залужани – до 30 ос. (Ю. М. Зубатов, особисте повідомлення).

Кулик-довгоніг *Himantopus himantopus*. Вперше для заплави Ворскли в межах Сумщини відмічений 26.04.2000 р. в ок. с. Чернеччина. Птах, зважаючи на характер забарвлення – першого року життя, годувався на мілководді.

Коловодник лісовий *Tringa ochropus*. Нечисельний кулик на обох прольотах. Навесні птахи летять поодинокі, парами й зграйками до 10 особин. У зручних в трофічному відношенні місцях утворювали тимчасові скупчення по 8-16 особин. Пік прольоту спостерігався в середині квітня: 15.04.1996 р. в ок. с. Стара Іванівка протягом дня було зареєстровано 28 коловодників. В різні роки ми спостерігали пари з гніздовою поведінкою, проте гнізд знайдено не було.

Коловодник болотяний *T. glareola*. Під час міграцій на Ворсклі за чисельністю поступався лише чайці. Навесні коловодники болотяні транзитом пролітали досить крупними зграями – до 200 особин і навіть більше (1.05.1996 р.). Валовий проліт проходив у стислі строки. Так, 28.04.1988 р. на луках біля с. Чернеччина зазначено не більше 30 цих куликів, 29.04. – близько 60 ос., а 3.05. за 9 годин спостережень над заплавою пролетіло більше 200 особин. 4.05 тут було зареєстровано тільки 30 птахів, а наступного дня – тільки 18. Скупчення цих куликів, що зупиняються на годівлю влітку були доволі значними і сягали 100 ос. (12.08.1997 р., ок. с. Сидорова Яруга). В останній час чисельність помітно знизилась і частіше всього нам траплялися поодинокі особини та зграйки до 10 ос. Найбільш чисельні зграї спостерігалися 4.05.2004 р. на лузі нижче смт. Кириківка – 20 ос. та 28.04.2015 р. на лузі в ок. с. Вільне – 15 ос.

Коловодник звичайний *T. totanus*. Звичайний вид середньої течії Ворскли, чисельність якого тут вища, ніж на інших лісостепових річках Лівобережжя. Найбільш висока вона в заплаві між селами Ямне і Вільне – 11-25 пар у різні роки. В ок. с. Чернеччина за роки досліджень найвища чисельність коловодника звичайного зареєстрована в 1988 р. – 15 пар, але в 1990-і рр. вона скоротилася і коливалася у межах 2-7 пар, а нині він тут не гніздиться. Іще в двох місцях – в ок. смт. Кириківка та с. Бакирівка чисельність виду не перевищувала 6-7 пар. Загальна чисельність цього кулика в межах дослідженої ділянки річки була наступна: 1991 р. – 38 пар, 1996 р. – 35 пар, 1997 р. – 36 пар, 1998 р. – 32 пари.

Коловодник чорний *T. erythropus*. Зрідка з'являється під час міграцій: 29.04.1997 р. – 1 ос. в ок. с. Ямне, 3-4.05.1988 р. – 2 ос. в ок. с. Чернеччина, 24.07.1996 р. – 2 ос. в ок. смт. Кириківка, 29.07.1996 р. і 29.07.2007 р. – по 1 ос. в ок. с. Пилівка.

Коловодник великий *T. nebularia*. Вельми нерегулярно зустрічається в заплаві Ворскли. Зграя з 25 особин прямувала в північно-східному напрямі 30.04.1997 р. в ок. с. Ямне, а 2.05.2012 р. одинак тримався в ок. с. Рябина. 6.05.1991 р. неподалік смт. Кириківка ми бачили 6 ос. Літні зустрічі дають наступну картину: 1.08.1995 р. – 4 ос. поблизу смт. Кириківка, 30.07.2007 р. – 2 одинака і ще 2 ос. на відрізку Ворскли між селами Пилівка і Лутище, 21.08.2009 р. – 1 ос. біля смт. Кириківка, 8.08.2017 р. – 1 ос. між селами Хухра й Лутище.

Коловодник ставковий *T. stagnatilis*. Рідкісний на весняному прольоті, восени не зустрічався. Зареєстрований 3.05.1991 р. – 2 ос. в ок. с. Ямне, 2.05.1992 р. – 3 ос. в ок. с. Рябина, 4.05.1992 р. – 1 ос. в ок. с. Чернеччина, 10.05.1994 р. – 1 ос. в ок. с. Вільне, 23.04.1996 р. – 2 ос. в ок. с. Чернеччина, 3.05.1996 р. – зграйка

з 5 ос. біля с. Бакирівка, 30.04.1997 р. – 2 ос. в ок. с. Вільне. Пара птахів з яскравою шлюбною поведінкою трималась на вологих луках біля с. Ямне 8-10.05.1994 р., але до гніздування не приступила [2].

Мородунка *Xenus cinereus*. 28.04.1988 р. одна особина годувалась на болітці в ок. с. Чернеччина [2].

Набережник *Actitis hypoleucos*. Звичайний пролітний і гніздуєчий кулик Ворскли. Щорічно ми зустрічали пари птахів з територіальною поведінкою на різних ділянках Ворскли.

Брижач *Philomachus pugnax*. Звичайний кулик, який зустрічається на Ворсклі переважно навесні. Зграю з приблизно 70 брижачів обох статей реєстрували 3.05.1991 р. в ок. с. Ямне, 16.04.1994 р. в заплаві біля с. Чернеччина трималось більше 100 ос., 30.04.2004 р. на лузі в ок. с. Ямне – до 40 ос., 1.05.2008 р. на лузі в ок. с. Вільне – до 30 ос., 2.05.2018 р. там же – біля 50 ос. Влітку цих куликів ми зустрічали лише одного разу: 12.08.1997 р. на луках біля с. Ямне зграйка з 4-х особин.

Побережник червонозобий *Calidris ferruginea*. 9-14.04.1983 р. 7 ос. годувалися на болоті в ок. с. Бакирівка [2].

Баранець малий *Limnocryptes minimus*. Дуже рідкісний пролітний вид: 5.08.1995 р. в ок. с. Литовка – 1 ос. [2].

Баранець звичайний *Gallinago gallinago*. Нечисленний кулик басейну середньої Ворскли. Про чисельність виду свідчать дані, засновані на стаціонарних спостереженнях за самцями, що токують та знахідками гнізд. На ділянці заплави луків у 600 га (ок. с. Ямне) у 1994 р. враховано 4, а в 1997 р. – 3 самці. Біля с. Чернеччина (320 га) в 1988 р. токувало 7, в 1989 р. – 2, в 1991 і 1992 рр. – по одному, в 1995 і 1996 рр. – по 2, а в 1997 р. – 3 самця. Приблизна загальна чисельність баранців звичайних у межах дослідженої ділянки заплави за результатами багаторічних обліків може бути оцінена в 15-20 пар. Зараз луки на цій ділянці висохли і вони тут не гніздяться.

25.10.1997 р. ок. с. Сидорова Яруга на осоковому купинні (300 м) – зігнали 3-х баранців (Ю. М. Зубатов, особисте повідомлення). Чисельність всюди скорочується.

Баранець великий *Gallinago media*. Рідкісний вид заплави. 29.04.1988 р. – скупчення із 7 птахів в ок. с. Чернеччина, 30.04 в ок. с. Вільне і 2.05.1996 р. в ок. смт. Кириківка – по 1 ос. зустрінуто на болотистому зниженні й мокрому купинні, 11.08.1997 р. – 1 ос. в ок. с. Вільне, 3.08.1995 р. – 1 ос. в ок. с. Бакирівка, 12.08.1997 р. – 1 ос. в ок. с. Вільне, 28.04.2007 р. в ок. с. Ямне – 3 ос., 27.04.2008 р. там же – 1 ос., 29.04.2010 р. луг в ок. смт. Кириківка – 1 ос., 1.05.2012 р. луг в ок. Вільне – 1 ос.

