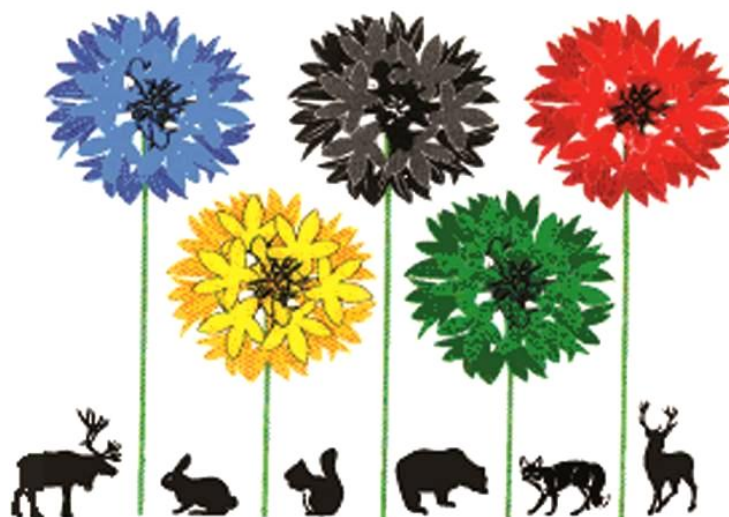


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
*Волинський національний університет  
імені Лесі Українки*  
*Шацький національний природний парк*  
*Управління екології та природних ресурсів Волинської обласної  
державної адміністрації*



## **ШАЦЬКЕ ПООЗЕР'Я В КОНТЕКСТІ ЗМІН КЛІМАТУ**

*Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції,  
присвяченої 70-річчю від дня народження  
професора Петліна В. М.  
1–3 жовтня 2021 р.*

УДК 556.55(477.82):551.58(08)

Ш 32

*Рекомендовано до друку Вченою радою Волинського національного університету імені Лесі Українки*

*(протокол № 10 від 30 вересня 2021 р.)*

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Цьось А. В.** – ректор Волинського національного університету імені Лесі Українки, доктор наук з фізичного виховання, професор

**Христецька М. В.** – директор Шацького національного природного парку

**Фесюк В. О.** – професор, завідувач кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки, д. геогр. н. (заступник голови оргкомітету)

**Сухомлін К. Б.** – професор, завідувач кафедри зоології Волинського національного університету імені Лесі Українки, д. біол. н. (заступник голови оргкомітету)

**Матейчик В. І.** – заступник директора з наукової роботи Шацького національного природного парку

**Барський Ю. М.** – декан географічного факультету Волинського національного університету імені Лесі Українки, д. екон. н., професор

**Льїн Л. В.** – професор, завідувач кафедри туризму та готельного господарства Волинського національного університету імені Лесі Українки, д. геогр. н.

**Зінченко М. О.** – завідувач кафедри ботаніки та методики викладання природничих наук Волинського національного університету імені Лесі Українки, к. біол. н., доцент

**Мельничук М. М.** – доцент кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки, к. геогр. н.;

**Журавльов О. А.** – декан факультету біології та лісового господарства Волинського національного університету імені Лесі Українки, к. біол. н., доцент;

**Білецький Ю. В.** – доцент кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки, к. біол. н. (секретар, секція «Географічні науки»);

**Зінченко М. О.** – доцент, завідувач кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук Волинського національного університету імені Лесі Українки (секретар, секція «Біологічні науки»).

**Ш32 Шацьке поозер'я в контексті змін клімату: збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 70-річчю від дня народження професора Петліна В. М. (1–3 жовтня 2021 р.) / за заг. ред. В. О. Фесюка.** – Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. – 208 с.

**ISBN 978-617-7977-61-1**

Збірник висвітлює питання, які стосуються природи Шацького поозер'я та прилеглих територій. Окремі статті присвячені географії, екології, рослинному й тваринному світу. Для викладачів вищих навчальних закладів, науковців та фахівців, а також аспірантів, студентів, учителів.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей. Текст подано в авторській редакції.

ISBN 978-617-7977-61-1

© Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2021

**ЗМІСТ**  
**РОЗДІЛ І. ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ**  
**СТАТТІ**

<b>Бєлова Н. В.</b> Екологічна рівновага агроландшафтів Передкарпаття.....	<b>7</b>
<b>Єрко І. В., Мельник Н. В., Качаровський Р. Є., Мельник О. В.</b> Сошичненська ОТГ Волинської області: природний рекреаційний потенціал в умовах децентралізаційних процесів.....	<b>11</b>
<b>Карпюк З. К., Фесюк В. О., Антипюк О. В., Качаровський Р. Є.</b> Охорона болотних екосистем у мережі природно-заповідного фонду Волинської області.....	<b>15</b>
<b>Клок С. В., Корнус А. О.</b> Окремі кліматичні характеристики території Шацьких озер: сьогодення, тренди та перспективи.....	<b>22</b>
<b>Литвиненко А. А.</b> Розвиток права навколишнього середовища на прикладі права Англії.....	<b>32</b>
<b>Мельничук М. М., Мельник О. В., Ковальчук С. І.</b> Прикладні аспекти забезпечення вуглецевої нейтральності локального рівня на прикладі деяких територіальних громад.....	<b>34</b>
<b>Павловська Т. С., Бенедюк В. В., Рудик О. В.</b> Використання краєзнавчих кросвордів при вивченні географії.....	<b>43</b>
<b>Павловська Т. С., Мельничук М. А., Рудик О. В., Білецький Ю. В.</b> Багаторічна (1970–2020 рр.) динаміка мінімального стоку річки Стохід (гідропости «Любешів» і «Малинівка»).....	<b>48</b>
<b>Полянський С. В., Чижевська Л. Т., Полянська Т. О., Капуза В. В.</b> Сучасний стан та напрямки раціонального використання пірогенно деградованих ґрунтів Волинської області.....	<b>53</b>
<b>Приходько М. М., Приходько Н. Ф.</b> Збалансоване землекористування в регіоні Українських Карпат та прилеглих територій в умовах зміни клімату.....	<b>61</b>
<b>Ситник О. І., Кравцова І. В.</b> Глобальні зміни клімату – сучасні виклики для територіальних громад.....	<b>65</b>
<b>Федонюк В. В., Федонюк М. А., Христецька М. В., Бондарчук С. П.</b> Вплив регіональних кліматичних змін на динаміку рівня озера Світязь.....	<b>77</b>
<b>Фесюк В. О., Карпюк З. К., Мороз І. А.</b> Перспективи розвитку природно-заповідної і екологічної мереж Волинської області.....	<b>86</b>
<b>Фесюк В. О., Матичук С. С.</b> Ефективність та проблеми використання меліоративних систем в Рівненській ОТГ Волинської області.....	<b>93</b>
<b>Царик Л. П., Царик П. Л., Кузик І. Р.</b> Ретроспективний аналіз зміни основних кліматичних параметрів у Тернопільській області.....	<b>99</b>
<b>Чехній В. М.</b> Ландшафтно-екологічні особливості розвитку процесів всихання у хвойних лісах України.....	<b>105</b>
<b>Чижевська Л. Т., Полянський С. В., Качаровський Р. Є.</b> Вплив реакції ґрунтового розчину на екологічну стійкість природних систем Волинської області.....	<b>109</b>

## РОЗДІЛ І. ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ

## ТЕЗИ

<b>Барський Ю. М., Єрко А., Єрко І.</b> Просторова динаміка туристичних потоків Волинської області.....	114
<b>Божук Т.</b> Шацьке поозер'я: зміни ландшафтів не лише під впливом клімату.....	116
<b>Буряк-Габрись І. О.</b> Зональність містечкових ландшафтів.....	117
<b>Вальчук-Оркуша О., Воловик В.</b> Поліський тип дорожніх ландшафтів у межах Поділля.....	118
<b>Воровка В.</b> Зміни клімату на Мелітопольщині та їх екологічні наслідки.....	120
<b>Гродзинський М. Д.</b> Поняття нуль-моменту ландшафту та їх типологія.....	122
<b>Денисик Б. Г.</b> Рекреаційна мікросередкова мозаїчність поліських ландшафтів.....	124
<b>Денисик Г. І., Чиж О. П.</b> Поліські тріади.....	125
<b>Ільїн Л. В.</b> Техногенні трансформаційні процеси у озерах Полісся: результати й перспективи дослідження.....	128
<b>Ільїна О. В.</b> Пелоїди озер як лікувально-оздоровчий ресурс проектного курорту «Шацьк».....	130
<b>Калько А. Д., Мельничук М. М., Дзямко О. М., Токарчук І. В., Ахмедов Б.М.</b> До порівняльного аналізу показників трансформації водних та земельних ресурсів під впливом осушувальної меліорації.....	132
<b>Кілінська К. Й., Заячук М. Д., Брик С. Д., Атаманюк Я. Д.</b> Кургани та давні поселення – культурно-заповідні ландшафти (на прикладі території Чернівецької області).....	133
<b>Круглов І., Часковський О., Діхте А., Мак К., Ібіш П.</b> Карта фактичних екотопів Шацького національного природного парку.....	134
<b>Мисковець І. Я.</b> Конструктивно-географічні особливості розкриття складових дощового стоку.....	135
<b>Михальчук В. М., Шкіринець В. М., Калько Л. С.</b> Формування природоохоронної компетентності у майбутніх учителів з використанням навчально-польової практики.....	137
<b>Мищенко О. В.</b> Трансдисциплінарний підхід у вивченні сакральних ландшафтів.....	138
<b>Мольчак Я. О.</b> Особливості системи водовідведення міста Луцька та його вплив на довкілля.....	139
<b>Назарук М.</b> Сталий розвиток – реальність чи добрі наміри?.....	141
<b>Некос А. Н., Іванніков М. М.</b> Створення сучасного екологічного контенту веб-просвітницької діяльності.....	142
<b>Некос А. Н., Сипун А., Гладир В.</b> Соціальні аспекти стану візуального урбосередовища.....	143
<b>Олещенко В. І.</b> Роль інституцій громадянського суспільства у розв'язанні проблем, спричинених глобальними змінами довкілля.....	145
<b>Петлін В. М.</b> Стан і перспективи розвитку вчення про природні територіальні системи .....	146
<b>Позняк С. П.</b> Унікальні ґрунти Шацького поозер'я.....	147

<b>Пугач С. О., Мезенцев К. В.</b>	
Оцінка рівня розвитку транспортних мереж Західної України.....	148
<b>Стельмах В. Ю., Барський Ю. М.</b>	
Роль гідрохімічної характеристики якості води в польових умовах при підготовці студентів-гідрологів.....	150
<b>Тарасюк Н. А.</b>	
Особливості клімату ШНПП та сучасні методи дослідження.....	152
<b>Удовиченко В. В.</b>	
Теоретико-методологічні аспекти збереження біологічного різноманіття інструментами ландшафтного планування.....	154
<b>Черчик Л. М.</b>	
Підходи до формування систем сталого управління лісами.....	156
<b>Шищенко П. Г.</b>	
Едукаційні аспекти компетентнісного спрямування змісту географічної освіти.....	157
<b>Шуйський Ю. Д.</b>	
Сучасний стан абразійних форм рельєфу в північно-західній частині Чорного моря..	159
<b>Яворська В., Кілінська К.</b>	
Сучасні глобальні та регіональні зміни клімату (на прикладі Карпато-Подільського регіону України).....	160

## РОЗДІЛ II. БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

### СТАТТІ

<b>Андріанова Т. В.</b>	
Нові відомості про фітопатогенні гриби Рівненського природного заповідника.....	163
<b>Башта А.-Т. В.</b>	
Динаміка ареалів та зміни міграційних алгоритмів деяких видів рукокрилих в Україні.....	168
<b>Бісько Н. А., Михайлова О. Б., Ломберг М. Л., Митропольська Н. Ю.</b>	
Збереження та підтримка <i>ex situ</i> рідкісних видів макроміцетів у колекції культур шапинкових грибів (IBK).....	174
<b>Бусленко Л. В., Іванців В. В.</b>	
Просторова структура епігейних люмбрицид Волинського Полісся.....	179
<b>Гелюта В. П., Зикова М. О., Придюк М. П., Акулов О. Ю., Шевченко М. В., Андріанова Т. В., Тихоненко Ю. Я.</b>	
Загальна характеристика видового складу грибів та грибоподібних організмів Національного природного парку «Прип'ять-Стохід».....	183

## РОЗДІЛ II. БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

### ТЕЗИ

<b>Андріанова Т. В., Коновальчук В. К.</b>	
Знахідки нових видів грибів, що викликають гнилі журавлини.....	189
<b>Білецький Ю., Білецька М.</b>	
Функціональні компоненти мезофауни ґрунту соснових лісів Шацького національного природного парку.....	190
<b>Воронівська Н.-С., Мамчур З., Паламар Є.</b>	
Поширення карантинних видів біоти на території Радехівської ОТГ.....	192
<b>Голуб С. М., Голуб В. О., Голуб Г. С.</b>	
Продуктивність сортів <i>Triticum aestivum</i> L. за різних строків сівби в сучасних ґрунтово-кліматичних умовах Волинської області.....	193
<b>Кавчук І. М., Різничук Н. І.</b>	
Паркові насадження міста Івано-Франківськ.....	195

<i>Каленіков Б. І.</i>	
Біологічні властивості та господарське значення вівса.....	197
<i>Козловський В. І., Романюк Н. Д.</i>	
Опідзолення ґрунтів в умовах природного заростання сосною лучних угруповань Волинського Полісся.....	198
<i>Кузьмішина І., Сухомлін К., Зінченко М., Волгін С., Зінченко О., Дяків С.</i>	
Біорізноманіття заплави та русла ріки Дністер у селах Липиці та Колодруби Стрийського району Львівської області (Україна).....	198
<i>Мамчур З. І., Драч Ю. А.</i>	
Мохоподібні агроценозів верхів'я річки Західний Буг.....	200
<i>Мамчур З. І., Притула С. В., Мамчур А. П.</i>	
Сфагнові мохи гідрологічної пам'ятки природи загальнодержавного значення «Болото Ширковець».....	201
<i>Химин О. І., Капрусь І. Я.</i>	
Сезонні зміни екологічної структури таксоцену колембол у інвазійному фітоценозі сосни чорної.....	203
<i>Цьось О. О., Музиченко О. С., Боярин М. В.</i>	
Оцінка екологічного стану річки Цир за індексом макрофітів (MIR).....	205

УДК 911.5:504.05 (477.8)

Белова Н. В. – к. геогр. н., доцент кафедри географії та природознавства факультету природничих наук, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника (м. Івано-Франківськ)

### Екологічна рівновага агроландшафтів Передкарпаття

*Роботу виконано на кафедрі географії та природознавства, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника*

Проведено аналіз якісного стану та особливостей функціонування агроландшафтів у розрізі адміністративних одиниць Передкарпаття з метою дослідження їх як геосистем, що являють собою чималий сільськогосподарський потенціал. Розраховано коефіцієнти антропогенного перетворення та екологічної стабільності агроландшафтів, які дають можливість оцінити їх сучасний стан функціонування, екологічну вразливість і стійкість. Це слугуватиме основою для розробки першочергових заходів на шляху до впровадження системи оптимізації агроландшафтів регіону.

**Ключові слова:** агроландшафт, Передкарпаття, структура, антропогенне перетворення, екологічна стабільність.

#### **Белова Н. В. Экологическое равновесие агроландшафтов Предкарпатья.**

Проведен анализ качественного состояния и особенностей функционирования агроландшафтов в разрезе административных единиц Предкарпатья с целью исследования их как геосистем, представляющие собой большой сельскохозяйственный потенциал. Рассчитаны коэффициенты антропогенного преобразования и экологической стабильности агроландшафтов, которые дают возможность оценить их современное состояние функционирования, экологическую уязвимость и устойчивость. Это будет служить основой для разработки первоочередных мероприятий на пути к внедрению системы оптимизации агроландшафтов региона.

**Ключевые слова:** агроландшафт, Предкарпатья, структура, антропогенная преобразования, экологическая стабильность.

#### **Bielova N. V. Ecological equilibrium of Precarpathians agrolandscapes.**

The analysis of the qualitative state and features of functioning of agrolandscapes in the context of administrative units is carried out for the purpose of research of them as geosystems representing considerable agrolandscape potential. The coefficients of anthropogenic transformation and ecological stability of agrolandscapes are calculated, which make it possible to assess their current state of functioning, ecological vulnerability and sustainability. This will serve as a basis for the development of priority measures towards the implementation of the system of optimization of agricultural landscapes in the region.

**Key words:** agrolandscape, Precarpathians, structure, anthropogenic transformation, ecological stability.

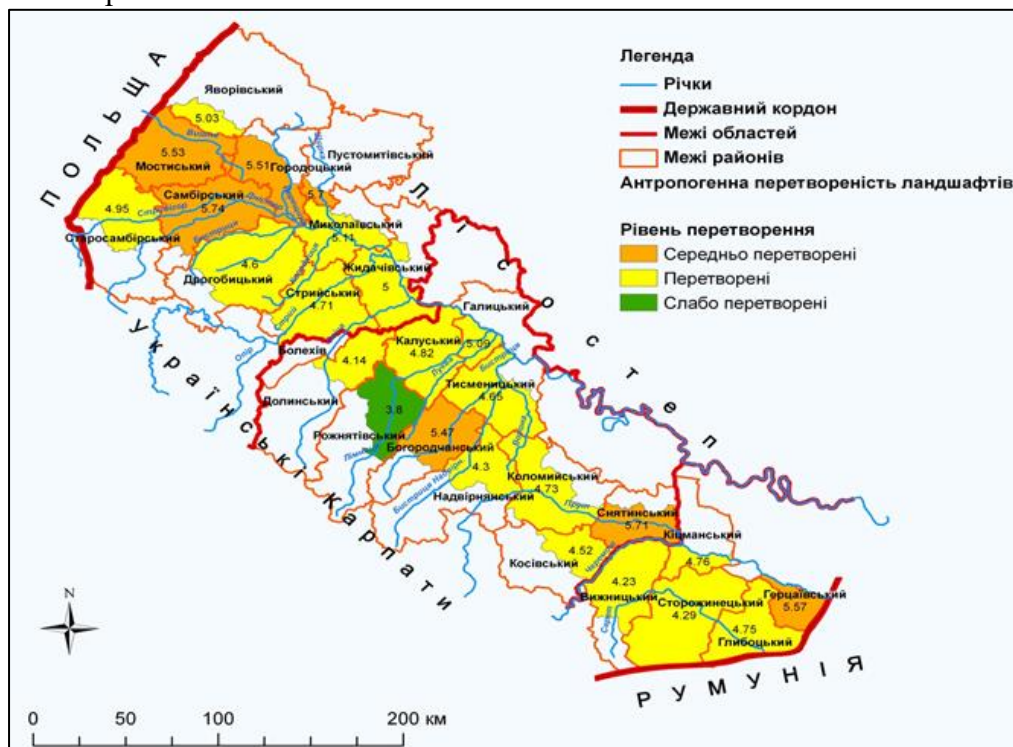
Для Передкарпаття характерна дуже висока інтенсивність експлуатації земельних ресурсів, яка зумовлена сприятливістю природно-кліматичних умов, високою густотою населення регіону, а також активною господарською діяльністю людини протягом століть [5; 7]. Це призвело до значної трансформації компонентної структури агроландшафтів регіону. Динаміка сільськогосподарського освоєння регіону свідчить, що величина площі ріллі за останні 60 років змінювалася від 39 до 45 %, при цьому частка еродованих земель зростала з 13 до 21 %. Слід зазначити, що в останні десятиліття спостерігається загальна тенденція до зменшення площі ріллі у структурі земель Передкарпаття. Це пов'язано зі впровадженням у кінці 90-х років різних форм власності на землю, а також зі зменшенням площі інтенсивно оброблюваної ріллі та переведенням її в угіддя напівприродного стану – перелоги, багаторічні насадження, сіножаті й пасовища.

Центральну позицію в дослідженнях займає екологічна оцінка агроландшафтів Передкарпаття як інтегральний показник, що відображає сукупність усіх впливів господарської сфери на агроландшафти, їх ступінь трансформованості та стабільності, комплексну оцінку екологічних проблем регіону, формування збалансованої структури агроландшафтів і створення максимальної природної різноманітності території, яка перебуває в інтенсивному господарському використанні. У цьому аспекті існує пряма залежність – продуктивність агроландшафтів зростатиме за умов збалансованого співвідношення різних цільових видів господарської діяльності та природних складових

агроландшафтів, взаємодія яких забезпечує відновлення природних ресурсів, не викликаючи зворотних несприятливих процесів і явищ [2; 3].

Структуру будь-якого агроландшафу складають шість компонентів: сільськогосподарські землі; ліси та інші лісовкриті площі; забудовані землі; землі під водами; відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом та відкриті заболочені землі. Проведено оцінку впливу співвідношення та складу угідь у структурі агроландшафтів на ступінь екологічної стабільності території регіону. Стійкість останньої залежить від сільськогосподарської освоєності земель, їх розораності, інтенсивності проведення культурно-технічних робіт та меліоративних заходів, забудованості території тощо.

Розрахунок сумарного коефіцієнта антропогенного перетворення агроландшафтів у розрізі адміністративних одиниць показав, що в Передкарпатті налічується один слабо перетворений район, сімнадцять перетворених і сім середньоперетворених районів, які представлено на рис. 1.

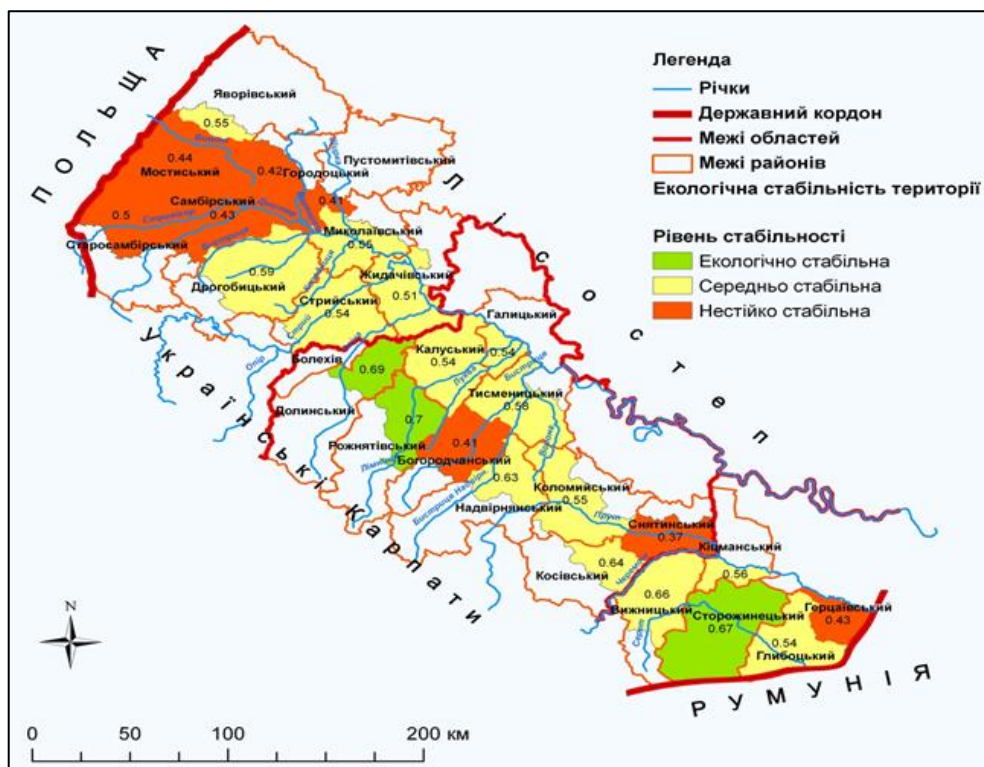


**Рис. 1. Картосхема антропогенної перетвореності ландшафтів Передкарпаття у розрізі адміністративних одиниць**

Екологічна стабільність території Передкарпаття у розрізі адміністративних районів виглядає так: у восьми районах регіону сформована нестійко стабільна територіальна структура земель через надто високу розораність та низьку залісненість агроландшафтів; у п'ятнадцяти районах спостерігається середньозбалансована територіальна структура угідь, відповідно й коефіцієнт екологічної стабільності є середньо стабільним і лише у двох адміністративних районах стан агроландшафтів характеризується як екологічно стабільний з відносно низьким антропогенним навантаженням. Розподіл адміністративних районів за рівнем екологічної стабільності території показано на рис. 2.

На сучасному етапі в галузі сільського господарства особливого значення набуває створення екологічно стійких та ефективних агроландшафтів, яким притаманна висока продуктивність з одночасною здатністю виконувати захисні, природоохоронні та естетичні функції [2; 4]. Цього можна досягнути при створенні максимальної різноманітності території, яка інтенсивно використовується та забезпечує екологічну стабільність ландшафту. Реалізація ідеї екологічного землекористування передбачає детальний аналіз існуючих способів використання земель, визначення першочергових проблем, які порушують їх екологічний стан, та обґрунтування шляхів і заходів усунення негативних екологічних проявів і явищ.





**Рис. 2.** Картохема екологічної стабільності території Передкарпаття у розрізі адміністративних районів

Досягнення екологічно збалансованого устрою агроландшафтів повинно здійснюватися протягом таких етапів:

- виділення еколого-напружених зон на підставі аналізу сучасного стану та рівня продуктивності агроландшафтів;
- трансформація сільськогосподарських угідь і формування агроландшафтно-природоохоронних зон;
- еколого-обґрунтована класифікація сільськогосподарських угідь з метою виокремлення агроландшафтних площ, що перебувають в інтенсивному, нормованому та обмеженому сільськогосподарському використанні;
- формування екологічно стабільного каркасу агроландшафтів поряд із досягненням максимальної його продуктивності.

Відсутність раціональної організації території та ландшафтного підходу до використання наявного потенціалу агроландшафтів Передкарпаття призвела до перетворення їх в осередки з розвинутими екзогенними процесами – ерозією берегів, ярково-балкових систем, зсувів та вимоїн.

Проблема формування оптимальної структури та екологічного каркасу агроландшафтів охоплює такі три завдання: виявлення оптимального співвідношення природних та господарських угідь; визначення обґрунтованих критеріїв деградованих земель та подальше їх трансформування у природний чи напівприродний стан; формування сталих природних компонентів агроландшафтів.

Екологічно оптимізована структура агроландшафтів побудована на раціональному співвідношенні площ інтенсивно використовуваних сільськогосподарських угідь, напівприродних і природних територій. Інтенсифікація деградаційних процесів ґрунтів у Передкарпатті зумовлює лісомеліоративний пріоритет захисту земель серед інших заходів. Сучасна 30-процентна лісистість Передкарпаття є меншою від оптимального її ґрунтозахисного показника. Для умов регіону доцільно збільшити лісистість до 35–37%. Стабільність агроландшафтів зберігається з насиченням їх структури компонентами високої біологічної продуктивності та екологічної стійкості.

Природні складові ландшафтів здатні до саморегуляції, інакше кажучи, «зберігають» себе і повертаються через певний період часу в стан рівноваги з середовищем після

незначних втручань природних або антропогенних впливів [1; 3; 6; 8]. На цей час непорушених господарською діяльністю природних ландшафтів у Передкарпатті майже не збереглося. Склад і співвідношення компонентів сучасного агроландшафту різко погіршилися – збільшилась розораність, особливо схилівих земель, зменшились площі природних кормових угідь та природоохоронних територій.

Екологостабілізувальні угіддя агроландшафтів Передкарпаття складаються також із земель, вкритих поверхневими водами, на частку яких припадає 2,2 %, і заболочених угідь, що займають 0,3 % площі досліджуваної території. Впродовж другої половини ХХ ст. значні площі заболочених земель, особливо Західного Передкарпаття, були меліоровані з метою сільськогосподарського використання.

**Висновки.** Регіон характеризується надмірною розораністю сільськогосподарських угідь, яка змінюється в межах 23–51 %. На противагу антропогенно трансформованим компонентам частка лісистості залишається невисокою й пересічно становить 30 %. У більшості природних районів регіону структура земельних угідь екологічно розбалансована. Інтенсивний прояв деградаційних процесів ґрунтового покриву представлений у регіоні водною ерозією. Ерозійними процесами охоплено 20,8 % його загальної площі. З метою мінімізації негативних явищ рекомендовано ряд організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних та гідротехнічних заходів. Інтенсифікація деградаційних процесів ґрунтів у Передкарпатті зумовлює лісомеліоративний пріоритет захисту земель серед інших заходів.

#### *Література*

1. Bielova N.V. Ecologically dangerous phenomena and processes on the territory of Ivano-Frankivsk Oblast / N.V. Bielova, O.S. Nespliak // GEOREVIEW : Scientific Annals of Stefan cel Mare University of Suceava. Geography Series. – Suceava, 2019. – Vol 29. – № 1. – S. 109–117.
2. Денисик Г. І. Мікросередкові процеси в антропогенних ландшафтах / Г. І. Денисик, М. О. Шмагельська, Л. І. Стефанков. – Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 2010. – 212 с.
3. Екологічний моніторинг регіону: експертна оцінка стану і функціонування / за ред. проф. І. П. Ковальчука. – Львів : НВЦ «Опілля-Л», 2009. – 608 с.
4. Кілінська К. Й. Еколого-прогнозна оцінка природно-господарської різноманітності Карпато-Подільського регіону України : монографія / К. Й. Кілінська. – Чернівці : Рута, 2007. – 496 с.
5. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. – К. : Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут, 2002. – 189 с.
6. Ковальчук І. П. Трансформаційні процеси в структурі річкових систем Українських Карпат / І. П. Ковальчук, А. В. Михнович // Фізична географія та геоморфологія. – 2012. – Вип. 2(66). – С. 167–175.
7. Козловський Б. І. Меліоративний стан осушуваних земель західних областей України / Б. І. Козловський. – Львів : Євросвіт, 2005. – 420 с.
8. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування. – К. : Ін-т землеустрою УААН, 2001. – 15 с.

УДК 911.3(477.82-72):379.8-048.74

Єрко І. В. – к. геогр. н., доцент кафедри туризму та готельного господарства, Волинський національний університет імені Лесі Українки

Мельник Н. В. – к. геогр. н., доцент кафедри туризму, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Качаровський Р. Є. – магістр географії, інженер II категорії навчальної лабораторії краєзнавчих атласів кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки

Мельник О. В. – магістр географії, лаборант кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки

### **Сошичненська ОТГ Волинської області: природний рекреаційний потенціал в умовах децентралізаційних процесів**

*Робота виконана на кафедрах туризму та готельного господарства і фізичної географії ВНУ імені Лесі Українки*

Досліджено природний рекреаційний потенціал Сошичненської об'єднаної територіальної громади Камінь-Каширського району Волинської області. Виокремлено особливості формування території громади. Звернено увагу на кліматичні особливості території ОТГ, наявність сприятливих умов для здійснення рекреації впродовж року. Деталізовано особливості водних об'єктів, зокрема дана морфометрична характеристика наявному річковому та озерному фондам. Оцінено бальнеологічні та земельні ресурси. Деталізовано наявні лісові та лісомисливські ресурси, зокрема наявний мисливський тваринний світ. Проаналізовано можливості природно-заповідного фонду громади. Визначено шляхи збереження природного рекреаційного потенціалу громади та запропоновано заходи по його відновленню.

**Ключові слова:** рекреація, рекреаційні можливості, природно-ресурсний потенціал, Сошичненська ОТГ, Камінь-Каширський район, Волинська область.

### **Єрко И. В., Мельник Н. В., Качаровский Р. Е., Мельник О. В. Сошичненская ОТО Волинской области: природный рекреационный потенциал в условиях децентрализованных процессов.**

Исследован природный рекреационный потенциал Сошичненской объединенной территориальной общины Камень-Каширского района Волинской области. Выделены особенности формирования территории общины. Обращено внимание на климатические особенности территории ОТГ, наличие благоприятных условий для осуществления рекреации в течение года. Детализировано особенности водных объектов, в частности дана морфометрическая характеристика имеющемуся речному и озерному фондам. Оценены бальнеологические и земельные ресурсы. Детализировано имеющиеся лесные и лесохозяйственные ресурсы, в частности имеющийся охотничий животный мир. Проанализированы возможности природно-заповедного фонда общества. Определены возможности сохранения природного рекреационного потенциала общины и предложены меры по его восстановлению.

**Ключевые слова:** рекреация, рекреационные возможности, природно-ресурсный потенциал, Сошичненская ОТО, Камень-Каширский район, Волинская область.

### **Yerko I., Melnyk N., Kacharovskiy R., Melnyk O. Soshychne UTC of Volyn Oblast: : natural recreational potential in the conditions of decentralization processes.**

The natural recreational potential of Soshichne united territorial community of Kamin-Kashirsky district of Volyn region has been studied. Peculiarities of community territory formation are singled out. Attention is paid to the climatic features of the OTG territory, the availability of favorable conditions for recreation during the year. The features of water bodies are detailed, in particular, the morphometric characteristics of the existing river and lake fund are given. Balneological and land resources were assessed. Existing forest and hunting resources are detailed, in particular the available hunting fauna. The possibilities of the community nature reserve fund are analyzed. Possibilities for preserving the natural recreational potential of the community have been identified and measures for its restoration have been proposed.

**Key words:** recreation, recreational opportunities, natural resource potential, Soshychne UTC, Kamin-Kashirskiy district, Volyn region.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** В умовах трансформації місцевого самоврядування, передачі господарчих функцій та фінансових ресурсів у адміністративні утворення на місцях гостро постає питання ефективного управління, збереження та відновлення наявних ресурсів, зокрема природних, на територіях, що утворилися в процесі децентралізації внаслідок прийняття Закону України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» у 2015 р. Правильно оцінивши наявні ресурси, виявивши проблемні моменти їх існування та запропонувавши шляхи удосконалення і відновлення новітні адміністративні утворення – громади – зможуть ефективно використати їх можливості у господарському процесі, покращивши екологічний стан території, рекреаційні можливості та соціально-економічну ситуацію ОТГ, тому дослідження природного рекреаційного потенціалу громад, зокрема Сошичненської, є досить актуальним та на часі.

**Аналіз останніх досліджень.** У Волинському регіоні різні складові туристично-рекреаційного комплексу розглянуті у монографії Л. М. Черчик, І. В. Єрко, О. В. Міщенко [8], дослідження елементів рекреаційного потенціалу певних територій, зокрема громад, проводились О. В. Міщенко, З. К. Карпюк, І. В. Єрко, Н. В. Чир, Р. Є. Качаровським та О. В. Антипюк [2; 9].

**Формулювання мети і завдань.** Метою дослідження є аналіз природного рекреаційного потенціалу Сошичненської громади Камінь-Каширського району, визначенні рівня його ролі у формуванні засад соціально-економічного розвитку та туристично-рекреаційного комплексу краю.

**Матеріали і методи дослідження.** Матеріалами дослідження слугували власні дослідження авторів та комплексний аналіз статистичних матеріалів Волинського обласного управління лісового та мисливського господарства, Управління екології та природних ресурсів Волинської обласної державної адміністрації. Під час дослідження використано комплексний підхід для оцінки рекреаційного потенціалу, а також методи: порівняльно-географічний, статистичний, узагальнення та систематизації.

**Виклад основного матеріалу та обґрунтування отриманих результатів.** Стимулюючи інтенсивний розвиток рекреаційного комплексу окремих територій, необхідно формувати передумови нормального функціонування галузі. Проведено дослідження рекреаційного потенціалу Сошичненської об'єднаної територіальної громади (ОТГ) Камінь-Каширського району Волинської області. Нині в області утворено 54 громади (в Україні – 1469), що внаслідок наступного етапу адміністративної реформи увійшли в чотири райони (із 139 утворених в державі). Зокрема, Сошичненська громада, що входить до складу новоутвореного постановою Верховної ради України від 17. 07. 2020 р. № 807-ІХ «Про утворення та ліквідацію районів» Камінь-Каширського району, утворена 2020 р. на площі майже 397,0 км<sup>2</sup>. Населення – 9 657 осіб, густина – 39,0 ос./км<sup>2</sup>. Громада об'єднала сім сільських рад, до її складу увійшли сс. Залісся, Запруддя, Карасин, Карпилівка, Качин, Личини, Нуйно, Олександрія, Радошинка, Сошичне, Ставище, Стобихівка [1–3; 6; 9].

На території громади достатньо природних рекреаційних ресурсів, що забезпечується сприятливими кліматичними умовами, гідрологічними об'єктами, лісовими масивами, об'єктами природно-заповідного фонду.

Територія займає частину Поліської низовини, має слабогорбкувату поверхню, середня абсолютна висота якої 165 м над рівнем моря. Поверхня території формувалася впродовж багатьох геологічних епох. На її розвиток вплинули тектонічні рухи, давні зледеніння, ерозійна робота річок та антропогенна діяльність. Кліматичні умови і ресурси сприятливі для здійснення рекреації і туризму впродовж року. Зокрема середньорічні температури січня в межах -8,1 °С, липня – +17,8 °С. Кількість опадів становить 550–560 мм [2; 9].

Вагоме рекреаційне значення мають водні ресурси. Для громади головними водними артеріями є рр. Турія та Стобихівка, а також п'ять озер – Качин (пд. околиця с. Качин), Заболоцьке (пн. зх. с. Радошинка), Скомор'є (пн. с. Радошинка), Наболоцьке (пн. зх. с. Радошинка), Стобихівське (пн. с. Стобихівка) загальною площею понад 90,09 га, об'ємом

водної маси 2,57 млн м<sup>3</sup>. В громаді є два ставки у сс. Залісся та Черче, об'єм ставків 30,9 тис. м<sup>3</sup>, площа дзеркал 60,0 га [2–3; 5–6; 8–9].

За даними Волинського обласного управління лісового та мисливського господарства на території ТГ значні землі зайняті лісами – понад 24,3 % площі. Вони розміщені у межах ДП «Камінь-Каширське ЛГ», ДП СЛАП «Камінь-Каширськагроліс». Лісові ресурси – у більшості хвойні породи з домішкою дуба, які є цінними в рекреаційному відношенні. Вікова структура основних лісоутворюючих порід: хвойні деревостани – молодняки – 23 %, середньовікові – 54 %, пристигаючі – 29 %, стиглі і перестійні – 6 %; м'яколистяні: молодняки – 18 %, середньовікові – 65 %, пристигаючі – 13 %, стиглі і перестійні – 4,0 %. Ліси багаті на чорниці, ожини, лохини, малини [2–3; 6; 8–9].