Слуква *Scolopax rusticola*. На весняному прольоті трапляється по лісистим схилам долини Ворскли (21.04.1995 р.). Біля с. Скелька над поляною в заплавній діброві спостерігали тягу одного самця 3.07.1995, 5.05.2014 (2 ос.) і 4.05.2014 (1 ос.), 6.05.1996 р. на межі заплавного вільшняку і соснового бору на лівому березі річки в ок. с. Буймерівка знайдене гніздо з повною кладкою дуже насиджених яєць. В цьому місці тягу 1 самця ми чули 7.05.2003, 4.05.2007 і 6.05.2017 рр. Тягу самця спостерігали 5.05.2004 р. в ок. с. Залужани, 21.07.2007 р. в ок. с. Сидорова Яруга, 3.05.2014 р. в ок. с. Пилівка, 30.04.2015 р. нижче с. Зарічне і 5.05.2018 р. нижче с. Козятин.

Значно більше слукви по лісистим берегам р. Олешні та її притоки р. Буймер (околиці сел Олешня, Мащанка, Братське, Оводівка). Тут в різних пунктах щорічно протягом травня-червня ми були свідками тяги самців.

Найбільш ранні зустрічі датуються 12 і 17.03.2019 р. – по 1 ос. в ок. с. Катеринівка), найбільш пізні – 15.10.2019 г. – 1 ос. у сосновому лісі з домішками берези в ок. с. Добрянське і 11.11.2018 г. – 2 ос. в ок. с. Олешня (Ю. М. Зубатов, особисте повідомлення). Відмічені випадки зимування: 9.12.2014 р. в прибережних кущах р. Ворсклиця в ок. с. Станичне зустріли 2 ос. [12]. 30.12.2016 р. в ок. Велика Писарівка в засніженому заболоченому вільшняку «підняли» 1 ос. (Ю. М. Зубатов, особисте повідомлення).

Кульон великий *Numenius arquata*. Це друга зустріч цього виду в долині р. Ворскла: 14.08 2019 р. одинак годувався на ставку с. Катеринівка (Ю. М. Зубатов, особисте повідомлення). Раніше 1 ос. спостерігали 9.04.2015 р. над болотом на ок. с. Олександрівка [1].

Грицик великий *Limosa limosa*. Нечисленний кулик заплави. Найбільше поселення великих грициків існує між селами Ямне й Вільне. Тут вони гніздяться з кінця 1970-х рр. з чисельністю від 15 пар (1993 р.) до 2 (2015 р.), чи навіть 1 пари (2018 р.). Поблизу смт. Кириківка щорічно гніздувалися 2 пари, а в ок. с. Бакирівка – від 3 (1996 р.) до 8 (1992 р.) пар. Загальна чисельність великого грицика на Ворсклі знижується. Якщо в 1991-1993 рр. тут гніздилося не менше 25 пар, то в 1997 і 1998 рр. – біля 8 пар. Із відносно недавніх зустрічей наведемо наступні: 30.04.2008 р. ок. с. Ямне – трималися 3 пари, 1.05.2008 ок. с. Вільне – 5 пар, 29.04.2017 р. в ок. Ямне ввечері токували 3 ос., 4.08.2018 р. ок. с. Катеринівка – літали 3 ос. (Ю. М. Зубатов, особисте повідомлення).

Мартин звичайний *L. ridibundus*. Нечисленний і досить нерегулярний весняно-літній мігрант. З'являється на початку квітня: 3.04.2010 р. – 13 і 6 ос. в ок. с. Іванівка, 4.04.2010 р. – 16, 4 і 5 ос. в ок. смт. Кириківка, 5.04.1994 р. – 10 ос. біля с. Стара Іванівка, 15.04.1994 р. – 4 ос. біля с. Чернеччина, 20.04.1996 р. 6 ос. в ок. с. Чернеччина, 22.04.1996 р. – 30 ос. в нижній течії р. Охтирка. Завершує

міграцію в перших числах травня (3.05.1987 р. – 12 ос. в ок. с. Залужани. Влітку цього мартина ми бачили двічі: 31.07. – 1 ос. і 3.08.1995 р. зграйка з 4-х птахів в смт. Кириківка.

Мартин малий *Larus minutus*. Дуже рідкісний пролітний вид: 2 молодих птахи спостерігались 3-4.08.1995 р. в ок. с. Зарічне [1].

Мартин жовтоногий *L. cachinans*. 23.04.1996 р. молодий птах в оперенні першого року життя летів за течією ріки в околицях с. Чернеччина [4], 3.04.2010 р. – 3 ос. в ок. с. Іванівка, 18.03.2019 р. на ставу в ок. с. Катеринівка годувалися 6 ос. (Ю.М. Зубатов, особисте повідомлення).

Мартин сивий *L. canus*. Ймовірно одна й та ж особина трималася поблизу с. Стара Іванівка 14-15.04.1996 р. Два птаха летіли в північно-східному напрямі в ок. с. Чернеччина 20.04.1996 р.

Крячок білощокий *Ch. hybrida*. Відомий за чотирма зустрічами. 2.05.1996 р. 1 ос. в товаристві чорних і білокрилих крячків трималися над заболоченою заплавою в ок. смт. Кириківка. 3.08.1995 р. і 25.07.1996 р. одинаків бачили в ок. сел Зарічне і Литовка [4], а 1.05.2014 р. біля смт. Кириківка 2 ос. трималися разом з чорними і білокрилими крячками.

Крячок чорний *Chlidonias niger*. Нечисленний пролітний і рідкісний гніздовий вид заплави Ворскли. Перших птахів зустрічали 30.04.2015, 1.05.2014, 3.05.2018 рр. В ок. с. Доброславівка у 1996 р. існувала невелика колонія. 3.07.1996 р. на стариці площею 0,02 га 5 пар чорних крячків годували пташенят рибою. Наразі вони тут не гніздяться. 8.05.2013 р. на широкому плесі серед очеретяного масиву вище с. Зарічне спостерігали до 100 ос. цих крячків, які тільки приступили до будівництва своїх гнізд. Одна з пар копулювала. 19.07.2020 р. в ок. с. Зарічне самотня особина годувала пташеня з жовтим пухом на голові, а на відстані 0,5 км пара птахів годувала двох пташенят.

Крячок білокрилий *Ch. leucopterus*. До 1991 р. не більш, ніж 3-5 пар цих крячків гніздилися біля с. Зарічне. У 1990-х рр. ледь тліючий осередок гніздування був відомий для ок. с. Доброславівка (2 пари). 27.07.1996 р. там же 2 пари крячків ще годували виводки з 2-х і 3-х пташенят. Тоді ж 3 пари гніздилося на ставку р. Буймер в с. Комарівка. Потужний потік мігрантів ми спостерігали навесні 1996 р., коли крячки летіли зграями по 50-500 ос. у східному й північно-східному напрямках. 2-8.05. над ділянкою заплави довжиною 30 км пролетіло щонайменше 2200 особин.

Перших птахів зустрічали 1.05.2014 р. в ок. с. Кириківка – 40 ос., 3.05.2012 р. там же – 15 ос., 4.05.2018 р. над очеретяним масивом перед с. Зарічне – 20 ос.,

6.05.2012 р. нижче с. Вільне – 10 ос. 1.08.2021 р. над очеретяним масивом перед с. Зарічне – 1 ос.

Крячок річковий *Sterna hirundo*. Рідкісний весняний мігрант: 2.05.1987 р. ок. с. Іванівка – 8 ос., 3.05. ок. с. Бакирівка – 1 ос., 5.05. ок. с. Пристань – 3 і 5 ос., 6.05.1996 р. ок. с. Чернеччина – 1 ос., 4.05.2004 р. ок. смт. Кириківка – 10 і 3 ос., 9.05.2013 р. ок. с. Зарічне – 3 ос.

Крячок малий *S. albifrons*. Рідкісний пролітний вид. Реєструвався 24.07.1996 р. – зграйка з 5 дорослих і 2-х молодих в ок. смт. Кириківка, 25.07. – зграйки по 3 і 5 ос. і одинак в ок. смт. Кириківка, 27.07.1996 р. – 1 ос. в ок. с. Доброславівка.

Ми розуміємо, що результати наших обліків далеко не повні і явно занижені. На це впливає не тільки тимчасовість експедиційних виїздів, але й погодні умови – вельми часто весняні сплави проходили під час дуже вітряної і дощової погоди, неодноразово траплялося і випадання снігу. В ці періоди активність птахів була мінімальною, а ми свідомо не здійснювали обліки, щоб не турбувати птахів. Але навіть такі дані показують картину зниження чисельності як гніздових, так і мігруючих видів, що обумовлюється зникненням місць придатних для гніздування і загальним падінням чисельності більшості видів.

Автори висловлюють щирю подяку В. М. Савостяну і Ю. М. Зубатову за надану інформацію та багаторічну участь у сплавах і допомогу в їх організації.

Список використаних джерел

1. Книш М. П., Скляр О. Ю. (2015). Спостереження «червонокнижних» видів хребетних тварин у зоні діяльності Гетьманського НПП у 2010–2015 рр. *Актуальні проблеми дослідження довкілля*. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. **1**. С. 59-63.
2. Лебедь Е. А., Мерзликин И. Р. (1996). Редкие и залетные гидрофильные птицы р. Ворсклы. *Птицы бас. Сев. Донца*. Харьков. **3**. С. 33-35.
3. Лебедь Е. А., Мерзликин И. Р. (1998а). Дополнительные сведения о редких и новых птицах верхней Ворсклы. *Птицы бас. Сев. Донца*. Харьков. **4-5**. С. 31-32.
4. Лебедь Е.А., Мерзликин И.Р. (1998б). Новые данные о некоторых гидрофильных птицах верхней Ворсклы. *Птицы бас. Сев. Донца*. Харьков. **4-5**. С. 28-31.
5. Лебедь Е., Мерзликин И. (1999). Распределение и численность птиц-норников на средней Ворскле. *Екологічні аспекти охорони птахів*. Мат-ли 7 наради орнітологів Західної України, присвяч. пам'яті Володимира Дзедушицького. Львів. С. 58-60.
6. Лебедь Е. А., Мерзликин И. Р. (2002а). Хищные птицы в пойме р. Ворсклы (Сумская обл. Украины). *Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України*. Суми : СумДПУ. С. 193-197.
7. Лебедь Е. А., Мерзликин И. Р. (2002б). Птицы Ворсклянской поймы и тенденции изменения их фауны. *Мат-ли міжнародного наук.-практич. семінару «Роль національних парків в навчально-виховній роботі»*. 21-23 травня 2002 р. Охтирка. С. 29-31.
8. Лебедь Е. А., Мерзликин И. Р. (2004). Потери и обретения в гнездовой орнитофауне бассейна средней Ворсклы. *Природничі науки*. Суми: СумДПУ. С. 3-9.

9. Лебедь Е. А., Мерзликин И. Р., Хоменко С. В., Савостьян В. М. (1994). Предварительная орнитологическая оценка Ямненской поймы р. Ворскла. *Тез. докл. научн. конф. «Заповедное дело на Сумщине»*. Сумы. С. 78-80.
10. Лебедь Е. А., Хоменко С. В., Мерзликин И. Р. (1993). Черная казарка на северо-востоке Украины. *Вестн. зоологии*. **3**. С. 88.
11. Матвиенко М.Е. (2009). Очерки распространения и экологии птиц Сумской области (60-е годы XX ст.). Суми: Университетская книга. 210 с.
12. Мерзликин И. Р. (2017). Встречи вальдшнепа, *Scolopax rusticola* (Charadriiformes, Scolopacidae), в зимний период в Лесостепи северо-восточной Украины. *Вестн. зоологии*. **35**. С. 45-47.
13. Мерзлікін І., Зубатов Ю. (2019). Весняно-літні зустрічі сірого сорокопуда *Lanius excubitor* на півдні Сумської області (північно-східна Україна). *Мат-ли міжнар. зоол. конф. Фауна України на межі ХХ-ХХІ ст. Стан і біорізноманіття екосистем природоохоронних територій*. Львів : СПОЛОМ. С. 119-121.
14. Мерзликин И. Р., Шевердюкова А. В. (2006). О пролете золотистой ржанки в г. Сумы. *Авіфауна України*. **3**. С. 58-59.
15. Мерзликин И. Р., Шевердюкова А. В., Савостьян В. М. (2018). Новая встреча стервятника *Neophron percnopterus* в северо-восточной Украине. *Природничі науки*. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. **15**. С. 22-24.
16. Скляр О. Ю. (2008). Орнітологічні спостереження. Лелека чорний (*Ciconia nigra*). *Беркут*. **17**(1-2). С. 78.
17. Скляр О. Ю., Книш М. П. (2016). Нові дані по рідкісних і маловивчених видах птахів Гетьманського національного природного парку та його околиць (Сумська область). *Беркут*. **25**(1). С. 15-24.
18. Скляр О. Ю., Недоцьок О. А., Гребеннік К. В. (2006). Орнітологічні спостереження у долині річки Ворскли у межах заказника «Ямний». *Сучасні проблеми геоекології та раціонального природокористування Лівобережної України*. Суми : СумДПУ. С. 241-246.
19. Сомов Н. Н. (1897). Орнитологическая фауна Харьковской губернии. Харьков: Тип. А. Дарре. 680 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕННИХ ЛУСКОКРИЛИХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ “ГЕТЬМАНСЬКИЙ”

Нужненко А.В.

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка
nujnenko0502a@gmail.com

Гетьманський національний природний парк є державним об’єктом природно заповідного фонду України загально державного значення, рекреаційною, культурно-освітньою, науково-дослідною установою, підпорядкований Міністерству захисту довкілля та природних ресурсів України [2].

Гетьманський національний природний парк створено 2009 р., мета: збереження і раціональне використання типових та унікальних природних комплексів Лівобережного лісостепу, що мають важливе природоохоронне, наукове, оздоровче та естетичне значення. Розташований у південно-східній

частині Сумської області на території Охтирського району (раніше: Великописарівського, Охтирського та Тростянецького районів). Парк утворений у долині р. Ворскли. Має площу 23360,1 га (11673,2 га – постійного користування та 11686,9 га включаються до складу без вилучення у землекористувачів) [2]. Протяжність парку 122 км. Понад 50% площі паку – лісова рослинність, 20% – луки, понад 22% – болота та 5% – водойми. Клімат помірно континентальний.

Основними завданнями Національного парку є проведення наукових досліджень природних комплексів та їх змін в умовах рекреаційного використання, розробка наукових рекомендацій щодо охорони навколишнього середовища та ефективного використання природних ресурсів.

Вивчення регіональної фауни та екологічних особливостей окремих видів належить до пріоритетних напрямів зоологічних досліджень, що повною мірою стосується лускокрилих північного сходу України. Незважаючи на достатньо повні дослідження метеликів, порівняно з іншими групами комах, видовий склад фауни лускокрилих окремих регіонів України залишається вивченим досить фрагментарно. Це стосується і території Національного парку, де видовий склад цих комах вивчений нерівномірно, вибірково та спорадично

Метою мого дослідження є вивчення видового різноманіття безхребетних тварин, зокрема денних лускокрилих на території парку.

Загальне число видів безхребетних тварин краю визначити не можливо у зв'язку з їх величезним різноманіттям і поширеністю у усіх життєвих середовищах. У Гетьманському НПП за останні роки виявлено 211 видів бджолиних, 89 видів метеликів вогнівок, також 2 нові види твердокрилих.

Дослідження проводилось безпосередньо поблизу урочища “Веселе”, що знаходиться на схід від міста Тростянець на землях Люджанської сільської ради, у лісовому фонді ДП “Тростянецьке лісове господарство” (50°28'32.3"N 34°58'39.4"E). Площа заповідного урочища 36,3 га.

Загалом мною було виявлено 24 видів денних лускокрилих. Застосовані такі методи: відлов ентомологічним сачком, а для видів занесених до переліку зникаючих – візуальне спостереження. Спостереження проводилось з 05.05.2022 по 24.09.2022.