За даними Управління екології та природних ресурсів Волинської ОДА [7] у Сошичненській громаді наявні сім об'єктів ПЗФ (всі вони заказники) загальною площею 244,4 га, з них один загальнодержавного, а шість місцевого значення. Структура об'єктів ПЗФ громади подана на рис. 1.

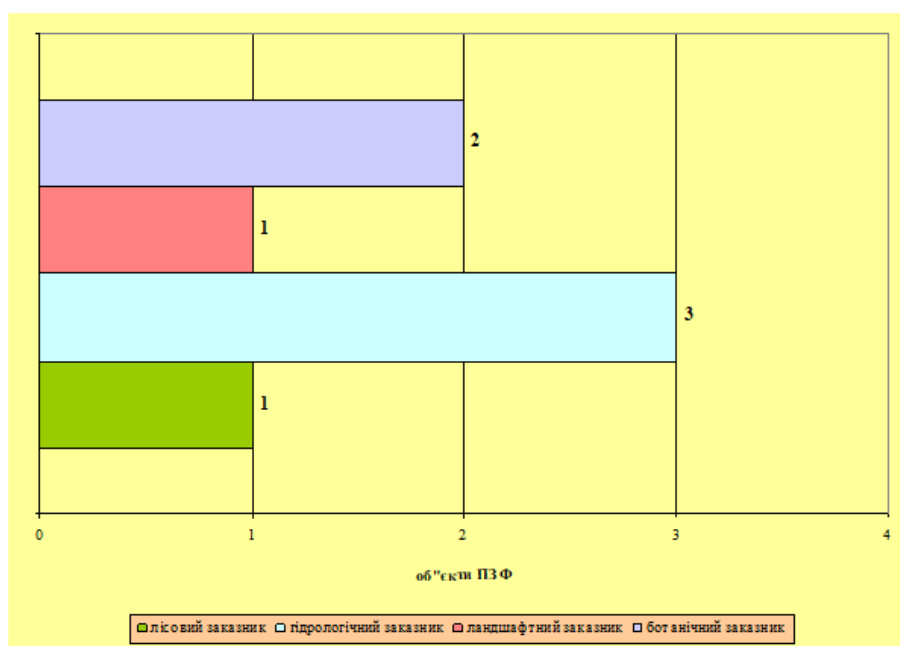


Рис. 1. Структура об'єктів природно-заповідного фонду Сошичненської ОТГ [2; 4; 6; 9]

Серед заказників виділяють один ландшафтний («Качинський», 64,0 га, поблизу с. Качин, утворений згідно з розпорядженням Представника Президента України у Волинській області від 26.05.1992 р. № 132), три гідрологічні – «Озеро Стобихівське» (91,0 га, с. Стобихівка, розпорядженням Представника Президента України у Волинській області від 26.05.1992 р. № 132), «Озеро Скомирське» (27,2 га, поблизу с. Радошинка, розпорядженням Представника Президента України у Волинській області від 26.05.1992 р. № 132), «Цир» (49,5 га, в межах ДП «Камінь-Каширське ЛГ», рішенням Волинської обласної ради народних депутатів від 31.10.1991 р. № 226), один лісовий – «Карпилівський» (14,0 га, рішенням Волинської обласної ради від 20.11.1986 р. № 361-р) та два ботанічні – «Вутвицький» (50,0 га, Постановою Ради Міністрів Української РСР від 25.02.1980 р., № 132), «Нуйнівський» (6,7 га, в межах ДП «Камінь-Каширське ЛГ», рішенням Волинського облвиконкому від 30.12.1980 р. № 493) [2–4; 6; 8–9].

Об'єктом ПЗФ загальнодержавного значення є ботанічний заказник «Вутвицький», розташований в межах Нуйнівського лісництва ДП «Камінь-Каширське ЛГ». У межах заказника охороняється оліготрофне болото, де ростуть види, притаманні сфагновим болотам Східної Європи: андромеда багатоліста *Andromeda polifolia*, багно звичайне *Ledum palustre*, хвощ великий *Equisetum telmateia*, ринхоспора біла *Rhynchospora alba*. Також наявні види, занесені до Червоної книги України та потребують особливої охорони: хамедафна чашечкова *Chamaedaphne calyculata*, лілія лісова *Lilium martagon*, меч-трава болотна *Cladium mariscus*.

Тут мешкають і розмножуються рідкісні (регіональному плані) види птахів: слукви *Scolopax rusticola*, чирянки малої *Anas crecca* [2–4; 6; 8–9].

Для удосконалення можливостей природного рекреаційного комплексу варто розробити та втілити довготривалу Стратегію розвитку громади, окремо окресливши в ній шляхи вирішення ряду проблем, запропонувавши певні заходи: 1) збільшити лісові насадження; 2) сприяти очищенню водних об'єктів громади від забруднення; 3) чітко окреслити межі природоохоронних об'єктів; 4) проаналізувати можливості утворення нових об'єктів ПЗФ; 5) розширити межі вже існуючих природоохоронних територій; 6) обґрунтувати питання надання природоохоронним об'єктам вищого (загальнодержавного) статусу на основі результатів наукових досліджень; 7) розробити туристсько-екскурсійні маршрути та включити до них наявні ПЗФ об'єкти; 8) створити рекреаційні пункти та місця короткотривалого відпочинку для туристів; 9) застосувати новітні методи інформування населення про цінність природоохоронних територій; 10) підвищити рівень наукової, еколого-виховної, туристсько-рекреаційної діяльності в межах загальнозоологічних заказників.

Дослідження рекреаційних можливостей Сошичненської громади відкриває нові можливості для прогнозування його розвитку та формування нових напрямків використання рекреаційних і туристичних ресурсів.

**Висновки з проведеного дослідження.** Природоохоронні території Сошичненської ОТГ є досить потужним рекреаційним елементом вдосконалення, реформування та розбудови туристично-рекреаційного комплексу громади, району та регіону і здатні забезпечити потреби туристичної галузі в наданні послуг з відпочинку та рекреації.

#### Література

1. Децентралізація влади [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://decentralization.gov.ua/region/item>.
2. Єрко І. В., Мельник Н. В., Качаровський Р. Є., Антипюк О. В. Новітні можливості туристичної атрактивності Камінь-Каширського району Волинської області. *Перспективи розвитку туризму в Україні та світі: управління, технології, моделі* : монографія / за ред. Л. Ю. Матвійчук, Ю. М. Барського, М. І. Лепкого. Луцьк, 2021. С. 314–334.
3. Камінь-Каширська районна державна адміністрація [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://kamadm.gov.ua/>
4. Карпюк З. К., Фесюк В. О., Антипюк О. В. Природно-заповідний фонд Волинської області : альбом-каталог Київ : ТОВ «ОК–ПОЛІГРАФ», 2018. 136 с.
5. Регіональний офіс водних ресурсів у Волинській області [Електронний ресурс]. – веб-сайт. URL: <https://vodres.gov.ua/>
6. Сошичненська об'єднана територіальна громада [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://soshychne-rada.org.ua/>
7. Управління екології та природних ресурсів Волинської ОДА [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://voladm.gov.ua/category/upravlinnya-ekologiyi-ta-prirodnih-resursiv/1/>
8. Черчик Л. М., Міщенко О. В., Єрко І. В. Туристично-рекреаційний комплекс Волинської області: передумови розвитку : монографія. Ч. 1. Луцьк, 2014. 128 с.
9. Чир Н., Єрко І., Качаровський Р. Перспективи розвитку туристичної інфраструктури Камінь-Каширського району Волинської області // *Наук.вісник Східно. нац. унів. ім. Лесі Українки* / редкол.: Н. Н. Коцан. – Луцьк, 2019. – № 9 (393) : Серія : Географічні науки. – С. 138–143.

УДК 502(477.82-751):556.53

**Карпюк З. К.** – к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки

**Фесюк В. О.** – д. геогр. н., професор кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки

**Антипюк О. В.** – інженер II категорії навчальної лабораторії краєзнавчих атласів кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки

**Качаровський Р. Є.** – магістр географії, інженер II категорії навчальної лабораторії краєзнавчих атласів кафедри фізичної географії, Волинський національний університет імені Лесі Українки

## **Охорона болотних екосистем у мережі природно-заповідного фонду Волинської області**

*Роботу виконано на кафедрі фізичної географії ВНУ ім. Лесі Українки*

Болота – важливий гідрологічний і кліматичний регулятор регіону, осередок депонування парникових газів, територія поширення багатьох рідкісних видів флори і фауни. Це обмежені і вразливі природні об'єкти. Мета публікації – з'ясування сучасного стану збереженості, видового різноманіття болотних екосистем у складі різних категорій природно-заповідного фонду Волинської області. У роботі застосовано методи порівняльно-географічного аналізу для встановлення особливостей територіальної організації природно-заповідної мережі області, зокрема заказників різних типів, у межах яких здійснюється охорона болотних екосистем, картографічного моделювання (для побудови картографічних моделей), статистичний. Проаналізовано категорії і типи природно-заповідного фонду Волинської області, метою створення яких є збереження і відновлення болотних екосистем, їхнього раритетного біорізноманіття, обґрунтовано доцільність подальших фізико-географічних досліджень.

**Ключові слова:** природно-заповідний фонд, заказники, болотні екосистеми, водно-болотні угіддя, біорізноманіття, Волинська область.

### **Карпюк З. К., Фесюк В. А., Антипюк Е. В., Качаровский Р. Е. Охрана болотных экосистем в природно-заповедной сети Волинской области.**

Болота – важный гидрологический и климатический регулятор региона, зона депонирования парниковых газов, территория распространения многих редких видов флоры и фауны. Это ограниченные и уязвимые природные объекты. Цель исследования – выяснение современного состояния сохранности, видового биоразнообразия болотных экосистем в составе различных категорий природно-заповедного фонда Волинской области. В работе применены методы сравнительно-географического анализа для выяснения особенностей территориальной организации природно-заповедной сети, в том числе заказников разных типов, где осуществляется охрана болотных экосистем, картографического моделирования (для построения картографических моделей), статистический. Проанализированы категории и типы природно-заповедного фонда Волинской области, цель которых – сохранение и восстановление болотных экосистем, их раритетного биоразнообразия, обоснована целесообразность дальнейших физико-географических исследований.

**Ключевые слова:** природно-заповедный фонд, заказники, болотные экосистемы, водно-болотные угодья, биоразнообразие, Волинская область.

### **Karpiuk Z., Fesiuk V., Antypiuk O., Kacharovskiy R. Protection of wetland ecosystems in the network of nature reserve fund of Volyn Oblast.**

Wetlands are an important hydrological and climatic regulator of the region, a center of greenhouse gas deposition, an area of distribution of many rare species of flora and fauna. These are limited and vulnerable natural objects. The purpose of the publication is to clarify the current state of conservation, species diversity of wetland ecosystems in the various categories of nature reserves of the Volyn Oblast. The methods of comparative geographical analysis are used to establish the features of the territorial organization of the nature reserve network of the oblast, in particular reserves of different types, within which the

protection of wetland ecosystems; cartographic modeling are used to build cartographic models; and statistical method. The categories and types of nature reserve fund of Volyn Oblast are analyzed, the purpose of which is to preserve and restore wetland ecosystems, their rare biodiversity, the expediency of further physical and geographical research is substantiated.

**Key words:** nature reserve fund, reserves, wetland ecosystems, wetlands, biodiversity, Volyn Oblast.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Актуальність дослідження, охорони, відновлення вразливих болотних екосистем, враховуючи їх вагоме значення щодо ландшафтоутворення, водозабезпечення, специфічного біорізноманіття, фіторесурсного потенціалу, депонування парникових газів, біофільтрації забруднених речовин, зумовлюють глобальні зміни навколишнього природного середовища [1]. Температура – один із чинників, що суттєво впливає на фізико-хімічні, біологічні, фізіологічні процеси у болотних екосистемах. На протязі ХХ – на поч. ХХІ ст. основні кліматичні показники змінювались, ці зміни помітно перевищують усереднені величини.

Площа боліт України складає близько 1 млн га, тобто 1,6 % всієї території держави, з перезволоженими землями – 5,4 млн га. Найбільше боліт на Поліссі, зокрема у Рівненській, Волинській, Чернігівській областях. За умовами водно-мінерального живлення, типом торфяного покладу і особливостями рослинного покриву виділяють низинні, верхові і перехідні болота. Найбільше поширення мають низинні болота (97 % від загальної кількості), що розташовані переважно в долинах річок. Низинні болота відносно багаті мінеральними речовинами, що сприяє розвитку трав'яної рослинності: осоки, очерету, зелених мохів. Потужність торфу в таких болотах невелика. Перехідні болота – це болота, в яких внаслідок зростання потужності торфу та зменшення в ньому мінеральних речовин осокова рослинність змінюється на чагарники та дерева. Верхові болота утворюються в процесі подальшого накопичення органічних речовин та зменшення кількості мінеральних солей, що сприяє розповсюдженню мохів сфагнум. Болота мають низку гідрологічних особливостей. У торфових болотах вміщується від 89 до 94 % води і лише 11–6 % сухої речовини, яка й утримує таку величезну кількість води [10]. Вода в болотах належить до категорії зв'язаних вікових запасів. За нинішніх кліматичних змін, надмірних опадів, суттєва роль болотних екосистем, їхньої здатності накопичувати вологу, очищувати її (болото – це біологічний фільтр) та поступово віддавати у річки та озера. Торф більше ніж на половину складається з органічного вуглецю. Незважаючи на те, що торфовища займають всього 3 % від загальної площі планети, вони вміщують в собі 30 % всього вуглецю. Саме тому торфовища визнано найефективнішими наземними екосистемами для його зберігання. При осушенні рівень води в торфовищах значно знижується і розпочинається процес розкладу органічної речовини торфу, торфовища перетворюються зі сховищ вуглецю на потужне джерело його викидів (Пояснювальна записка до проекту постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання реалізації ст.150 Земельного кодексу України»). Болота підтримують рівень ґрунтових вод. Простежується прямий зв'язок між осушенням боліт та проблемою зникнення малих, зниженням водності середніх і великих річок. Потужні паводки (у т. ч. у Європі: Німеччині, Нідерландах, Бельгії, 2021 р.) пов'язані значною мірою зі скороченням площ боліт і заболочених земель. Пиліві бурі (у т. ч. у Київській області на Поліссі, 2020 р.), пожежі на торфовищах (зокрема, у Чорнобильській зоні, 2020 р.), шкідливе задимлення від пожеж на торфовищах – це теж результат осушення боліт. Подальшу деградацію поліських боліт може спричинити проект відновлення міжнародного річкового сполучення Е–40 – поглиблення русла р. Прип'яті до судохідних глибин для поєднання Балтійського і Чорного морів через рр. Дніпро, Прип'ять, Західний Буг, Віслу.

Загальні екологічні проблеми, пов'язані з втратою біорізноманіття, антропогенним забрудненням, кліматичними змінами, нераціональним природокористуванням, зумовлюють необхідність захисту болотних екосистем. Сприяють цьому природоохоронні мережі: природно-завідна, екологічна, Емеральд, рамсарських водно-болотних угідь.

**Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.** Дослідженню стану боліт присвячені праці вітчизняних науковців: Т. Л. Андрієнко-Малик, О. О. Веклич, Ю. М. Грищенко, Ю. І. Стадницького, О. М. Царенка, О. О. Несветова, М. О. Кадацького, І. О. Фролова,



А. В. Яцика і багатьох інших та іноземних дослідників: Denys L., Houk V., Jatkar S. A., Rushfort S. R., Brotherson J. D., Krammer K. [10]. Вивченням волинських болотних геокомплексів займалися О. В. Ільїна, С. І. Кукурудза [4], осушених земель та ефективних методів їх охорони – Ф. В. Зузук, Л. К. Колошко, З. К. Карпюк [2]. Фізико-географічні особливості болотних комплексів України і Білорусі, віднесених до Рамсарських угідь в долині р. Прип'ять: «Заплава р. Прип'ять», «Заплава р. Стохід», «Середня Прип'ять», «Ольманські болота» – вивчали Ф. В. Зузук, К. Б. Сухомлін, І. І. Залеський [3]. Етапи формування, сучасну структуру, особливості просторової локалізації природно-заповідних територій та об'єктів ПЗФ Волинської області, зокрема створених для збереження і відновлення водних екосистем, перспективи функціонування ПЗФ у контексті розвитку регіональної екомережі Волинської області з'ясували В. М. Петлін, В. О. Фесюк, З. К. Карпюк, Л. Т. Чижевська, О. В. Антипюк [5; 6; 7; 8]. В аспекті сучасних кліматичних змін необхідні подальші дослідження антропогенного впливу на болотні екосистеми та обґрунтування ефективних заходів їхнього збереження і відновлення.

**Формулювання мети та завдань статті.** Метою публікації є з'ясування сучасного стану збереженості, видового різноманіття болотних екосистем у складі різних категорій природно-заповідного фонду області. Завдання дослідження: проаналізувати збережені болотні екосистеми у межах поліфункціональних об'єктів ПЗФ, заказників різних типів, водно-болотних угідь Рамсарського переліку, картографічно відобразити особливості їх просторового розміщення.

**Матеріали й методи дослідження.** У процесі дослідження використовувалися матеріали Управління екології та природних ресурсів Волинської ОДА, наукові, статистичні та картографічні матеріали. Під час роботи застосовувалися методи порівняльно-географічного аналізу, картографічного моделювання, статистичний.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** За даними Управління екології та природних ресурсів Волинської обласної державної адміністрації станом на 01.06.2021 р., в області під охороною держави перебуває 397 територій та об'єктів ПЗФ загальною площею 235 948,47 га, із них – 27 (56,21 %) загальнодержавного значення (132 636,84 га) і 370 об'єктів (43,79 %) – місцевого значення загальною площею 103 311,63 га. Відсоток заповідності становить 10,96 (за даними Управління екології та природних ресурсів Волинської ОДА станом на 01.06.2021 р. площа 48 об'єктів ПЗФ, що входять до складу інших об'єктів ПЗФ, складає 15 165,66 га), індекс інсуляризованості – 0,3, показник щільності об'єктів ПЗФ – 1,96 об'єкт./100 км<sup>2</sup>.

У багатьох категоріях ПЗФ області передбачена охорона водних об'єктів. У Черемському природному заповіднику (2001 р.; 2975,70 га), біосферному резерваті «Шацькому» (2002 р.), сформованому на базі Шацького НПП (1983 р.; 48 977,0 га), що з 2012 р. включений у склад Трилатерального біосферного резервату «Західне Полісся», національних природних парках: «Прип'ять–Стохід» (2007 р.; 39 315,5 га), Ківерцівському «Цуманська Пуща» (2010 р.; 33 475,34 га), охороняються заплави річок Прип'яті, Стоходу, Путилівки, озера (зокрема 27 озер у межиріччі Західного Бугу і Прип'яті загальною площею понад 6 тис. га), болота Унич, Хорони, Князь Багон, водно-болотні угіддя міжнародного значення [7]. Охорона водно-болотних угідь із переліку «Рамсарської конвенції про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів» (Рамсар, 02.02.1971): «Шацькі озера» (1995 р. – 13 039 га; 2002 р. – 32 850 га), «Заплава річки Прип'ять» (12 000 га: водойми – 2200 га, болота – 8800 га, лучні угіддя – 1000 га), «Заплава річки Стохід» (10 000 га: водні об'єкти – 1800 га, болота – 7400 га, луки – 800 га), Постанова КМУ № 935 від 23.11.1995 р., еумезотрофний Черемський болотний комплекс, що має абсолютний заповідний режим (розпорядження КМУ № 818-р від 24.10.2012 р.; ВБУ міжнародного значення № 2272 з 29.11.2016 р.) – сприяє збереженню природних комплексів Західного Полісся, їх біотичного різноманіття. Водно-болотні угіддя слугують місцями гніздування водоплавних і навколводних птахів та зупинками під час їх міграційних перельотів. Територією області проходять два важливі міграційні шляхи: Поліський широтний (східно-західний) та Біломорсько-Балтійсько-Середземноморський

(північно-південний), що перетинаються у межах Шацького поозер'я. Загалом під час весняних та осінніх міграцій на території БР «Західне Полісся» фіксуються значні скупчення мігруючих птахів – понад 100 тис. особин. Національний природний парк «Прип'ять-Стохід» отримав статус транскордонної території міжнародного значення в 2010 р. Транскордонна Рамсарська територія «Стохід-Прип'ять-Простир» об'єднала заплави українських та білоруських річок – Стоходу, Прип'яті та Простиру. НПП «Прип'ять-Стохід» отримав диплом Секретаріату Рамсарської Конвенції, що підтверджує його включення до складу цієї території. Загальна площа української частини транскордонного українсько-білоруського водно-болотного угіддя «Прип'ять-Стохід-Простир» становить 51,6 тис. га, вона співпадає з ВБУ «Заплава річки Стохід». Територія представлена, головним чином, системою боліт, трясовин, заболочених територій і торфовищ. Особливості території визначають характер місцевої флори та фауни, що відзначаються високим рівнем біорізноманіття – тут знайдено більше 198 хребетних тварин і 550 видів судинних рослин. Територія є одним із найважливіших у Європі місць гніздування та концентрації водно-болотних видів птахів у період сезонних міграцій птахів, а також важливим нерестовищем для багатьох видів риб [9].

У структурі ПЗФ Волинської області налічується 62 гідрологічних заказники місцевого значення загальною площею 25 372,83 га (26,61 % площі заказників, 10,75 % площі ПЗФ), у межах яких під охороною знаходяться болота, заболочені території заплав річок, озера, підземні джерела. Гідрологічних пам'яток природи, у яких охороняються природні джерела, озера та ставки, – 18 (201,95 га), з них 2 (90,00 га) – загальнодержавного значення, 16 (111,95 га) – місцевого (29,74 % площі пам'яток природи, 0,09 % площі ПЗФ) (рис. 1).

Заболочені території, болота в заплавах річок Прип'яті, Циру, Стиру, Вижівки, Турії, Луги, Серни, Черногузки, Гнилої Липи, Свиарки охороняються державою у межах гідрологічних заказників, до яких належать: «Великоглушанський», «Ветлівський», «Гірківський», «Бірківський», «Прип'ятський-1», «Прип'ятський-2», «Прип'ятський-3», «Щедрогірський», «Річицький», «Ямно», «Седлищенський», «Падалівський», «Цирський», «Надстирський», «Гурсько-Гривенський», «Красвид», «Перемільський», «Гурський», «Черногузка», «Черногузівський», «Гнила Липа», «Луга-Свинорійка», «Луга», «Вижівський», «Серна», «Лучний»; болота сфагнового типу – у заказниках: «Пулемецький», «Березичівський», «Великообзирський», «Гулівський», «Гірницьке болото», «Урочище Терешкове».

Болота і заболочені території охороняються також у межах заказників загальнодержавного і місцевого значення інших типів: у заказниках загальнодержавного значення – ландшафтному «Стохід» (4420,0 га; 09.12.1998) – природний комплекс річки з десятками приток, заплавних лісів і лук; ботанічних «Втенський» (130,0 га; 25.02.1980), «Вутвицький» (50,0 га; 25.02.1980) – рідкісні оліготрофні лісові болота сфагнового типу, що утворилися на торф'яно-болотних ґрунтах із високим рівнем обводненості; ботанічній пам'ятці природи загальнодержавного значення «Болітце» (2,9 га; утворена 25.07.2003, статус загальнодержавного значення надано згідно з Указом Президента України від 27.07.2016) – осоково-сфагнового болота; місцевого значення заказниках – ландшафтних «Луга-Рачинська» (37,7 га; 17.03.1994), «Стохід» (1572,0 га; 10.02.1995), «Королівка» (1102,5 га; 03.12.2002), «Майдан» (662,6 га; 03.12.2002) – частини заболочених заплав рр. Луги, Стоходу, Стобихівки, Осини; ботанічних «Верхівський» (8,7 га; 30.12.1980), «Мочурівський» (5,1 га; 30.12.1980), «Грузьке болото» (195,1 га; 03.12.2002) – евтрофні болота, «Карасинський» (15,0 га; 30.12.1980), «Озерище» (21,7 га; 25.07.2003) – сфагнові болота; загальнозоологічних «Буг» (3556,6 га; 12.12.1995), «Шепель» (232,35 га; 26.05.1992), «Гнідавське болото» (116,6 га; 12.12.1995) – частини заболочених заплав рр. Західний Буг, Серни, Стиру, «Кемпа» (120,0 га; 16.12.2003) – обводнений низькобонітетний вільшняк, що поступово перетворюється на обводнене очеретяне болото; орнітологічних «Лобаниха» (232,0 га; 16.12.2003), «Чаруків» (375,0 га; 26.05.1992), «Рокинівський» (90,0 га; 16.12.2003) – частини заболочених заплав рр. Черногузки, Полонки (права притока р. Черногузки), Серни (комплекс ставків з прилеглими водно-болотними та лучними угіддями), «Кулики» (25,0 га; 03.03.1993) – болотний масив.

БІЛОРУСЬ



Рис. 1. Території та об'єкти ПЗФ Волинської області, у яких охороняються болотні екосистеми. ВБУ міжнародного значення (автор-укладач З. К. Карпюк)  
 Заказники: ГЗ – гідрологічний, ЛЗ – ландшафтний, БЗ – ботанічний, ЗЗ – загальнозоологічний, ОЗ – орнітологічний

Болотні екосистеми та прилягаючі лісові й лучні угіддя природного заповідника, національних природних парків (у яких найкраще вивчені раритетні види), заказників різних типів є середовищем існування багатьох видів флори і фауни області, чимало з них лежать у межах водно-болотних угідь із переліку Рамсарської конвенції. У цих екосистемах трапляються рідкісні види рослин, занесені в Червону книгу України та додатки міжнародних природоохоронних конвенцій: росичка англійська *Drosera anglica*, шейхцерія болотяна *Scheuchzeria palustris* («Пулеметський», «Втенський», «Болітце»), росичка середня *D. intermedia* («Втенський», «Болітце»), осока тонкокореневищна *Carex chordorrhiza*, («Великообзирський», «Вутвицький», «Карасинський», «Мочурівський», «Верхівський»), коручка болотяна *Epipactis palustris* («Луга-Рачинська»), меч-трава болотяна *Cladium mariscus* («Великообзирський»), любка дволиста *Platanthera bifolia* («Перемильський»), плодоріжка болотяна *Anacamptis palustris*, осока затінкова *Carex umbrosa* («Луга-Свинорійка», «Луга-Рачинська»), осока Девелла *C. davalliana* («Озерище»), плаун річний *Lycopodium annotinum* («Ямно», «Стохід», «Майдан»), лілія лісова *Lilium martagon* («Перемильський», «Вутвицький»), гніздівка звичайна *Neottia nidus-avis*, коручка чемерникоподібна *Epipactis helleborine* («Перемильський»), коручка болотяна *E. palustris* («Перемильський», «Луга-Рачинська»), береза темна *Betula obscura*, верба чорнична *Salix myrtilloides*, журавлина дрібнопліва *Oxycoccus microcarpus*, жировик Льозеля *Liparis loeselii* («Болітце», «Озерище»), зозульки травневі *Dactylorhiza majalis* і м'ясочервоні *D. incarnate* («Болітце»), хамедафна чашечкова *Chamaedaphne calyculata* («Вутвицький») та тварин, включених у ЧКУ, Європейський Червоний список, ЧС МСОП, додатки СІТЕS, Бернської, Боннської конвенцій, Угоди про збереження афро-євразійських мігруючих водно-болотних птахів: бражник прозерпіна *Proserpinus proserpina*, вусач великий дубовий західний *Cerambyx cerdo*, жук-олень *Lucanus cervus*, подалірій *Iphiclidides podalirius*, поліксена *Zerynthia polyxena*, стрічкарки орденська малинова *Catocala sponsa*, блакитна *C. fraxini* і тополева *Limenitis populi*, мінливець великий *Apatura iris*, красуня-діва *Calopteryx virgo*, бражник мертва голова *Acherontia atropos*, вусач пахучий мускусний *Aromia moschata*, сатурнія велика *Saturnia pyri* («Перемильський»), махаон *Papilio machaon* («Турський», «Стохід»), мінога українська *Eudontomyzon mariae*, карась звичайний *Carassius carassius*, («Перемильський»), балабан *Falco cherrug*, дятел білоспинний *Dendrocopos leucotos* («Перемильський»), гоголь *Vucephala clangula* («Турський», «Чорногузка», «Лобаниха»), нерозень *Anas strepera* («Чаруків», «Лобаниха»), деркач *Crex crex* («Чорногузка», «Луга-Свинорійка», «Серна», «Лучний», «Луга», «Стохід», «Буг», «Рокинівський»), журавель сірий *Grus grus*, («Турський», «Чорногузка», «Гнила Липа», «Луга-Свинорійка», «Серна», «Чорногузівський», «Лучний», «Ямно», «Королівка», «Майдан», «Грузьке болото», «Буг», «Чаруків», «Лобаниха»), зміїд *Circaetus gallicus* («Великоглушанський», «Стохід»), кулик-сорока *Haematopus ostralegus* («Урочище Терешкове»), лелека чорний *Ciconia nigra* («Великоглушанський», «Гірківський», «Бірківський», «Прип'ятський-3», «Турський», «Ямно», «Стохід», «Королівка», «Майдан», «Грузьке болото», «Буг», «Чаруків», «Лобаниха»), лунь польовий *Circus cyaneus* («Турський», «Чорногузка», «Луга-Свинорійка», «Лучний», «Шепель», «Гнідавське болото», «Чаруків», «Лобаниха»), лунь лучний *C. pygargus* («Чорногузка», «Перемильський», «Рокинівський»), орел-могильник *Aquila heliaca* («Турський»), очеретянка прудка *Acrocephalus paludicola* («Турський»), підорлик малий *Aquila pomarina* («Турський», «Перемильський», «Стохід»), пугач *Bubo bubo* («Великоглушанський», «Перемильський», «Стохід»), скопа *Pandion haliaetus* («Лобаниха»), сова болотяна *Asio flammeus* («Чорногузка», «Серна», «Чаруків»), сорокопуд сірий *Lanius excubitor* («Турський», «Чорногузка», «Лобаниха»), чернь білоока *Aythya nyroca* («Гнила Липа», «Луга-Свинорійка», «Серна», «Чорногузівський», «Лучний», «Луга-Рачинська», «Чаруків», «Лобаниха»), горностаї *Mustela erminea* («Чорногузка», «Стохід», «Шепель», «Гнідавське болото», «Лобаниха»), видра річкова *Lutra lutra* («Турський», «Чорногузка», «Гнила Липа», «Луга-Свинорійка», «Річицький», «Чорногузівський», «Лучний», «Стохід», «Буг», «Шепель», «Гнідавське болото», «Лобаниха», «Рокинівський»), кутора мала *Neomys anomalus* («Стохід»).

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Болота і заболочені ділянки – це важлива ланка взаємопов'язаних і взаємодіючих компонентів природи, що має важливе значення для збереження відтворювальної здатності ландшафтів, оптимізації їхньої структури та забезпечення екосередовищної рівноваги. Болотні екосистеми дуже чутливі до антропогенного впливу, будь-яке втручання в які може викликати незворотні порушення їх функціонування. Природних боліт в непорушеному стані залишилося мало, а процес відновлення відбувається настільки повільно, що цей вид ресурсу відноситься до практично невідновних. Таким чином, відповідно до наукових рекомендацій, торфoviща, які лишилися в природному стані мають бути віднесені до територій природно-заповідного фонду, а ті меліоровані, на яких залишились природні екосистеми – мають бути відновлені та обводнені, тобто віднесені до категорії земель водного фонду. Обводнення осушених торфoviщ є ефективним способом збереження біорізноманіття, водних ресурсів та відновлення їх здатності до накопичення вуглецю з атмосфери, а також припинення ними викидів CO<sub>2</sub> внаслідок мінералізації. Природно-заповідна мережа області значною мірою охоплює збережені в природному стані заболочені ділянки, болота, рідкісні види флори і фауни, занесені в ЧКУ і в міжнародні природоохоронні списки. Проте її необхідно розширювати за рахунок окремих природних частин заплавл Турії, Стиру, Вижівки, заболочених лісових масивів, торфових боліт.

#### *Література*

1. Бондар О. І., Гаврилов С. О., Коніщук В. В. Водно-болотні угіддя, торфoviща України та агроландшафтний підхід їх екологічного менеджменту. *Екологія водно-болотних угідь і торфoviщ* (збірник наукових статей) : матер. III Міжнародного наук.-практ. круглого столу «Екологія водно-болотних угідь і торфoviщ», м. Київ, 3.02.2014 р. / гол. ред. В. В. Коніщук. Київ : ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2014. С. 47–52.
2. Зузук Ф. В., Колошко Л. К., Карпюк З. К. Осушені землі Волинської області та їх охорона : монографія. – Луцьк : Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2012. 294 с.
3. Зузук Ф. В., Сухомлін К. Б., Залеський І. І., Погребський Т. Г., Ковальчук С. І. Фізико-географічні особливості заболочування окремих територій басейну р. Прип'ять у Волинській області, що охороняються згідно Рамсарської конвенції, і їх роль в життєдіяльності перелітних птахів. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій* : зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. В. Зузука. Луцьк, 2016. № 13. 190 с.
4. Ільїна О. В., С. І. Кукурудза. Болотні геокомплекси Волині : монографія. Львів : Вид. центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2009. 242 с.
5. Карпюк З. К. Проблеми та перспективи функціонування екологічної мережі. *Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області* : кол. моногр. / В. О. Фесюк. С. О. Пугач, А. М. Слащук [та ін.]; за ред. В. О. Фесюка. Київ, 2016. С. 231–276.
6. Карпюк З. К., Фесюк В. О., Антипюк О. В. Природно-заповідний фонд Волинської області : альбом-каталог. Київ : ТОВ «ОК-ПОЛІГРАФ», 2018. 136 с.
7. Карпюк Зоя, Фесюк Василь, Чижевська Лариса. Охорона гідрологічних об'єктів у мережі природно-заповідного фонду Волинської області. *Актуальні проблеми охорони природного середовища українсько-польських прикордонних територій* : тези доповідей міжнар. наук.-практ. конф. (Львів–Івано-Франкове, 23–25 жовтня 2019 р.). Львів : ПАІС, 2019. С. 43–44. URL: <http://esnuir.eenu.edu.ua/handle/123456789/16635>
8. Петлін В. М., Фесюк В. О., Карпюк З. К. Регіональна екомережа Волинської області. *Український географічний журнал*. 2021. № 2. С. 31–41. URL: <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.031>.
9. Рамсарські ВБУ Національного парку «Прип'ять-Стохід». URL: [http:// www.Pripyat-Stohid.Com.Ua/Uk/Prirodnichi-Cinnosti/Ramsarski-Vbu](http://www.Pripyat-Stohid.Com.Ua/Uk/Prirodnichi-Cinnosti/Ramsarski-Vbu)
10. Якимчук А. Ю. Розробка методичних підходів до розрахунку економічної ефективності функціонування болотних масивів України, як компонентів біорізноманіття. *Вісник Хмельницького національного університету*, 2010. № 3. Т. 3. С. 182–186.

УДК 551.58

**Клок С. В.** – к. геогр. н., с. н. с., відділ кліматичних досліджень та довгострокових прогнозів погоди, Український гідрометеорологічний інститут

**Корнус А. О.** – к. геогр. н., доцент, кафедра загальної та регіональної географії, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

### **Окремі кліматичні характеристики території Шацьких озер: сьогодення, тренди та перспективи**

З метою уточнення кліматичних показників району Шацьких озер, за допомогою математико-статистичних методів проведено аналіз даних гідрометеорологічних спостережень по метеостанції Світязь, отриманих період 1976–2019 рр. Отримані результати свідчать наявність часових змін характеристик погоди, наслідком чого є зміни кліматичного режиму території досліджень. В цілому, зміни, що відбуваються на даній території, знаходяться у тренді загальних кліматичних змін, проте, наявність великих водних об'єктів створює особливі локальні умови, на які слід звернути додаткову увагу.

**Ключові слова:** клімат, температура повітря, опади, атмосферні процеси, випаровування, водний баланс

#### **Клок С. В., Корнус А. А. Отдельные климатические характеристики территории Шацких озера: настоящее, тренды и перспективы.**

С целью уточнения климатических показателей района Шацких озер, при помощи математико-статистических методов проведен анализ данных гидрометеорологических наблюдений на метеостанции Свитязь, полученных в течении 1976–2019 гг. Полученные результаты свидетельствуют о наличие временных изменений характеристик погоды, следствием чего является изменение климатического режима территории исследований. Происходящие изменения в целом находятся в тренде общих климатических изменений, однако, наличие крупных водных объектов создает особые локальные условия, на которые следует обратить дополнительное внимание.

**Ключевые слова:** климат, температура воздуха, осадки, атмосферные процессы, испарение, водный баланс

#### **Klok S. V., Kornus A. J. Particular climatic characteristics of the territory of Shatsky lakes: present, trends and prospects.**

In order to clarify the climatic indicators of the Shatsky Lakes region, using mathematical and statistical methods, an analysis of the data of hydrometeorological observations at the Svityaz meteorological station, obtained during 1976–2019, was carried out. The results obtained indicate the presence of temporal changes in the characteristics of the weather, resulting in a change in the climatic regime of the study area. The ongoing changes are generally in the trend of general climatic changes, however, the presence of large water bodies creates special local conditions that should be paid additional attention.

**Key words:** climate, air temperature, precipitation, atmospheric processes, evaporation, water balance.

**Постановка проблеми.** Обміління водойм – одна з важливих геоекологічних проблем, характерна для території України і території Шацьких озер зокрема. Серед причин цього явища часто називають кліматичні зміни. Кліматичне дослідження – складний процес, що потребує врахування значної кількості показників, які об'єктивно характеризують поле кожної метеорологічної величини. Вибір показників залежить від фізичної природи, генетики, структури, динаміки метеорологічної величини. Необхідно також враховувати особливості підстильної поверхні і циркуляції атмосфери, залежно від яких кожна метеорологічна величина і атмосферне явище мають свої особливості просторово-часового розподілу.