Familia Hesperidae – Родина Головачки

1. *Errynis tages* (Linnaeus, 1758); ●
2. *Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761); ●
3. *Ochlodes venatus* (Bremer & Grey, 1853);

Familia Papilionidae – Родина Косатці

4. *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758); * ♦
5. *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758);
6. *Papilio machaon* (Linnaeus, 1758);

Familia Pieridae – Родина Білани

- 7. *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758); ●
- 8. *Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758); ●
- 9. *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758); ●
- 10. *Colias crocea* (Fourcroy, 1785);
- 11. *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758);

Familia Lycaenidae – Родина Синявці

- 12. *Hamearis lucina* (Linnaeus, 1758); * ●
- 13. *Lycaena dispar* (Haworth, 1802);
- 14. *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758); ● ♦
- 15. *Plebeius argus* (Linnaeus, 1758);

Familia Nymphalidae – Родина Сонцевики

- 16. *Maniola jurtina* Linnaeus, 1758);
- 17. *Hyponephele lycaon* (Rottemburg, 1775); ●
- 18. *Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758); ●
- 19. *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758); ●
- 20. *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758); ●
- 21. *Inachis io* (Linnaeus, 1758);
- 22. *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758); ●
- 23. *Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758); ● ▲
- 24. *Issoria lathonia* (Linnaeus, 1758).

(▲ – офіційний перелік регіонально рідкісних тварин Сумської області;
* – Червона книга України; ● – МСОП; ♦ – список Бернської конвенції)

Нами зафіксовано 24 види денних метеликів, з яких 1 відноситься до офіційного списку регіонально рідкісних тварин Сумської області; 2 види, які відносяться до останнього видання Червоної книги України; також видів 2, які відносяться до конвенції про охорону дикої фауни і флори та природних середовищ існування і Європі (Бернська конвенція) та 12 видів, що занесені до Червоного списку Міжнародної спілки охорони природи.

Вивчення видового складу денного метелика на території урочища “Веселе” є нерівномірним обумовлене це тим, що треба продовжувати моніторинг та розширювати територію спостереження, на інших ділянках урочища, але на даний момент не є можливим через значне мінування території урочища.

Список використаних джерел

- 1. Бернська конвенція – Природно-заповідний фонд України (wownature.in.ua) (22.04.2023)
- 2. Гетьманський національний природний парк <http://www.getmanski.info/index.php/ukr/golovna-storinka/8-ukr/2-laskavo-prosimo-do-getmanskogo-parku> (10.04.2023)

3. Гугля Ю.О. До вивчення фауни комах (Insecta: Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Hemiptera) Тростянецької ділянки Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 5, 2015 р. Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець, 2016. С. 224-228.
4. Гугля Ю.О. До вивчення фауни комах (Insecta: Coleoptera, Hemiptera) Куземинської ділянки Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 6, 2016р. Гетьманський нац. природн. парк. Тростянець, 2017. С. 111-116.
5. Книш М.П. Знахідки тварин Червоної книги України у 2011 р. на території Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 1. 2011 р. Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець, 2012. С. 133-136.
6. Конвенція про охорону дикої флори та фауни від 19.09.1979 https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_032#_blank
7. МСОП Червона книга України. Лускокрилі Lepidoptera (redbook-ua.org)
8. Пархоменко В.В. Родина білани (Lepidoptera, Pieridae) Сумської області // Актуальні проблеми природничих та гуманітарних наук у дослідженнях студентської молоді: V Всеукраїнська наук. конф. (Черкаси, 22-23 травня 2003 р.). Черкаси: ЧДУ, 2003. С. 46.
9. Скляр О.Ю., Книш М.П., Дугіна О.М. Зустрічі видів тварин, занесених до Червоної книги України, у регіоні розташування Гетьманського національного природного парку (Сумська область) // Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ. Випуск 7, Том 2. Київ, 2018. С. 258-269.
10. Скарби природи Ворсклянського краю / за заг. Ред. М. П. Книша. Суми : Університетська книга, 2022. С. 90

МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА – ОСЕРЕДОК МЕРЕЖІ ІНФОРМАЦІЙНО-РЕКРЕАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ «ШЛЯХ»

Піддубина М.Г.

Український степовий природний заповідник

mikolapiddubina@gmail.com

Унікальність Михайлівської цілини полягає в тому, що це єдиний куточок неораного степу площею 202,48 га. Репрезентує лучні степи, які колись були поширені в лісостеповій зоні України. Перші літературні відомості про природу Михайлівської цілини наведено в працях Г. І. Ширяєва, К.М. Заленського, Е.М. Лавренка, І.Г. Зоза на початку 20 століття. В кінці 19 століття та на початку 20 століття теперішня територія заповідника належала Михайлівському поміщику Капністу. Пізніше входила до складу Михайлівського кінного заводу, як пасовище.

Рішенням президії Сумського окружного Виконавчого комітету від 13 липня 1928 року на цілинних землях Михайлівського кінного заводу біля с. Катеринівка (між селами Жовтневе Лебединського району та Саєво Недригайлівського району) був створений природний заповідник місцевого значення “Михайлівська цілина”.

Так було взято під охорону 175 десятин (1 десятина = 10925 м²) цілинного лучного степу, що на той час залишилися від колишніх обширних пасовищ, які до Жовтневої революції належали великому землевласникові графу Капністу. Заповідник продовжував залишатися у віданні Михайлівського кінного заводу, проте йому був чітко був визначений режим природокористування. На 65 десятинах цілинного степу дозволялося випасати племінних коней. 110 десятин можна було використовувати лише для сінокосіння. Не дозволялося прокладати нові шляхи, вносити гній, складати копи сіна. На всій цілині на в найближчих околицях заборонялося полювання, розкладання вогнищ. Нагляд за виконанням написаних норм охорони цілини покладался на Окружний Земельний відділ та Інспектуру Народної освіти.

У 1947 р. “Михайлівській цілині” був наданий статус самостійного заповідника республіканського значення. В 1951 р. він був переданий у відання Академії наук УРСР. Його площа становила 202,48 га. Понад 155 га займав цілинний степ. На решті території знаходилися степові перелоги, посіви трав, луки, невеликі трав’яні болітця тощо. Після цього стало поступово припинятися широке господарське використання території заповідника. На 120 га цілинного степу був запроваджений абсолютно заповідний режим, на 30 га його площі дозволявся дуже незначний випас худоби. Решту території заповідника можна було використовувати для сінокосіння. В кінці 70-х рр. XX ст. площа цілинного степу з абсолютно заповідним режим використання була зменшена до 50 га.

З 1961 р. “Михайлівська цілина” входила до складу Українського природного заповідника, як одне з чотирьох його відділень, поряд з відділеннями “Хомутівський степ”, “Стрільцівський степ”, і “Кам’яні могили”.

У заповіднику “Михайлівська цілина” знаходиться під охороною єдина в Україні плакорна ділянка цілинних лучних степів на глибоких чорноземах, що дивом врятувалися на межиріччі Псла і Сули від розорювання, зберегла свої основні риси первісної природи, притаманна північному різнотравному барвистому їх варіанту. Це еталон зональної рослинності, природних лісостепових екосистем.

Лучні степи неперевершенні за багатством біорізноманіття, красою, буянням трав, гармонією яскравих барв квітучого різнотрав’я, змінюваного в часі з весни до осені. Займаючи колись великі простори лісостеповій зоні України, степи з найдавніших часів забезпечували найголовніші потреби населення і відіграли надзвичайну роль як еколого-етнічне середовище в історії українського народу, з його волелюбною душею, самобутньою культурою, мистецтвом. Унікальним породженням цих степів стали найродючіші ґрунти чорноземи – найбільше наше національне багатство.

Ботаніки Михайлівській цілині дають таку назву: барвистий злаково-різнотравний лучний степ. На Михайлівській цілині нараховується 525 видів судинних рослин. З них 175 видів степових рослин, 134 види лучних рослин, 90 водно-болотних, та інші. На території Михайлівської цілини виявлено 11 видів рослин занесених до Червоної книги України [1, 2].

Дослідженнями науковців виявлено біля 1,5 тисяч видів комах, зустрічаються тут 1 тварини: козулі, зайці, лисиці, борсуки. Багато видів пташок, їх можна зустріти в заповіднику біля 100 видів. А ще він змінює протягом вегетаційного сезону 10-12 разів свої кольори, в залежності від кількості видів квітучих рослин.