**Аналіз попередніх досліджень і публікацій.** Територія дослідження відноситься до області лісового атлантико-континентального клімату [3]. Клімат Шацького регіону помірно-континентальний, вологий, з м'якою зимою і нестійкими морозами, частими відлигами та нежарким літом, значними опадами, затяжними весною та осінню. Часто вважається, що найбільш вагомим чинником, який спричиняє обміління Шацької групи озер, є негативний

вплив змін клімату. Про це йдеться у висновку звіту «Наукове обґрунтування концепції програми збереження Шацького поозер'я» за 2019 рік», який підготував Інститут водних проблем та меліорації Національної академії аграрних наук. «Цей висновок підтверджується зміною величини гідротермічного коефіцієнта, який за своїм визначенням характеризує збалансованість водонадходження та випаровування, величина якого для території Шацького поозер'я зменшилася з 1,4 (1991 рік) до 1,01 у 2018 рік і до 0,95 в 2019 році. Це свідчить про наявність стійкого процесу аридизації клімату, внаслідок якого переважання водонадходження, що було характерним до 2018 року, змінилося на переважання випаровування, тобто на території Шацького поозер'я внаслідок переважання випаровування над водонадходженням умови перезволоження змінилися на умови недостатнього зволоження, які характеризуються формуванням у теплу пору року (починаючи з липня) дефіциту кліматичного водного балансу, величина якого за результатами розрахунків, виконаних в Інституті водних проблем і меліорації, становить від 40 до 60 мм» [8].

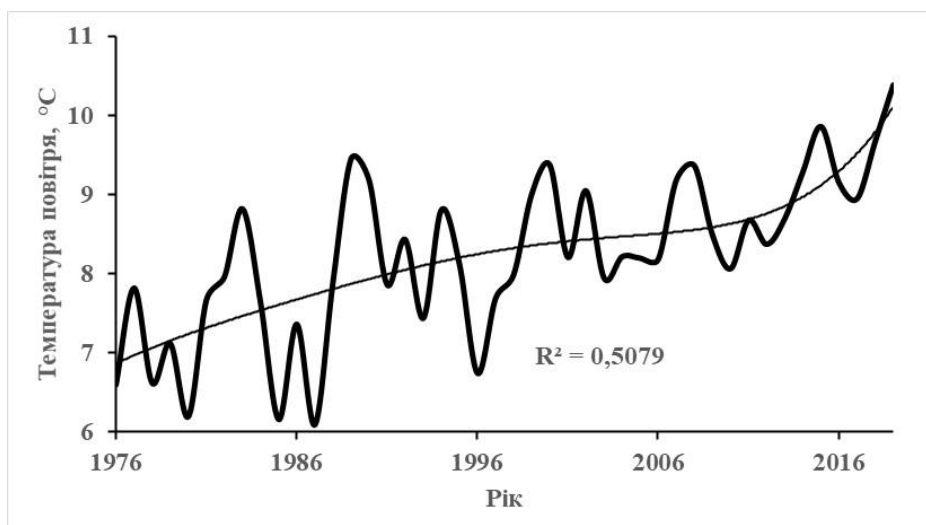
Негативний вплив також посилюється неефективним функціонування наявного фонду меліоративних систем. Головною причиною цього є неможливість подвійного регулювання, незадовільний технічний стан гідротехнічних споруд через їх зношеність і низький рівень експлуатації [8].

«Не менш значимим, а в майбутньому, не виключено, і найбільш вагомим чинником негативного впливу не тільки обміління групи Шацьких озер, а й зневоднення всієї території як Шацького поозер'я, так і всього Західного Полісся, є розробка білоруською стороною родовища «Хотиславське» [8].

**Формулювання мети і завдань дослідження.** Метою даного дослідження було з'ясування трендів середніх значень температури повітря і сум опадів, а також їх максимумів і мінімумів, зафіксованих впродовж 1976–2019 рр.

**Виклад основного матеріалу.** Відомо, що найважливішим механізмом формування погодних умов та клімату окремих територій є термічний режим атмосфери. Наслідки глобального потепління ми відчуваємо вже сьогодні, а тому вкрай актуальною і важливою є задача проведення досліджень механізмів цих змін з метою їх попередження або ж пом'якшення.

**Термічний режим приземного шару. Середня температура повітря.** Глобальне потепління не носить односпрямованого характеру, результатом його є перерозподіл атмосферних характеристик і явищ погоди – як в часі так і по території [3-6]. Крива розподілу середньої температури повітря по метеостанції Світязь, зображена на рис. 1, є підтвердженням тому.



*Рис. 1.* Динаміка середньої багаторічної температури повітря за даними спостережень на ст. Світязь за період 1976–2019 рр.

Аналіз розподілу температури повітря дозволяє виявити декілька етапів: до початку 90-х років XX століття спостерігалось чітке зростання характеристики погоди, в подальшому, орієнтовно до 2010 р., термічний фон даної характеристики дещо стабілізувався, а впродовж останніх років температура знову почала інтенсивно зростати – рис. 1.

Цікаво, що зростання температури повітря відбувається передусім за рахунок першого півріччя (січень-серпень), решта місяців року характеризуються стабільним термічним фоном, що можна прослідкувати із наступного рис. 2, який демонструє річний хід температури повітря за окремі 11-річні проміжки часу.

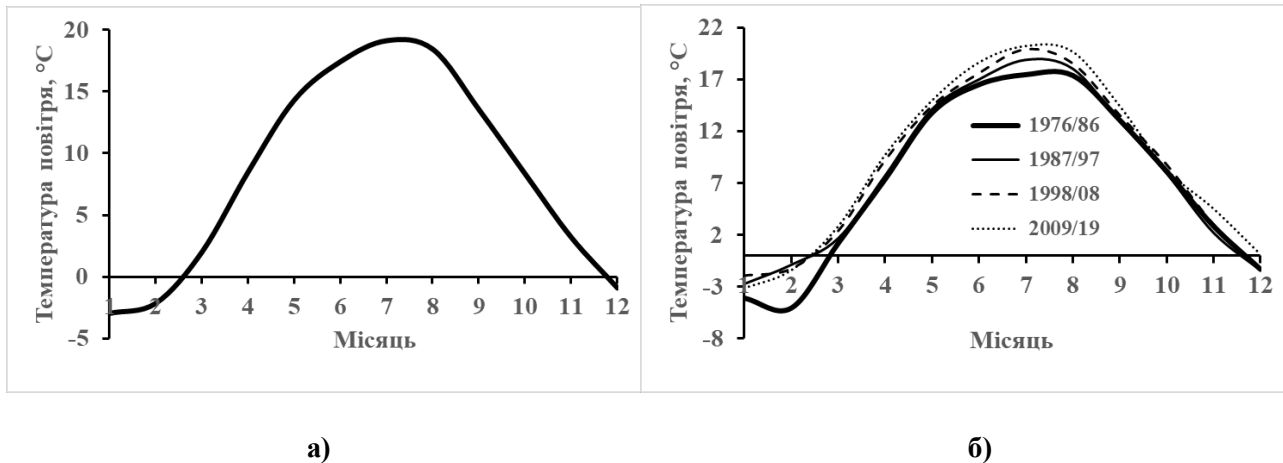


Рис. 2. Річний хід температури повітря за період: а) 1976-2019 рр. та б) різні періоди спостережень (за даними метеостанції Світязь)

Слід звернути увагу на повний розподіл температури, зображений на рис. 3, з якого видно, що на фоні сезонного ходу спостерігається більш повільна складова з періодом близько 11 років.

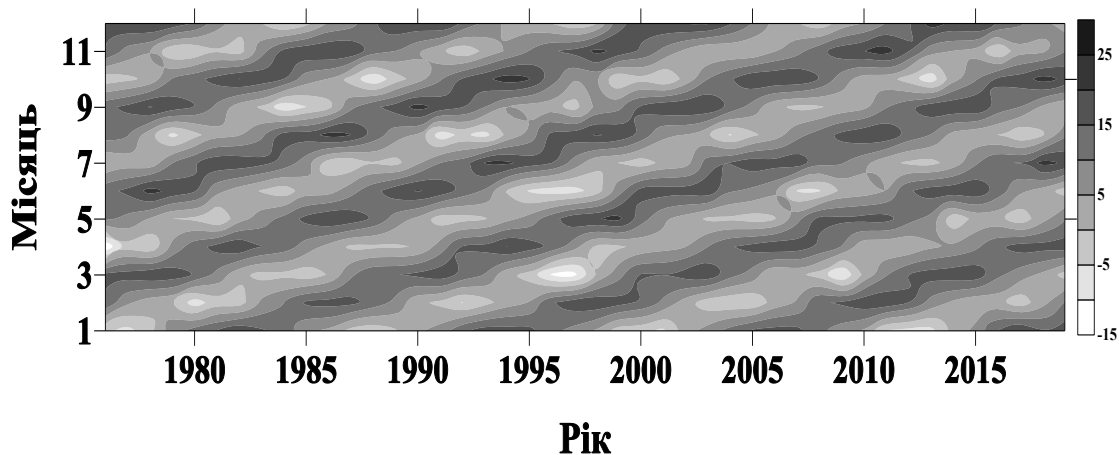


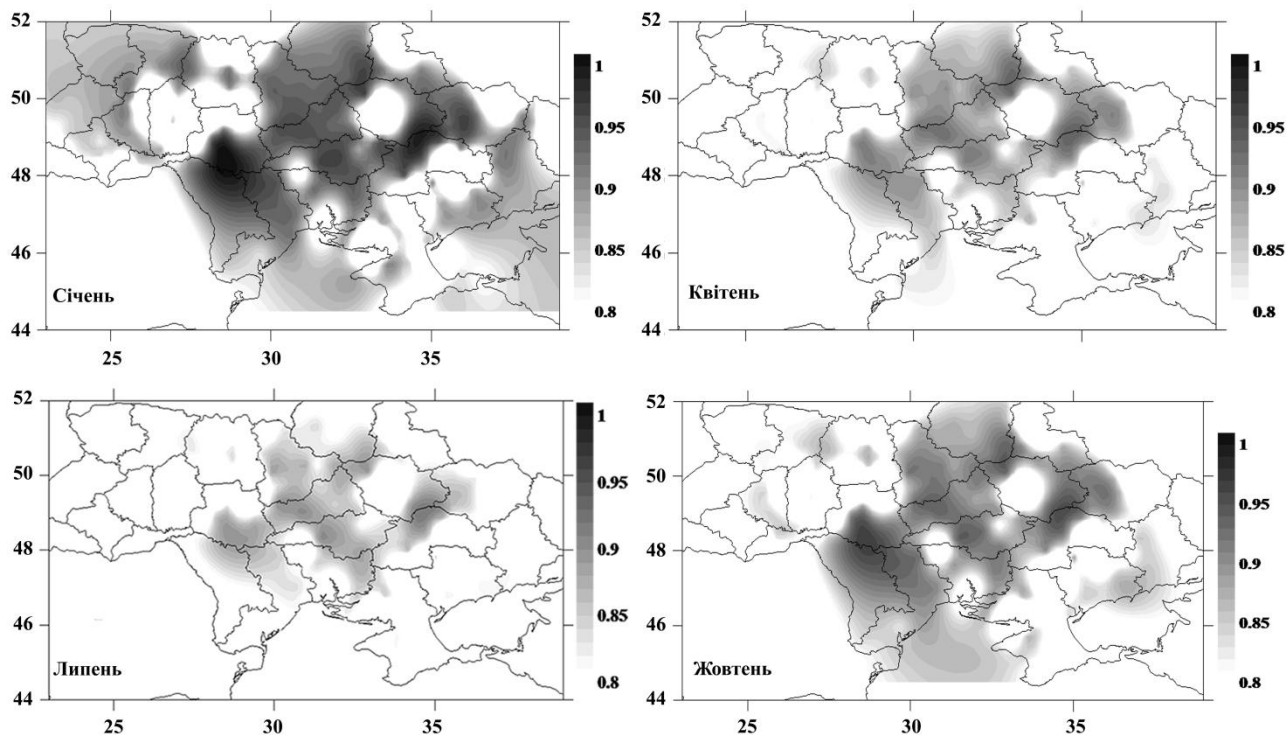
Рис. 3. Повний розподіл середніх місячних температур повітря по даних спостережень ст. Світязь за період 1976–2019 рр.

Цікаво, що при проведенні аналізу щодо впливу сонячної активності на клімат встановлено, що має сенс досліджувати спектр циклів коливань температури і кількості опадів для визначення того, наскільки подібні цикли превалюють по частоті або амплітуді над загальним фоном частот коливань, що викликаються усіма іншими факторами.

До таких циклів належать відомий 11-річний цикл (точніше, 11-річний в більш ранні і близько 10 років у більш пізні роки) і його обертона – 5,5-річний цикл, що нерідко зустрічається в режимі метеорологічних величин (формування обертона може відбуватися як в земних умовах, так і визначатися власне процесами на Сонці). Сюди ж відносяться і Гейлівський 22-річний цикл (подвійний 11-річний) магнітних явищ, яким відповідають



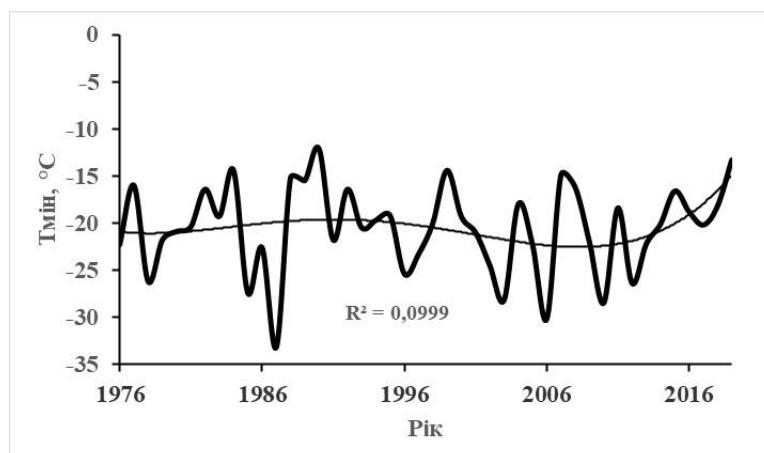
місцями великі амплітуди коливань температури і опадів (вперше його було помічено ще Г. І. Вільде), і віковий 80–90-річний цикл. Цикли, близькі до вікових, спостерігаються в полях температури, опадів і в характеристиках атмосферної циркуляції [5].



**Рис. 4.** Розподіл коефіцієнта кореляції між середньою мінімальною температурою повітря на станції та по регіону у центральні місяці сезонів за період спостережень 1991–2016 рр.

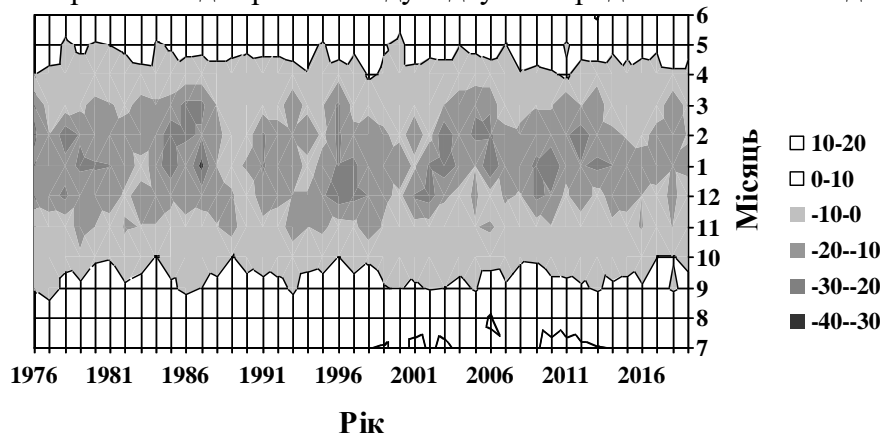
Слід зазначити, що середні значення не завжди в повній мірі можуть відобразити характер змін температури, а тому досить часто більш ефективним є аналіз екстремальних її значень [4]. Проте, як показують дослідження, вплив мінімальних температур по території України досить різний, що демонструє рис. 4, де відображено розподіл коефіцієнтів кореляції між мінімальною температурою на станціях та середнім її значенням по території країни. Звичайно, в холодний період року екстремальність мінімальної температури зростає, практично, по своїй території. Хоча, як це видно з аналізу рис. 4, схід та північний схід України є найбільш чутливими територіями до змін характеристики погоди впродовж всього року.

**Мінімальна температура повітря.** Багаторічний розподіл добових мінімумів температури повітря по станції Світязь демонструє відсутність трендової складової – загальний фон характеристики погоди залишається стабільним, що видно з рис. 5.



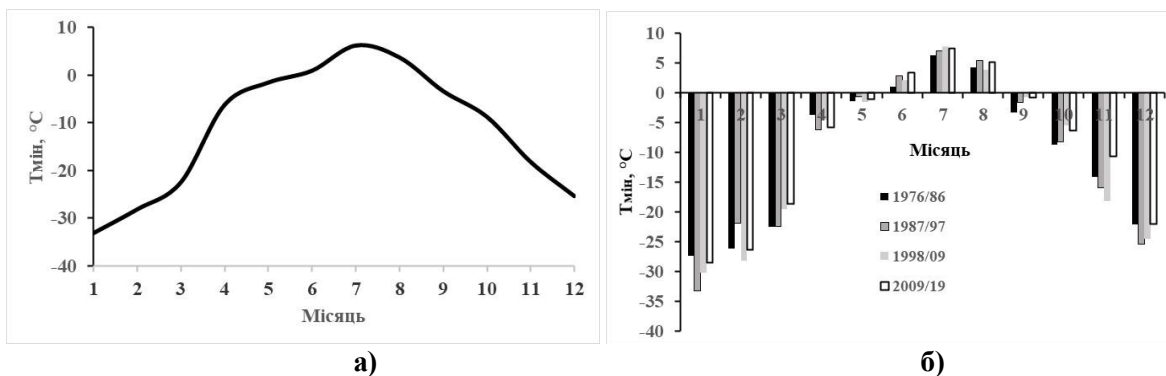
**Рис. 5.** Динаміка мінімальної температури повітря по даним ст. Світязь за період спостережень 1976–2019 рр.

Разом з тим, спостерігається зменшення її амплітуди і, відповідно, зменшення екстремальності. Більш детально багаторічну (за період 1976–2019 рр.) динаміку змін мінімальної температури повітря можна відслідкувати на наступному рис. 6. Слід звернути увагу на те, що екстремальні джерела холоду відсутні впродовж останнього десятиріччя.



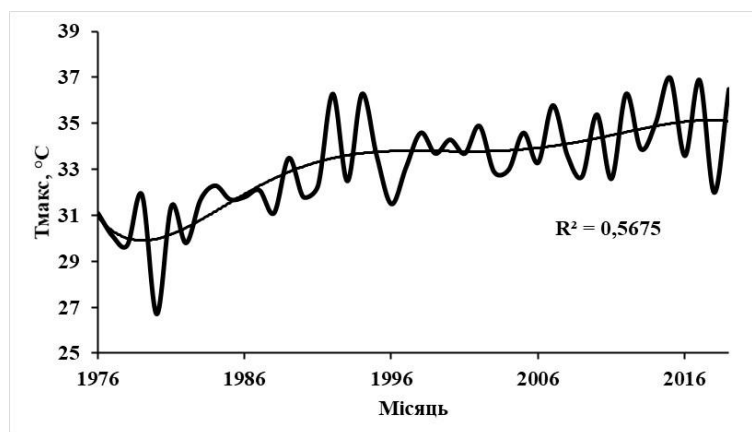
**Рис. 6.** Діаграма повного розподілу мінімальної температури повітря по даним ст. Світязь за період спостережень 1976–2019 рр.

Криву сезонного багаторічного розподілу мінімальної температури повітря, а також її динаміку за окремі 11-річні періоди спостереження відображено на рис. 7. Цікаво спостерігати, що підвищення температури відбувається не в усі місяці року. Зокрема, кінець зими (лютий) та весна (квітень, травень) залишаються у тому ж термічному режимі. Влітку мінімальні температури повітря також підвищились вкрай мало.



**Рис. 7.** Сезонний багаторічний розподіл мінімальної температури повітря за: а) період спостережень 1976–2019 рр.; б) за окремі періоди розподіл (за даними спостережень на метеостанції Світязь)

**Максимальна температура повітря.** Динаміка максимальної температури повітря по метеостанції Світязь демонструє чіткий позитивний тренд впродовж усього часового проміжку (1976–2019 рр.), що відображено на рис. 8.



**Рис. 8.** Динаміка мінімальної температури повітря по даним ст. Світязь за період спостережень 1976–2019 рр.

За допомогою повного розподілу максимальної температури можна відслідкувати, поперше, початок інтенсивного її підвищення (початок 80-х років минулого століття) та основні місяці, в які відбулося підвищення максимумів температури повітря – з травня по вересень включно – рис. 9.

Зростання максимальних температур повітря відбулося лише у теплий період року, тоді як у холодні місяці (жовтень–березень) вона залишалась стабільною або ж навіть знижувалась. Про це свідчить порівняльний аналіз за окремі 11-річні періоди спостережень на рис. 10.

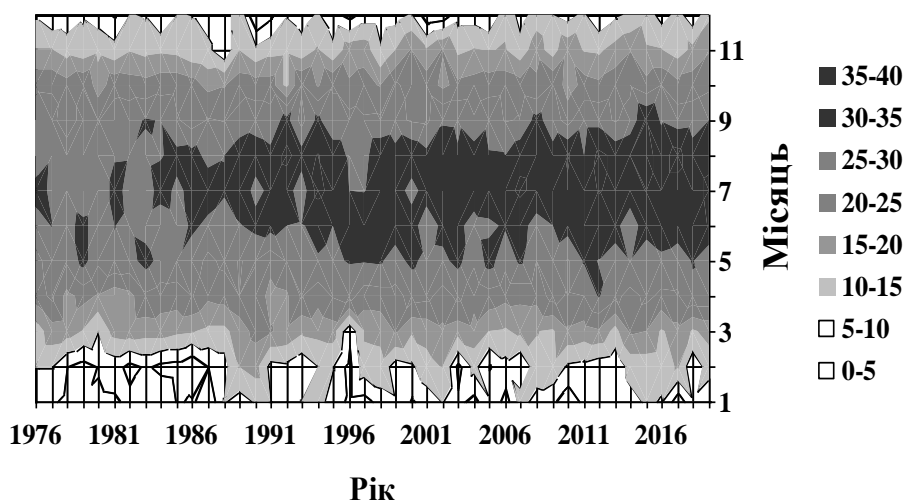


Рис. 9. Діаграма повного розподілу мінімальної температури повітря по даним ст. Світязь за період спостережень 1976–2019 рр.

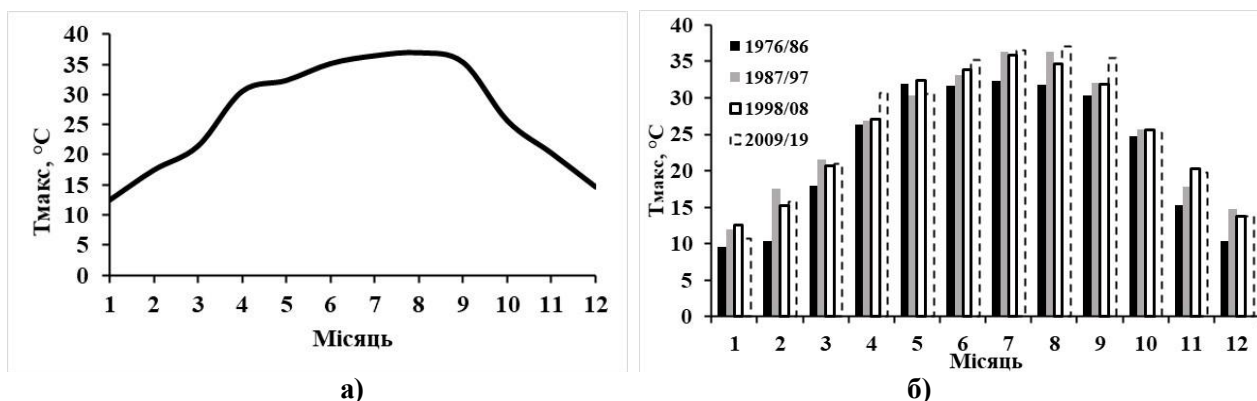


Рис. 10. Сезонний багаторічний розподіл максимальної температури повітря за: а) період спостережень 1976-2019 рр.; б) за окремі періоди розподіл (за даними спостережень на метеостанції Світязь)

**Атмосферні опади.** Середня річна кількість опадів в Україні за базовий період (1961–1990 рр.) складала 576 мм, за останні роки вона змінилася незначно і за період 1991–2013 рр. складала 595 мм. Однак спостерігаються істотні зміни розподілу опадів всередині року. Зимові місячні суми опадів (грудень, січень, лютий) зменшилися на одну п'яту частину, в той же час літня кількість опадів в середньому збільшилася на 5–15 %. Разом з тим, ефективність від збільшення літніх опадів нівелюється інтенсивним підвищенням температури повітря в літні місяці [1].

Основні характеристики атмосферних опадів за період спостережень 1976–2019 рр. по метеостанції Світязь наведено в таблиці 1. Як видно, середня багаторічна кількість опадів по станції складає 576,9 мм, що близько до середніх базових показників по Україна в цілому. Місячна їх норма складає 48,1 мм, а середньорічна кількість днів з опадами становить 161 день.

Таблиця 1

## Характеристики атмосферних опадів за період 1976–2019 рр. по ст. Світязь

Період спостережень		Середня річна кількість опадів	Середнє значення		Максимум, мм			Стандартне відхилення, мм
					доба	місяць	рік	
початок	кінець		мм/місяць	мм/рік	мм/дата	мм/дата	мм/рік	
01.01.1976	31.12.2019	161	48,1	576,9	67,4/ 06.09.1992	290,7/ 08.2006	652,3/ 2009	32,3

Зі згаданої таблиці цікаво відмітити те, що максимуми (добові, місячні та річні) спостерігались досить давно, що може свідчити про те, що екстремальність атмосферних метеоритів впродовж останніх років не збільшується. Тобто, позитивний тренд, що демонструє наступний рис. 11, спостерігається за рахунок збільшення кількості фонових опадів.

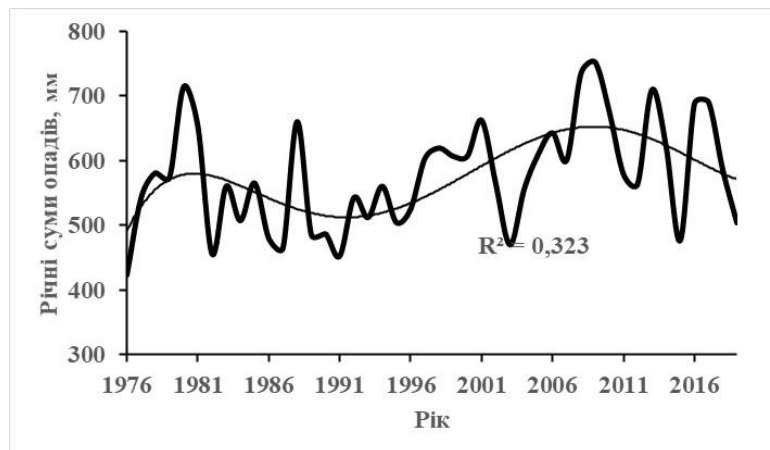


Рис. 11. Динаміка річних сум опадів по даним спостережень на ст. Світязь за період 1976–2019 рр.

Підтвердженням раніше сказаного є наступний рис. 12, що показує незначне збільшення кількості днів з опадами впродовж останніх десятиліть.

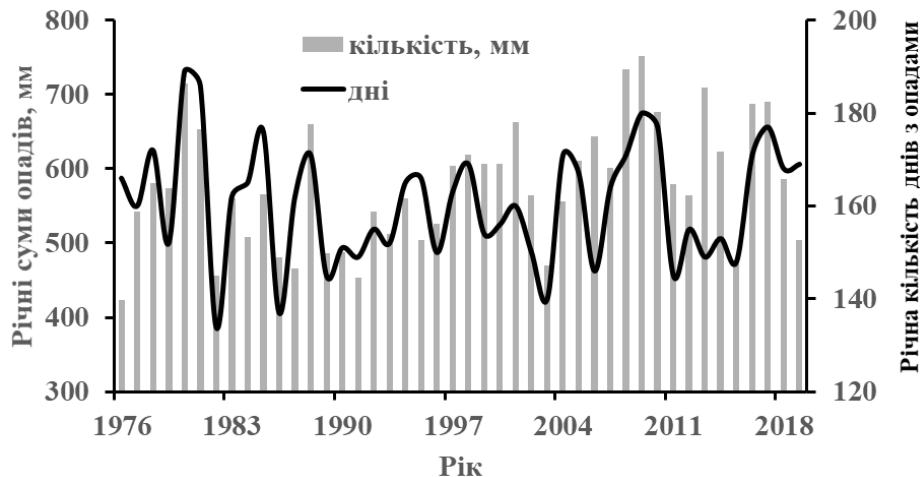
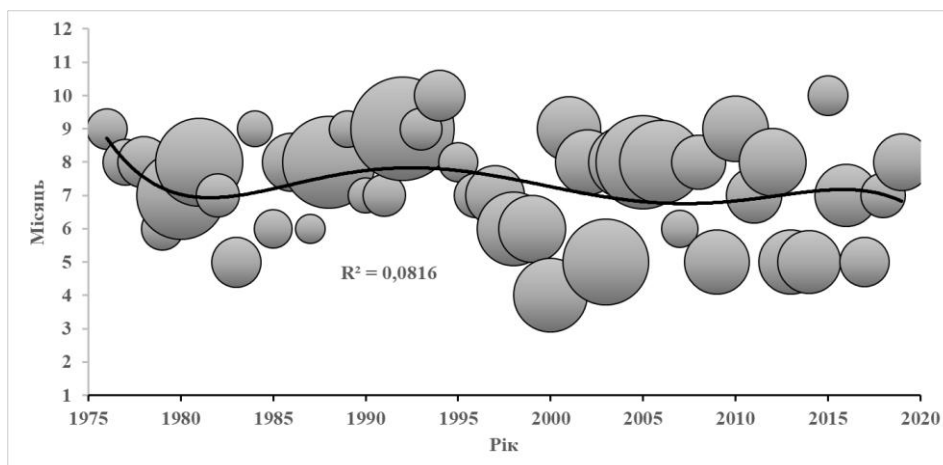


Рис. 12. Розподіл річних сум та кількості днів з опадами по даним спостережень на ст. Світязь за період 1976–2019 рр.

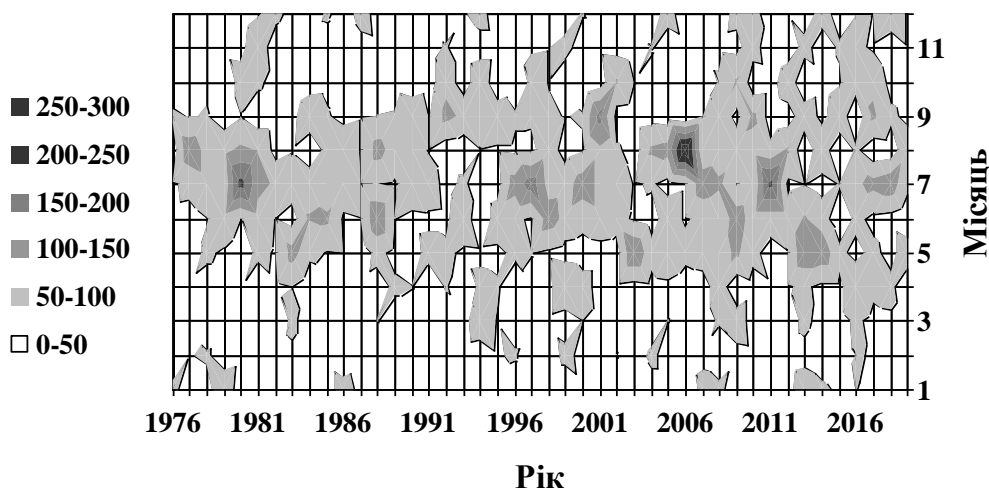
Про екстремальність характеристики погоди може свідчити її модальна складова, яка відображена на рис. 13. Спостерігається незначне її зміщення з кінця літа на його початок. Крім того, добові суми екстремальних опадів стали дещо меншими, порівняно з першою половиною періоду спостережень.



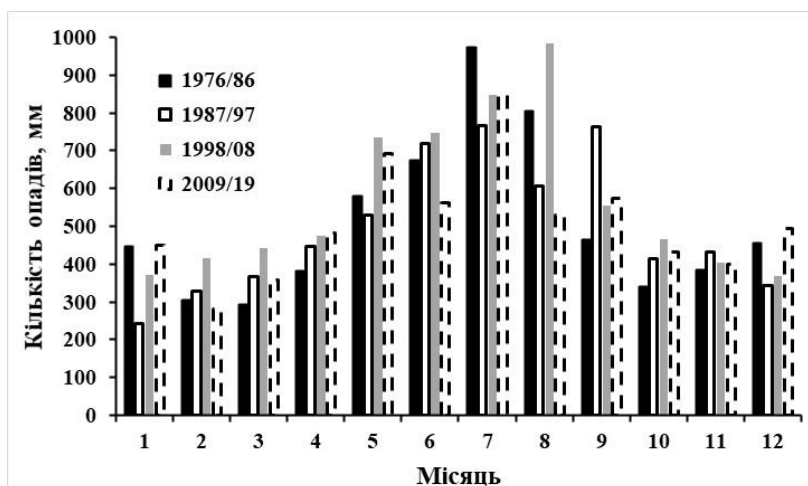
**Рис. 13.** Модальна складова добових сум атмосферних опадів по даним спостережень на метеостанції Світязь за період 1976–2019 рр.

Про тенденції до змін опадів, які спостерігаються в досліджуваному районі добре говорить рис. 14. Аналіз показує, що збільшення сум опадів відбувається більше за рахунок першої половини холодної пори року, представленої листопадом–січнем місяцями.

Цікаво, що спостерігається суттєвий перерозподіл опадів у літні місяці – зменшення їх на початку літа на фоні суттєвого збільшення у серпні. Також це можна побачити на рис. 15.

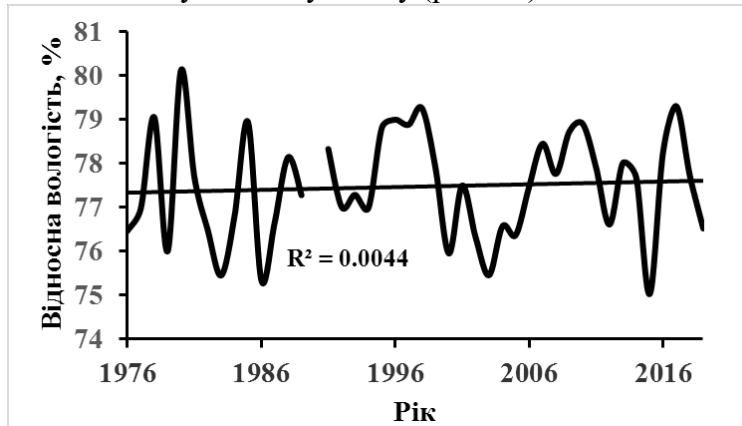


**Рис. 14.** Повний розподіл місячних сум атмосферних опадів по даним спостережень на ст. Світязь за період 1976–2019 рр.



**Рис. 15.** Розподіл сум атмосферних опадів по окремим 11-річним періодам по даних спостережень на ст. Світязь за період 1976–2019 рр.

**Вологість повітря та випаровуваність.** Підвищення температури повітря повинно призводити до збільшення вмісту вологи у ньому (рис. 16).

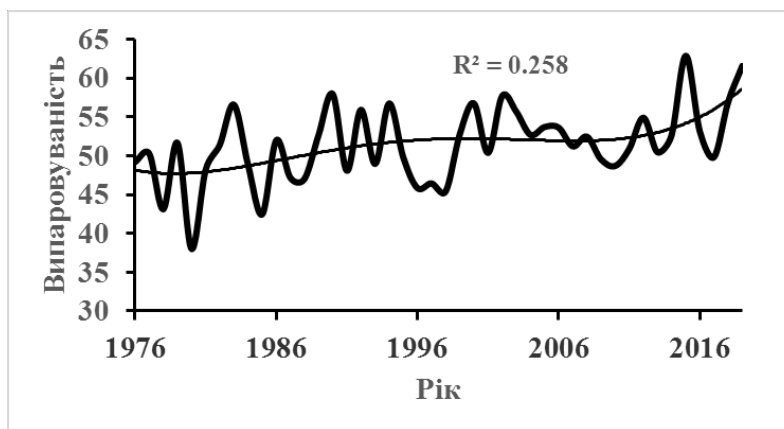


**Рис. 16.** Динаміка відносної вологості повітря по даним спостережень на метеостанції Світязь за період 1976–2019 рр.

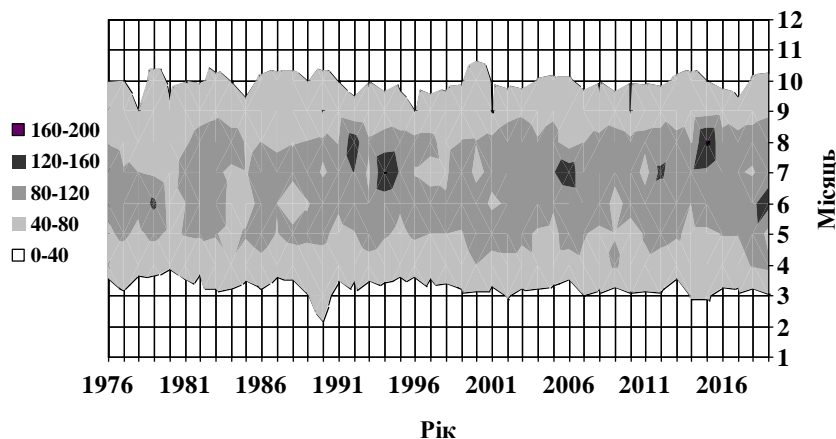
Незначний позитивний тренд, можливо, варто пояснити динамічним фактором – адвекцією повітряних мас, для чого необхідно проведення додаткових досліджень. Водний баланс – це співвідношення між складовими вологообміну – надходженням та витратами води. Враховуючи, що в досліджуваному районі спостерігається деяке збільшення кількості атмосферних опадів (основної дохідної частини водного балансу), обміління озер має відбуватись за рахунок витратної частини балансу. Зокрема, оцінка випаровування за допомогою формули Іванова [7]:

$$E = 0,0018(25+t)^2(100-f),$$

де,  $t$ ,  $f$  – середньомісячна температура та відносна вологість повітря, відповідно, показала наступні результати – рис. 17, 18.



**Рис. 17.** Динаміка випаровуваності підстильної поверхні по даним спостережень на ст. Світязь за період 1976–2019 рр.



**Рис. 18.** Повний розподіл випаровуваності підстильної поверхні по даним спостережень на ст. Світязь за період 1976-2019 рр.

Як можна бачити, випаровування з підстильної поверхні у теплий сезон року впродовж останніх років збільшується, що пов'язано з підвищенням температури повітря.

**Висновки.** Таким чином, проведений аналіз підтверджує наявність певних кліматичних змін досліджуваної території Шацьких озер:

1. Спостерігається стійкий позитивний тренд температури повітря: підвищення її відбувається за рахунок максимальних її значень, тоді як мінімуми залишаються досить стабільними впродовж всього часового проміжку, що аналізувався в роботі (1976–2019 рр.);

2. Підвищення максимумів температури повітря спостерігається лише у теплу пору року, тоді як в інші сезони вона залишається стабільною (жовтень-грудень) чи навіть знижується (січень-березень);

3. Зміни мінімальної температури повітря є менш суттєвими у порівнянні з максимальними значеннями, особливо у теплий сезон року, проте, в окремі місяці має місце її збільшення у порівнянні з попередніми періодами (листопад-січень);

4. Результати аналізу показали позитивний тренд до збільшення кількості опадів на метеостанції Світязь впродовж останніх десятиліть;

5. На фоні збільшення кількості опадів спостерігається і збільшення кількості днів з опадами, тобто, інтенсивність їх суттєво не змінилась;

6. Повторюваність і самі значення екстремальних опадів на сьогодні є менш критичними, порівняно з попередніми сезонами;

7. За рахунок підвищення температури повітря відбувається збільшення випаровуваності з підстильної поверхні, що може, певним чином, впливати на рівень води у водоймах.

Слід зазначити, що кліматичний фактор разом з господарською діяльністю людини впливають на стан геосистеми району дослідження. Проте, внесок кожної із цих складових в загальну картину змін потребує додаткового вивчення.

#### *Література*

1. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням змін клімату. – К. : ВЕГО «МАМА-86», 2014 – 18 с.

2. Дроздов О. А. Циклические колебания осадков и температуры, используемые в сверхдолгосрочных прогнозах, в формировании которых возможно участие солнечной активности // Труды Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. – Вып. 354. – С. 3–14.

3. Клімат України: Монографія / Бабіченко В. М., Дячук В. А. (ред). – К. : Видавництво Раєвського, 2003. – 343 с.

4. Клок С. В. Сучасні зміни та тенденції мінімумів температури повітря на території України // Географічна наука та освіта: від констатації до конструктивізму». Зб. наук. праць Міжнародної конференції, присвяченій 100-річчю Національної академії наук України, 28–29 вересня 2018 р., м. Київ. – С. 82-84.

5. Кобзистий П. І. Особливості синоптичних процесів в Україні. – К. : Нац. ун-т імені Тараса Шевченка, 2002. – 88 с.

6. Изменение климата : Обобщающий доклад. Вклад Рабочих групп I, II и III в Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата [основная группа авторов, Р. К. Пачаури и Л. А. Мейер (ред.)]. МГЭИК, Женева, Швейцария, 2014.

7. Хромов С. П. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М. : Изд-во Московского университета, 2001. – 528 с.

8. Наукове обґрунтування концепції програми збереження Шацького поозер'я: Звіт / М. В. Яцюк, О. О. Сидоренко та ін. – К. : Ін-т водних проблем і меліорації НААН, 2019. – 78 с.

УДК 349.6

Литвиненко А. А. – докторант відділу юридичних наук  
Балтійської Міжнародної Академії (Рига, Латвія)  
Науковий керівник: д. ю. р. наук, професор, прис. адв.  
Тетяна Юркевич

### Розвиток права навколишнього середовища на прикладі права Англії

Стаття присвячена розвитку сучасного права навколишнього середовища на прикладі загального права Англії, де дана галузь права розвинулася завдяки ланцюгу правових прецедентів, які виникли завдяки деліктним позовам стосовно створення т.зв. «незручності» (nuisance), а також відносно недавньому каскаду законодавчих актів, спрямованих забезпечити нормативно-правове регулювання захисту окремих сфер навколишнього середовища, таких як захист повітря, води, лісів, дикої природи, а також регулювання утилізації відходів. Не зважаючи на те, що розвиток права навколишнього середовища завдячує своєму формуванню ранньому прецедентному праву, коли в судах розглядалися спори щодо завдання позивачу шкоди шляхом створення «незручності», захист міського, сільського та приміського навколишнього середовища забезпечувався прийняттям законів про захист навколишнього середовища, що на початках стосувалися контролю за забрудненням повітря та утилізації відходів, які в подальшому були доповнені та модернізовані згідно з сучасними вимогами захисту навколишнього середовища в 20 та 21 столітті.

**Ключові слова:** право навколишнього середовища, право Англії, контроль за захистом земель від забруднення, забруднення повітря, забруднення води.

#### **Lytvynenko A. A. The development of environmental law upon the example of English law.**

The paper is devoted to the development of contemporary environmental law upon the example of English common law, where the given branch of law developed owing to a variety of legal precedents featuring tort claims of nuisance, and a relatively modern set of legislative acts. These laws cover separate issues of environmental law, such as protection of air, water, forests, wildlife, as well as diverse waste management. Despite environmental law owes its formation to legal precedent in nuisance claims, the protection of urban and suburban environment was gradually formed by enacting laws by the English Parliament, initially aimed at pollution and waste dumping control, which were subsequently amended and modernized according to contemporary needs of protecting the environment in the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries.

**Key words:** environmental law, law of England, land waste dumping control, air pollution, water pollution.

**Main body.** Priorly to the mid-1970s in common law states, environmental law existed either in laws, regulating a restricted area of environmental protection (i.e. pollution control), or at common law – that is, in legal precedents, which were private or public nuisance claims. In United States of America, the Supreme Court repeatedly dealt with lawsuits by states in order to enjoin a corporation, operating in an another state from discharging gases upon its territory (a good example was the claim of the State of Georgia against the Tennessee Copper Co. in 1907, where the court held it has jurisdiction to inhibit a corporation to do so [1, p.p. 236 – 239]). The same court also resolved disputes between US states, or between states and lower territories (i.e. cities) – for instance, as early as 1901, the state of Missouri litigated against Illinois and the Sanitary District of Chicago for receiving and dumping sewage into the river of Mississippi [2, p.p. 208 – 214]. In fact, disputes between U.S. states were not seldom, but environmental issues were still rare a subject of a legal dispute those days. Technically, this was an injunction action to prevent a state, or state-owned enterprises from contaminating diverse environment objects. In 1931, the City of New York, its agents and people acting under its authority were restrained from dumping garbage and other waste into the ocean, or waters of the United States, off the coast of New Jersey, polluting the aforesaid waters, the shores or the beaches adhering to them, under the U.S. Supreme Court's decision of *New Jersey v. City of New York* in 1931 [3, p.p. 585-586]. The concern in the deteriorating state of the environment made the American authorities to adopt a series of federal laws since the late 1940s, encompassing more areas of environmental protection since the 1970s and 80s [4, p.p. 166-171]. English authorities started a broad legislative framework of protecting environmental law since adopting the Control of Pollution Act in 1974, which was the first general environmental protection law, making a foundation on a future profound legislative and



administrative policy, which later evolved in a modern series of environment protection laws – commonly, a general law (an environmental protection act), as well as a diverse cascade of special legislation, devoted to pollution control, regulation of waste disposal etc. [5, p.p. 28-30]. The current English legislative framework involves the following laws on environmental protection:

- The Weeds Act of 1959 (7 & 8 Eliz. II c. 54);
- Control of Pollution Act of 1974, c. 40;
- Wildlife and Countryside Act of 1981, amended by the “Environment Act” in 1995, c. 25;
- Environmental Protection Act of 1990, also nicknamed as “EPA”, 1990 c. 43;
- Environment Act of 1995, c. 25. As well as setting new standards of ecological management, the given law established a number of governmental agencies that are responsible for protecting the environment, namely, the 1995 Environment Agency (or “EA”), the 1996 Scottish Environment Protection Agency, and the system of national park authorities – 10 in England, 3 in Wales and 2 in Scotland.

- Climate Change Act of 2008, 2008 c. 27 (alongside with the “Energy Acts” of 2008, 2010, 2011; the Planning and Energy Act of 2008, this is the main climate-change regulation adopted in UK, foremostly aimed at a substantial reduction of carbon greenhouse emission and a gradual move for a low-carbon economy);

- Various laws designed at protecting wildlife (i.e. the Badgers Act of 1991), and banning hunting wild mammals with dogs (the Hunting Act of 2004, c. 37). In fact, previous laws, i.e. Animals Protection Act of 1911, c. 27 as well as Wild Mammals (Protection) Act of 1996, c. 3, have placed hunting restrictions to a certain extent.

The protection of environment at common law was far more restricted, since it encompassed only the trial parties, though an established precedent under the common law (and a similar rule acts in most continental jurisdictions as well) was binding for the courts under the rule of *stare decisis*. If we look into the gist of the precedents, than we may deduce they were either tort (nuisance) actions, or were trials against officials or people otherwise responsible for factories, or other objects of entrepreneurship for committing public nuisance for causing damage to air or land, which was a so-called “common law crime”, and the offender was usually subject to a fine. Such judgments frequently occurred in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries, mainly involving industrial objects, such as factories and coalmines. Private nuisance claims were more diverse, involving primordially damage to land, and the property on it. In the case of *Medley and others*, as early as 1834, the chairman, the deputy chairman, the superintendent and engineer of Equity Gas Co. were indicted for causing nuisance by contaminating The Thames with gas refuse – the liquids polluted the river, rendering it unfit to drink, causing most of the fish population die (and thus making many local fishermen out of employment) [6, p. 292–293; 299–301 / 1247, 1250]. In a later case (*R v. Stephens*), which is well-known as the one of environmental law’s common-law progenitors, the owner of a slate quarry, named the Castle Quarry was indicted for public nuisance for the acts of his workmen, who cast and threw the slate stone and various rubbish into a river called Tivy, obstructing the navigation; the fact that his workmen did so was unknown to him, moreover, this was contrary to his orders. Nevertheless, he was held guilty, being liable for negligent acts of his servants, as a “master” [7, p.p. 705–709]. Generally, public nuisance differs from private by the amount of its impact; but those older private nuisance claims could also be accounted as common-law prototypes of environmental law. Such lawsuits could involve causing disturbance by burning bricks for erecting a kiln [8, p.p. 73–88 / p.p. 29–34], flooding the neighbor’s mine after introducing water to a newly-assembled reservoir on the adjoining land (note it was a negligence claim) [9, p. 337–342], or flooding the appellant’s premises by water from a ditch located in an adjoining land [10, p.p. 880–882; 896–920]. In one of such cases, adjudicated in 1940, the House of Lords held, that the land occupier resumes the nuisance, in case, with his knowledge, or presumed knowledge of its existence, he fails to take any action to stop such nuisance, and moreover, he “adopts” this nuisance in case he makes any use of the artificial structures, which constitute nuisance [10, p. 892–893].

**Inferences.** Modern environmental law mainly owes its development to legal acts aimed at protecting a certain sector of environment, such as wildlife, air, water, or effective waste disposal. Not really much attention was paid to environment protection in the past ages, where either the

landowners litigated against one another for causing nuisance or officials ruling factories, quarries and other industrial objects were fined for public nuisance, in case it caused major damage to the environment, such as river pollution. Such events as the Great Smog in England in 1952 compelled the authorities to pay more attention toward environmental policy, which brought to adopting a series of environment protection laws and establishing environment controlling agencies (i.e. under the Environment Act of 1995) and adopting a low-carbon-economy policy in the view of climate changes (i.e. Climate Change Act of 2008). A deep concern in ecology becomes a major part in the political programs of the so-called “green” parties, which are becoming popular in Central and Western Europe. The development of a segment of environmental law in international law through the last decades also lets us stress that environmental law and the legal disputes relating to it (in both private and public spheres) will become one of the most topical themes in contemporary jurisprudence and legal scholarship.

#### References

1. *Georgia v. Tennessee Copper Co.*, 13.05.1907, U.S. Supreme Court Reports, Vol. 205, p.p. 230 – 240.
2. *Missouri v. Illinois & Sanitary District of Chicago*, 28.01.1901, U.S. Supreme Court Reports, Vol. 108, p.p. 208 – 250.
3. *New Jersey v. City of New York*, 07.12.1931, U.S. Supreme Court Reports, Vol. 284, p.p. 585 – 586.
4. Percival, Robert V. "Regulatory Evolution and the Future of Environmental Policy" University of Chicago Legal Forum: Vol. 1997: Iss. 1, Article 7., p.p. 159 – 198.
5. D. Galeza, *The evolution of regulatory thought in the UK over the last two decades: How does this reflect regulatory and academic thinking more widely?*, IALS St. L. Rev. Vol. 1., iss. 1 (2013), p.p. 26 – 46
6. *Rex v. Medley & others* (1834), Carrington & Payne Reports, Vol. 6, p.p. 292 – 301; English Reports Vol. 172, p.p. 1246 – 1250.
7. *Rex v. Stephens* (1866), Law Reports of the Queen’s Bench, Vol. 1, p.p. 702 – 710 (L. R. 1 Q.B. 702)
8. *Bamford v. Turnley* (1862), Best & Smith Reports, Vol. 3, p.p. 62 – 88; English Reports Vol. 122, p.p. 27 – 34.
9. *Rylands v. Fletcher* (1868), House of Lords Law Reports, Vol. 3, p.p. 330 – 342 (L.R. 3 H.L. 330).
10. *Sedleigh-Denfield v. O’Callaghan and Others*, House of Lords Appeal Cases, Year 1940, p.p. 880 – 920 ([1940] A.C. 880).

**Мельничук М. М.** – к. геогр. наук, доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

**Мельник О. В.** – магістр географії, лаборант кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

**Ковальчук С. І.** – магістр географії, старший лаборант кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

### Прикладні аспекти забезпечення вуглецевої нейтральності локального рівня на прикладі деяких територіальних громад

*Робота виконана на кафедрі фізичної географії ВНУ ім. Лесі Українки*

Проведено аналіз можливостей забезпечення вуглецевої нейтральності територіальних громад: Нововолинської міської, Іваничівської селищної, Поромівської, Павлівської та Литовезької сільських громад, за допомогою депонуєчих лісових екосистем. Здійснено оцінку обсягів емісії вуглекислого газу. Визначено, у першому наближенні, площу лісів, що необхідно створити для досягнення вуглецевої нейтральності за умови збереження фактичних середньорічних викидів парникових газів.

**Ключові слова:** лісова екосистема, вуглецева нейтральність, парникові гази, емісія вуглекислого газу, асиміляція вуглекислого газу, фіксація вуглекислого газу, територіальні громади, ґрунт.

**Мельничук М. М., Мельник О. В., Ковальчук С. І. Прикладные аспекты обеспечения углеродной нейтральности локального уровня на примере некоторых территориальных общин.**

Проведен анализ возможностей обеспечения углеродной нейтральности территориальных

общин: Нововолынской городской, Иваничевской поселковой, Поромовской, Павловской и Литовезской сельских общин, с помощью депонированных лесных экосистем. Осуществлена оценка объемов эмиссии углекислого газа. Определено, в первом приближении, площадь лесов, которые необходимо создать для достижения углеродной нейтральности при условии сохранения фактических среднегодовых выбросов парниковых газов.

**Ключевые слова:** лесная экосистема, углеродная нейтральность, парниковые газы, эмиссия углекислого газа, ассимиляция углекислого газа, фиксация углекислого газа, территориальные общины, почва.

**Melniichuk M. M., Melnyk O. V., Kovalchuk S. I. Applied aspects of ensuring carbon neutrality of the local level on the example of some territorial communities.**

An analysis of the possibilities of ensuring carbon neutrality of territorial communities: city Novovolynsk, Ivanihevskaya village, Poromovskaya, Pavlovskaya and Litovezh of rural communities, with the help of deposited forest ecosystems. An assessment of the volume of carbon dioxide emission. It is determined, in the first approximation, the area of forests cover, which must be created to achieve carbon neutrality, provided that the actual average annual emissions of greenhouse gases are preserved.

**Key words:** forest ecosystem, carbon neutrality, greenhouse gases, carbon dioxide emission, carbon dioxide assimilation, carbon dioxide fixation, territorial communities, soil.

**Постановка наукової проблеми.** Прояви глобальних кліматичних змін охопили значну частину земної кулі. Постулювання тісного взаємозв'язку між зміною середньої глобальної температури повітря і зміною енергетичного балансу системи «космос-атмосфера-гідросфера-біосфера-літосфера» є основою визначення кліматичної чутливості до радіаційного форсингу. Радіаційно-активними компонентами атмосфери є парникові газы, тропосферний та стратосферний озон, аерозолі, хмари. Найважливіші з них – парникові газы, викиди яких перевищують надходження аерозолів різного генезу та хіміко-механічного складу, хоча у випадку регіонального радіаційного форсингу їхній вплив може взаємно компенсуватися. Для атмосферних аерозолів, зазвичай, властивий від'ємний радіаційний форсинг [5]. Починаючи з другої половини ХХ ст., основним фактором виникнення додатнього радіаційного форсингу є парникові газы антропогенного походження, концентрація яких у повітрі монотонно зростає. Аерозолі, що виникають при згорянні викопного палива не компенсують вплив антропогенних парникових газів [12].

Наразі для мінімізації впливу парникових газів необхідно застосувати не тільки обмеження викидів парникових газів, а ще різноманітні заходи для захоронення, в першу чергу, вуглекислого газу, що становить 76 % від загальної обсягів парникових газів. Захоронення може здійснюватися як у фізичній формі, переважно, у товщі літосфери, так і біологічній формі, переважно у вигляді деревної біомаси.

Зі збільшенням глобальної середньорічної температури зростає повторюваність та тривалість періодів із високою температурою, ґрунтових і атмосферних засух, що негативно впливає на ефективність фотосинтезу, посилює процеси рослинного дихання, аж до того стану, коли лісові масиви стають продуцентами вуглекислого газу.

Отже, забезпечення вуглецевої нейтральності – це надзвичайно актуальна проблема, що потребує комплексного підходу на глобальному та локальному рівнях.

Визначення обсягів вуглецевих пулів, інтенсивності вуглецевих потоків у географічній оболонці, звісно, у першому наближенні, простіше здійснити на рівні територіальної громади чи адміністративного району, так само як і розробити систему заходів для досягнення вуглецевої нейтральності.

**Аналіз останніх досліджень.** Дослідження динаміки емісії парникових газів, вуглецевого стоку і балансу, радіаційного форсингу та прогнозування їхнього впливу на клімат здійснюються переважно на глобальному та регіональному рівнях. Викиди парникових газів та зумовлені ними кліматичні зміни також стали повісткою дня глобальної політики, в екологічному та економічному аспектах. Україна, як суб'єкт глобальної екологічної політики, теж взяла на себе зобов'язання досягти вуглецевої нейтральності. Його виконання потребує тривалого часу, значних інвестицій та політичної волі.

Аудит вуглецевого балансу здійснюють усі розвинені країни світу, підготовлені відповідні проекти, як і в Україні, так і в інших країнах світу. В першу чергу, були опрацьовані дослідження країн ближнього зарубіжжя, адже їхні кліматичні, ґрунтово-рослинні, гідрологічні та геоморфологічні особливості наближені до умов Українського Полісся та Лісостепу, і, відповідно, результати їхніх практичних досліджень можна адаптувати до умов Волинської області.

**Мета та об'єкт дослідження.** Метою даного дослідження обрано аналіз можливості досягнення вуглецевої нейтральності на теренах Нововолинської міської, Іваничівської селищної, Поромівської, Павлівської та Літовезкої сільських територіальних громад, що раніше повністю чи у формі анклаву входили (до 2020 р.) до складу Іваничівського району Волинської області (тому далі по тексту будемо використовувати коротку назву – **територіальні громади**). Об'єктом дослідження є антропогенні та антропогенно-зумовлені викиди парникових газів у територіальних громадах. Предметом дослідження – депонуючі властивості типових лісових екосистем.

**Матеріали і методи дослідження.** При підготовці публікації були використанні матеріали статей у періодичних фахових виданнях, монографії, дисертації, екологічних паспортів, національного та іноземних проектів досягнення вуглецевої нейтральності тощо.

Міждисциплінарність і багатоаспектність процесів та чинників, що аналізуються у дослідженні, зумовили необхідність застосування як загально-наукових методів – оцінювання, опису, порівняння, так і спеціальних: статистичного, методу аналогій, еколого-географічного аналізу тощо.

**Виклад основного матеріалу.** Основними парниковими газами є водяна пара, вуглекислий газ, метан, оксиди азоту  $N_xO_y$ , гідрофтор-, перфтор- та фторхлорвуглецеві сполуки, фторхлорвуглеводні.

Визначення сукупних викидів парникових газів здійснюється у перерахунку на еквівалент вуглекислого газу –  $CO_{2екв}$  за формулою (1) [7]:

$$CO_{2екв} = CO_2 + 21CH_4 + 310NO_2 \quad (1)$$

Впродовж останніх 50 років відбувається інтенсивне розвантаження  $C_{орг}$  у вигляді вуглекислого газу і метану в атмосферу, головною причиною цього є нераціональне ведення сільського і лісового господарства. Зі збільшенням антропогенного навантаження на екосистеми також зростає від'ємна декомпенсація біотичного циклу вуглецю. Складніша, порівняно з іншими наземними екосистемами, фітоценотична структура лісів призводить до високої енергоємності системи і, відповідно, інтенсивного фотосинтетичного стоку  $CO_2$ . Наприклад, в одних зональних умовах типового лісостепу коефіцієнт ефективності використання (поглинання) фотосинтетично активної радіації у межах діброви ялицевої у 2,2 рази вищий, ніж на некошених луках [11].

Біогеохімічний цикл вуглецю відрізняється від циклів інших хімічних елементів найвищою швидкістю обміну між функціональними пулами, внаслідок інтенсивного біогенного потоку вуглецю між ланками трофічних ланцюгів у процесі метаболізму живих організмів, між організмами та компонентами середовища їх існування, а також внаслідок механічного впливу на гірські породи, ґрунти, рештки організмів [11].

У працях Т. Р. Kolchugina, Т. S. Vinson, К. I. Kobak і N. Kondrasheva [13] виділено наступні фракції вуглецю по тривалості часу фіксації: 1) швидкий вуглець (підстилка, листя, хвоя, рештки однорічних рослин) – 2 роки; 2) лабільний вуглець (стовбури довгоживучих дерев, коренева система, рештки багаторічних рослин, чагарників) – до 480 років; 3) стійкий або інертний вуглець (гумус, сапропель, торф) – 1350 років. Загальноприйнято, що частка стійкого вуглецю у ґрунтах становить – 40 %. Верхні 10 см лісової підстилки мають характерний період піврозпаду – 3–20 років, нижня частина підстилки (помірний вуглець) – 20–100 років. Зі збільшенням стиглості деревостану спостерігається зменшення відносних запасів скелетного коріння. Відмирання підземних органів відбувається впродовж усього вегетаційного періоду і характеризується різною інтенсивністю, яка в першу чергу визначається запасом корневих систем. Щорічне надходження вуглецю до складу мертвої органічної речовини рослинних решток у товщі ґрунту становить від 0,9 до 1,2 % вихідного

запасу в хвойних культурах і 1,7–3,8 % – в листяних [11]. Середній період стояння сухою становить 20–34 роки, а у 20 % особин сягає 38–53 роки. Однак, за умов інтенсивного антропогенного навантаження на лісову екосистему, час перебування сухою у вертикальному положенні становить лише 7–9 років, при чому спостерігається суттєве зменшення асиміляційного потенціалу екосистеми загалом.

Отже, в першу чергу, відносно швидким та мало затратним методом фіксації та депонування вуглецевого сліду є підтримання існуючих та розширення площ лісових насаджень, що забезпечить довготривалу фіксацію вуглецю та пом'якшить наслідки парникового ефекту. Адже, лісові екосистеми відіграють провідну роль в акумуляції атмосферного CO<sub>2</sub>, що безпосередньо визначається кількісним та якісним складом органічної речовини, акумульованої у фітомасі, фітодетриті та гумусі ґрунту.

У світовій практиці виділяють декілька стратегій депонування вуглецю у лісових екосистемах: 1) створення нових лісів, збільшення лісопокритої площі, збільшення площі охоронних та стиглих лісів, плантаційне лісорозведення; 2) комплексні заходи зменшення негативного впливу лісозаготівель, збільшення приросту фітомаси та підліску; 3) використання лісоматеріалів як заміників будівельних матеріалів (сталі, бетону тощо) за умови забезпечення довготривалого використання, а також для виробництва біопалива, хімічної та біохімічної промисловості.

У найближчій перспективі, застосування третьої стратегії вважаємо недоцільним, оскільки, це збільшить обсяги заготівлі стиглого лісу, а, відповідно, сприятиме руйнуванню існуючих лісових екосистем.

На жаль, лісорозведення та інші лісоохоронні заходи є економічно доцільними лише у віддаленій перспективі, тому ця практика не здобула значного поширення в економіці багатьох країн, де стратегічною перспективою вважається навіть найближчі 10 років, тоді як формування стиглого лісу може тривати понад 100 років.

За умови раціонального лісорозведення штучні ліси можуть більше депонувати вуглецю, ніж природні. Хоча біологічна стійкість природних лісів та кількість стійкого вуглецю депонованого у їхньому ґрунтовому покриві безумовно значно більша. Також необхідно зважати, що регулярна лісозаготівля сприяє руйнуванню ґрунтового покриву, його мінералізації, і, відповідно, збільшенню емісії вуглекислого газу. Рекомендується взагалі вилучити із лісокористування насадження IV і нижчого класів бонітету для збереження ґрунтового покриву та поступового лісовідновлення [14]. Плантаційне лісорозведення, першочергово, має бути орієнтованим на формування запасів лабільного вуглецю.

Викиди вуглекислого газу мобільними джерелами, перш за все, місцевим автомобільним транспортом можемо оцінити лише наближено, оскільки, не ведеться відповідний моніторинг як для стаціонарних джерел (табл. 1).

Таблиця 1.

## Викиди парникових газів зі стаціонарних джерел

Адміністративна одиниця	NO <sub>2</sub> , т	CH <sub>4</sub> , т	CO <sub>2</sub> , тис. т
м. Нововолинськ	50,4	3,3	95,9
Інші територіальні громади	15,1	0,4	24,0
<b>Всього:</b>	<b>65,5</b>	<b>3,7</b>	<b>119,9</b>

Середній рівень автомобілізації у територіальних громадах становить 280 транспортних засобів на 1 тисячу жителів, середньорічні викиди становлять 4,5 т на одиницю автотранспорту за рік. У результаті отримуємо 44 тис. т CO<sub>2</sub> за рік.

Емісія вуглекислого газу ґрунтовим покривом в межах помірного кліматичного поясу відбувається переважно у вегетаційний період. Сірі опідзолені та світло-сірі опідзолені ґрунти виділяють впродовж вегетаційного періоду вуглекислого газу близько 3,5 т/га, чорноземи типові слабогумусовані і малогумусовані – 5,0 т/га, дернові, лучні і лучно-болотні – 2,5 т/га, болотні різного ступеня заторфованості (осушені) – 13 т/га [7; 8].

На вказаних територіальних громадах переважають сірі опідзолені ґрунти (35,9 %, 23036 га), світло-сірі (32 %, 20534 га), чорноземи типові слабогумусовані і малогумусовані (14,4 %, 9100 га).

9240 га). В заплавах річок і по зниженнях поширені, в основному, дернові, лучні, лучно-болотні та болотні ґрунти різного ступеня заторфованості (17,7 %, 11358 га; з них, осушено 6159 га).

Багаторічні насадження, луки та пасовища є екологічно квазістійкими, і при раціональному природокористуванні є вуглецево нейтральними або навіть володіють незначною депонуючою здатністю.

Частка забудованих земель становить 4,37 %. Вважатимемо, що вони не беруть участі у виділенні вуглекислого газу (без врахування антропогенних викидів). Таким чином, застосуємо понижуючий коефіцієнт 0,9563 до площі відповідних ґрунтів.

Зважаючи на вищесказане, можемо наближено оцінити емісію вуглекислого газу ґрунтовим покривом (табл. 2).

Таблиця 2.

Емісія CO<sub>2</sub> ґрунтовим покривом впродовж одного вегетаційного періоду

Ґрунт	Емісія CO <sub>2</sub> впродовж одного вегетаційного періоду, т/га	Площа, га (із врахуванням коефіцієнту)	Викиди CO <sub>2</sub> , тонн
Сірі опідзолені та світло-сірі опідзолені	3,5	41666	145831
Чорноземи типові слабогумусовані і малогумусовані	5,0	8836	44180
Дернові, лучні і лучно-болотні (не осушені)	2,5	4972	12430
Болотні різного ступеня заторфованості (осушені)	13	5889	76557
<b>Всього:</b>			<b>≈278998</b>

Таким чином, середня емісія вуглекислого газу ґрунтовим покривом становить 4,55 т/га·рік.

Емісію ґрунтовим покривом інших парникових газів складно кількісно оцінити, оскільки, вона характеризується різноспрямованими процесами, залежить від багатьох ґрунтово-біологічних факторів та має значні фаціальні відмінності. У цьому дослідженні вона буде врахована лише для стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря.

Поглинання CO<sub>2</sub> наявною лісовою рослинністю вважатимемо рівним нулю, оскільки, постійно відбувається вирубка стиглих лісів, що спричиняє додатну емісію, а молоді насадження ще не володіють максимальними асиміляційними показниками. При подальших обчисленнях необхідної площі додаткових лісонасаджень припускається, що вони функціонують одразу максимально ефективно, тобто необхідно врахувати наявні ліси як компенсатори початкової неповної ефективності новостворених лісів.

Загальні викиди вуглекислого газу та його еквіваленту в межах територіальних громад становлять 443 тис. тонн та 463,5 тис. тонн, відповідно.

Обчислення депонуючої (асиміляційної) здатності лісової рослинності можна здійснити за трьома методиками: 1) визначення кількості поглинутого вуглекислого газу певним типовим деревостаном у розрахунку на 1 га його площі; 2) визначення кількості поглинутого вуглекислого газу певним деревостаном із однієї деревної породи, у розрахунку на 1 га його площі; 3) визначення обсягів поглинутого вуглекислого газу окремими лісовими індивідами кожної деревної породи із врахуванням особливостей проходження вегетаційного періоду.

Звісно, найточніші результати отримаємо використавши третю методику, але наразі недостатньо інформації про типові обсяги асиміляції окремими породами дерев. Також значний вплив на інтенсивність метаболізму, підземне та поверхнєве рослинне дихання спричиняють ґрунтово-кліматичні чинники, бонітет та структура фітоценозу (парцели). Наприклад, середньодобова асиміляція вуглекислого для деяких порід дерев впродовж вегетаційного періоду становить: клен гостролистий – 20 г/добу, клен ясенелистий – 30 г/добу, дерен білий – 42 г/добу, липа серцевидна та береза пухнаста – 100 г/добу, в'яз

гладкий – 120 г/добу, ясен зелений – 140 г/добу, тополя бальзамічна – 180 г/добу.

Застосування першої методики потребує багаторічних польових досліджень. Зважаючи на схожість фізико-географічних умов, вважаємо за можливе припустити коректність практичних вишукувань, проведених у Республіці Білорусь та наведених у «Національному плані дій по збільшенню абсорбції парникових газів поглиначами на період до 2030 р.» [9] (табл. 3).

Таблиця 3.

**Поглинаюча здатність лісового покриву залежно від виду лісокористування [9]**

№ з/п	Вид заходу	Абсорбція CO <sub>2</sub> , т/га·рік
1.	Вирубка деревостану, порушення лісового ґрунтового покриву важкою технікою	-2,68 (без врахування деревини, як джерела додаткових викидів)
2.	Збільшення біорізноманіття лісів, надання послуг екологічного туризму, збереження водоохоронних насаджень, додаткові заходи для запобігання викидам вуглекислого газу	2,05
3.	Створення штучної змішаної лісової екосистеми шляхом природного та штучного лісовідновлення (відбудеться втрата генетичного, видового та ландшафтного різноманіття)	3,30 (природний спосіб) 5,13 (штучний спосіб)
4.	Застосування технології несущільної вирубки зі збереженням підліску, дотримання повноти лісового покриву на рівні понад 0,6	5,58
5.	Реконструкція низькобонітетних лісових насаджень високопродуктивними	5,13
6.	Використання ламані як палива	1,4 (умовно)*
7.	Збільшення середньої повноти лісових насаджень	±0,01(повноти) = ±0,0674
8.	Вилучення лісів із господарського використання на довготривалий термін 20–25 років	1,5–2,0
9.	Створення нових лісопокритих площ	4,0
10.	Створення культури ялини під пологом низько- середньоповнотних середньовікових березових та соснових насаджень	3,36

Примітка: \* – «умовно» означає, що на стільки менше буде викидів вуглекислого газу від спалювання викопного палива.

Таким чином, із врахуванням ґрунтової емісії CO<sub>2</sub>, ми бачимо, що найбільш ефективно застосувати заходи 3–5 із табл. 3.

Застосування другої методики передбачає створення лісової монокультури мозаїчного типу (табл. 4).

Таблиця 4.

**Обсяги поглинання вуглекислого газу лісовими монокультурами [6]**

№ з/п	Деревні породи	Абсорбція CO <sub>2</sub> , т/га·рік	№ з/п	Деревні породи	Абсорбція CO <sub>2</sub> , т/га·рік
1.	Сосна звичайна	4,2	2.	Явір	4,31
3.	Сосна гірська	0,33	4.	Клен гостролистий	4,31
5.	Ялина європейська	≅6,8	6.	В'яз гірський	4,32
7.	Ялиця біла	3,81	8.	Береза повисла	5,4
9.	Модрина європейська	7,48	10.	Вільха чорна	1,57
11.	Сосна кедрова європейська	7,48	12.	Вільха сіра	2,63
13.	Бук лісовий	8,08	14.	Вільха зелена	0,09
15.	Граб звичайний	2,33	16.	Верба	2,63

Залежно від природних умов та віку дерев інтенсивність поглинання CO<sub>2</sub> змінюється (табл. 5).

При формуванні лісової монокультури для компенсації ґрунтової емісії у пропорції 1:1 варто використовувати насадження ялини європейської, модрини та кедрової сосни європейської, берези повислої, бука лісового.

При відборі деревних порід, особливо для створення нових насаджень важливо врахувати кількість асимільованого вуглекислого на одиницю сухої біомаси (табл. 6).

Таблиця 5.

Поглинання CO<sub>2</sub> деякими деревними породами залежно від вікової групи [2]

Порода, вікова група	Вік	Групи типів лісу			
		Ягідний	Різотравний	Трав'яно-зеленомошний	Сфагновий
<b>Сосна:</b>					
Молодняк	20	4,134	5,375	4,033	1,857
Середньовікові	60	3,025	3,659	2,924	0,651
Пристигаючі	90	1,613	1,145	1,512	0,274
Стиглі	120	0,822	0,535	0,706	0,095
<b>Ялина:</b>					
Молодняк	20	1,984	3,202	2,736	–
Середньовікові	60	2,706	2,104	2,463	–
Пристигаючі	90	1,714	1,464	1,733	–
Стиглі	120	0,767	0,823	0,547	–
<b>Береза:</b>					
Молодняк	10	3,615	3,615	2,483	0,442
Середньовікові	35	3,502	3,502	3,018	1,547
Пристигаючі	55	2,485	2,485	2,235	1,436
Стиглі	70	1,939	1,939	1,676	1,105
<b>Осіна:</b>					
Молодняк	10	–	3,461	2,390	–
Середньовікові	35	–	3,207	2,238	–
Пристигаючі	55	–	2,110	1,409	–
Стиглі	70	–	0,675	0,497	–

Таблиця 6.

## Обсяги поглинутого вуглекислого газу на одиницю сухої біомаси [2]

№ з/п	Вид біомаси	Абсорбція CO <sub>2</sub> , т/т	№ з/п	Вид біомаси	Абсорбція CO <sub>2</sub> , т/т
1.	Сосна (деревина)	1,389	2.	Береза (листя)	1,302
3.	Сосна (хвоя)	1,249	4.	Вільха, осика, липа (деревина)	1,423
5.	Ялина, модрина (деревина)	1,423	6.	Вільха, осика, липа (листя)	1,302
7.	Ялина, модрина (хвоя)	1,528	8.	Трави	1,302
9.	Береза (деревина)	1,391	10.	Сфагнум	1,260

Враховуючи низький рівень лісистості, основним заходом для довготривалої акумуляції є штучне лісовідновлення (5,13 т/га·рік). Оскільки, створення лісової екосистеми буде відбуватися за рахунок сільськогосподарських угідь, тому результуючий приріст фіксації у цьому випадку, наприклад, становитиме  $5,13+4,55=9,68$  т/га·рік, аналогічні розрахунки для інших заходів фіксації CO<sub>2</sub> наведені у табл. 7.

Таблиця 7.