Заповідник "Михайлівська цілина" долучився до Мережі інформаційно-рекреаційних центрів при заповідних територіях «Шлях». Інформаційно-рекреаційний центр облаштовано у садибі природного заповідника на спеціально відведений ділянці посеред степу. Відвідати її та заночувати можна лише з дозволу адміністрації. Тут є місце для намету, колодязь та альтанка – мінімальний набір для активного туриста. А яке тут вдалині від поселень зоряне небо, голоси птахів, сюрчання коників, аромат рослин та шум вітру! Вузька стежина – єдиний екскурсійний маршрут у царство степових трав тільки з представником адміністрації заповідника.

Режим заповідника обмежує вільне переміщення туристів. Тому всяким чином сприяємо аби в комплексі з Михайлівською цілиною відвідували й околиці м. Лебедин, побували на Пслі. Тут біля підніжжя високих круч з виходами давніх відкладів знаходиться село Михайлівка, від якого й походить назва заповідника. Від садиби Капністів лишилися брама, флігель та деякі господарські споруди. Над Пслом неподалік ще одне давнє козацьке село – Межиріч, колись добре укріплене місце, славиться розташованим неподалік Шелехівським озером. Хто не наважується на далекі мандри і бажає відпочити, може здійснити кільцевий маршрут довкола заповідника селами Великі Луки, Саєве, Степове, Катеринівка і оцінити краєвиди межиріччя Сули та Псла, лише б дощу не було, бо чорнозем дуже налипає [3].

Туристично привабливим є й розташоване неподалік містечко Недригайлів, що розташоване на шляху Київ – Суми. Це колишнє прикордонне містечко між Гетьманщиною та Слобожанщиною. В цих краях сформувався образ козака Мамає і дійшов до нас в народних картинах. Одним із останніх спалахів вольниці були походи загонів Н. Махна. Про все це із задоволенням розкажуть у місцевому краєзнавчому музеї, покажуть місце, де була фортеця [3].

Однак, повернемося до заповідника "Михайлівська цілина", який привабливий своєю рідкісною чаруючою красою. Хто хоч раз побував тут, той не зможе вже забути барвистого цвітіння степового різнотрав'я, наповненого

медовими, специфічними витонченими степовими, дещо терпкими запахами чистого повітря, відчуття легкості від споглядання відкритого простору буяючого моря трав, що зливається на горизонті з блакитним небом, мелодійного звучання численних тварин, що оповіщають про своє одвічне життя в цьому гармонійному райському куточку. Степ зачаровує, хвилює людську душу, пробуджує неймовірну тягу до життя, викликає подив, надихає на творчість ... І, мабуть не знайти жодної людини в світі, яка б залишилась байдужою при спілкуванні з ним. Але ж це наша рідна природа, колиска нашого народу! І як прикро, що таких куточків на нашій землі залишилося дуже-дуже мало, та й ті знаходяться під загрозою знищення. Хай же наша любов до рідної природи, вміння цінувати, берегти її красу й гармонію допоможе їм вижити. Тож, давайте зараз заглянемо в таємниці життя цілинного степу заповідника “Михайлівська цілина” й спробуємо оцінити його красу й привабливість.

Список використаних джерел

1. Осичнюк В.В. (1979) Деякі особливості заповідного режиму у відділеннях Українського державного степового заповідника// Укр. ботан. журн. **36** (4) С. 347- 352.
2. Український природний степовий заповідник. Рослинний світ (1998) / В.С. Ткаченко, Я.П. Дідух, А.П. Генів і ін. К.: Фітосоціоцентр. 280 с.
3. Шлях: мережа інформаційно-рекреаційних центрів природно-заповідних територій на північному сході України (2023). Чернівці, Друк Арт. 64 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАУНИ НІЧНИХ ЛУСКОКРИЛИХ (INSECTA, LEPIDOPTERA) ТЕРИТОРІЇ ГЕТЬМАНСЬКОГО НПП У 2022 РОЦІ

Фірман Л.О., Говорун О.В.

Національний природний парк «Гетьманський»
lesyafirman@gmail.com, a.govorun76@gmail.com

В роботі представлено результати аналізу матеріалів, які зібрано на території парку під час воєнного стану. Нажаль більша частина національного парку на момент проведення досліджень була закрита для відвідування. Висловлюємо подяку керівництву парку, військовій адміністрації та співробітникам парку за дозвіл та сприяння в проведенні експедиції в околиці с. Журавне.

Вивчення фауни та екологічних особливостей безхребетних тварин території НПП «Гетьманський» належить до пріоритетних та перспективних напрямків роботи наукових працівників парку.

Інвентаризація видового складу деяких родин Лускокрилих комах розпочато нами у 2015 р. Попередні відомості представлено як у окремих статтях, так і в Літописах природи Парку (Т. 4-11) [1-26].

В цій роботі надано інформацію по видовому складу деяких родин різновусих макролепідоптера зібраних у 2022 році, результати досліджень інших груп безхребетних представлено в Літопису національного парку. Також по деяких видах для яких накопичено базу спостережень зроблено узагальнення по часу льоту та загальну чисельність для території парку.

Матеріали та методика досліджень. Матеріал зібрано на території парку (в околицях села Журавне, Охтирського району (рис. 1)) в темну пору доби 11-13 серпня 2022 року, на світло лампи Philips ML 250W E27. Для живлення лампи використовували бензиновий генератор. Денний час експедиції був присвячений збору безхребетних в заплаві річки Ворскла, з використанням різних методів відлову та реєстрації.

Результати та обговорення. Зібрано 75 екземплярів метеликів, які наразі зберігаються в наколотому вигляді та на ватних матрациках в фондах парку.

Для зареєстрованих видів вказано дані етикетки та аналіз масовості.



Рис. 1. Розташування світлової пастки на узліссі. Світло лампи було спрямовано на цю галявину

Родина Erebidae

1. *Lithosia quadra* (Linnaeus, 1758) 11.VIII.2022 1 екз. В невеликих кількостях зустрічається майже кожного року з червня по вересень.

2. *Leucoma salicis* (Linnaeus, 1758) 12.VIII.2022 3 екз. В невеликих кількостях реєструється кожного року в червні та на початку липня.

3. *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758) 11.VIII.2022 3 екз.

4. *Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761) 11.VIII.2022 3 екз.

5. *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) 12.VIII.2022 12 екз.

Реєструється рідко, не кожного року.

Родина Lasiocampidae

6. *Lasiocampa trifolii* (Denis & Schiffermüller, 1775) 11.VIII.2022 1 екз. Регулярно кожного року в вересні реєструємо до декількох десятків особин.

Родина Drepanidae

7. *Thyatira batis* (Linnaeus, 1758) 11.VIII.2022 1 екз. Регулярно прилітає на світло в травні та червні.

Родина Sphingidae

8. *Laothoe populi* (Linnaeus, 1758) 11.VIII.2022 2 екз. Останні роки трапляється нечасто, реєструємо з травня до серпня.

9. *Hyles gallii* (Rottemburg, 1775) 11.VIII.2022 1 екз. Регулярно прилітає на світло з кінця травня до середини липня.

Родина Notodontidae

10. *Notodonta tritophus* (Denis & Schiffermüller, 1775) 11.VIII.2022 1 екз. В невеликих кількостях реєструється з травня по липень.

Родина Noctuidae

11. *Catocala fulminea* (Scopoli, 1763) 11.VIII.2022 1 екз.

12. *Acronicta leporina* (Linnaeus, 1758) 11.VIII.2022 1 екз.

13. *A. strigosa* ([Denis & Schiffermüller], 1775) 11.VIII.2022 4 екз.

14. *Lacanobia thalassina* (Hufnagel, 1766) 11.VIII.2022 1 екз.

15. *Axylia putris* (Linnaeus, 1761) 11.VIII.2022 1 екз.

16. *Xestia baja* ([Denis & Schiffermüller], 1775) 11.VIII.2022 2 екз.

17. *X. stigmatica* (Hübner, [1790]) 11.VIII.2022 2 екз.

Родина Geometridae

18. *Ascotis selenaria* (Denis & Schiffermüller, 1775). 12.VIII.2022 1 екз. Час льоту – з квітня по травень і з липня по серпень.

19. *Chiasmia clathrata* (Linnaeus, 1758). 11.VIII.2022 1 екз. Зустрічається часто. Час льоту – з травня по вересень.

20. *Timandra comae* Schmidt, 1931 12.VIII.2022 2 екз.