Площа угідь потрібна фіксації річних для викидів CO<sub>2</sub> та CO<sub>2екв</sub>

№ з/п	Вид заходу	Ефективне поглинання CO <sub>2</sub> , т/га·рік	Площа угідь необхідна для лісорозведення, га		Площа угідь необхідна для лісорозведення (без врахування викидів автотранспорту), га	
			CO <sub>2</sub>	CO <sub>2екв</sub>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2екв</sub>
1.	Створення штучної змішаної лісової екосистеми шляхом штучного лісовідновлення	9,68	45773,76	47882,23	41208,68	43317,15
2.	Застосування технології несущільної вирубки зі збереженням підліску, дотримання повноти лісового покриву на рівні понад 0,6	10,13	43740,38	45755,18	39378,08	41392,89
3.	Сосна звичайна	8,75	50638,86	52971,43	45588,57	47921,14
4.	Сосна гірська	4,88	90797,13	94979,51	81741,8	85924,18
5.	Ялина європейська	11,35	39038,77	40837	35145,37	36943,61
6.	Ялиця біла	8,36	53001,2	55442,58	47715,31	50156,7



7.	Модрина європейська	12,03	36832,09	38528,68	33158,77	34855,36
8.	Сосна кедрова європейська	12,03	36832,09	38528,68	33158,77	34855,36
9.	Бук лісовий	12,63	35082,34	36698,34	31583,53	33199,52
10.	Граб звичайний	6,88	64402,62	67369,19	57979,65	60946,22
11.	Явір	8,86	50010,16	52313,77	45022,57	47326,19
12.	Клен гостролистий	8,86	50010,16	52313,77	45022,57	47326,19
13.	В'яз гірський	8,87	49953,78	52254,79	44971,82	47272,83
14.	Береза повисла	9,95	44531,66	46582,91	40090,45	42141,71
15.	Вільха чорна	6,12	72400,33	75735,29	65179,74	68514,71
16.	Вільха сіра	7,18	61711,7	64554,32	55557,1	58399,72
17.	Вільха зелена	4,64	95493,53	99892,24	85969,83	90368,53
18.	Верба	7,18	61711,7	64554,32	55557,1	58399,72

Для порівняння наведемо дані про асиміляцію CO<sub>2</sub> сільськогосподарськими культурами та іншими видами рослинного покриву (табл. 8).

Таблиця 8

**Річні значення абсорбції CO<sub>2</sub> для основних сільгоспкультур та інших класів земного покриву в межах Миколаївської області за даними MOD17 (вегетаційний цикл 15 жовтня 2012 р. – 15 жовтня 2013 р.) [1]**

№ з/п	Рослинний покрив	Абсорбція CO <sub>2</sub> (нетто), т/га	№ з/п	Рослинний покрив	Абсорбція CO <sub>2</sub> (нетто), т/га
1	Озимі зернові	4,82	5	Листяний ліс	5,55
2	Соняшник	3,89	6	Пасовища, луки на вододілах	5,30
3	Кукурудза	4,04	7	Луки долин річок, заболочені луки	5,27
4	Сосновий ліс	4,43	8	Інші класи*	4,77

Примітка: \* Інші класи – ярі зернові культури, ріпак, овочеві культури, соя, виноградники, поверхня невеликих озер та річок, а також дороги, сільські населені пункти та невеликі інфраструктурні об'єкти.

Загальна незабудована площа територіальних громад становить 61364 га. Відповідно лісооптимізаційними заходами не можна охопити більше площі, ніж наявно. Згідно табл. 6, мінімальна площа лісорозведення необхідна для створення штучної змішаної лісової екосистеми шляхом штучного лісовідновлення (45,8 і 47,9 тис. га; додаткова лісистість 71,3 і 74,6 %), насаджень ялини (39 і 40,8 тис. га; додаткова лісистість 60,8 і 63,6 %), модрина (36,8 і 38,5 тис. га; додаткова лісистість 57,4 і 60 %), бука лісового (35 і 36,7 тис. га; додаткова лісистість 54,7 і 57,2 %). Якщо не враховувати викиди автотранспорту, то розподіл практично не змінюється: створення штучної змішаної лісової екосистеми шляхом штучного лісовідновлення (41,2 і 43,3 тис. га; додаткова лісистість 64,2 і 67,5 %), насаджень ялини (35,1 і 37 тис. га; додаткова лісистість 54,8 і 57,6 %), модрина (33,2 і 34,9 тис. га; додаткова лісистість 51,7 і 54,3 %), бука лісового (31,6 і 33,2 тис. га; додаткова лісистість 49,2 і 51,7 %).

Відповідно, мінімально необхідна лісистість (монокультура бука лісового) – 70 %, а фактично необхідна (штучна лісова змішана екосистема) – 88 %, практично знищить сільське господарство разом із існуючими переробними потужностями, що економічно не прийнятно. Організація раціонального природокористування в енергетиці та транспорті (аж до припинення викидів парникових газів), на жаль, також не в змозі повністю компенсувати ґрунтові викиди CO<sub>2</sub> обсягом 279 тис. т на рік (додатково необхідно 22,09 тис. га монокультури бука лісового чи 28,822 тис. га змішаної лісової екосистеми).

Як ми бачимо, територіальні громади не в змозі, без співпраці з іншими адміністративними утвореннями досягти вуглецевої нейтральності у найближчу перспективу за сучасних обсягів викидів парникових газів, зокрема, CO<sub>2</sub>.

Просторовий аналіз співвідношення заліснених та антропогенних ландшафтів територіальних громад засвідчує, що передусім варто підвищити лісистість землекористувань усіх, без винятку, місцевих рад хоча б на 18–25 %, за рахунок заліснення еродованих і земель, практично непридатних для ведення землеробства, та породних відвалів і промайданчиків, ліквідованих шахт. Тут доцільно створити лісові насадження з дуба червоного, модрина, ясена, берези, сосни та інших порід [4].

Одним із головних резервів земельних ресурсів для лісорозведення є землі вздовж берегів річок, зокрема, Західного Бугу, Луги, Луги-Свинорийки, Студянки, Стрипи, Ізівки. На ділянках з малопотужними ґрунтами доцільно створити лісові насадження з берези, акації і вільхи, на ділянках з намитими ґрунтами – зі швидкозростаючих порід (тополя, ясен, вільха), а на ділянках з типовими для заплави ґрунтами – з цінних порід – дуба, бука, модрина [4].

Також доцільним є створення системи захисних насаджень вздовж ярів, зокрема, у центральній та північно-західній частинах району. В околицях селища Іваничі доцільно створити прияружні лісові смуги шириною 12–24 м, що необхідно розмістити вздовж незаліснених діючих ярів та ерозійних балок за 3–4 м до їх меж. Дистанція між рядами у смугах має відповідати 1,5–3 м, а між рослинами в ряді – 0,7–1 м [10]. Захисні лісові масиви і смуги доцільно облаштувати на схилах (водозбірних балках та ярах) р. Студянки і потоку Бужанський, в контурах шахтних полів закритих підприємств № 3, 4 і 8 «Нововолинська». Доцільно ще облаштувати придорожні лісосмуги у 20–30 м шириною для м. Нововолинськ і селища Благодатне [3].

Головними деревними породами для створення лісових насаджень слугуватимуть акація біла, береза звисла, бук лісовий, вільха чорна, верба біла, горіх волоський, горіх чорний, дуб звичайний, дуб скельний, модрина європейська, тополя, ялина звичайна, ясен, береза, сосна. Серед супутніх порід доцільно використати граб звичайний, грушу звичайну, горобину, клен, липу, обліпиху, сливу, черешню, яблуню лісову. З чагарникових порід доцільно висаджувати бузину, вербу козячу, калину звичайну, терен колючий і шипшину [4].

Варто оптимізувати цільову спеціалізацію лісового господарства з формуванням захисного, рекреаційного, експлуатаційного, плантаційного та інших типів господарств. Головними тут мають стати лігоспи захисної, рекреаційної та лісовідновлювальної спеціалізації [4].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Досягнення вуглецевої нейтральності за сучасних обсягів викидів парникових газів у територіальних громадах практично неможливе. Перехід промислових, сільськогосподарських та побутових користувачів, транспорту на джерела відновлюваної енергії лише відтермінує досягнення «точки неповернення», але кардинально не вирішує проблему емісії вуглекислого газу. Необхідно також зосередити увагу та зусилля для збільшення запасів органічного вуглецю у ґрунтах у вигляді решток кореневої системи рослин, гумусу та інших компонентів, що потребує значного зменшення агротехнічного навантаження, застосування багаторічних культур тощо. Використання насаджень енергетичних деревних порід та чагарників сприятиме лише короткотривалій фіксації вуглекислого газу, але хоча б частково зменшить викиди від спалювання викопного палива. В цілому, зрозуміло, що гірничопромисловий і сільськогосподарський регіон зі значною розораністю не може бути самодостатнім у проблемі досягнення нульової емісії, адже, необхідне існування такого ж або навіть більшого, за площею, регіону зі значною лісистістю та низьким рівнем антропогенного освоєння, що зможе депонувати наявні викиди парникових газів. Аналогічна ситуація може трапитися на усіх ієрархічних рівнях адміністративно-територіального устрою чи ландшафтної структури.

Перспектива подальших досліджень полягає у детальнішому визначенні емісії парникових газів особистими селянськими та фермерськими господарствами, тваринницькими комплексами, птахофабриками, транспортом та побутовими джерелами. Зокрема, необхідне створення системи дистанційного визначення та автоматизованого обліку обсягів викидів та асиміляції парникових газів у реальному часі (на глобальному рівні діє програма Європейського космічного агентства «Copernicus» (місія Sentinel 7)).

### *Література*

1. Заключний звіт про науково-дослідну роботу «Методи дистанційного оцінювання біофізичних параметрів лісових рослинних угруповань та агрофітоценозів в межах різних ландшафтно-кліматичних зон території України» / Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України (ЦАКДЗ). Київ, 2016. – 137 с.
2. Иванов А. Н. Методический инструментарий экономической оценки экологических последствий при освоении ресурсов недр : дисс. ... к. экон. н. по специальности 08.00.05 – Экономика

и управление народным хозяйством (экономика природопользования) / А. Н. Иванов. – Екатеринбург, 2020. – С. 200–201.

3. Иванов Є. А., Ковальчук І. П., Терещук О. С. Геоєкологія Нововолинського гірничопромислового району : монографія / Є. А. Иванов, І. П. Ковальчук, О. С. Терещук. – Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2009. – 208 с.

4. Ковальчук І. П., Петровська М. Р. Геоєкологія Розточчя : монографія / І. П. Ковальчук, М. Р. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 192 с.

5. Логинов В. Ф., Микуцкий В. С. Сезонные особенности многолетних изменений глобального климата и их возможные причины / В. Ф. Логинов, В. С. Микуцкий // Природопользование : сб. научн. трудов / гл. ред., член-корреспондент, д-р геол.-мин. наук А. К. Карабанов. – Вып. 23. – Минск : «Минсктиппроект», 2013. – С. 5–10.

6. Лялюк-Вітер Г. Д., Вітер Р. М. Дослідження санітарно-гігієнічних функцій лісових екосистем Карпатського національного природного парку / Г. Д. Лялюк-Вітер, Р. М. Вітер // Науковий вісник НЛТУ України : Збірник науково-технічних праць. – 2009. – Вип. 19.10. – С. 78–82.

7. Мельничук М. М., Уєвич С. Д., Мельник О. В., Зейко В. О. Географічні аспекти трансформації ґрунтів та емісія парникових газів / М. М. Мельничук, С. Д. Уєвич, О. В. Мельник, В. О. Зейко // Восточно Европейский научный журнал. – М., 2021. – № 2(66). – Ч. 2. – С. 10–15.

8. Национальный Атлас почв Российской Федерации / гл. ред. чл.-корр. РАН С. А. Шоба. – М. : Астрель : АСТ, 2011. – С. 250–251. URL: <https://files.soil-db.ru/soilatlas/1200x800/250-251-min.jpg> (вікіди з ґрунтів).

9. Национальный план действий по увеличению абсорбции парниковых газов поглотителями на период до 2030 года // Постановление коллегии Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 05.12.2019. – 20 с.

10. Приходько М. М. Ґрунто-водоохоронні біоінженерні комплекси та оптимізація ландшафтів у басейнах малих річок західного регіону України / М. М. Приходько. – Івано-Франківськ, 1996. – 84 с.

11. Рожак В. П. Цикл вуглецю в лісових екосистемах Стрийсько-Сянської верховини (Українські Карпати) : дис. ... к. б. н. за спеціальністю 03.00.16 – екологія / В. П. Рожак. – Львів, 2015. – 160 с.

12. Тимофеев Ю. М., Виролайнен Я. А., Поляков А. В. Оценки вариаций радиационного форсинга для углекислого газа в последнее столетие и в будущем / Ю. М. Тимофеев, Я. А. Виролайнен, А. В. Поляков // Оптика атмосферы и океана. – № 10. – 2019. – С. 32–35.

13. Щепашенко Д. Г., Швиденко А. З., Шалаев В. С. Биологическая продуктивность и бюджет углерода листовенных лесов Северо-Востока России : монография / Д. Г. Щепашенко, А. З. Швиденко, В. С. Шалаев. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – С. 210–211.

14. Юшкевич М. В., Шиман Д. В. Пути увеличения абсорбции парниковых газов лесами Беларуси / М. В. Юшкевич, Д. В. Шиман // Збереження різноманіття рослинного світу у ботсадах та дендропарках : традиції, сучасність, перспективи : Матеріали міжнародної наукової конференції до 230-річчя дендропарку «Олександрія» НАН України, 19–20 вересня 2018 р. / ред. кол. : к. б. н. Н. С. Бойко, к. б. н. Н. М. Дойко. – Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. – С. 423–430.

УДК 373.016:[911:908](477.82)

Павловська Т. С. – к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

Бенедюк В. В. – к. пед. н., доцент кафедри економічної та соціальної географії, ВНУ імені Лесі Українки

Рудик О. В. – старший викладач кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру, ВНУ імені Лесі Українки

### Використання красназавчих кросвордів при вивченні географії

*Роботу виконано на кафедрі фізичної географії ВНУ імені Лесі Українки*

У статті обґрунтовано доцільність застосування дидактичних ігор на прикладі красназавчих кросвордів при вивченні географії. При цьому охарактеризовано позитивний вплив інтелектуальних ігор на зростання мотиваційної та пізнавальної активності учнів в умовах сучасних викликів суспільства, пов'язаних з інтенсивним розвитком новітніх технологій, трансформацією ціннісних орієнтирів в культурному середовищі, зростанням мультизадачності й мобільності життєдіяльності людини тощо. Відображено аналіз публікацій про використання кросвордів у навчальному процесі

при вивченні географії, запропоновано авторський кросворд з географічного краєзнавства, означено перспективи подальшої роботи щодо використання географічних задач-головоломок на уроках та в позаурочний час.

**Ключові слова:** Волинська область, географія, дидактика географії, дидактична гра, ігрові технології, краєзнавство, кросворд.

**Павловская Т. С., Бенедюк В. В., Рудик А. В. Использование краеведческих кроссвордов при изучении географии.**

В статье обоснована целесообразность применения дидактических игр на примере кроссвордов при изучении географического краеведения. При этом охарактеризовано положительное влияние интеллектуальных игр на рост мотивационной и познавательной активности учащихся в условиях современных вызовов общества, связанных с интенсивным развитием новейших технологий, трансформацией ценностных ориентиров в культурной среде, ростом мультизадачности и мобильности жизнедеятельности человека и т.п. Отражено анализ публикаций об использовании кроссвордов в учебном процессе при изучении географии, предложен авторский кроссворд с географического краеведения, отмечено перспективы дальнейшей работы по использованию географических задач-головоломок на уроках и во внеурочное время.

**Ключевые слова:** Волынская область, география, дидактика географии, дидактическая игра, игровые технологии, краеведение, кроссворд.

**Pavlovska T. S., Benedyuk V. V., Rudyk O. V. Use of crosswords in the study of geographical local history objects. Use of local history crosswords in the study of geography.**

The article substantiates the expediency of using didactic games on the example of crossword puzzles in the study of geographical local lore. The positive influence of intellectual games on the growth of motivational and cognitive activity of students in the current challenges of society associated with the intensive development of new technologies, the transformation of values in the cultural environment, the growth of multitasking and mobility of human life and more. The analysis of publications on the use of crossword puzzles in the educational process in the study of geography is presented, the author's crossword puzzle on geographical local lore is offered, the prospects of further work on the use of geographical puzzle problems in lessons and after school hours are indicated.

**Key words:** Volyn region, geography, didactics of geography, didactic game, game technologies, local lore, crossword puzzle.

**Постановка проблеми та її значення.** Інтенсивний розвиток новітніх технологій, зміна ціннісних орієнтирів, зростання мультизадачності й мобільності життєдіяльності людини ставлять перед сучасною школою нові задачі й вимоги. В умовах теперішніх викликів суспільства виникла необхідність реформування середньої освіти в Україні з метою перетворення нової української школи в рушійну силу, яка сформує всебічно розвинену конкурентоспроможну успішну особистість, відповідального громадянина й патріота, здатного до цивілізованої взаємодії з суспільством і природою з прагненням самовдосконалюватись і навчатись упродовж життя [6]. Для досягнення поставлених цілей, насамперед, необхідно подолати відчуження учнівської молоді від процесу навчання та зупинити процес „відтоку мізків” з країни. Вирішення цих проблем, певною мірою, лежить у площині формування в школярів загальнонавчальних умінь та навичок самостійного здобуття знань, посилення мотивації учнів до навчання, усвідомлення ними істинних патріотичних ідей для ефективної трудової діяльності та громадянської активності. Розвинути творчий потенціал учнів, їхню активність у пізнанні, уміння застосовувати теоретичні знання на практиці й діяти в неординарній ситуації можливо за умови грамотного підбору методів і форм навчання. В умовах сучасних запитів суспільства набувають актуальності нетрадиційні джерела знань і нестандартні методи навчання. Важливе місце при цьому посідають інтелектуальні ігри, які змушують учнів вносити в пізнавальну діяльність свій досвід і знання, одержувати нові знання з джерел, які шукають самостійно [3], а для вчителя є ефективним інструментом моніторингу рівня навчальних компетентностей учнів.

Широке поле для впровадження ігрових технологій у навчальний процес має географія. Гру можна використовувати на будь-якому етапі уроку з географії: під час вивчення нового матеріалу, формування певних умінь та навичок, а також для узагальнення, закріплення й контролю знань. Користь використання елементів гри на уроках полягає не

тільки в їхній навчальній і контролюючій, а й в психологічній та розвиваючій функціях: ігрова діяльність зумовлює позитивні емоції в учнів [1], які, своєю чергою, благотворно впливають на стан здоров'я дитини, створюють комфортне середовище для навчання, сприяючи таким чином кращому засвоєнню навчального матеріалу й усебічному розвитку особистості.

Оскільки, початки географічних знань формуються шляхом застосування краєзнавчого принципу, то істотну роль у розвитку творчого потенціалу й патріотичної свідомості учня відіграє географічне краєзнавство. Залучення дидактичних ігрових технологій при вивченні природи, населення та господарства рідного краю дозволяє посилити мотивацію й активізацію сприйняття учнів під час навчального процесу та сформувати стійкий пізнавальний інтерес до географії. Одним із коротких та ефективних шляхів до успішного вивчення географії, як показує практика, є пізнавальна та самостійна активність учнів під час розв'язування кросвордів, сканвордів, чайнвордів та інших географічних головоломок.

**Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.** Використанню ігрових освітніх технологій в педагогіці та психології присвячено великий масив праць багатьох науковців та вчителів, серед яких Л. Артемова, Н. Бібік, Л. Вішнікіна, І. Діброва, Л. Івченко, Г. Люблінська, О. Запорожець, Г. Компанієць, В. Корнеєв, Н. Кудикіна, С. Мудрик, О. Савченко, В. Самойленко, О. Сухомлинська, О. Топузов, А. Усова, С. Якименко, М. Ярмаченко [1–3; 8; 9]. Використання кросвордів, чайнвордів, сканвордів у навчальній діяльності розглядали в своїх роботах А. Гончар, Г. Горошко, Н. Григор'єва, А. Ескендаров, А. Коваленко, Б. Корнейчук, Г. Леонтьєва, Л. Майборода, Г. Малахова, М. Медведєв, Т. Павловська, О. Романюк, Д. Яценко та ін. [4; 5; 7; 10].

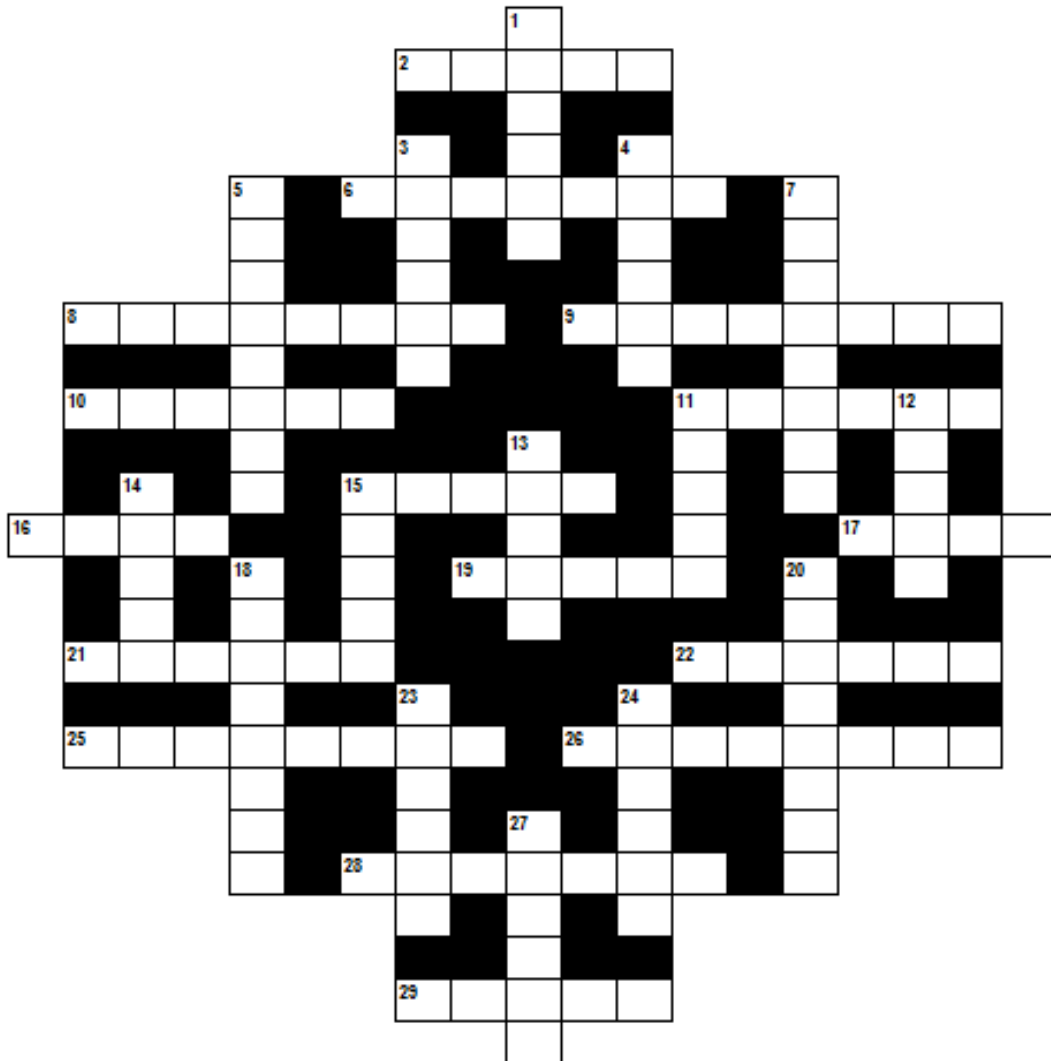
**Мета і завдання дослідження.** Мета даної роботи – обґрунтувати доцільність використання краєзнавчих кросвордів у якості інструмента формування, засвоєння та перевірки знань з географії. Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання: 1) вивчити теоретико-методичну базу формування географічних компетентностей учнів засобами ігрових технологій; 2) скласти кросворд на краєзнавчу тематику; 3) виявити проблеми й перспективи використання подібних головоломок у навчальному процесі.

**Матеріали і методи.** Теоретико-методичною основою дослідження слугували наукові публікації науковців, вчителів і методистів щодо практики застосування кросвордів у сучасній українській школі. Інформаційною базою створення запропонованого кросворду були Інтернет-ресурси, Атлас Волинської області (1990), Атлас історії культури Волинської області (2008).

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** У перекладі з англійської «кросворд» означає «переплетення слів». Розв'язування кросвордів краєзнавчої тематики під час вивчення географії позитивно впливає на розвиток розумових здібностей школярів, викликає бажання знати предмет, сприяє усвідомленню значимості знань у повсякденному житті. Зручність та доцільність використання кросвордів у навчальному процесі полягає у відносно простих правилах цієї інтелектуальної гри: на рисунку зображені клітинки; деякі з клітинок містять цифри, з яких відповідно до номеру запитання починаються слова – певні географічні назви або поняття; слова вписуються по вертикалі або по горизонталі залежно від того, в якому блоці запитань кросворда міститься цифра – «По вертикалі», «По горизонталі»; слова в кросворді перетинаються й у місці їх перетину розміщуються спільні літери.

Особистий досвід співпраці із вчителями, учнями та абітурієнтами доводить необхідність посилення акценту на краєзнавчому принципі навчання географії. Тому одним із науково-педагогічних завдань вбачаємо створення цікавих географічних головоломок, зокрема кросвордів. Останні дозволяють учню об'єктивно оцінити власні знання з предмету та загальний рівень інтелектуального розвитку, а також сприяють розширенню власного кругозору. Розроблені кросворди (один із яких для прикладу запропонований нижче) можуть бути корисними не лише учням та вчителям, а й краєзнавцям, студентам закладів вищої освіти, і всім, хто прагне краще пізнати рідний край в легкій, цікавій і доступній формі.

Ступінь складності запропонованих кросвордів для різних категорій населення сьогодні може видаватися приблизно однаковим, оскільки відмінності пізнавальної діяльності, пов'язані з віком та рівнем освіти, нівелюються, певною мірою, вільним доступом до величезного масиву інформаційних ресурсів всесвітньої мережі Інтернет та високою обізнаністю молоді в технологіях і засобах пошуку цієї інформації з раннього дитинства.



**Рис. 1. Кросворд «Краєзнавчі об'єкти Волинської області»**

**По вертикалі:** 1. Геологічний період формування кам'яного вугілля Львівського-Волинського басейну. 3. Вид земноводних, полюбає вологі лісові ландшафти. 4. Деревна порода, яка зростає у вологих місцевостях. 5. Селище міського типу Волинської області. 7. Один із найпоширеніших на Волині видів лучної рослинності. 11. Життєва форма рослин, типова для лук. 12. Найбільше озеро Маневиччини. 13. Найменша з усіх диких водоплавних качок польських водно-болотних угідь. 14. Червонокнижний вид качок Волинської області. 15. Лісовий птах з блакитним пір'ям на крилах, виконує функції «поліцейського лісів» і має надзвичайні розумові здібності. 18. Перелітний птах, який мешкає у соснових лісах Волині, веде нічний спосіб життя, вдень сидить із заплющеними очима, гнізд не будує. 20. Цінна пасовищна й сінокісна рослина, яка зростає на луках і в лісах Волині. 23. Село неподалік смт Маневичі. 24. Осілий птах волинських лісів, у репертуарі якого близько двадцяти варіантів пісень. 27. Річка у Вишнівській територіальній громаді Ковельського району, права притока Західного Бугу.

**По горизонталі:** 2. Причина переважання розсіяної, а не прямої сонячної радіації у Волинській області. 6. Давня форма поселень на території Волині. 8. Права притока Стоходу. 9. Село з давньою історією і назвою, що походить від озера формою органа людського тіла, розміщене на схід від м. Ковель біля автомагістралі Київ – Варшава. 10. Чагарник із смачними плодами, один із ягідних „роботодавців” для волинян. 11. Представник земноводних на території Волині. 15. Село Луківської територіальної громади Ковельського району, засноване в XIII ст., розташоване поблизу однойменного озера. 16. Одна із переважаючих деревних порід на території Волинської області. 17.

Сільськогосподарська зернова культура, яку зазвичай вирощують у поліській частині області. 19. Хвойне дерево волинських лісів. 21. Село, розміщене на південний схід від смт Любешів. 22. Стародавнє село Городищенської територіальної громади Луцького району, багате на пам'ятки археології; розташоване на трасі Луцьк – Львів. 25. Давнє село поблизу смт Торчин, багате на пам'ятки археології, розташоване на автомагістралі Луцьк – Устилуг. 26. Місце, де найшвидше тече вода в річці. 28. Село в Оваднівській територіальній громаді Володимир-Волинського району біля витоку р. Неретва. 29. Село біля Луцька, в якому розташований полігон твердих побутових відходів.

#### Відповіді:

*По вертикалі:* 1. Карбон. 3. Ропуха. 4. Вільха. 5. Маневичі. 7. Пачевиця. 11. Трава. 12. Охнич. 13. Чирок. 14. Савка. 15. Сойка. 18. Дрімлюга. 20. Костриця. 23. Лісове. 24. Щиглик. 27. Топкий.

*По горизонталі:* 2. Хмари. 6. Колонії. 8. Череваха. 9. Уховецьк. 10. Малина. 11. Тритон. 15. Сомин. 16. Граб. 17. Жито. 19. Сосна. 21. Заріка. 22. Несвіч. 25. Смолигів. 26. Бистрина. 28. Овлочин. 29. Брище.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Творчий підхід до побудови уроку, його неповторність, насиченість різноманітним прийомів, методів і форм можуть забезпечити ефективність навчального процесу. Тому, на нашу думку, використання навчальних красзнавчих кросвордів є актуальним при вивченні географії. Зауважимо, що великий інтерес в учнів викликає не тільки розв'язування, а й складання кросвордів. Цікавими також є кросворди «навпаки» – коли учні самі формулюють питання до вже наперед заповнених кросвордів. При цьому вони вчаться аналізувати, порівнювати, зіставляти і, як результат, складати питання не тільки інформаційного, але й проблемного змісту, розширюючи таким чином свої інтелектуальні можливості. Крім того, твердо переконані, що рівень знань про свій рідний край та психологічний комфорт їх формування мають тісний зв'язок із становленням патріотично налаштованої особистості, здатної конвертувати свій творчий потенціал у матеріальні й духовні блага для себе й свого народу.

Розв'язування або складання кросвордів пропонуємо здійснювати у формі колективної (вчитель і весь клас), групової (навчальна група розбивається на дві або більше команд), парної (вчитель і один учень), індивідуальної (самостійна робота учня) діяльності під час проведення уроків, а також у позаурочний час в рамках гурткових занять чи самостійної роботи учнів.

Перспективним напрямком удосконалення способів використання ігрових технологій навчання вважаємо створення комп'ютерних навчальних кросвордів, чайнвордів, що, певною мірою, зменшить обсяг рутинної роботи педагога в організації навчального процесу, підготовки його до уроку й сприятиме розвитку інформаційно-технологічної культури учнів та активізації їхньої пізнавальної діяльності.

#### Література

1. Івченко Л. А. Використання навчальних ігор на уроках географії. *Географія: науково-методичний журнал*. № 6 (82). 2007. С. 10–11.
2. Компанієць Г. В. Ігросистема в курсі „Географія материків і океанів”. *Географія: науково-методичний журнал*. № 19 (23). 2004. С. 12–16.
3. Корнеєв В. Дидактичні ігри як засіб розвитку пізнавальних інтересів учнів. *Географія та основи економіки в школі: науково-методичний журнал*. № 2. 1996. С. 17–23.
4. Майборода Л. Використання комп'ютерних навчальних кросвордів у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників. *Теорія та методика управління освітою*, № 8, 2012 р. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/2681/1/UMO\\_Mayboroda\\_8\\_2012.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/2681/1/UMO_Mayboroda_8_2012.pdf)
5. Медведєв М. Географічні сканворди. *Географія та основи економіки в школі: науково-методичний журнал*. № 6. 2003. С. 50–51
6. Нова українська школа. Порадник для вчителя. Розділ 1. Огляд концепції Нової української школи. URL: [https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2017/09/razdel\\_1\\_Oglyad.pdf](https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2017/09/razdel_1_Oglyad.pdf)
7. Павловська Т. С., Григор'єва Н. В. Кросворд як інструмент засвоєння та перевірки природничих знань. *Педагогічний орієнтир*. Локачі, 2013. Вип. 19. С. 17–18.

8. Самойленко В. М., Топузов О. М., Вішнікіна Л. П., Діброва І. О. С. Дидактика географії: монографія (електронна версія). Київ: Ніка-Центр, 2013. CD (40 Мб), ISBN 978-966-521-619-3. 570 с.
9. Сущенко Л. О., Білоконь Н. В. Компетентнісний потенціал ігрових методів навчання в новій українській школі: зміст і дидактична стратегія. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2021 р., № 74, Т. 2. С. 63–68.
10. Яценко Д., Леонтьєва Г. Використання кросвордів для перевірки знань номенклатури карти. *Географія та основи економіки в школі: науково-методичний журнал*. № 1 (51). 2006. С. 23–28.

УДК 556.12/.53(477.82)

**Павловська Т. С.** – к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

**Мельничук М. А.** – аспірантка I-го року навчання кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

**Рудик О. В.** – старший викладач кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру, ВНУ імені Лесі Українки

**Білецький Ю. В.** – к. б. н., доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

### **Багаторічна (1970–2020 рр.) динаміка мінімального стоку річки стохід (гідропости «Любешів» і «Малинівка»)**

*Роботу виконано на кафедрі фізичної географії ВНУ ім. Лесі Українки*

У статті проаналізовано багаторічний режим мінімальних витрат р. Стохід. Дослідження здійснювалося на основі сформованої вибірки абсолютних річних мінімумів стоку річки на гідропостах «Любешів» і «Малинівка» послідовно з 1970 до 2020 року включно. Виявлено тенденції змін мінімального стоку за вказаний відтинок часу, з'ясовано генезис абсолютних річних мінімумів стоку річки, встановлено кореляційний зв'язок між річними сумами опадів та величинами мінімальних витрат річки.

**Ключові слова:** витрата води, водний режим, Волинська область, гідропост, межень, мінімальний стік, річка Стохід, річковий басейн, річковий стік.

**Павловская Т. С., Мельничук М. А., Рудик А. В., Билецкий Ю. В. Многолетняя (1970–2020 гг.) динамика минимального стока реки Стоход (гидропосты «Любешов» и «Малиновка»).**

В статье проанализирован многолетний режим минимальных расходов р. Стоход. Исследование осуществлялось на основе выборки абсолютных годовых минимумов стока реки на гидропостах «Любешов» и «Малиновка» последовательно с 1970 до 2020 года включительно. Выявлены тенденции изменений минимального стока за указанный промежуток времени, выяснено генезис абсолютных годовых минимумов стока реки, установлено корреляционную связь между годовыми суммами осадков и величинами минимальных расходов реки.

**Ключевые слова:** водный режим, Волынская область, гидропост, межень, минимальный сток, река Стоход, речной бассейн, речной сток.

**Pavlovska T. S., Melnychuk M. A., Rudyk O. V., Biletskyi Yu. V. Many-year-old (1970–2020) dynamics of minimal flow of the Stokhid river (hydropost of Lyubeshiv and hydropost of Malynivka).**

The article analyzes the long-term regime of minimum costs of the river. Stokhod. The study was carried out on the basis of a sample of absolute annual river flow minima at the gauging stations «Lyubeshov» and «Malinovka» sequentially from 1970 to 2020 inclusive. The tendencies of changes in the minimum runoff over the specified period of time are revealed, the genesis of the absolute annual river runoff minimums is clarified, a correlation relationship between the annual precipitation amounts and the values of the minimum river flow rates is established.

**Key words:** water regime, Volyn region, hydropost, low water, minimum runoff, river basin, river runoff, Stokhid river.

**Постановка проблеми та її значення.** «Стохід» означає сто ходів (явище біфуркації – поділ русла на рукави). Для річки характерні планові переміщення русла та акумулятивні процеси в річищі, що може знижувати пропускну здатність водотоку в разі потужних повеней чи паводків. Це, відповідно, має неабияке значення для розвитку господарського



комплексу в межах басейну та комфорту життєдіяльності населення. Тенденції розвитку ерозійно-акумулятивних процесів залежать, насамперед, від режиму максимального та мінімального стоку річки. Тому вивчення просторово-часової динаміки витрат річки під час меженого періоду є важливим завданням для прогнозування прояву руслових процесів, ефективної адаптації населення й господарського комплексу до можливих варіантів їх прояву, визначення лімітуючих критеріїв щодо водоспоживання, водокористування та охорони водних ресурсів. Актуальності таким науковим дослідженням додають глобальні та регіональні зміни клімату.

**Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.** Проблемі змін річкового стоку в умовах сучасних кліматичних тенденцій та антропогенних втручань присвячено низку праць, авторами яких є Г. Андреєвська, Т. Басюк, В. Бібик, Т. Баужа, В. Бойко, Є. Василенко, О. Винарчук, В. Вишневський, В. Войцехович, В. Волянський, М. Галущенко, І. Гопчак, Є. Гопченко, О. Гончар, Л. Горбачова, Л. Горєв, В. Гребінь, К. Данько, Ю. Дідовець, Л. Довгань, С. Дубняк, М. Ігошин, М. Калінін, В. Кіндюк, В. Клименко, В. Корнєєв, О. Косовець, С. Краковська, І. Купріков, С. Курило, С. Левківський, А. Лобанова, Н. Лобода, Л. Лузан, О. Лук'янець, В. Манівчук, В. Манукало, С. Москаленко, Ю. Набиванець, А. Некос, Д. Нікітюк, О. Ободовський, Ю. Ободовський, В. Овчарук, Л. Паламарчук, Є. Павельчук, І. Пашенюк, Е. Рахматулліна, М. Реґо, М. Романчук, О. Романчук, І. Ромась, М. Ромась, С. Сніжко, Б. Стрілець, В. Струтинська, М. Сусідко, В. Хільчевський, В. Холоденко, Ю. Чорноморець, О. Чунарьов, Ж. Шакірзанова, О. Шевченко, І. Шевчук, І. Шедеменко, А. Шерешевський, Г. Швебс, Г. Швець, Я. Щегульна, А. Щербак, А. Яцик, М. Яцюк, А. Bronstert, V. Krysanova та інші [1; 8].

Дослідження мінімального стоку річок України неодноразово відображали в своїх наукових роботах Ю. Божок, В. Вишневський, Л. Горбачова, В. Гребінь, В. Жовнір, М. Заварзін, О. Косовець, К. Лисенко, С. Москаленко, О. Ободовський, Н. Лобода, О. Лук'янець, О. Почасевець, Т. Соловей, Б. Стрелець, К. Сурай, І. Ромась, М. Ромась, В. Хільчевський, Г. Чіппінг, Ю. Чорноморець, О. Чунарьов, І. Шевчук, І. Шикломанов, А. Яцик та ін. [2; 3; 5–7; 10].