Висновки. Під час експедиції зареєстровано 20 видів різновусих макролепідоптера, які належать до 7 родин, 18 родів.

Список використаних джерел

1. Гугля Ю. О. (2013). До вивчення фауни лускокрилих комах (Insecta: Lepidoptera) Куземинської ділянки Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 2. 2012 р. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 214-225.

2. Гугля Ю. О. (2014). До вивчення фауни комах (Insecta: Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Orthoptera) Великописарівської ділянки Гетьманського НПП (2012 р.) // Літопис природи. Том 3. 2013 р. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 241-245.

3. Гугля Ю. О. (2015). До вивчення фауни комах (Insecta: Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Orthoptera) Великописарівської ділянки Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 4. 2014 р. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 203-209.

4. Говорун О. В., Латишев В. С. (2014). До вивчення фауни вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) Гетьманського НПП // *Природничі науки: Зб. наук. праць* / [за ред. А.П. Вакала]. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. С. 8-10.
5. Говорун О.В., Латишев В.С. (2015). До вивчення фауни вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) Гетьманського НПП // *Літопис природи. Том 4. 2014 р.* / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 209-211.
6. Говорун О. В., Фірман Л. О., Пташенчук О. О., Латишев В. С., Латишева О. О. (2015). До вивчення вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) територій НПП «Гетьманський» // *Природничі науки: Зб. наук. праць* / [за ред. А.П. Вакала]. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. С. 23-25.
7. Говорун О. В., Фірман Л. О. (2016). До вивчення вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) територій НПП «Гетьманський» // *Природничі науки: Зб. наук. праць* / [за ред. А.П. Вакала]. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка. С. 17-18.
8. Говорун О. В., Фірман Л. О. (2017). До вивчення фауни вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) території Гетьманського НПП // *Літопис природи. Том 6. 2016 р.* / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 128-135.
9. Говорун О. В., Фірман Л. О. (2018). Результати дослідження вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території Гетьманського НПП у 2017 р. // *Літопис природи. Том 7. 2017 р.* / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 107-114.
10. Говорун О. В. (2019). Фауна булавовусих лускокрилих (Lepidoptera, Rhopalocera) на території Гетьманського НПП // *Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць* (за матеріалами VII Міжнародної наукової конференції, присвяченої 10-річчю Гетьманського національного природного парку, 24-25 травня 2019 р., м.Суми) / Ред. кол.: Шейко В.І., Касьяненко Г.Я., Литвиненко Ю.І. та ін..: Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка. Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка. С. 73-76.
11. Говорун О. В. (2019). Результати дослідження вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території Гетьманського НПП у 2017 р. // *Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць* (за матеріалами VII Міжнародної наукової конференції, присвяченої 10-річчю Гетьманського національного природного парку, 24-25 травня 2019 р., м.Суми) / Ред. кол.: Шейко В.І., Касьяненко Г.Я., Литвиненко Ю.І. та ін..: Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка. Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка. С. 64-71.
12. Говорун О. В., Михайленко Л. О., Рибіна Г. О. (2019). До вивчення фауни деяких родин нічних лускокрилих (Insecta, Lepidoptera) території Гетьманського НПП // *Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць* (за матеріалами VII Міжнародної наукової конференції, присвяченої 10-річчю Гетьманського національного природного парку, 24-25 травня 2019 р., м.Суми) / Ред. кол.: Шейко В.І., Касьяненко Г.Я., Литвиненко Ю.І. та ін..: Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка. Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка. С. 71-73.
13. Говорун О. В. (2019). До вивчення фауни деяких родин нічних лускокрилих (Insecta, Lepidoptera) території Гетьманського НПП // *Літопис природи. Том 8. 2018 р.* / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 73-77.
14. Говорун О. В., Заїка М. П., Яковенко О. В. (2020). Новий для Сумщини вид совок (Noctuidae, Acontiinae) *Eublemma rannonica* (Freyer, 1840) // *Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії: матеріали III Всеукраїнської наукової конференції студентів та молодих учених, м. Суми, 30 квітня 2020 р.* Суми: ФОП Цьома С. П. С. 18-20.
15. Яковенко О. В., Говорун О. В., Дубіковська А. В. (2020). До вивчення вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) території Гетьманського НПП // *Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії: матеріали III Всеукраїнської наукової конференції студентів та молодих учених, м. Суми, 30 квітня 2020 р.* Суми: ФОП Цьома С. П. С. 58-63.

16. Говорун О. В. (2020). До фауни деяких родин нічних лускокрилих (Insecta, Lepidoptera) території Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 9 / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 74-86.
17. Говорун О. В., Заїка М. П. (2021). Результати дослідження метеликів-вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території Гетьманського національного природного парку у 2020 році // *Актуальні проблеми дослідження довкілля*. Збірник наукових праць (За матеріалами IX Міжнародної наукової конференції, 25-27 травня 2021 р., м Суми) СумДПУ імені А.С.Макаренка. Суми: ФОП Цьома С.П. С. 16-21.
18. Говорун О. В. (2021). Новий для Сумської області вид совок (Noctuidae, Acontiinae) *Eublemma rannonica* (Freyer, 1840) // Літопис природи. Том 10 / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 47-49.
19. Говорун О. В. (2021). Результати досліджень метеликів – вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території Гетьманського національного природного парку у 2020 році // Літопис природи. Том 10 / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 49-55.
20. Говорун О. В. (2021). Аналіз особливостей льоту масових видів вогнівок // Літопис природи. Том 10. / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 55-67.
21. Говорун О. В. (2022). Результати досліджень метеликів-вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) на території Гетьманського національного природного парку у 2021 р. // Літопис природи. Том 11 / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 83-87.
22. Фірман Л. О., Говорун О. В. (2022). Дослідження фауни деяких родин нічних лускокрилих (Insecta, Lepidoptera) території Гетьманського НПП // Літопис природи. Том 11 / Гетьманський нац. природ. парк. Тростянець. С. 87-99.
23. Govorun O. V., Konvisar A. S., Kvarta N. O., Firman L. O. (2023). Rhopalocera fauna of national nature park “Getmanskyi”. *Слобожанський науковий вісник*. Серія Природничі науки, випуск 1. С. 15-19.
24. Говорун О. В., Валюх М. В., Кварта Н. О. (2023). Фауна листовійок національного природного парку «Гетьманський». *Слобожанський науковий вісник*. Серія Природничі науки, випуск 2. С. 5-11.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1.

ВИВЧЕННЯ І ОХОРОНА ЛАНДШАФТНОГО, ЦЕНОТИЧНОГО ТА ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ

<i>Bayraktar V.M., Polukarova L.A.</i> Cystoseira barbata, macrophyte in the Tiligul estuary (North-western Black Sea region)	3
<i>Bayraktar V.M.</i> Yeast culture Saccharomyces cerevisiae their biochemical and morphological properties and perspective for biotechnological use	4
<i>Вакал А.П., Ключ В.А.</i> Раритетні види рослин в межах території Буринської міської територіальної громади Конотопського району Сумської області	9
<i>Вакал А.П., Шахова В.О.</i> Сучасний стан угруповань деяких видів лікарських рослин лісів Сумського лісництва ДП «Сумське лісове господарство»	11
<i>Волинський Т.П.</i> Чим може бути корисна зооархеологія для екологів?	16
<i>Горб В.К., Довгалюк Н.І.</i> Особливості створення монокультурних садів бузків	18
<i>Дубіковська А.В.</i> До проблеми реконструкції древніх палеогенових екосистем (на прикладі місцезнаходження Бовтишка)	21
<i>Жиліна Т.М., Шевченко В.Л., Ушакова Л.І.</i> Екологічна оцінка угруповань ґрунтових нематод прибережних смуг річок Чернігівського Полісся	23
<i>Загороднюк Н.В.</i> Матеріали до вивчення бріобіоти дендропарків Херсонщини: дендропарк санаторію «Гопри»	26
<i>Клименко А.В.</i> Особливості планування та асортимент рослин в екопарках Києва	32
<i>Колесниченко І.В., Дука А.В.</i> Перші верифіковані знахідки гриба Coniothyrium aleuritis Teng на гілочках Acer spp. з Харківської області (Україна)	33
<i>Кирильчук К.С., Коплик Я.В.</i> Біолого-екологічні аспекти функціонування лучних і степових фітоценозів	36
<i>Корольонюк С.С., Черноус О.П.</i> Вивчення і оцінка сучасного стану популяцій Neottia nidus-avis (L.) Rich на території Голосіївського лісу	39
<i>Ковальчук О.М.</i> Палеонтологічні дослідження в Україні в умовах воєнного стану: реалії, здобутки, виклики, перспективи	42
<i>Коваленко О.А., Каліста М.С.</i> Адвентивна фракція урбанofлори Пирятина (Полтавська обл.) та її ценотична диференціація	50
<i>Красова О.О.</i> Постпірогенне відновлення рослинності пам'ятки природи «Урочище «Степок»	53
<i>Курочка А.В., Мовчан В.В.</i> Сучасний стан степових балок біля села Березова Лука	56
<i>Піддубина М.Г.</i> «Михайлівська цілина» – 95 років заповідного статусу ...	59

Рядовий В.О., Литвиненко Ю.І. Фітотрофні гриби парку пам'ятки садово-паркового мистецтва «Басівський» (м. Суми).....	61
Юхименко Ю.С., Шкута С.І. Морфологія насіння культиварів <i>Berberis thunbergii</i> DC. в умовах Криворізького ботанічного саду НАН України.....	62

СЕКЦІЯ 2.
ГЕОЕКОЛОГІЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Байдіков І.А. Загальна характеристика ландшафтів степової зони України.....	66
Боряк М.І., Мовчан В.В. Місце річки Татарина в структурі басейнової системи Хоролу	70
Буц Ю.В., Крайнюк О.В., Чжао Ч. Регіональні аспекти впливу кадмію на злакові культури (на прикладі агроландшафтів Сумщини)	72
Гамза Д.А., Мовчан В.В. Заплавні ландшафти долини річки Хорол в селі Березова Лука.....	75
Гоженко Л.П. Географія походження адвентивної флори Сумщини	78
Ємельянов В.О., Наседкін І.Ю., Наседкін Є.І., Куковська Т.С., Митрофанова О.А. Щодо екологічних функцій літосферного середовища чорноморського шельфу України.....	82
Ігнатишин В.В., Іжак Т.Й., Молнар С.Д., Ігнатишин М.Б., Ігнатишин А.В. Метеорологічні та геодинамічні аспекти екологічного стану Закарпаття.....	86
Коптєва Т.С. Рослинні угруповання гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи	88
Корнус А.О., Клок С.В., Бучний О.О. Характеристика хвиль тепла над Україною протягом 2000-2021 років.....	92
Кисельова О.О., Кисельов Ю.О. Забезпечення стійкості агроландшафтів через оптимізацію структури сільськогосподарського землекористування	97
Мисковець І.Я., Мольчак Я.О. Сучасний став водокористування на Волині	100
Мізіна С.К. Сукцесійні зміни рослинних угруповань у процесі розвитку Трубизької водогосподарської ландшафтно-технічної системи	102
Міхелі С.В. Ландшафтне різноманіття Полтавської області.....	106
Митрофанова О.М. Управління водними ресурсами в басейнах малих річок.....	117
Панченко О.В., Буц Ю.В. Перспектива створення ландшафтного заказника на межиріччі Псла та Хоролу.....	120

Пархоменко М.О., Клетьонкін В.Г. Антропогенна трансформація території ботанічного заказника «Коробочкіне»	122
Хованський В.Ю., Буц Ю.В. Про новостворений ландшафтний заказник «Білі гори»	126
Yaroshenko N.P. Management Impact on the Goettingen Forest Biodiversity, Low Saxony, Germany	128

**СЕКЦІЯ 3.
СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ**

Войтків П.С. Волошин І.І. Стан та використання земель сільськогосподарського призначення Заболотцівської територіальної громади Золочівського району Львівської області	131
Карпов В.Г., Миц І.О. Екологічні проекти міста Мена Чернігівської області: реальність та перспективи	138
Кузьменко М.М. Демографічна ситуація в Роменському районі Сумської області та її динаміка за 2019-2022 рр.	139
Назаренко В.В., Беспалова О.М. Використання підземного простору для поліпшення екології та безпеки життєдіяльності населення міст	144
Приходько М.В., Москаленко М.П. Травматизм підлітків Сумської області у 2017-2019 роках	148

**СЕКЦІЯ 4.
РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТСЬКИЙ ПОТЕНЦІАЛ РЕГІОНІВ**

Баишовий М.Г. Рекреаційно-туристичні навантаження та моніторинг віталітетного стану ценопопуляцій лісових екосистем	150
Бейдик О.О., Донець І.А. Сучасний стан та напрями розвитку національного туризму у повоєнний період	156
Венгерська Н.С., Корнус О.Г., Корнус А.О. Мережа інформаційно-рекреаційних центрів підтримки природно-заповідних територій «Шлях» як драйвер диверсифікації туризму на північному сході України	160
Князєва Т.М. Рекреаційний потенціал НПП «Меотида» та фізично-психологічна реабілітація людей після війни (постановка проблеми)	164
Левченко І.В. Туристично-ресурсний потенціал розвитку в'їзного туризму в Полтавському регіоні	165
Панченко С.М. Науково-пізнавальні орнітологічні екскурсії і їх організація в умовах Сеймського регіонального ландшафтного парку	167
Рейманн М., Корнус О.Г., Венгерська Н.С., Корнус А.О., Паланг Х. Розвиток туризму у сільській місцевості Сумської області в умовах російсько-української війни та перспективи на майбутнє	171

Рубцова О.Л., Чувікіна Н.В., Чижанькова В.І. Освітній потенціал Саду троянд Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України	174
Степаненко Г.П., Панченко С.М., Капіруля О.М. З досвіду проведення екологічних таборів у НПП «Деснянсько-Старогутський»	178
Устименко І.П., Крижановська О.Т. Заходи щодо розвитку рекреаційно-туристичного потенціалу національного природного парку «Голосіївський»	182
Хабленко Ж.В. Мандрівка Крелевеччиною	186
Шкурят А.С. Туристичні об'єкти Путивльщини	190

СЕКЦІЯ 5. ЯКІСТЬ ДОВКІЛЛЯ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Bayraktar V.M. Systemic and local immunity in prostatitis sufferers and the influence of environment	192
Дудко Є.О., Волошина Н.О. Оцінка стану атмосферного повітря Київщини методом ліхеноіндикації	195
Коробка А.С. Хронічний панкреатит у структурі патологій органів шлунково-кишкового тракту у населення Сумської області	197
Koshliakova T.O. Quality of groundwaters of the Ukrainian shield fractured crystalline rocks: potential risks to public health	199
Малишко Л.С., Вакал Ю.С. Вивчення біохімічних показників крові у дітей	203
Полотнянко Л.В., Мехед О.Б. Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (<i>Syrpinus carpio</i> L.) під дією мікотоксину Т-2 ..	205
Прилуцький С.П. Геномна мінливість статевих клітин людини на прикладі чоловічих сперматозоїдів під впливом ультрафіолетових променів	207

СЕКЦІЯ 6. ПРОБЛЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

Василенко М.О., Торяник В.М. Результати попереднього сортовипробування селекційних номерів пшениці м'якої озимої в умовах Іванівської дослідно-селекційної станції	210
Васюк І.О. Значення скринінгу донорської крові на антиген К системи Kell	212
Жила А.І., Тимченко О.Д. Подвійна проліферація у представників роду <i>Eusotis</i> L'Her.	214
Ткачук Н.В., Зелена Л.Б., Крапивний С.Б. Фітотоксичність низьких концентрацій засобів для миття посуду у посудомийних машинах	218