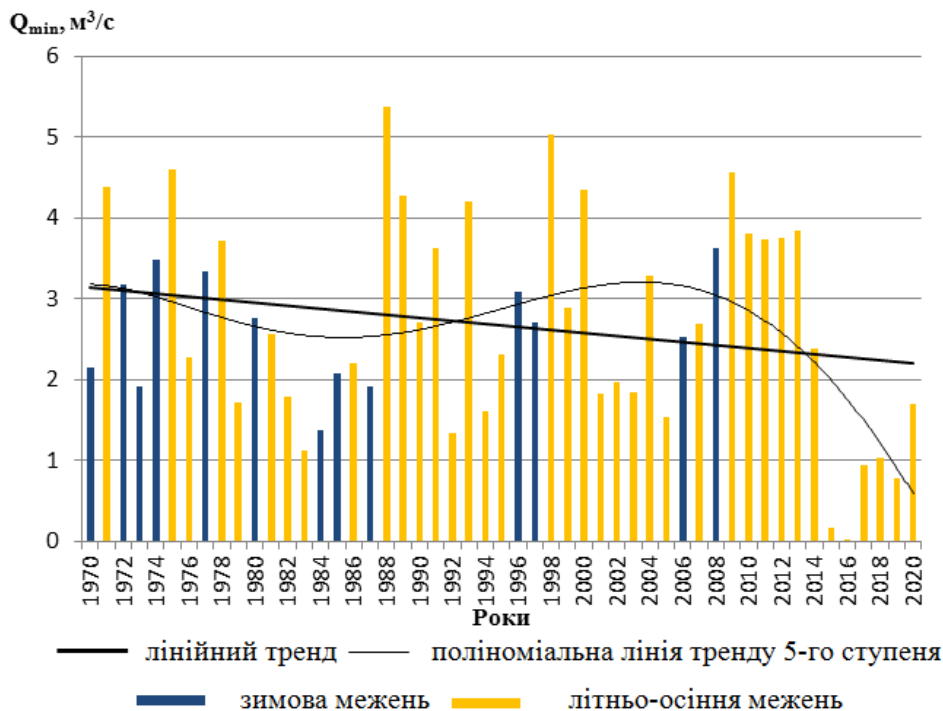
Річковий стік Стоходу, умови й чинники його формування вивчали Т. Басюк, Ю. Білецький, Є. Василенко, Р. Геналюк, І. Гопчак, В. Гребінь, С. Грудік, Л. Довгань, Л. Жайворонок, М. Мельничук, М. Мороз, О. Ободовський, Т. Павловська, І. Пашенюк, І. Ромась, М. Ромась, В. Холоденко, І. Шевчук, А. Яцик, І. Яцик та ін. [4; 8]. Попри значний масив праць про дослідження генезису й багаторічної мінливості стоку річок басейну Прип'яті, питання умов формування й режиму мінімального стоку р. Стохід, впливу витрат меженого періоду на розвиток ерозійно-акумулятивних процесів у заплавно-руслових комплексах річки ще недостатньо вивчені.

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є визначення тенденцій багаторічних коливань абсолютних річних мінімумів стоку р. Стохід (гідропости «Любешів», «Малинівка») у взаємозв'язку із кліматичними параметрами водозбору (насамперед, опадами). Для досягнення цієї мети було поставлено такі завдання: 1) вивчити теоретико-методологічні основи дослідження водного режиму річок рівнинних територій; 2) проаналізувати природні умови формування річкового стоку Стоходу; 3) з'ясувати тенденції багаторічної динаміки випадання опадів на водозборі; 4) виявити тенденції багаторічної динаміки та генезис абсолютних річних мінімумів стоку річки на досліджуваних гідропостах; 5) виявити тісноту зв'язку річних сум опадів й мінімальних витрат річки на гідропостах «Любешів», «Малинівка».

**Матеріали і методи.** Інформаційною основою наукового дослідження слугували фондові матеріали Волинського обласного центру з гідрометеорології (далі – ВОЦГМ). У процесі вирішення поставлених завдань було застосовано системний підхід і методи порівняльного аналізу, синтезу, графічний, математико-статистичний.

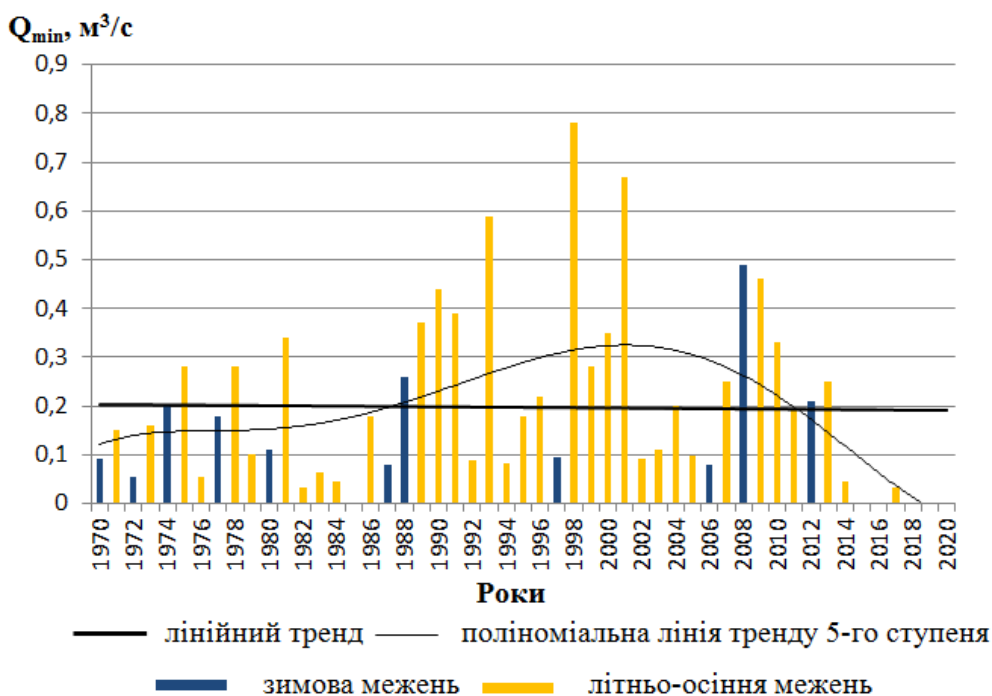
**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Середнє значення абсолютних річних мінімумів мінімального стоку р. Стохід за досліджуваний період на гідропосту «Любешів» складає  $2,7 \text{ м}^3/\text{с}$ . Найвищі значення

спостерігалися у 1971, 1975, 1988, 1989, 1993, 1998, 2009, 2013 рр.; найменші – у першій половині 80-их рр. минулого сторіччя, у 1992, 1994 рр., впродовж 2001–2003, 2005 рр. та в кінці досліджуваного періоду. Багаторічна динаміка абсолютних річних мінімумів стоку річки на гідропосту має тенденцію до зменшення (рис. 1).



**Рис. 1.** Багаторічна динаміка абсолютних річних мінімумів стоку річки р. Стохід на гідропосту «Любешів» (побудовано авторами за даними ВОЦГМ)

Середнє значення абсолютних річних мінімумів мінімального стоку р. Стохід за останні 51 рік на гідропосту «Малинівка» становить 0,2 м<sup>3</sup>/с. Найвищі значення простежувалися в 1990, 1993, 2001, 2008, 2009 рр.; найменші – у першій половині 80-их рр. минулого сторіччя та в кінці досліджуваного періоду. Багаторічна динаміка абсолютних річних мінімумів стоку річки на цьому гідропосту немає яскраво вираженої тенденції змін за вказаний період (рис. 2).



**Рис. 2.** Багаторічна динаміка абсолютних річних мінімумів стоку річки р. Стохід на гідропосту «Малинівка» (побудовано авторами за даними ВОЦГМ)

Зростання величин абсолютних річних мінімумів стоку на досліджуваних гідропостах почало відмічатися з кінця 80-их років ХХ століття, що, своєю чергою, пов'язано із змінами клімату: збільшенням кількості рідких опадів у зимовий період і помітними порушеннями літньо-осінньої межні зливовими дощами. Разом з тим, на фоні виявленої тенденції зростання річних сум опадів у цей час [9] частіше стали простежуватися тривалі бездощові (або малодощові) періоди в осінній сезон, що призвело до збільшення кількості випадків відсутності меженого стоку в останні роки.

З рис. 1 і 2 бачимо, що на початку досліджуваного періоду панувала маловодна фаза мінімального стоку, тоді як для багаторічного режиму опадів у цей час відмічається фаза зростання [9]. Відсутність прямого зв'язку між режимами мінімального стоку й випадання опадів у 70-ті роки ХХ ст. ймовірно пов'язане із осушувальною меліорацією, що активно проводилася в цей час у басейні.

Понад 75 % років упродовж досліджуваного періоду найнижчі значення мінімальних витрат простежувалися в теплий період року (див. рис. 1 і 2). У напрямку до сьогодення найменші витрати року, зумовлені зимовою меженню, стають ще менш типовими. Це пов'язано з тим, що зимова межень є більш високою, оскільки в цю пору року формується підвищений підземний притік за рахунок осіннього зволоження, а також живлення підземних вод талими водами в періоди відлиг. До того ж, панування «плюсових» температур повітря в зимовий період в останні роки сприяє надходженню рідких опадів у річку безпосередньо, зі стоком із поверхні басейну і підживленню завдяки інфільтрації, що, відповідно, і сприяє формуванню вищих витрат стоку, порівняно із «класичними» морозними зимами з домінуванням твердих опадів. Річні мінімуми мінімального стоку на досліджуваних гідропостах у літньо-осінній, а не зимовий період, зумовлено, ймовірно, ще підвищенням температури повітря у всі місяці теплового періоду (крім липня) [4] і, відповідно, збільшенням випаровування води з поверхні водойм та ґрунтового покриву. Крім того, незважаючи на тенденцію зростання річних сум опадів, на Волині частіше стали простежуватися тривалі посушливі періоди влітку та восени, що призвело до збільшення кількості випадків суттєвого зниження, а то й відсутності меженого стоку річок в останні роки саме в ці сезони. Така залежність стоку від режиму атмосферного зволоження зумовлена ще й тим, що р. Стохід, як усі поліські річки, не має значного врізу русла й тому її підземна складова живлення визначається обсягами переважно ґрунтових (а не підземних) вод, які перебувають у тісному взаємозв'язку з погодно-кліматичними умовами водозбору. Ймовірно, що рівень та обсяги ґрунтових вод залежать також від антропогенних втручань – меліоративних, гірничо-видобувних робіт, будівництва штучних водойм у басейні.

Для виявлення міцності зв'язку між річними сумами опадів та величинами мінімальних витрат р. Стохід (гідропости «Любешів», «Малинівка») нами було розраховано відповідні коефіцієнти кореляції. У результаті розрахунків ми з'ясували, що коефіцієнт кореляції ( $r$ ) між опадами й мінімальними витратами на гідропосту «Любешів» становить  $0,39 \pm 0,1$ , між опадами й мінімальними витратами на гідропосту «Малинівка» він становить  $0,3 \pm 0,1$ .

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Абсолютні річні мінімуми стоку річки р. Стохід характерні, переважно, для літньо-осінньої межні. В останні десятиріччя у зв'язку з кліматичними змінами на досліджуваній річці простежується деяке підвищення зимового меженого стоку, відсутність чи суттєве зменшення стоку літньо-осінньої межні.

Зв'язки між опадами й мінімальними витратами на гідропостах «Любешів» і «Малинівка» є прямими й посередніми. Для більш об'єктивного аналізу тісноти зв'язку стоку Стоходу з кліматичними параметрами доцільно визначити кореляцію абсолютних річних мінімумів стоку річки з опадами попереднього періоду та гідротермічним коефіцієнтом, що і є одним із перспективних завдань наших подальших гідрологічних досліджень.

З отриманих розрахунків і графічних побудов видно, що мінімальний стік у нижній течії річки Стохід дещо більше залежить від опадів, ніж у верхній. Менша тіснота зв'язку

мінімального стоку й опадів у верхів'ї, ймовірно, пояснюється чинниками підстилаючої поверхні та господарською діяльністю у цій частині водозбору: будівництво штучних водойм (сумарний об'єм 1,51 млн м<sup>3</sup>), меліоративних каналів, робота насосної станції, яка розміщена за 1,5 км вище гідропосту «Малинівка».

Зменшення (особливо – відсутність) стоку літньо-осінньої межени, що має місце в останні роки, може сприяти посиленню акумулятивних процесів у річищі та його евтрофікації. Це, своєю чергою, ймовірно зменшуватиме транспортуючу здатність водотоку й сприятиме подальшому нагромадженню твердого стоку в руслі. Якщо ця тенденція матиме продовження в майбутньому, то ризики затоплення заплави р. Стохід у разі потужних повеней чи паводків зростатимуть. Для відвернення загрози підтоплення житлових будівель в період водопілля поблизу гідропосту Любешів у 2011 р. збудовано насипну дамбу висотою до 2-х метрів. При цьому русло річки змін не зазнало. На разі суттєвого впливу дамби на режим рівнів води в межах поста не відмічається [8].

#### *Література*

1. Вишневецький В. І. Гідрологічні характеристики річок України / В. І. Вишневецький, О. О. Косовець. – Київ : Ніка-Центр, 2003. – 324 с.
2. Гідролого-гідрохімічна характеристика мінімального стоку річок басейну Дніпра / В. К. Хільчевський, І. М. Ромась, М. І. Ромась, В. В. Гребінь, І. О. Шевчук, О. В. Чунарьов ; за ред. В. К. Хільчевського. – Київ : Ніка-Центр, 2007. – 184 с.
3. Жовнір В. В. Аналітичний огляд досліджень мінімального стоку води / В. В. Жовнір, В. В. Гребінь // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2018. – № 1(48). – С. 16–24.
4. Мельничук М. А. Термічний режим повітря у басейні р. Стохід / М. А. Мельничук, М. М. Мороз, Т. С. Павловська // Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конфер. аспірантів і студентів (12–13 травня 2021 року, м. Луцьк). – Луцьк : Вежа-Друк, 2021. – С. 116–121.
5. Ободовський О. Г. Оцінка зв'язків мінімального та середнього стоку води річок Українських Карпат / О. Г. Ободовський, О. О. Почаєвець, М. А. Заварзін // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2016. – № 1(40). – С. 60–69.
6. Ободовський О. Г. Оцінка мінімального стоку води річок суббасейну Ужа (басейн річки Тиса) / О. Г. Ободовський, К. С. Сурай, О. О. Почаєвець // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2018. – № 2(49). – С. 6–15.
7. Ободовський О. Багаторічна мінливість абсолютних річних мінімумів стоку води річок України / О. Ободовський, О. Лук'янець, О. Почаєвець, С. Москаленко // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія, 2019. – 4(87). – С. 89–95.
8. Павловська Т. Багаторічна динаміка річкового стоку Стоходу (гідропост Малинівка) / Т. Павловська, Ю. Білецький, Р. Геналюк, М. Мороз // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2020. – № 5 (409). – С. 23–28.
9. Павловська Т. С. Режим випадання атмосферних опадів на метеостанції Любешів / Т. С. Павловська, В. О. Фенко, І. І. Мельничук // Сучасна наука та освіта Волині : зб. матеріалів наук.-практ. онлайн-конф. (м. Луцьк, 20 листопада 2020 р.) / упоряд., голов. ред. О. Ю. Ройко. – Луцьк : Вежа Друк, 2020. – С. 185–186.
10. Соловей Т. В. Умови формування та розрахунки мінімального стоку води річок басейну Пруту (у межах України) / Т. В. Соловей // Наук. праці УкрНДГМІ, 2003. – Вип. 252. – С. 33–39.

УДК 632.452:631.42

**Полянський С. В.** – к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки**Чижевська Л. Т.** – к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки**Полянська Т. О.** – асистент кафедри міжнародних економічних відносин, ЛНТУ**Капуза В. В.** – магістр-гідролог, ВНУ імені Лесі Українки

### Сучасний стан та напрямки раціонального використання пірогенно деградованих ґрунтів Волинської області

*Роботу виконано на кафедрі фізичної географії ВНУ ім. Лесі Українки*

У статті розглянуто та висвітлено причини пірогенної деградації і географію поширення деградованих торфових ґрунтів в межах Волинської області. Наведено результати польових і лабораторних досліджень, морфологічних особливостей пірогенних утворень, їхніх фізичних і фізико-хімічних властивостей. Запропоновано заходи охорони і раціонального використання осушених торфових ґрунтів як особливо цінних.

**Ключові слова:** торфові ґрунти, вигорілі торфовища, пірогенні утворення, пірогенна деградація, пожежа, рекультивация вигорілих торфовищ, ренатуралізація, охорона ґрунтів.

#### **Полянский С. В., Чижевская Л. Т., Полянская Т. О., Капуза В. В. Современное состояние и направление рационального использования пирогенно деградированных почв Вольнской области.**

В статье рассмотрены и освещены причины пирогенной деградации и географию распространения деградированных торфяных почв в пределах Вольнской области. Приведены результаты полевых и лабораторных исследований, морфологических особенностей пирогенных образований, их физических и физико-химических свойств. Предложены меры охраны и рационального использования осушенных торфяных почв как особо ценных.

**Ключевые слова:** торфяные почвы, выгоревшие торфяники, пирогенные образования, пирогенная деградация, пожар, рекультивация выгоревших торфяников, ренатурализации, охрана почв.

#### **Polianskiy S. V., Chizhevskaya L. T., Polianska T. O., Kapuza V.V. Current state and direction of rational use of pyrogenically degraded soils of the Volyn region.**

The article examines and highlights the causes of pyrogenic degradation and the geography of the distribution of degraded peat soils within the Volyn region. The results of field and laboratory studies, morphological features of pyrogenic formations, their physical and physicochemical properties are presented. Measures for the protection and rational use of drained peat soils as especially valuable are proposed.

**Key words:** peat soils, burnt out peat bogs, pyrogenic formations, pyrogenic degradation, fire, reclamation of burnt out peat bogs, renaturalization, soil protection.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Важливими компонентами ландшафтів Волинського Полісся є природні торфовища та торфові ґрунти, що виконують різноманітні екологічні функції – накопичують продукти фотосинтезу які сприяють утворенню торфу, акумулюють сполуки атмосферного карбону. Торфовища формують гідрологічний режим територій та є природними фільтрами води. Зазвичай, торфовища Волинського Полісся розташовуються на ареалах покритих лісами, що є осередками збереження біорізноманіття, є частинами територій та об'єктів природно-заповідного фонду, водно-болотних угідь міжнародного та ботаніко-географічного значення.

Антропогенна діяльність призвела до порушення динамічної рівноваги Полісся, що складалась віками в аквальних і напіваквальних екосистемах, трансформації основних компонентів – поверхневих і підземних вод, гідроморфних ґрунтів, біологічного різноманіття. Надзвичайно вразливими до зовнішніх впливів є торфові ґрунти – це зумовлено низькою буферністю до різких змін властивих їм природних режимів, генезисом і умовами залягання в рельєфі, особливостями речовинного складу і властивостями, а також великими змінами, яких вони зазнали і зазнають після осушувальних меліорацій та використання як сільськогосподарських угідь, насамперед під ріллею. На осушених торфовищах спостерігається низка негативних процесів серед яких поширені прискорена мінералізація органіки, механічне спрацювання, дефляційні процеси, пірогенна деградація. Явним є виснаження водних,

земельних, лісових ресурсів. В науковій літературі, пресі є численні публікації де простежується тенденція (за останні десятиріччя) до збільшення кількості пожеж на осушених торфовищах. Великомасштабні пожежі торфовищ трапляються в сусідніх з нами країнах – Польщі, Білорусії, країнах Прибалтики, Росії. В Україні загоряння торфовищ виникає у межах Українського Полісся, Передкарпаття, Малеого Полісся, де зосереджені найбільші масиви торфових ґрунтів. Відповідно до статті 150 Земельного кодексу України (2001), «торфовища з глибиною залягання торфу більше 1 м і осушені незалежно від глибини...», належать до особливо цінних земель, а отже, потребують охорони і раціонального використання [4; 8]. Проблемам пірогенної деградації торфових ґрунтів і оптимізації використання вигорілих торфовищ останнім десятиріччям приділяють значну увагу. Це зумовлено, з одного боку, недостатністю вивчення цієї проблеми, а з іншого, – негативними наслідками впливу торфових пожеж на сільськогосподарські угіддя, болотну біоту, довкілля загалом. Та незважаючи на важливість біосферної ролі торфовищ, проблема пірогенної деградації є маловивченою. Тому дослідження причин, що призводять до пожеж на торфових ґрунтах, розробка заходів їхньої мінімізації і локалізації, використання пірогенно трансформованих торфовищ, а також наслідків впливу цього процесу на довкілля, має надзвичайно важливе наукове і прикладне значення.

**Аналіз останніх досліджень цієї проблеми.** В Україні дослідженнями наслідків торфових пожеж та пірогенними утвореннями займаються науковці Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського (Трускавецький Р. С., 2010), в межах Малеого Полісся – Львівського національного університету ім. Івана Франка (Нецик М. В., Гаськевич В. Г., 2015). Цю проблему вивчали спеціалісти Волинського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції (Зінчук М., Шевчук М., Гаврилюк В., Дідковська Т. 2019). Також Поліською дослідною станцією Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського розроблені рекомендації з освоєння і сільськогосподарського використання торфовищ, які пошкоджені пожежею (Шевчук М., Гаврилюк В., 2006). Запропонована система заходів по захисту торфових ґрунтів від пірогенної деградації – Волинський національний університету ім. Лесі Українки (Полянський С. В., Власюк О. А., Колошко Л. К. 2007).

**Формулювання мети та завдань статті.** Метою статті є оцінка сучасного стану вигорілих торфовищ Волинської області, їх територіального розподілу, динаміки за роками, аналіз потенційних загроз для екологічної безпеки та розробка рекомендацій для попередження виникнення торфових пожеж та подолання їх негативних наслідків.

Досліджуючи пірогенну деградацію торфових ґрунтів області поставили такі завдання: визначити географію поширення пожеж на торфових ґрунтах, деградаційних процесів, їхні причини; вивчити морфологічні особливості пірогенно-трансформованих торфів; дати екологічну оцінку і запропонувати заходи їхнього раціонального використання та збереження.

**Матеріали і методи** Для підготовки статті використані матеріали Поліської дослідної станції Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Н. Соколовського, Волинського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції, Управління державної служби надзвичайних ситуацій у Волинській області, а також матеріали власних досліджень авторів. Під час здійснення дослідження застосовано: методи збору матеріалів (робота з фондovими матеріалами, рекогносцирування, експедиційний метод), методи статистичної обробки результатів, метод експертних оцінок.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Виникнення пожеж на торфових ґрунтах немає однозначного трактування, є низка природних і антропогенних причин цього негативного явища. Серед природних чинників пірогенної деградації торфових ґрунтів впливають тривалі бездощові періоди влітку і малосніжні або безсніжні зими, зумовлені процесами глобального потепління, що призводить до низького рівня ґрунтових вод, пересихання верхніх шарів торфу та рослинного покриву. Загоряння торфовищ може відбуватись через грозові розряди. Але головною першопричиною пожеж на торфовищах і пірогенної деградації торфових ґрунтів є антропогенна діяльність. Це насамперед меліоративне переосушення торфових ґрунтів, відсутність систем регулювання рівня ґрунтових вод або незадовільна ефективність польдерів. Причиною пожеж на торфовищах є також низька культура

землеробства, коли органомні ґрунти використовують у просапних сівозмінах і вони довго, особливо в літньо-осінній період, залишаються без рослинного покриву або цей покрив сильно розріджений. Під час торфорозробок, особливо в разі використання торфу для палива, знімають малопотужний мінеральний шар, який захищає торф від загорання, а також різко і глибоко знижується рівень ґрунтових вод, що сприяє швидкому пересиханню органічної маси. Крім того, пожежі на торфових ґрунтах часто виникають через необережне поводження з вогнем населення або навмисні підпали сухоостою особливо весною [4].

Аналізуючи стан дослідженості питання пірогенної деградації ландшафтів у Волинській області беремо до уваги матеріали Державного управління ДСНС у Волинській області (статистика зафіксованих пожеж на торфових масивах). В 2015 р. найбільші площі уражених пожежами торфових масивів зафіксовано у Камінь-Каширському районі (127,61 га). Причому з них понад 100 га вигоріло під час однієї із торфових пожеж (19.08.2015 р.) поблизу сіл Видерта та Ворокомле. На другому місці за площею вигорілих торфовищ – Любешівський район (11,4 га), на третьому і четвертому – Старовижівський (6,55 га) і Шацький (6,04 га), на п'ятому – Ковельський (5,5 га). В усіх інших районах області – менш ніж 5 га (табл. 1).

Ці цифри, більш-менш, корелюють із кількістю пожеж, зафіксованих Управлінням ДСНС України у Волинській області, коефіцієнт кореляції становить 0,78. Так, зокрема, у Камінь-Каширському районі за 2015 р. зафіксовано 17 пожеж, у Любешівському – 10, у Шацькому – 9, у Ратнівському і Старовижівському – по 7. В усіх інших районах зафіксовано 1–5 пожеж. Не зафіксовано пожеж лише у Іваничівському районі.

Таблиця 1

Площа вигорілих торфовищ Волинської області у 2015-19 рр. [2; 9]

Адмінрайони / Роки	2015		2016		2017		2018		2019 *		2015–2019	
	Площа, га	К-ть пожеж	Площа, га	К-ть пожеж	Площа, га	К-ть пожеж	Площа, га	К-ть пожеж	Площа, га	К-ть пожеж	Площа, га	К-ть пожеж
Старовижівський	6,55	7	2,3	3	1	1	3,35	4	6,5	2	19,7	17
Маневицький	1,36	5	9,14	12			8,25	6	1,6	5	20,35	28
Камінь-Каширський	127,6	17	1,39	3	0,5	1	3,6	6	4,8	4	137,9	31
Любешівський	11,4	10	6,08	7			3,34	10	5,9	8	26,72	35
Любомльський	3,88	6	0,61	3			1,7	3	0,55	3	6,74	15
Шацький	6,06	9	0,94	2			3,9	5	1	1	11,9	17
Ратнівський	1,64	7	0,5	1	0,4	2	1,22	5	6,95	3	10,71	18
Турійський	1,1	4					1,25	3			2,35	7
Локачинський	1	1	0,5	1			0,05	1			1,55	3
Горохівський	0,06	1	0,5	1			0,35	1			0,91	3
Рожищенський	5	2	9,5	4			1,72	4			16,22	10
Ківерцівський	0,5	1	1,4	3			1,3	3			3,2	7
Володимир-Волинський	2,6	4	1,62	4	2,5	2			2,95	4	9,67	14
Ковельський	5,5	2	4,55	6			2,5	2	0,92	2	12,47	12
Луцький	0,01	1									0,01	1
Іваничівський			0,03	1							0,03	1
Разом у Волинській області	174,3	77	39,06	51	4,4	6	32,53	53	31,17	32	280,4	219

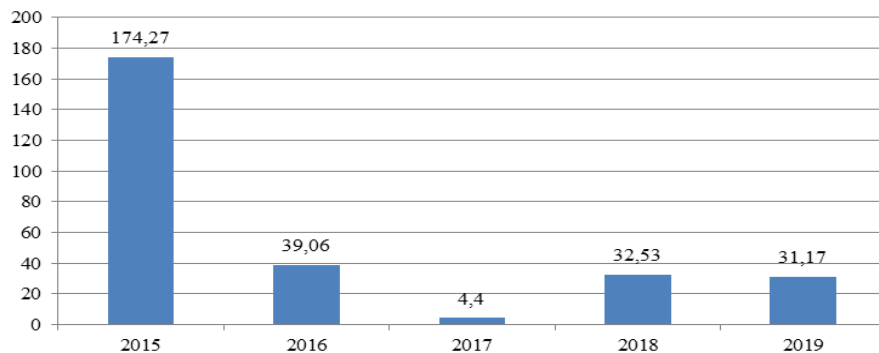
В 2016 р. найбільші площі уражених пожежами торфових масивів зафіксовано у Рожищенському (9,5 га) та Маневицькому районах (9,14 га), а також у Любешівському районі (6,08 га). У всіх інших районах площі вигорілих торфів за рік зросли менше ніж на 5 га. Найбільша кількість пожеж також зафіксована у Маневицькому (12). Любешівському (7), Ковельському (6), Рожищенському і Володимир-Волинському районах по 4. В усіх інших районах – менше 3. В Луцькому та Турійському районах пожеж не зафіксовано. Коефіцієнт кореляції між площею вигорілих торфовищ та кількістю пожеж становить 0,79 [9].

В порівнянні із попереднім роком зменшилась і кількість пожеж – 51 проти 77 і площа вигорілих торфовищ – 39 га проти 174 га (74 га без врахування наймасштабнішої пожежі на торфовому масиві між селами Видерта та Ворокомле Камінь-Каширського району).

У 2017 р. зафіксована найменша за останні роки кількість пожеж – всього 6 і площа вигорілих торфовищ – 4,4 га. Ймовірно основною причиною є кліматичні особливості року (особливості розподілу температури повітря та кількості опадів), але це питання вимагає додаткового вивчення. По дві пожежі було зафіксовано в Ратнівському (0,4 га) і Володимир-Волинському (2,5 га) районах, по одній – у Старовижівському (1 га) та Камінь-Каширському

(0,5 га). Коефіцієнт кореляції між площею вигорілих торфовищ та кількістю пожеж низький – 0,42, що не типово проти інших років.

У 2018 р. ситуація із пожежами торфових масивів знову погіршилась порівняно з 2017 р., майже досягнувши показників 2016 р. Вигоріло 32,53 га торфовищ. Так, зокрема, найбільша площа вигорівших торфовищ у Маневицькому (8,25 га), Старовижівському (3,35 га), Любешівському (3,34 га), Камінь-Каширському (3,6 га), Шацькому (3,9 га) районах. В інших районах – менше 2 га.



**Рис. 1.** Динаміка площі вигорілих торфовищ у Волинській області за 2015-19 р.р. [2; 9]

Загальна кількість зафіксованих у 2018 р. на території Волинської області пожеж торфових масивів – 53 (майже як у 2016 р.). Найбільша кількість пожеж зафіксована у Любешівському (10), Маневицькому та Камінь-Каширському (по 6), Шацькому та Ратнівському районах (по 5). У Луцькому, Володимир-Волинському та Іваничівському районах пожеж не зафіксовано. Коефіцієнт кореляції між площею вигорілих торфовищ та кількістю пожеж становить 0,58.

У 2019 р. фіксовано 32 пожежі, які охопили площу 31,17 га. Ці показники порівнювані із 2016 р. та 2018 р. і набагато вищі, ніж у 2017 р. Найбільших збитків зазнали Любешівський (8 пожежі, 5,9 га), Камінь-Каширський (4 пожежі, 4,8 га), Старовижівський (2 пожежі, 6,5 га), Ратнівський (3 пожежі, 6,95 га), Володимир-Волинський (3 пожежі, 2,95 га), Маневицький (5 пожеж, 1,6 га) райони.

Підсумовуючи наслідки пожеж на торфових масивах важливо відмітити, що процеси пірогенезу спричиняють деструкцію у будові профілю і властивостях торфових ґрунтів. За 2015–19 р.р. управлінням ДСНС у Волинській області зафіксовано 219 випадків загоряння торфових масивів. Вигоріло 280,43 га. Найбільші площі вигорілих торфовищ (рис. 1) у Камінь-Каширському – 137,9 га

Зайдельманом Ф. Р. і Шваровим А. П. [1] для оцінки родючості пірогенних утворень було проведено цілу серію вегетативних досліджень із двома культурами – тимофійковою лучною і вівсом (табл. 2).

Як бачимо з таблиці 2, поверхневі горизонти пірогенних утворень у режимі вегетаційного дослідження є родючими. Ця властивість особливо помітна у тих випадках, коли не вносилися мінеральні добрива.

Найбільші врожаї зеленої маси у зразку «сумішей попелу, перегною і піску» відповідно 9,5 і 30,1 ц/га. У такому випадку за допомогою звичайної оранки можна утворити родючий верхній шар. Найменш перспективними є виходи на згарищах оглеєного піску.

Територія після вигорання верхнього шару торфу залишається без родючого ґрунтового органогенного горизонту. Поверхня згарища покрита шаром жовто-охристого попелу і майже не зайнята рослинністю та піддається вітровій ерозії. Потужність верхнього горизонту, тобто попелу коливається від 1 до 16 см [5].

Отже, після пожежі на торфовищі замість родючих осушених ґрунтів з'являються вторинні пірогенні утворення.



Таблиця 2

**Урожай зеленої маси багаторічних трав і вівса у вегетаційному досліді на пірогенних утвореннях [1]**

Зразок	Середній урожай, ц/га	
	багаторічні трави	овес
Торфовий ґрунт (контроль)	4,0	12,6
Торфовий ґрунт + NPK	–	24,8
Супіщаний ґрунт (контроль)	2,3	12,2
Супіщаний ґрунт + NPK	–	25,0
Попіл	5,7	22,5
Попіл + NP	–	18,9
Вугляний піщаний матеріал + NPK	–	26,3
Перегнійний піщаний дрібнозем. + NPK	–	26,2
Перегнійний піщаний дрібнозем.	7,5	25,9
Суміш (попіл, перегній, пісок) + NPK	–	21,4
Суміш (попіл, перегній, пісок)	9,5	30,1
Суміш (попіл, перегній, пісок) + NPK + сапропель (місцеве органічне добриво)	5,5	25,1
Пісок оглеєний + NPK	–	20,9
Пісок оглеєний	1,1	11,0

На вигорілому торфовищі утворюються різні за складом пірогенні ґрунти. Досліджені згарища торфовищ дали підставу Ф. Р. Зайдельману, А. П. Шварову виділити серед них п'ять типів утворень, що відзначаються своєю морфологічною будовою (табл. 3).

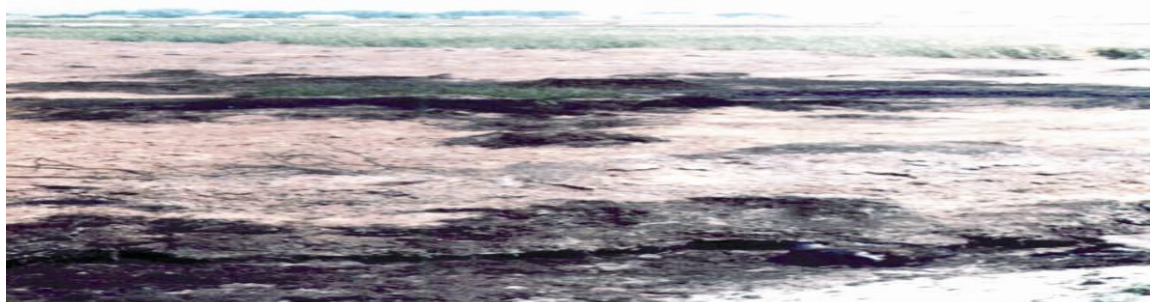
1. *Пірогенно-перегнійні утворення*. Верхній горизонт цих ґрунтів потужністю 6–10 см сформований масою жовто-охристого попелу, що містить значну кількість гідрооксиду заліза. Нижче залягає темний вуглистый шар супіску потужністю 10–20 см. Глибше знаходиться перегнійний шар і світло-сірий оглеєний пісок.

2. *Пірогенно-піщані утворення*. Цей вид відрізняється від пірогенно-перегнійного відсутністю вуглистого і перегнійного шарів. Останній може існувати в профілі ґрунту, проте потужність його не більше 3–5 см. За іншими ознаками він дуже подібний до пірогенно-перегнійного утворення (рис. 2).



**Рис. 2. Пірогенно-піщані утворення на осушувальній системі «Регулювання р. Прип'ять»**

3. *Піщані утворення*. Ці утворення тісно пов'язані з піднятими ділянками піщанистого болота. Вони вищі від оточуючої поверхні на 0,3–0,5 м. Піщані утворення на вигорілих торфовищах охоплюють зазвичай невелику площу (рис. 3).



**Рис. 3. Піщані утворення на осушувальній системі «Регулювання р. Прип'ять»**

4. *Пірогенні дерново-піщані утворення.* За наявності у торфовищі забороненої деревини остання під час пожежі «спікається» й утворює на поверхні горбистий шар потужністю до 50 см, що нагадує панцир (рис. 4). Ґрунт на таких утвореннях неоднорідний, що спричиняє формування специфічного мікрорельєфу. Деревина, що «спеклася», утворює підняття в рельєфі, які різко обриваються під час переходу до понижень, вкритих шаром попелу. Імовірно також, що неповне згоряння торфу і захороненої деревини сприяє утворенню такого профілю, в якому можливий активний капілярний перетік вологи від дзеркала ґрунтових вод до поверхневих шарів згарища профілю.

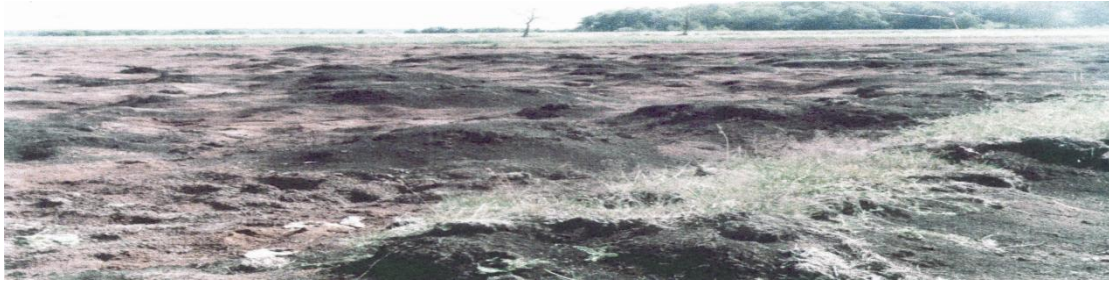


Рис. 4. Пірогенно-дерново-піщані утворення на Копаївській осушувальній системі

5. *Пірогенно змішані торфові ґрунти.* Ці утворення прилягають до трас каналів і розміщені на всій довжині дренажних ліній завширшки 5–8 м. Їхні горизонти можуть мати різну потужність. Особливістю цих утворень є інтенсивне осушення верхніх шарів торфу в умовах підвищених температур, причому торф у таких випадках втрачає властивість до набухання і зволоження (табл. 3).

Спостереження на осушувальних системах «Регулювання р. Прип'ять» і Копаївській показали, що пірогенно змішані торфові ґрунти формуються на осушених масивах глибоких торфовищ, тобто там, де потужність торфу перевищує норму осушення, або в зоні напірних вод. Крім того, пірогенні утворення розміщуються і на неосушених торфовищах, які зазнали вигорання. Торфові згарища починають повільно заселятися рослинністю через рік після пожежі. При цьому фіксуються такі закономірності. Найрізноманітніший видовий склад рослинності розташовується на контурах поширення пірогенно-перегнійних утворень. Тут трапляються такі види трав'яних рослин: кульбаба, ромашка, фіалка польова, щавель морський, полин, грицики звичайні, мати-й-мачуха, війник. В ареалі пірогенно-перегнійних утворень проростають верба, береза пухнаста. Трав'яна і деревна рослинність проявляється на ділянках поверхні темного кольору, що відрізняються вмістом органічної речовини, зокрема в зонах згорілої захороненої деревини або неповного вигорання торфу[7].

У перші два роки після пожежі поверхня пірогенних утворень заселяється рослинами дуже повільно. Це пояснюється, як вже згадувалося вище, високими значеннями рН аж до 10, що зумовлено високою концентрацією у верхніх шарах поташу ( $K_2CO_3$ ).

Поступово показник рН пірогенно-перегнійних утворень опускається до 8,0–7,8, лише після цього розпочинається процес заростання території пожарища трав'янистою рослинністю. На четвертий-п'ятий рік цей процес стабілізується і тоді можна простежити певні закономірності розселення рослин, тобто ареал кожного виду на пірогенних утвореннях формується здебільшого ценозами з постійними домінантами. Наприклад, на пірогенно-перегнійних утвореннях може переважати війник. Отже, у цьому випадку пірогенно-перегнійні утворення можуть використовуватися під природну сіножать із невисоким урожаєм сіна, маса якого в сухому вигляді становить до 30–35 ц/га. На піщаних і пірогенно-піщаних утвореннях переважає полин. Ці ділянки через низьку якість сіна в сільському господарстві не використовуються. У межах дерново-пірогенно-піщаних утворень переважає іван-чай, а в ареалах пірогенно-змішаних торфових ґрунтів – полин, лобода, молочай та інше різнотрав'я.

Таким чином, як сінокоси невисокої продуктивності можуть бути використані лише ареали пірогенно-перегнійних піщаних утворень.

Згоряння осушених торфових ґрунтів необхідно розглядати як екологічну кризу, оскільки під час цього відбувається часткове або повне вигорання органічної речовини торфу і повністю знищується ґрунтовий покрив. На території Волинської області ця стихія стала хронічною.

Таблиця 3

## Вторинні пірогенні утворення на вигорілих поліських торфовищах

Вид вторинного пірогенного утворення	Вид торфового покладу до пожежі	Морфологія профілю вторинного пірогенного утворення		
		потужність шару пірогенної рештки, см	потужність рештки торфу, %	підстиляюча порода
Пірогенно-перегнійний	торфово-низинний мало- і середньоглибокий	6–16 і більше	немає	оглєсний пісок
Пірогенно-піщаний	низинний торфово-глейовий	3–6	немає	оглєсний пісок
Піщаний	низинний торфянисто- і торфово-глейовий	< 3	немає	оглєсний пісок
Пірогенно-дерново-піщаний	торфовий низинний мало- і середньоглибокий із включенням захороненої деревини	розсіяна маса попелу у верхній частині профілю	немає	оглєсний супісок з прошарками суглинку
Пірогеннозмішаний торфовий ґрунт	торфовий низинний середньоглибокий	1–2	70–80	оглєсний пісок

Пожежі на торфових ґрунтах спалахують щорічно і їх ареал із року в рік розширюється. Основною причиною цього явища є відсутність або недостатнє регулювання рівнів ґрунтових вод на польдерних системах, що зумовлює відокремлення капілярного прошарку від торфового покладу. За нашими спостереженнями, пожежі виникають тоді, коли дзеркало рівня ґрунтових вод знаходиться на глибині 0,8–0,9 м і нижче. Виникнення і значне поширення згаданого вище деградаційного гідрологічного режиму на системах осушення зумовлене відсутністю відповідної служби експлуатації польдерних систем, а також у зв'язку з припиненням робіт щодо реконструкції осушувальних систем.

Головну роль у захисті торфових ґрунтів від пірогенної деградації мають, насамперед, профілактичні заходи. Необхідно виходити з того, що вже на стадії проектування осушення торфових ґрунтів повинні бути передбачені профілактичні заходи щодо їх захисту від всіх видів деградації. Вітчизняна і зарубіжна практика виробила достатньо ефективну і надійну систему заходів, які можуть захистити торфові ґрунти від шкідливих деградаційних змін.

Для профілактичних заходів має бути передбачено: а) використання торфових ґрунтів як лучних угідь або в травопільних сівозмінах із великою перевагою полів трав; б) двостороннє регулювання рівнів ґрунтових вод і стабільна підтримка лучного типу водного режиму в профілі осушених торфових ґрунтів; в) систематичне внесення органічних і мінеральних добрив із метою підтримки високого рівня родючості ґрунтів і накопичення значної маси свіжого перегною за рахунок кореневих систем рослин, заорювання соломи і пожнивних решток; г) проведення піскування і глинування для збільшення вмісту мінеральної частини торфу і підвищення його зольності [6].

Усі ці заходи необхідні і достатні для захисту природних і поверхнево-пірогенно-деградованих ґрунтів, на яких не потрібно проводити рекультивацію, тобто достатньо технічних заходів для перемішування пірогенних решток, родючого шару із глибше залягаючими горизонтами торфу в процесі їх агротехнічної обробки та розрівнювання поверхні з подальшим залуженням і використанням під лучні угіддя.

За наявності пірогенних утворень, у профілі яких повністю вигорів торф, необхідно здійснювати глибоку рекультивацію, що є обов'язковою умовою їх ефективного використання в аграрному виробництві.

**Висновки і перспективи подальших досліджень** Основну роль у захисті торфових ґрунтів від пірогенної деградації слід відводити профілактичним заходам. Уже на стадії проектування осушених систем повинні бути передбачені профілактичні заходи з їх захисту від деградації. Вітчизняна й зарубіжна практика виробила достатньо ефективну та надійну систему заходів, які оберігатимуть торфові ґрунти від негативних деградаційних змін:

– використання осушених торфових ґрунтів як лучних угідь або в травопільних сівозмінах;

– двостороннє регулювання рівнів ґрунтових вод й оптимальний водний режим лучного періоду використання;

– систематичне внесення органічних і мінеральних добрив для підтримки високого рівня родючості ґрунтів і накопичення значної маси свіжого перегною за рахунок кореневих систем рослин, заорювання соломи й пожнивних решток;

– проведення піскування, гайнування для збільшення вмісту мінеральної частини торфу і підвищення його зольності.

Використання пірогенних утворень у сільському господарстві передбачає визначення гіпсометричного рівня вигорілого торфового масиву та відновлення до його вихідних позначок шляхом землювання території ґрунтовою масою та формуванням поверхневого родючого й вологоємного орного шару. Така рекультивация значною мірою визначає еколого-економічну ефективність заходів щодо відновлення родючості територій, які деградували внаслідок пожежі. Разом із тим рекультивация пірогенних утворень, створення родючих горизонтів і повернення цих масивів в аграрне виробництво пов'язані з певними проблемами: відсутні наукові розробки, досвід проведення такого виду робіт; низька родючість утворень; заболочення території; висока вартість робіт.

Як показують проведені наукові дослідження, на вигорілих торфовищах найбільш доцільно вводити кормові сівозміни з вирощуванням кормових культур і створення багаторічних лук із тривалим використанням. Розміщення кормових сівозмін на масивах вигорілих торфовищ рекомендується при потужності торфу не менше 50 см. При цьому під багаторічними травами повинно бути зайнято не менше як 50–70 % площі сівозміни.

Вирощування просапних культур на пірогенних утвореннях не бажане, оскільки весною вони повільно прогриваються, чим уповільнюють розвиток рослин у початковий період росту, сприяють забур'яненості посівів, поширенню хвороб. Картопля пошкоджується фітофторою на 30 % сильніше, ніж на мінеральних ґрунтах. В кінці літа торф охолоджується швидше, ніж мінеральні ґрунти, тому польові культури можуть пошкоджуватись осінніми приморозками. Найбільш доцільно використовувати вигорілі торфовища під посів однорічних і багаторічних трав.

#### Література

1. Зайдельман Ф. Р. Пирогенная и гидротермическая деградация торфяных почв, их агроэкология, песчаные культуры земледелия, рекультивация / Ф. Р. Зайдельман, А. П. Шваров. – М. : Изд-во МГУ, 2002. – 168 с.
2. Зінчук М., Шевчук М., Гаврилюк В., Дідковська Т. Стан, проблеми та перспективи використання ґрунтового фонду «Полісся Волині». [Стан, проблеми та перспективи використання ґрунтів Поліського Волинського земельного фонду]. – 2019. URL: [http://agrovolyn.gov.ua/sites/default/files/attachments/zinchuk\\_prezentac\\_nim\\_ukr\\_dialog.pdf](http://agrovolyn.gov.ua/sites/default/files/attachments/zinchuk_prezentac_nim_ukr_dialog.pdf)
3. Зузук Ф. В. Осушені землі Волинської області та їх охорона : монографія / Ф. В. Зузук, Л. К. Колошко, З. К. Карпюк. – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. – 294 с
4. Нецик М. В., Гаськевич В. Г. Торфові ґрунти Малоого Полісся : монографія: Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 198 с.
5. Полянський С. В., Власюк О. А., Колошко Л. К. Підхід до використання вироблених і вигорівших торфовищ на території Копаївської осушувальної системи Шацького району Волинської області. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Луцьк, РВВ «Вежа» ВНУ імені Лесі Українки, 2007. – С. 96 – 103.
6. Полянський С., Капуза В. Профілактичні заходи захисту торфових ґрунтів від пірогенної деградації // Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів : матеріали V Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції (м. Луцьк, 8–9 квітня 2021 р.) / за ред. Ю. М. Барського, С. О. Пугача. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2021. С 72–74.
7. Полянський С. В., Полянська Т. О. Стан ґрунтового покриву Копаївської осушувальної системи (Волинської області) // International scientific and practical conference «Ideas and innovations in natural sciences»: conference proceedings, March 12–13, 2021. Lublin: Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2021. – P. 160–164. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-006-3-37>
8. Трускавецький Р. С. Торфові ґрунти і торфовища України / Р. С. Трускавецький. – Х. : «Міськдрук», 2010. – 278 с.
9. Fesyuk V. O., Moroz I. A., Chyzhevska L. T., Karpiuk Z. K., Polianskyj S. V. Burned peatlands within the Volyn region: state, dynamics, threats, ways of further use // Journal of Geology, Geography and Geocology. – № 29 (3), 2020. – P. 483–494. doi: 10.15421/112043

УДК 332.3 + 551.58

**Приходько М. М.** – професор кафедри геодезії та землеустрою, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

**Приходько Н. Ф.** – науковий співробітник лабораторії екології та захисту лісу, Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака

### **Збалансоване землекористування в регіоні Українських Карпат та прилеглих територій в умовах зміни клімату**

Однією із причин зміни клімату є незбалансоване землекористування, що призвело до значного скорочення площі земель, зайнятих лісовими і лучними геосистемами і, як наслідок, зменшення поглинання CO<sub>2</sub> рослинним покривом. Обгрунтовано необхідність запровадження адаптаційних заходів, які забезпечать пристосування геосистем (лісових, лучних, аграрних, водних) до зміни кліматичних умов (підвищення температури, зниження вологості повітря, зменшення кількості атмосферних опадів). Запропоновані заходи щодо зниження уразливості геосистем до зміни клімату, які можуть бути використані при плануванні ведення аграрного, лісового і водного господарств, а також у проектах землеустрою та матеріалах лісовпорядкування.

**Ключові слова:** землекористування, зміна клімату, геосистема

#### **Приходько Н. Н., Приходько Н. Ф. Сбалансированное землепользование в регионе Украинских Карпат и прилегающих территорий в условиях изменения климата.**

Одной из причин изменения климата является несбалансированное землепользование, что привело к значительному сокращению площади земель, занятых лесными и луговыми геосистемами, и, как следствие, уменьшение поглощения CO<sub>2</sub> растительным покровом. Обоснована необходимость применения адаптационных мероприятий, которые обеспечат приспособление геосистем (лесных, луговых, аграрных, водных) к изменению климатических условий (повышению температуры и снижению влажности воздуха, уменьшению количества атмосферных осадков). Предложены мероприятия по снижению уязвимости геосистем к изменению климата, которые могут быть использованы при планировании ведения аграрного, лесного и водного хозяйства, а также в проектах землеустройства и материалах лесоустройства.

**Ключевые слова:** землепользование, изменение климата, геосистема.

#### **Prykhodko M., Prykhodko N. Balanced land use in the region of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories in the conditions of climate change.**

One of the causes of climate change is unbalanced land use, which led to a significant reduction in the amount of land under forest and meadow geosystems, and as a result, decrease in the absorption of CO<sub>2</sub> vegetation. The necessity for adaptation measures that provide device geosystems (forest, grassland, agricultural, water) to the climate change (increase in temperature and decrease in humidity, reduced precipitation). The measures to reduce vulnerability to climate change geosystems, which can be used in the planning of conducting agricultural, forestry and water management, as well as in projects of land management and forest inventory data.

**Key words:** land use, climate change, geosystem.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Проблема наукового обгрунтування особливостей збалансованого землекористування в умовах зміни клімату набуває все більшої актуальності. Зміна клімату посилює існуючі негативні процеси і явища, ускладнюючи планування і управління землями різного цільового призначення, які представлені різними геосистемами (лісовими, лучними, водними, аграрними). Зменшення уразливості геосистем від несприятливих впливів зміни клімату потребує пристосування (адаптації) геосистем до нових кліматичних умов. Потрібні управлінські заходи, які знижують уразливість геосистем (схильність понести шкоду) і підвищують їх стійкість (здатність не змінювати свій стан при зміні зовнішніх впливів).

Збалансоване землекористування – це процес використання земель різного цільового призначення таким чином і з такою інтенсивністю, за якого зберігається / відновлюється біотичне і ландшафтне різноманіття, підвищується екологічний потенціал геосистем, забезпечується їх здатність виконувати тепер і в майбутньому економічні, екологічні та соціальні функції [7]. При всій очевидності зміни клімату та її впливу на геосистеми, заходи

адекватного реагування ще не розроблені. Тому важливим завданням є обґрунтування заходів для забезпечення збалансованого землекористування і функціонування геосистем в умовах зміни клімату.

**Аналіз попередніх досліджень.** Зміна клімату – це зміна факторів погоди, відхилення їх параметрів від кліматичного стандарту (норми) для певної географічної широти; будь-які кліматичні зміни у часі як наслідок природних змін або людської діяльності. Зміна клімату відноситься до екологічних ризиків, які визначають екологічну безпеку геосистемою диференційованого навколишнього середовища [7, 8]. Сучасний клімат змінюється такими темпами, що не реагувати на зміну клімату шляхом впровадження відповідних стратегій розвитку в усіх сферах діяльності неможливо. Зміна клімату негативно позначається на геосистемах, біорізноманітті, а також здоров'ї людей. Складові цієї комплексної проблеми зараз вивчаються. Основна увага приділяється оцінюванню змін фізичних параметрів атмосфери, океану, суходолу і кріосфери внаслідок антропогенного впливу на кліматичну систему та їх наслідків [1–10].

**Виклад основного матеріалу.** Зміна землекористування є однією із причин зміни клімату [7–10]. Господарська діяльність стала фактором, який істотно вплинув і впливає на структуру земель, зумовлюючи глибокі зміни в біогеоценотичному покриві. Відбувся відступ від принципу землекористування з врахуванням ландшафтних особливостей при ігноруванні екологічних функцій лісових геосистем (водорегулюючих, середовищотвірних). Зменшення площі вкритих лісом земель призвело до значного зменшення поглинання вуглекислого газу з атмосферного повітря, посилення парникового ефекту і підвищення температури повітря. За останні 100 років температура повітря на планеті підвищилась на 0,76 (0,54–0,95) °C. До 2100 року вона може зрости на 3 °C, але не виключається також підвищення на 5,8 °C [2, 3]. Сценарії глобальної зміни клімату прогнозують також зростання кількості опадів, інтенсифікацію гідрологічного циклу (вологообігу). Згідно з концепцією природних циклів клімату передбачається формування тепло-сухої фази клімату, яка буде розвиватися на фоні тенденції потепління [2].

У Карпатському регіоні України за період 2011–2020 рр. середня річна температура повітря підвищилася на 1,3–1,8 °C порівняно з кліматичною нормою (1961–1990 рр.) (проаналізовано дані 23 метеостанцій на території Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської та Чернівецької областей). Найбільше підвищення температури повітря (1,7–1,8 °C) спостерігалось на метеостанціях Закарпатської та Львівської областей. Середня кількість атмосферних опадів за цей період була нижчою від норми в Закарпатській (-150 мм), Чернівецькій (-64 мм) та Львівській (-10 мм) областях. В Івано-Франківській області – +32 мм.

Наслідками зміни клімату в Карпатському регіоні України є:

- підвищення зимових температур повітря сприяє нестійкості снігового покриву і випаровуванню (сублімації) снігу, внаслідок чого зменшується ґрунтова складова річкового стоку;
- зменшення кількості атмосферних опадів і зростання температури повітря у теплий період року підвищує екологічний ризик нестабільності річкового стоку і значного зниження водності річок у періоди літньої та осінньої межени;
- підвищення температури повітря у весняно-літній період сприяє висушуванню ґрунтів, призводить до зниження рівня підземних вод і, як наслідок, «висихання» колодязів;
- збільшення частоти аномально великих атмосферних опадів за короткий проміжок часу призводить до формування паводків, розвитку процесів водної ерозії ґрунтів, зсувів, селей, руйнування берегів річок;
- періодично повторюване формування екстремальних факторів середовища (стресорів), таких як дуже високі/низькі температури повітря, висушування або перезволоження ґрунтів (особливо у періоди інтенсивного росту рослин), наслідками яких є зниження стійкості та продуктивності геосистем.

Зміна клімату може позначатися на геосистемах, зокрема:

*лісові геосистеми* – 1) можливі зміни висотних поясів рослинності в результаті потепління; це буде відображатися на динамічних змінах висотних рослинних поясів: передбачається збільшення площ буково-дубових, дубово-букових лісів з дуба скельного та чистих букових лісів [4, 9]; 2) заміна корінних деревостанів похідними; зниження їх стійкості та продуктивності; 3) порушення фенологічного ритму деревних порід; 4) частіша повторюваність екстремальних процесів і явищ (снігові лавини, повені, зсуви, штормові вітри з вітровалами і буреломами); 5) зростання небезпеки лісових пожеж; 6) розвиток небезпечної ентомофауни і грибкових захворювань; 7) висихання лісів;

*лучні геосистеми* – 1) формування більш сухих типів лук в ряду: трав'яні болота – заболочені луки – сирі – вологі – свіжі – сухі луки; 2) погіршення середовищ існування водно-болотних і водних рослин (менш уразливим будуть угруповання очерету); 3) зниження рівня ґрунтових вод і висихання заплавл; при постійному зниженні рівня ґрунтових вод процеси адаптації можуть стати неможливими; 4) скорочення в травостої різнотрав'я і бобових; 5) спрощення структури трав'яних угруповань, зниження їх стійкості і продуктивності; 6) втрата рідкісних видів рослин і угруповань; 7) погіршення якості середовищ існування герпетофауни, безхребетних, птахів і трав'яних тварин;

*водні геосистеми* – 1) зміна природного гідрологічного режиму рік і погіршення водообміну; 2) коливання рівнів води і зменшення річкового стоку у меженні періоди та у роки з меншою за норму кількістю опадів; 3) розвиток процесів евтрофікації, погіршення якості води; 4) деградація середовищ існування та відтворення живих водних організмів (рослинності, риб зообентосу); 5) зміна видового складу іхтіофауни і зменшення рибних запасів.

*агрогеосистеми* – 1) збільшення вегетаційного періоду (більш раннє настання весни і більш пізнє – осені); 2) уповільнення вегетативного росту та імовірність загибелі сільськогосподарських культур внаслідок аридизації (дефіциту вологи в ґрунті в літні та осінні періоди); 3) зміщення меж кліматичних зон та зон вирощування певних сільськогосподарських культур; 4) вилучення з сільськогосподарського виробництва нестійких до посухи сортів; 5) активізація процесів водної та вітрової ерозії.

Заходи зниження уразливості (адаптації) геосистем до зміни клімату:

*лісові геосистеми* – 1) запровадження наближеного до природи ведення лісового господарства; 2) виділення нестійких до зміни клімату лісів і запровадження в них адаптаційних заходів; 3) вирощування посадкового матеріалу деревних порід з високим адаптаційним потенціалом; 4) формування лісових геосистем із стійких до зміни кліматичних умов деревно-чагарникових порід; 5) створення сприятливих умов для росту і розвитку лісових культур, самосіву та підросту; 6) застосування комплексних заходів боротьби із шкідниками та хворобами; 7) попередження виникнення лісових пожеж;

*лучні (трав'яні) геосистеми* – 1) дотримання норм сінокісного і пасовищного використання; 2) боронування, підсів бобових і злакових трав, внесення добрив для відновлення рослинного покриву; 3) регулювання (затримання) поверхневого стоку на розміщених на схилах сіножатах і пасовищах; 4) збільшення площ зрошуваних лучних геосистем;

*водні геосистеми* – 1) забезпечення безперервності річкового стоку; 2) підвищення водоакумулюючої ємності території шляхом регулювання (аккумуляції) поверхневого стоку; 3) запобігання висихання і деградації водних об'єктів;

*агрогеосистеми* – 1) виділення зон, сприятливих для ведення сільського господарства; 2) впровадження посухостійких сортів сільськогосподарських культур; 3) розширення площ земель для зрошуваного землеробства; 4) залісення малопродуктивних орних земель, сіножатей і пасовищ; 5) захист сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб; 6) виділення земель сільськогосподарського призначення для створення охоронних територій (територій природного розвитку).

Комплексним заходом пом'якшення наслідків зміни клімату є створення в басейнах рік, а також на території сільських / селищних рад біоінженерних систем [7]. Вони формуються

за басейново-ландшафтним принципом і передбачають: 1) оптимізацію структури земель (співвідношення геосистем); 2) збільшення площі лісових геосистем у гірських і передгірних районах у 2-3 рази, рівнинних – в 1,5–2 рази; 3) регулювання поверхневого стоку і підвищення водоакumuлюючої ємності території; 4) охорону поверхневих і підземних вод від виснаження і забруднення; 5) посилення асиміляційної (у тому числі поглинання CO<sub>2</sub>), біопродукційної та біоресурсної функцій геосистем; 6) створення сприятливих умов (середовищ) існування видів рослин і тварин; 7) формування природного екологічного каркасу (басейнових і місцевих екомереж); 8) збереження / відновлення біотичного та ландшафтного різноманіття.

**Висновки.** Зумовлені зміною клімату зміни термічного і гідрологічного режимів території призводять до виникнення екологічних ризиків (посухи; сильні дощі і пов'язані з цим паводки, водна ерозія, зсуви, селі; сильні вітри і, як наслідок, вітровали і буреломи в лісах; зменшення об'ємів річкового стоку в меженні періоди; зниження продуктивності лісових, лучних і агрогеосистем). Сукупна дія факторів зміни клімату полягає в тому, що вони знижують стійкість і життєздатність геосистем, підвищують їх уразливість до майбутніх змін кліматичних умов. Впровадження заходів з адаптації геосистем до зміни клімату є обов'язковим для забезпечення збалансованого землекористування, невиснажливого використання, відновлення і охорони природних ресурсів та біорізноманіття. Відсутність необхідних заходів призведе до економічних і екологічних втрат. Застосування або незастосування заходів є показником ефективності діючої системи управління у сфері землекористування, мірою відповідальності всіх зацікавлених сторін – як секторів економіки, так і суспільства.

Необхідно розробити Національний план дій розвитку водного, лісового і сільського господарств України з урахуванням регіональних особливостей зміни клімату. Заходи з протидії негативного впливу зміни клімату на геосистеми повинні бути відображені у проектах землеустрою території сільських / селищних рад та матеріалах лісовпорядкування.

#### *Література*

1. Бабіченко В. М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століття / В. М. Бабіченко, Н. В. Ніколаєва, Л. М. Гущина // Український географічний журнал. – К. : Академперіодика, 2007. – № 4 – С. 3–12.
2. Єремєєв В. Регіональні аспекти глобальної зміни клімату / В. Єремєєв, В. Єфімов // Вісник НАН України. – 2003. – № 2. – С. 14–19.
3. Клімат України / [За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко]. – К. : Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
4. Коробов Р. Уязвимость к изменению климата (Молдавская часть бассейна Днестра): монография / Р. Коробов, Н. Тромбицкий, Г. Сыроедов, А. Андреев. – Кишинев: Tipogr «Elan Poligraf», 2014. – 336 с.
5. Лопатинська А. Ю. Очікувані наслідки зміни клімату / А. Ю. Лопатинська // Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Економіка», 2011. – Вип. 5(2). – С. 26–33.
6. Осадчий В. І. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату / В. І. Осадчий, В. М. Бабіченко // Український географічний журнал. – К.: Академперіодика, 2013. – № 4. – С. 32–39.
7. Приходько М. М. Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем : монографія / М. М. Приходько – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2013. – 201 с.
8. Приходько М. М. Зміна клімату та її наслідки у Карпатському регіоні / М. М. Приходько // Фізична географія та геоморфологія. – К. : ВГЛ «Обрії», 2012. – Вип. 1(65). – С. 178–186.
9. Стойко С. М. Вплив глобального потепління та зміни клімату на сукцесії лісових формацій Карпат / С. М. Стойко // Лісівнича академія наук України : бюлетень № 3. – Львів : НЛТУ України, 2011. – С. 76.
10. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2018. Global warming of 1.5 °C: An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Geneva, Switzerland, IPCC. – 630 pp.



УДК 504.38

Ситник О. І. – к. геогр. н., доцент кафедри географії та методики її навчання, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Кравцова І. В. – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та методики її навчання, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

### Глобальні зміни клімату – сучасні виклики для територіальних громад

*Роботу виконано на кафедрі географії та методики її навчання,  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини*

Зміна клімату – один із сучасних викликів людству, що виявилось великою екологічною проблемою як на планетарному, так і на регіональному рівнях. Експерти із питань змін клімату основною причиною цієї проблеми вважають глобальне потепління, обумовлене парниковим ефектом, яке проявляється у підвищенні середньорічної температури повітря. Інтенсифікація процесів глобального потепління викликана надмірним антропогенним навантаженням на екосистеми. Лише скоординована глобальна макроекономічна та фінансова політика може призупинити процес його змін. Важливим у науковому і практичному аспектах є дослідження змін клімату в широкому діапазоні метеорологічних величин, серед яких вивчення сучасного стану і прогнозування тенденцій змін теплового режиму та режиму зволоження приземного шару повітря на майбутнє. На фоні глобального і регіонального потепління змінюється не лише температура повітря, а й інші характеристики: циркуляція атмосфери, режим зволоження, тривалість сезонів року, посушливість тощо. Зміни температури повітря визначають динаміку ландшафтів, яку зараз не можна характеризувати як оптимальну. Внаслідок глобального потепління помірно-континентальний клімат України поступово змінюється, що ймовірно призведе до встановлення субтропічного. Особливо важливим є розв'язання регіональних екологічних та соціально-економічних наслідків зміни клімату, які мають прояв на території України.

**Ключові слова:** глобальні зміни клімату, тепловий режим, режим зволоження, територіальні громади, управління природними активами, землекористування, агрокліматичні ресурси.

### Ситник А. И., Кравцова И.В. Глобальные изменения климата – современные вызовы для территориальных общин

Изменение климата – один из современных вызовов человечеству, который есть довольно серьёзной экологической проблемой как планетарного уровня, так и регионального. Эксперты по вопросам изменений климата основной причиной возникновения этой проблемы считают глобальное потепление, обусловленное парниковым эффектом, который проявляется в повышении среднегодовой температуры воздуха. Интенсификация процессов глобального потепления вызвана чрезмерными антропогенными нагрузками на экосистемы. Только скоординированная глобальная макроэкономическая и финансовая политика может приостановить процесс его изменений. Важным в научном и практическом аспектах является исследование изменений климата в широком диапазоне метеорологических величин, среди которых изучение современного состояния и прогнозирования тенденций изменения теплового режима и режима увлажнения приземного слоя воздуха в будущем. На фоне глобального и регионального потепления изменяется не только температура воздуха, но и другие характеристики: циркуляция атмосферы, режим увлажнения, продолжительность сезонов года, засушливость и т.д. Изменения температуры воздуха определяют динамику ландшафтов, которую сейчас нельзя характеризовать как оптимальную. Вследствие глобального потепления умеренно-континентальный климат Украины постепенно изменяется и, предположительно, приведет к установлению субтропического. Особенно важным является решение региональных экологических и социально-экономических последствий изменения климата, которые проявляются на территории Украины.

**Ключевые слова:** глобальные изменения климата, тепловой режим, режим увлажнения, территориальные общины, управление природными активами, землепользование, агроклиматические ресурсы.

### Sytic O.I., Kravtsova I.V. Global climate change is a modern challenge for local communities.

Climate change is one of the modern challenges to humanity, which has proved to be a major environmental problem at both the global and regional levels. Climate change experts believe that the main cause of this problem is global warming caused by the greenhouse effect, which is manifested in rising average annual air temperatures. The intensification of global warming is caused by excessive anthropogenic

pressure on ecosystems. Only a coordinated global macroeconomic and financial policy can halt its change. Important in scientific and practical aspects is the study of climate change in a wide range of meteorological quantities, including the study of the current state and forecasting trends in the thermal regime and the regime of humidification of the surface air layer for the future. Against the background of global and regional warming, not only the air temperature changes, but also other characteristics: atmospheric circulation, humidification regime, length of the seasons, aridity, etc. Changes in air temperature determine the dynamics of landscapes, which now can not be characterized as optimal. Due to global warming, the temperate-continental climate of Ukraine is gradually changing, which is likely to lead to the establishment of subtropical. It is especially important to address the regional environmental and socio-economic consequences of climate change, which are manifested in Ukraine.

**Key words:** global climate change, thermal regime, humidification regime, territorial communities, management of natural assets, land use, agroclimatic resources.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Однією із найактуальніших наукових проблем сучасного світу є глобальні зміни багаторічного режиму погоди, що ініційовані господарською діяльністю людини. Особливо важливим є розв'язання регіональних екологічних та соціально-економічних наслідків змін клімату, які мають прояв на території України. Якщо інтенсивність глобального потепління у ХХ ст. складала близько 0,5 °C і передбачалось його посилення, то за минуле десятиріччя темпи приросту річної температури в середньому по території України виявився в 1,5 рази швидшими, ніж у глобальному масштабі. Цей чинник за останні 10 років надає проблемі змін клімату в Україні особливого значення і потребує детального вивчення. Важливим у науковому і практичному аспектах є дослідження змін клімату в широкому діапазоні метеорологічних величин, серед яких вивчення сучасного стану і прогнозування тенденцій змін теплового режиму та режиму зволоження приземного шару повітря на майбутнє. У зв'язку з цим, звертається увага на просторово-часові особливості змін температури повітря та кількості опадів на території України упродовж останніх 5 р. для виявлення тенденції тепло- та вологозабезпеченості цієї території.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблему змін клімату та окремих його характеристик на території України в своїх працях розглядали В. А. Мартазінова, О. К. Іванова, М. Б. Барабаш, О. Г. Татарчук, В. М. Бабіченко, С. Бойченко, В. М. Волощук, О. О. Косовець, О. А. Доніч, О. Є. Пахолок, В. Єремєєв, В. Єфімов та інші. Досліджуючи сучасні зміни клімату та їх прояви, автори зазначають, що зміни клімату є незаперечним фактом в умовах глобального потепління і ці зміни негативно впливають на загальний екологічний стан довкілля на глобальному і регіональному рівнях. Зокрема, М. Б. Барабаш, О. Г. Татарчук, досліджуючи просторово-часову динаміку, виявили основні закономірності температурного режиму на території України в умовах глобального потепління і відзначають значне підвищення температури по всій території країни. Аналіз змін суми активної температури за перші десятиріччя ХХІ ст. доводить означену тенденцію до потепління в межах вегетаційного періоду у майбутньому в умовах прогнозованого потепління глобального клімату.

В. М. Бабіченко, Н. В. Ніколаєва, Л. М. Гущина, розглядаючи хід температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ ст., зазначають, що у зв'язку з глобальними змінами клімату, які впливають на трансформацію регіонального клімату та окремі метеорологічні величини, середня місячна температура повітря за минулі 15 р. зазнала значних змін порівняно з кліматичною стандартною нормою (1961–1990 рр.). Температура повітря підвищилась у більшості місяців і загалом за рік, лише у вересні, листопаді та грудні вона набула дещо нижчих значень.

В. Ф. Мартазінова, О. К. Іванова вказують, що відповідно з глобальним потеплінням, зміни річної температури спостерігаються практично на всій території України крім південних районів і це підвищення складає 1,5–2,3 °C в зимові місяці. За узагальненими теоретичними дослідженнями автори розглянули сучасні прояви змін клімату, їх можливі наслідки як на глобальному рівні, так і на прикладі території України і зазначали, що зміна клімату є незаперечним фактом в умовах глобального потепління, ці зміни негативно

впливають на загальний екологічний стан довкілля і населення. Все це визначає необхідність подальшої розробки адаптивних заходів через відповідні комплексні наукові дослідження за відповідними галузевими, державними та міждержавними програмами.

Значний обсяг робіт з обрахування і узагальнення кліматичних норм виконується фахівцями Центральної геофізичної обсерваторії ім. Бориса Срезневського. Зокрема, О. О. Косовець, О. Є. Похалюк, О. А. Доніч, починаючи з 2007 р., здійснюють щорічний аналіз кліматичних особливостей території України, що дає можливість визначити прояв глобального потепління у межах нашої країни.

Міжурядова група експертів зі зміни клімату (ІРСС) оприлюднила доповідь із застереженням щодо кліматичних змін, заявивши, що світ близький до втрати контролю над глобальним потеплінням і що «однозначно» винні в цьому люди. Висновки експертів опираються на понад 14 тис. наукових досліджень. Під доповіддю поставили підпис представники 196 країн, що визначає її головним кліматичним документом світової спільноти і спрямовує боротьбу з глобальним потеплінням [7].

**Мета статті:** дослідити прояви глобальних змін клімату на території України.

**Виклад основного матеріалу.** За час з 1970 р. середня температура на поверхні земної кулі підвищувалась значно швидше, ніж за будь-який порівнювальний період упродовж останніх 2000 р. За минулі 10 р. вона перевищувала середні показники 1850–1900 рр. приблизно на 1,1 °С. Загалом минуле десятиліття виявилось найбільш жарким за 125 тис. р. Зміни клімату у всіх куточках планети проявляються щоразу виразніше і призводять до драматичних наслідків. Наприклад, в Європі почастишали фази екстремальної спеки, посух і зливових дощів. Великі міста дедалі перетворюються на так звані острови тепла, тобто зони підвищеної температури. Південна Америка та Середземномор'я, де встановився сухий і теплий клімат, будуть страждати від аномально високих температур і бездощів'я. До 2050 р., як зазначається в доповіді Міжурядової групи експертів зі змін клімату, Арктика буде практично повністю звільнитись від криги – у всякому разі один раз на рік, у вересні, що призведе до незворотного підняття рівня Світового океану. Без рішучого скорочення викидів у атмосферу людство не виконає зазначену у Паризькій угоді з клімату мету: утримати до середини ХХІ ст. глобальне підвищення середньої температури у межах 1,5 °С порівняно з доіндустріальним рівнем. Цей показник буде досягнутий на 10 р. раніше – у 2040 р. Наступний рубіж – потепління на 2,0 °С виявиться катастрофічним [7, 12].

Одним з основних результатів децентралізації в Україні стала передача на рівень територіальних громад відповідальності за власний розвиток, що вимагає комплексного підходу до управління активами у громадах і визначається значними розбіжностями у поглядах та думках експертів і науковців. В умовах системних реформ, які стимулювали посилення ролі та розширення функцій місцевого самоврядування, це питання набуло особливої актуальності. Водночас, у розвинених країнах та на міжнародній арені до нього прикута посилена увага впродовж тривалого періоду. Великими проблемами постають питання довкілля – нові вимоги до низьковуглецевої економіки, обмеження доступу до питної води, просування сухих зон на північ, що порушуватиме традиційне сільськогосподарське виробництво. В цих умовах виграватиме той, хто раніше почне займатись адаптацією громад до таких викликів, хто стимулюватиме розвиток місцевих локальних виробництв, спрямованих, передусім, на ринок громади, хто матиме території для прийняття у себе жителів з інших міст і регіонів, де ситуація може бути суттєво гіршою. Тривалий час на міжнародному та державному рівнях порушувалось питання централізованого управління природними активами, тобто природними ресурсами, залученими до господарського обороту або використаними у виробництві товарів чи наданні послуг, та запропоновано впровадження концепції участі, основною ідеєю якої було врахування інтересів усіх зацікавлених сторін [17]. Поширення набула ідея управління природними ресурсами за участі місцевих громад, яка, попри різні напрями реалізації на практиці, ґрунтується на чітко визначених принципах (субсидіарності, стійкості, справедливості, підзвітності, ефективності, активності, адаптивності, екологічної відповідальності, інклюзивності). Якісне управління природними активами на рівні

територіальних громад пов'язана з повноваженнями органів управління у сфері надання якісних публічних послуг, зокрема щодо водопостачання та водовідведення, управління земельними ресурсами, збереження навколишнього природного середовища, розвитку туризму тощо [14]. В Україні об'єднання громад створює поки що передумови для такого подальшого розвитку економіки, і цим базисом є розбудова інфраструктури, яка не можлива без землі, територій, населення. Крім законотворчого процесу, на механізм землекористування суттєво впливають кліматичні умови.