СЕКЦІЯ 7.
ХІМІКО-ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

Вовк К.В., Стадник В.О. Вміст важких металів у сільськогосподарській продукції	220
Мацак С.В., Вакал Ю.С. Вимірювання вмісту рухомих сполук Фосфору в ґрунтах на сільськогосподарських територіях вздовж р. Гуска	224
Polechońska L., Klink A. Estimation of background concentrations of trace metals in an aquatic plant as a basis for pollution assessment.....	227
Sevruk I.M., Pushkarov O.V., Zubko O.V., Dolin V.V. (junior) The influence of the structure of gypsum on the detritization of aqueous solutions	228
Тесьолкіна Т.С., Лукашов Д.В. Дослідження взаємозв'язку між кліматичними факторами та процесом мінералізації целюлози в підстилці лісової екосистеми на прикладі НПП «Голосіївський» (м. Київ)	232
Федорчак Е.Р. Характеристика асиміляційного апарату <i>Picea abies</i> (L.) Karst. за дії аеротехногенного забруднення	235

СЕКЦІЯ 8.
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

Безсонний В.Л., Третяков О.В. Визначення екологічної безпеки водних ресурсів на основі ентропійного підходу	238
Холодняк Л.А. Волошина Н.О. Інтеграція важливих екологічних проблем в сучасне мистецтво.....	241
Horpalo D., Vaskin R., Vaskina I. Biomethane: real or illusory alternative to natural gas consumption within Ukraine.....	244
Климчук М.П. Екобезпека в Україні та організаційно-правові перспективи її забезпечення.....	246
Марко С.І. Причини кримінальних правопорушень проти довкілля в Україні	248
Міхалкова Н.В. Ранжування екологічно небезпечних процесів Лисичансько-Рубіжанської промислової агломерації	251
Назаренко В.В. Питання екологічного моніторингу території Харківської області в умовах воєнного стану	253
Novak A.A. Climatogenic response of radial growth of common oak (<i>Quercus robur</i> L.) in stands of different composition in the Ukrainian Western Forest-Steppe	255
Омельяненко В.А., Омельяненко О.М. Стратегічні вектори інфраструктурного забезпечення екологічної безпеки старопромислових територій в умовах повоєнного відновлення	258

Ситнікова В.А., Беспалова О.М. Вплив бойових дій на стан ґрунтового покриву території України	263
Тітенко Г.В., Суботін О.В., Хащина Б.А. Екологічні послуги з оцінки впливу на довкілля у сучасних українських реаліях	265

СЕКЦІЯ 9.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

Комлєв О.О., Бейдик О.О., Ремезова О.О., Спиця Р.О., Філоненко Ю.М., Жилкін С.В. Геоморфохронодинамічна прогностична модель техногенного забруднення літосфери.....	268

СЕКЦІЯ 10.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ДОСЛІДЖЕННЯХ ДОВКІЛЛЯ

Ащеулова І.П., Волончук О.О. Вплив російсько-української війни на стан об'єктів природно-заповідного фонду Сумщини.....	289
Дегтяр Н.В., Ляшенко Д.О., Дегтяр Ю.В. Геопортали і відображення геологічної інформації для пошуку родовищ нікелю	291
Зубцова І.В., Коломієць С.М. Геоінформаційні системи в дослідженнях довкілля.....	294

СЕКЦІЯ 11.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИК НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Артеменко Ю.Є., Бабенко О.М. Методи формувального оцінювання	297
Вольченко Я.О., Бабенко О.М. Дослідження сформованості медіаграмотності у майбутніх учителів хімії	299
Деревська К.І., Вишенська І.Г. Сучасні підходи до проведення навчально-дослідницьких практик екологічного спрямування в Києво-Могилянській академії.....	301
Котляревська Л., Харченко Ю.В. Алгоритмічні приписи як засіб формування умінь та навичок з хімії	302
Коваль Ю.А., Король О.М. Доцільність вивчення ДЗЗ учнями старших класів України під час воєнного вторгнення	304
Лебединець С.П., Бабенко О.М. STEM-освіта як компетентнісна модель навчання	306
Лукашова Н.І. Підготовка майбутніх учителів хімії до формування в учнів екологічної компетентності під час вивчення природничих дисциплін у закладах середньої освіти	308

Мельник І.Г. Використання в учнівських дослідженнях методів дистанційного зондування Землі для оцінки наслідків надзвичайних ситуацій	311
Міронець Л.П., Слабакова О.А. Використання онлайн платформ під час дистанційного навчання з біології у ЗЗСО	316
Міронець Л.П., Шаповал І.П. Екологічна освіта у НУШ	317
Петриченко М.П., Вакал А.П. Принципи створення шкільного дендрарію	318
Utkina K., Kiro Y. Opportunities for Scientific International Cooperation in War Time	321
Федосенко І.Ю., Король О.М. Використання ГІС-технологій на уроках географії в старших класах	324
Хабленко Ж.В., Корнус О.Г. Використання інтерактивних карт на уроках географії.....	326
Хомочкін А.П., Цимбал В.Ю. Біоніка, як складова вищої освіти для вивчення STEM – освіти та її роль у підготовці вчителів.....	330
Чечуй О.Ф., Китнюх І., Солоха Я., Слюсарева О. Інноваційні педагогічні технології покращення засвоєння перебігу метаболічних циклів рослин в ході вивчення навчального курсу "Біохімія рослин"	332
Шкурко Т.М. Фітотрофні гриби як об'єкт вивчення під час навчання біології та екології у закладах загальної середньої освіти.....	333
Яворський Б.І., Костів Л.Я. Можливості учнів щодо вивчення топоклімату (на прикладі міста Радехів Львівської області).....	334
Яременко В.П., Король О.М. Роль кейс-технологій у формуванні ситуацій успіху на уроках географії	341

СЕКЦІЯ 12.

АКТУАЛЬНІ НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГЕТЬМАНСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ ТА ЙОГО МІСЦЕ У СКЛАДІ МЕРЕЖІ РЕКРЕАЦІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ “ШЛЯХ”

Говорун О.В., Панченко С.М., Пташенчук О.О., Латишев В.С., Вертель В.В. Біостаніонар Вакалівщина в проєкті Мережі інформаційно-рекреаційних центрів «Шлях».....	346
Говорун О.В., Фірман Л.О., Кварта Н.С. Результати дослідження вогнівків (Lepidoptera, Pyraloidea) на території Гетьманського НПП у 2022 р. .	356
Данильченко О.С., Басов А.О. Екологічний стан річки Ворскли в межах Сумської області.....	359
Дугіна О.М., Пархоменко В.В. Перша знахідка <i>Macropis frivaldszkyi</i> в Сумській області України.....	364
Литвиненко Ю.І., Латишев В.С. Фітотрофні мікроміцети Охтирського природоохоронного науково-дослідного відділення Гетьманського національного природного парку	366

Матюк О.Г. З досвіду роботи Новгород-Сіверського інформаційно-рекреаційного центру підтримки природно-заповідних територій мережі "Шлях"	369
Мерзлікін І.Р., Лебідь Є.О. Сивкоподібні басейну р. Ворскла (Сумська область).....	372
Нужненко А.В. Дослідження денних лускокрилих Національного природного парку «Гетьманський»	379
Піддубина М.Г. Михайлівська цілина – осередок мережі інформаційно-рекреаційних центрів «Шлях»	382
Фірман Л.О., Говорун О.В. Дослідження фауни нічних лускокрилих (Insecta, Lepidoptera) території Гетьманського НПП у 2022 році.....	385

Наукове видання

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

Матеріали

X Міжнародної наукової конференції 25-27 травня 2023 р.

Відповідальний за випуск *А. О. Корнус*

Комп'ютерне верстання *А. О. Корнус*

Збережено авторський стиль та орфографію

Підп. до друку 29.05.2023.

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.

Ум. друк. арк. 16,75.

Електронне видання

Адреса редакції та видавця:

вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002, СумДПУ імені А. С. Макаренка

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
Серія ДК № 231 від 02.11.2000 р.



40002, м. Суми, вул. Роменська, 87
<https://sspu.edu.ua>



Декан: +38 (0542) 68-59-44
Деканат: +38 (0542) 68-59-11
Кафедра біології та методики навчання біології
+38 (0542) 68-59-64
Кафедра загальної та регіональної географії:
+38 (0542) 68-59-32
Кафедра біології людини, хімії та методики навчання хімії:
+38 (0542) 68-59-63
<https://pgf.sspu.edu.ua/>



42600, Сумська область, м. Тростянець,
вул. Вознесенська 53-В, +38 (05458) 6-62-87
<http://www.getmanski.info>