За даними Американської служби NOAA, у глобальному масштабі середня температура повітря у 2016 р. виявилась на 0,99 °С вищою, ніж загалом у ХХ ст., а з кінця ХІХ ст. – збільшилась на 1,1 °С. Прогноз експертів невтішний – якщо зростання глобальної температури перевищить 2,0 °С, це призведе до катастрофічного потепління, яке матиме руйнівні наслідки на всій земній кулі [16]. Безпосередньо в Україні за два останні десятиліття температура повітря зросла на 0,8 °С і межу 1,5 °С Україна перетнула. Система порушилась, що призвело до збільшення кількості несприятливих погодних явищ. За даними Українського гідрометеорологічного інституту, за останні 30 р. кількість випадків стихійних метеорологічних явищ погоди в Україні збільшилась вдвічі, до того ж їхня руйнівна сила постійно зростає. Україна внесена до сумнозвісного списку держав, які є лідерами за кількістю людських жертв стихійних явищ. Нещодавно прийняті розраховані нові кліматичні норми, що дозволить по-іншому оцінювати кліматичні умови території України. Клімат усе ще помірно-континентальний. За прогнозами науковців, високі температури до України прийдуть після 2030 р. [16].

Дві третини земель України через зміни клімату упродовж останніх років перетворюються на зону ризикованого землеробства. Спостерігається зміщення ґрунтово-кліматичних зон, прослідковуються особливо критичні періоди – це липень-серпень. Зокрема, минулого року в деяких регіонах України упродовж 4 міс. не було опадів. Відповідно, це призводить до зменшення використання різного роду біопрепаратів, оскільки є розуміння, що використання класичних хімічних засобів захисту рослин в умовах недостатнього зволоження більше шкодить рослинам, ніж приносить користь. Глобальні зміни клімату повинні стимулювати переоснащення, модернізацію галузі, впровадження новітніх технологій, декарбонізації виробництва, безпосередньо питання впровадження точного землеробства, раціонального використання водних ресурсів, взаємодії з екологічними сталими політиками [13].

2016 р. був визнаний найтеплішим на Землі з 1880 р. у Південній і Північній півкулях. Його аномалія становила +0,94 °С. У 2015 р. були зафіксовані відхилення +0,90 °С, у 2014 р. – +0,74 °С. Однак в Україні, 2016 р. увійшов тільки у двадцятку найтепліших років з 1891 р., його середня температура становила +9,5 °С, що на 1,7 °С вище за кліматичну норму. Найтепліше – було у Одеській, Херсонській областях, де річні температури досягли майже +12 °С, найхолодніше – в Івано-Франківській обл., де на метеорологічній станції Пожежевська річна температура становила тільки +3,9 °С, і на Сумщині, на метеорологічній станції Дружба річна температура досягла +7,2 °С. У Києві за середньорічною температурою повітря +9,5 °С, яка майже на 2,0 °С перевищила кліматичну норму (1961-1990 рр.), 2015 р. став шостим серед найтепліших років з 1881 р. У 2016 р. зафіксовано 33 температурні рекорди, що у 1,5 рази менше, ніж у рекордному 2015 р. «Найврожайнішими» на рекорди виявився лютий (10 рекордів) і квітень (7 рекордів), які перевищували попередні максимуми, що є переконливим свідченням глобального потепління [8].

Загалом зима в Україні, як і упродовж останніх років, була теплішою на 3,4 °С. Відхилення показників від кліматичної норми становило 3,7 °С та 6,4 °С відповідно. Лютий – єдиний з усіх місяців року, який мав найбільше додатне відхилення від кліматичної норми, абсолютний максимум температури досяг +22,7 °С у Ізмаїлі (Одеська обл.) 23 лютого. Абсолютний мінімум температури повітря, -25,6 °С, було зафіксовано 20 лютого у Чернівецькій обл. на метеорологічній станції Селятин. Кількість опадів за зиму перевищувала норму – 105% (136 мм) по території України. На фоні підвищеної температури повітря більшості місяців року виділювався і квітень, коли температура суттєво перевищила

кліматичну норму по Україні на 3,2 °С (рис. 1) і зайняв 3-тю сходинку серед найтепліших місяців. Найвищі показники +30,7 °С зафіксовані 18 квітня метеорологічною станцією Сарата (Одеська обл.).

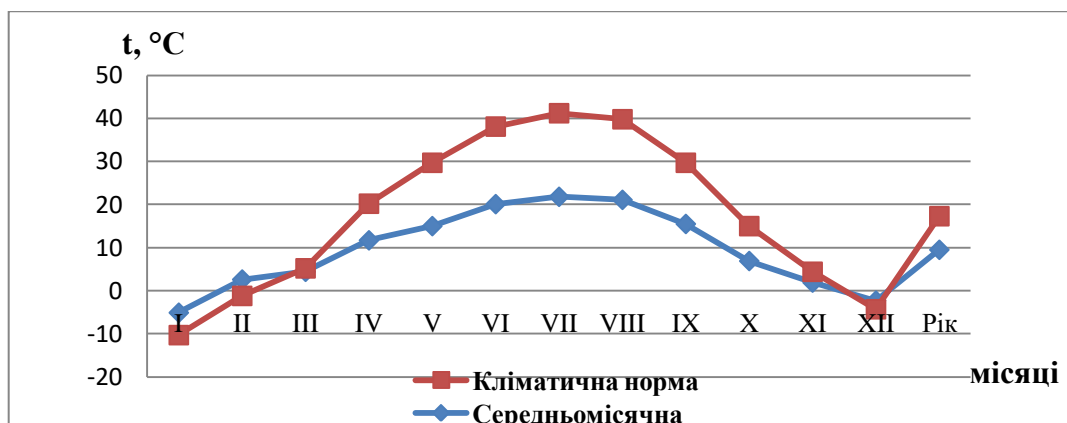


Рис. 1. Річний хід температури повітря (Україна, 2016 р.) [8]

За рахунок аномального квітня весна 2016 р. у столиці увійшла у десятку найтепліших у кліматичному літописі. Ця весна на 2,4 °С виявилась теплішою за норму в Україні та у Києві, де вона розпочалась уже 28 січня, коли середньодобова температура перейшла через 0 °С у бік додатних показників температур. До особливостей весни 2016 р. необхідно віднести надзвичайно вологий травень, в якому опади становили 270 % кліматичної норми. Проте, у літній сезон спостерігався їх дефіцит – 77 %. Поряд з цим найбільшу добову кількість опадів в Україні було зафіксовано 22 червня у Сумській обл. на метеорологічній станції Конотоп – 99,3 мм (рис. 2).

Усі літні місяці виявилися теплішими за норму, особливо липень, який мав аномалію +2,4 °С. Абсолютний максимум температури, +40,0 °С, зафіксовано 17 липня на метеорологічній станції Куп'янськ (Харківська обл.).

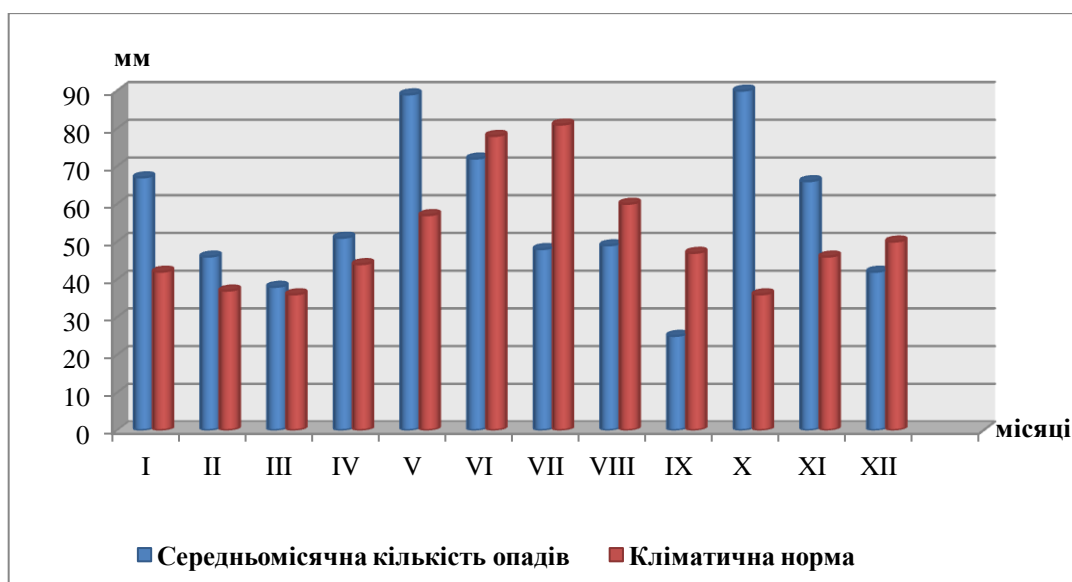


Рис. 2. Місячна кількість опадів (Україна, 2016 р.) [8]

В осінні місяці в Україні найтепліше було 9 вересня на станції Сарата Одеської обл., де абсолютний максимум температури повітря досягнув +34,1 °С. Серед усіх місяців року саме жовтень мав найбільше від'ємне відхилення від кліматичної норми: -1,2 °С по Україні. За рахунок прохолодних жовтня і листопада середня температура за осінній сезон була трохи нижчою за норму – на 0,1–0,2 °С [8]. Упродовж осінніх місяців в Україні опадів випало більше норми – 140 %. Їх перевищення відбулось за рахунок жовтня, у якому було зафіксовано майже 3 місячні норми опадів.

Грудень як перший зимовий місяць у Києві виявився майже на  $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  теплішим за норму. Територією України загалом відхилення від норми становило  $-0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Найнижча температура спостерігалась 17 грудня,  $-26,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , на станції Троїцьке (Луганська обл.), найвища – 11 грудня,  $+14,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  на станції Ізмаїл Одеської обл. Опадів у грудні як по території України випало трохи менше норми –  $84\%$  відповідно [8].

За даними Американської служби NOAA, 2017 р. став третім серед найтепліших на Землі з 1880 р. Його аномалія становила  $+0,84\text{ }^{\circ}\text{C}$ , на першому місці залишався 2016 р. з відхиленням  $+0,94\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а друге місце займав 2015 р. з аномалією  $+0,90\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

В Україні 2017 р. розділив третю сходинку з 2013 р. серед найтепліших років з 1891 р., його середня температура становила  $+9,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що на  $1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  вище за кліматичну норму. Найтепліше було у Миколаївській обл., річна температура у м. Миколаїв досягла майже  $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а найхолодніше було в Івано-Франківській обл., де на метеорологічній станції Пожежевська річна температура становила лише  $+3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , і на Закарпатті, на метеорологічній станції Плай річна температура досягла  $+4,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У 2017 р. було зафіксовано 24 температурні рекорди, що дещо менше, ніж у 2016 р. Найбільшу кількість температурних рекордів зафіксовано у вересні (7) та квітні (6), усі вони перевищували попередні максимуми, що є переконливим свідченням глобального потепління, що триває [9]. Загалом, зима в Україні, як і в останні роки, була теплішою на  $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В лютому відхилення від кліматичної норми становило  $1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , абсолютний максимум температури спостерігався 28-го числа у м. Чернівці і досягнув  $+19,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний мінімум температури повітря, який склав  $-26,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , зафіксовано 9 лютого на метеорологічній станції Лебедин (Сумська обл.), проте найнижча зимова температура ( $-29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) була зафіксована 8 січня на метеорологічній станції Славське (Львівська обл.). Кількість опадів за зиму була нижча за норму –  $111\text{ мм}$  ( $86\%$ ).

На фоні підвищеної температури повітря більшості місяців року відзначився й березень, коли температура суттєво перевищувала кліматичну норму по Україні на  $5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Найвища температура ( $+24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) спостерігалась 22 березня на метеорологічній станції Хуст (Закарпатська обл.). Загалом, весна в Україні виявилась на  $1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  тепліша за норму [9].

Особливістю 2017 р. був дефіцит опадів упродовж усього року, але найменше їх випало у червні – лише  $63\%$  кліматичної норми. Червень увійшов до двадцятки найсухіших з 1891 р. спостережень. Однак поряд з тим найбільшу місячну кількість опадів у червні в Україні було зафіксовано у на метеорологічній станції Міжгір'я (Закарпатська обл.) –  $183\text{ мм}$ , а найменшу – лише  $5\text{ мм}$ , на метеорологічних станціях Нижні Сірогози та Стрілкове (Херсонська обл.), Лошкарівка (Дніпропетровська обл.). Отже, в Україні кількість опадів була трохи меншою за норму –  $95\%$ , однак їх розподіл за сезонами був нерівномірним [9].

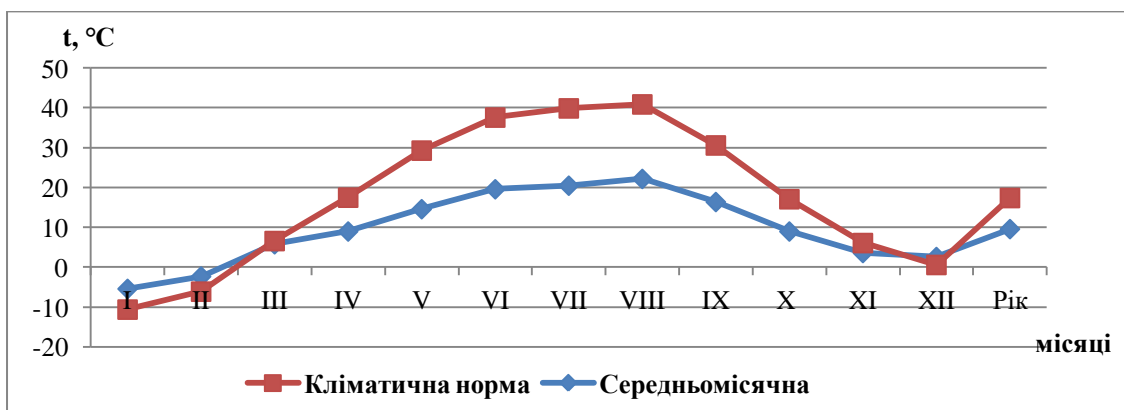


Рис. 3. Річний хід температури повітря (Україна, 2017 р.) [9]

Усі літні місяці в Україні виявилися теплішими за норму, особливо серпень, який мав аномалію  $+3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Серпень опинився на 7-й позиції серед найтепліших місяців за 137 р. спостереження. Абсолютний максимум температури повітря ( $+40,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) зафіксовано 7 серпня на метеорологічній станції Мелітополь (Запорізької обл.). У осінні місяці абсолютний максимум температури повітря ( $+35,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) був зафіксований 18 вересня на метеорологічній станції Гуляйполе (Запорізька обл.) та повторений 21 вересня на метеорологічній станції

Комісарівка (Дніпропетровська обл.) [9]. Внаслідок того що всі осінні місяці виявились теплішими за кліматичну норму, середня температура за осінній сезон по Україні перевищувала на 1,4 °С норму. Восени територія була зволожена на 98 %.

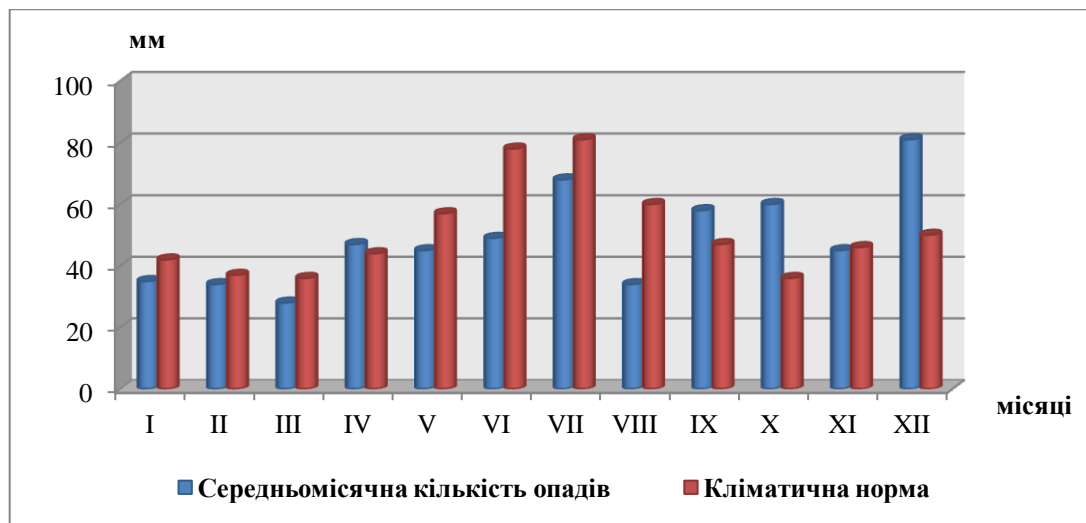


Рис. 4. Місячна кількість опадів (Україна, 2017 р.) [9]

Грудень, як перший зимовий місяць, виявився на 4,6 °С теплішим за норму. Він став другим найтеплішим місяцем за всю історію спостережень в Україні після 1960 р. Найнижча температура в Україні, -12,2 °С, спостерігалась 20 грудня на метеорологічній станції Пожежевська (Івано-Франківської обл.), а найвища, +17,3 °С, – 2 грудня на метеорологічних станціях Вилкове (Одеська обл.) та Коломия (Івано-Франківська обл.). Опадів у грудні по території України випало значно більше норми – 1,5 кліматичної норми. До речі, лише у грудні, серед усіх місяців року, опадів виміряли найбільше в Україні. Найбільше їх було зафіксовано на метеорологічній станції Пожежевська (Івано-Франківська обл.) – 266 мм, а найменше – на метеорологічній станції Хорли (Херсонська обл.) – лише 14 мм (рис. 3, 4) [9].

За даними Американської служби NOAA, 2018 р. став четвертим серед найтепліших на Землі з 1880 р. у Південній і Північній півкулях. Його аномалія становила +0,79 °С, на першому місці залишається 2016 р. з відхиленням +0,95 °С. В Україні 2018 р. зайняв третю сходинку серед найтепліших років, починаючи з 1891 р., його середня температура становила +9,7 °С, що на 1,9 °С вище за кліматичну норму. Найтепліше було у Одеській області, де річна температура, зафіксована на метеорологічній станції Вилкове, досягла +12,7 °С, а найхолодніше, як завжди, було в Івано-Франківській області, де на метеорологічній станції Пожежевська річна температура становила лише +4,7 °С, і на Закарпатті, на метеорологічній станції Плай річна температура досягнула +5,1 °С [10]. Загалом, зима в Україні, як і упродовж останніх років, була теплішою на 2,9 °С. Абсолютний максимум температури, +14,3 °С, досягнув 6 січня на метеорологічній станції Яремча (Івано-Франківська обл.). Абсолютний мінімум температури повітря взимку, -27,0 °С, був зафіксований 27 лютого на метеорологічній станції Глухів (Сумська обл.). Кількість опадів за зиму значно перевищувала норму і склала 172 мм (133 %) [10].

На фоні підвищеної температури повітря більшості місяців року по Україні лише березень і листопад виявились холоднішими за норму на 1,9 °С і 1,0 °С відповідно. Найнижчі температури, -26,9 °С, спостерігались 2 березня на метеорологічній станції Дрогобич (Львівська обл.). Суттєве відхилення від кліматичної норми в бік потепління мав квітень – на 4,3 °С. Квітень став найтеплішим в Україні та столиці за весь час спостережень. Найтепліше в Україні, +30,0 °С, було 29 квітня на метеорологічній станції Хуст (Закарпатська обл.), Найбільш спекотним днем із показниками +33,9 °С виявилось 31 травня (метеорологічна станція Вознесенськ (Миколаївська обл.). Травень зайняв третю позицію в Україні у рейтингу серед найтепліших з 1881 р. [10].

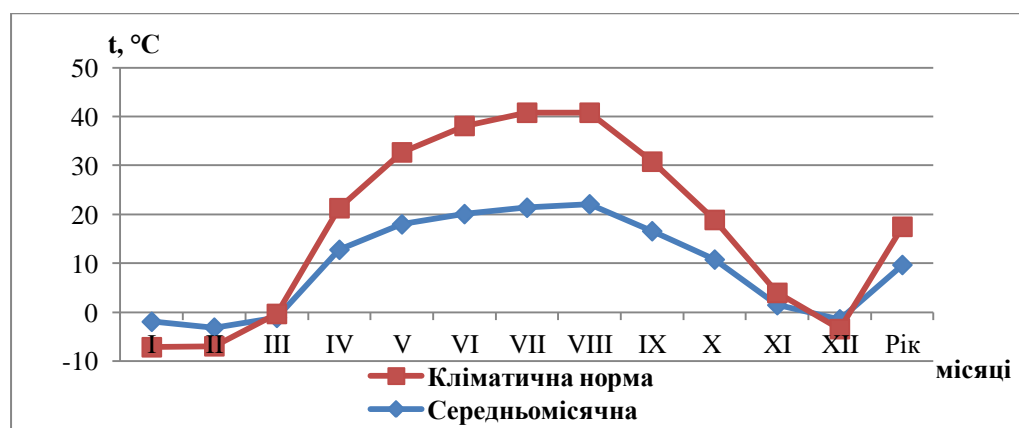


Рис. 5. Річний хід температури повітря (Україна, 2018 р.) [10]

Весна майже на місяць виявилась коротшою за кліматичну норму. Режим зволоження навесні відповідав нормі завдяки вологому березню.

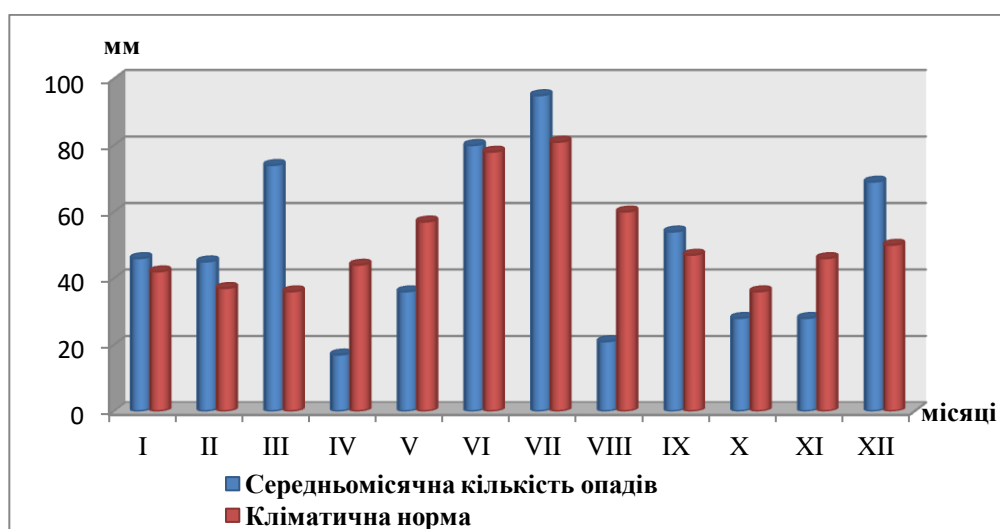


Рис. 6. Місячна кількість опадів (Україна, 2018 р.) [10]

Особливістю 2018 р. виявився дефіцит опадів у квітні та серпні – 39 і 35 %, квітень став 7-м серед найсухіших місяців з 1891 р., а серпень зайняв другу сходинку у цьому рейтингу років по Україні. В Запорізькій, Дніпропетровській, Донецькій, Миколаївській, Херсонській, Одеській областях серпень 2018 р. видався надзвичайно сухим, опадів зовсім не випадало, поряд з тим найбільшу місячну кількість опадів у серпні в Україні було зафіксовано на метеорологічній станції Селятин (Чернівецька обл.) – 98 мм. Загалом, Україна отримала кількість опадів близько норми – 97 %, однак їх розподіл за сезонами виявився нерівномірним [10]. Усі літні місяці виявилися теплішими за норму, особливо серпень, який мав аномалію +3,4 °C і потрапив у десятку найтепліших по Україні. Так, 16 і 17 серпня на метеорологічних станціях Херсон (Херсонська обл.) і Роздільна (Одеська обл.) були зафіксовані спекотні максимуми температури повітря, +38,2 °C.

В осінні місяці найвищі температури спостерігались 18 жовтня на метеорологічній станції Сміла (Черкаська обл.), де абсолютний максимум температури повітря досягнув +27,3 °C. Незважаючи, що вересень і жовтень виявились значно теплішими за кліматичну норму, середня температура за осінній сезон по Україні лише на 1,3 °C перевищувала норму [10]. Територія України була загалом зволожена на 85%.

Метеорологічна зима настала на два тижні раніше стосовно кліматичної норми. На території України найнижчі температури спостерігались 30 листопада на метеорологічній станції Селятин (Чернівецька обл.). Варто зазначити, що у Києві вже з 15 листопада утворився стійкий сніговий покрив, який тримався упродовж 3 міс.

Грудень, як перший зимовий місяць, в Україні виявився на 0,6 °C теплішим за норму. Найвищі температури в Україні, +12,0 °C, спостерігались 4 грудня на метеорологічній



станції Яремча (Івано-Франківська обл.). Опадів у грудні на території України випало значно більше норми – 138 % від середніх показників. Найбільш їх кількість було зафіксовано на метеорологічній станції Пожежевська (Івано-Франківська обл.) – 152 мм, а найменша – на метеорологічній станції Сарата (Одеська обл.) – лише 16 мм [10].

За даними Американської служби NOAA, 2019 р. став другим, після 2016 р., серед найтепліших на Землі з 1880 р. у Південній і Північній півкулях. Його аномалія становила + 0,95 °С.

В Україні 2019 р. зайняв першу сходинку серед найтепліших з 1891 р., його середня температура становила +10,5 °С, що на 2,7 °С перевищує кліматичну норму. Найтепліше було в Одеській області, де річна температура на метеорологічній станції Вилкове досягла +13,8 °С, а найхолодніше було в Івано-Франківській області, де на метеорологічній станції Пожежевська річна температура становила лише +5,0 °С, і на Закарпатті, де на метеорологічній станції Плай річна температура склала +5,1 °С. Було зафіксовано 34 температурні рекорди, найбільшу їх кількість зареєстровано у червні та грудні: 10 і 9 відповідно. Ці рекорди перевищили попередні максимуми, що є переконливим свідченням глобального потепління, яке триває [11].

Попередньої зими норма була перевищена на 2,2 °С. У Києві зима також була м'якою, особливо внаслідок теплого лютого, відхилення від кліматичної норми температури в якому склало 4,8 °С. По Україні позитивне відхилення температури у лютому загалом становило 4,4 °С. Минула зима у столиці тривала 111 днів, що на 6 днів менше за кліматичну норму. Серед зим ХХІ ст. вона виявилася четвертою за тривалістю, незважаючи на її, загалом, м'якість. В Україні абсолютний максимум температури повітря у січні зареєстровано в Одеській області на станції Ізмаїл, +13,6 °С (29.01). 28 лютого на станції Чернівці максимум становив +17,0 °С. Абсолютний мінімум температури повітря взимку був зафіксований 22 січня у Черкасах, -25,8 °С [11]. Кількість опадів за зиму була більшою за норму через вологий грудень, коли у Києві, наприклад, випало майже 1,5 місячні норми опадів: 110 % (142 мм) на території країни і 105 % (154 мм) у столиці.

Особливістю 2019 р. стало те, що всі місяці виявились теплішими за кліматичну норму.

Аналіз температурного режиму весни показав, що найвища температура, +23,0 °С, спостерігалась 18 березня на метеорологічній станції Могилів-Подільський (Вінницька обл.). Березневі показники мали суттєве відхилення від кліматичної норми в бік додатних значень на 3,9 °С (рис. 7). Загалом, місяць увійшов до десятки найтепліших в Україні та столиці за весь час спостережень. У Києві 8 березня був перевищений температурний рекорд максимальної температури повітря, яка досягла +17,7 °С. У квітні найвищі показники, +29,0 °С, спостерігались 26 числа на метеорологічній станції Берегове (Закарпатська обл.). Найспекотнішим днем травня виявився його останній день, на метеорологічних станціях Вознесенськ (Миколаївська обл.) та Павлоград (Дніпропетровська обл.) було зафіксовано +33,6 °С. Весна 2019 р. у Києві зайняла четверту сходинку у рейтингу найтепліших з 1881 р. [11]. Кількість опадів за весняний сезон дещо перевищувала норму. Це стало можливим через вологий травень, коли у столиці випало 1,5 місячні норми опадів. Взагалі, травень зайняв шосту позицію серед найвологіших з 1891 р.

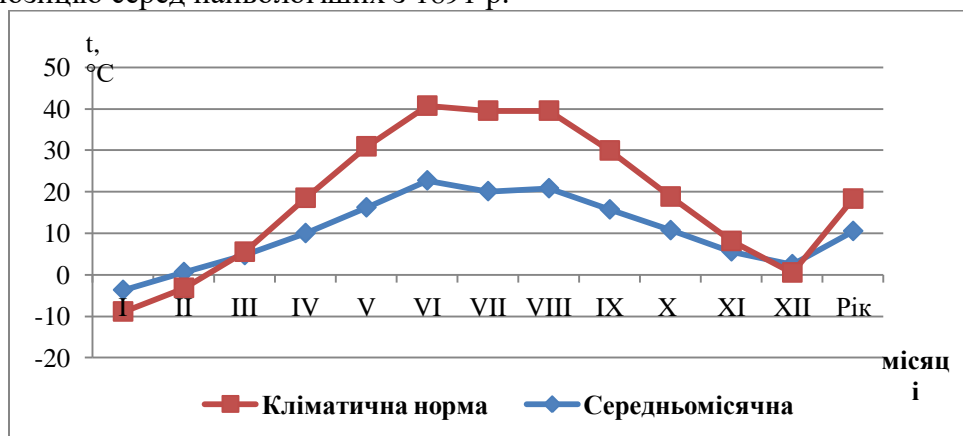


Рис. 7. Річний хід температури повітря (Україна, 2019 р.) [11]

Усі літні місяці виявилися теплішими за норму, особливо червень з аномалією  $+4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  і став найтеплішим за історію в Україні. 22 і 23 червня в Україні були зафіксовані спекотні максимуми температури повітря,  $+36,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , на метеорологічних станціях Вознесенськ (Миколаївська обл.), Херсон (Херсонська обл.) та Ізюм (Харківська обл.) [11].

Особливістю 2019 р. був дефіцит опадів, крім згаданого травня (рис. 8). В Івано-Франківській області на метеорологічній станції Яремча у травні 2019 р. випало 305 мм опадів. Разом з тим, найменшу місячну кількість опадів зафіксовано в Одеській області на метеорологічній станції Затишшя – лише 9 мм. Таким чином, весною Україна отримала 82% від норми опадів.

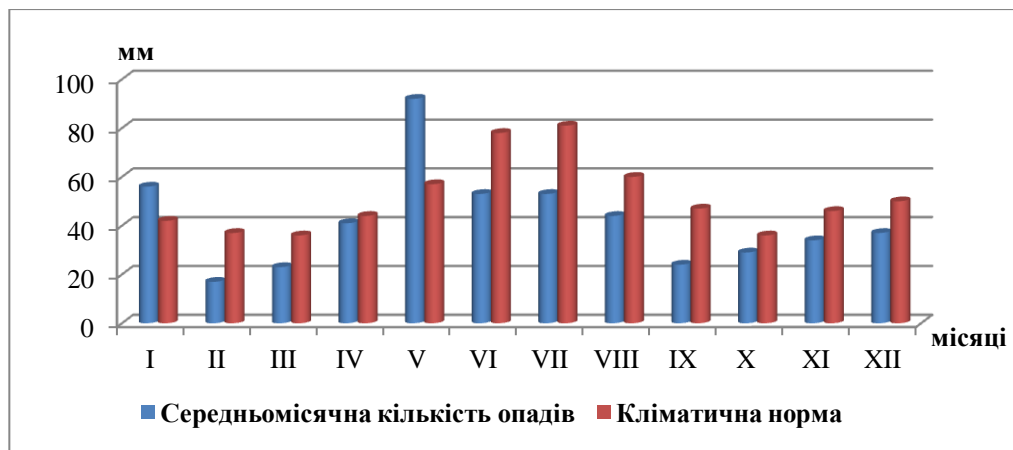


Рис. 8. Місячна кількість опадів (Україна, 2019 р.) [11]

Восени зафіксовано 9 температурних рекордів, що дозволило їй зайняти восьму позицію по Україні. Найтепліше було 3 жовтня на метеорологічній станції Стрількове (Херсонська обл.), де абсолютний максимум температури повітря досягнув  $+28,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Внаслідок того, що осінні місяці були значно теплішими за кліматичну норму, середня температура за сезон по Україні на  $2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  перевищувала норму [11]. Восени територія України була зволожена в середньому на 70% від середніх багаторічних значень.

З огляду на аномально теплий грудень, в Україні метеорологічна зима так і не наступила, що трапилось уперше за історію спостережень. 22 грудня на метеорологічній станції Ізмаїл (Одеська обл.) було встановлено максимальне значення температури повітря,  $+19,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Опадів по території України випало в середньому 37 мм, тобто 74 % норми. Найбільше їх у грудні зафіксовано на метеорологічній станції Плай (Закарпатська обл.) – 170 мм, а найменше – на метеорологічній станції Могилів-Подільський (Вінницька обл.) – лише 12 мм [11].

За даними Американської служби NOAA, 2020 р. став другим серед найтепліших на Землі з 1880 р. Його позитивна аномалія становила  $0,98\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

В Україні 2020 р. зайняв першу сходинку серед найтепліших з 1891 р., його середня температура становила  $+10,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що на  $2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  вище за кліматичну норму (1961–1990 рр.). Найтепліше було в Одеській області, де середня річна температура на метеорологічній станції Вилкове досягнула  $13,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а найхолодніше було в Закарпатській області, на метеорологічній станції Плай річна температура становила лише  $+4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , і на метеорологічній станції Пожежевська (Івано-Франківська обл.) річна температура сягнула  $+4,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У Києві за середньорічною температурою повітря  $+10,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що на  $3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  перевищила кліматичну норму (1961–1990 рр.), 2020 р. став найтеплішим з 1881 р. [13]. Загалом зима в Україні, виявилась найтеплішою за весь період спостережень. Її температура була вищою за кліматичну норму на  $5,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  відповідно.

Стійкого переходу середньодобової температури повітря через  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  у бік від'ємних значень упродовж календарної зими 2019–2020 рр. так і не відбулося. Всі зимові місяці мали позитивні середньомісячні температури, а загалом за грудень-лютий вона становила  $+2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Кліматологи ЦГО зазначали, що вперше за 140 р. у Києві метеорологічна зима не настала, а температура повітря нижче  $-10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  не спостерігалась. Це пояснюється глобальним потеплінням, темпи якого, на жаль, пришвидшуються. Опадів випало 100 мм, що становило

70 % сезонної норми. Стійкий сніговий покрив не утворювався [13]. Абсолютний максимум температури повітря,  $+19,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , спостерігався 27 лютого на метеорологічній станції Білгород-Дністровський (Одеська обл.). Абсолютний мінімум температури повітря взимку було зафіксовано 9 лютого на метеорологічній станції Кирилівка (Запорізька обл.) –  $-23,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Кількість опадів за зиму на території України була близькою до норми – 93 % (120 мм) [13]. Особливістю 2020 р. стало те, що всі місяці року були теплішими за кліматичну норму, за винятком травня, який виявився незвично прохолодним, з температурою повітря, нижчою за норму на  $1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

У березні найтепліше було 9-го числа на метеорологічній станції Гуляйполе (Запорізька обл.),  $+24,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Перший місяць календарної весни мав суттєве позитивне відхилення від кліматичної норми на  $5,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  і зайняв третю сходинку рейтингу найтепліших місяців в Україні з початку спостережень (рис. 9). У квітні в Україні найвища температура,  $+26,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , спостерігались 29 числа на метеорологічній станції Шепетівка (Хмельницька обл.) [13].

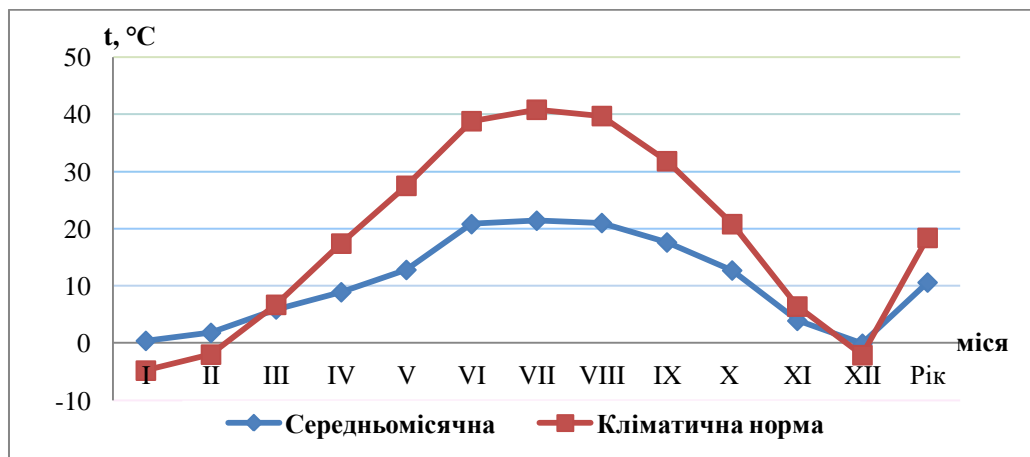


Рис. 9. Річний хід температури повітря (Україна, 2020 р.) [13]

Найспекотнішим днем останнього місяця весни виявилось 12 травня, коли на метеорологічній станції Ізмаїл (Одеська область) максимальна температура повітря сягнула позначки  $+32,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Кількість опадів за весняний сезон становила 176 мм, або 125 % кліматичної норми і був у межах норми. Травень, як і у 2019 р., виявився щедрим на опади. Це дещо скомпенсувало недобір опадів, який спостерігався з минулого літа. У рейтингу найвологіших місяців по території України травень 2020 р. став другим. Особливістю 2020 р. у країні загалом був дефіцит опадів, крім згаданих травня та жовтня (рис. 9, 10). В Івано-Франківській області на метеорологічній станції Пожежевська у травні 2020 р. випало 286 мм опадів. Разом із тим найменша місячна кількість опадів у травні в Україні була зафіксована в Херсонській області на метеорологічній станції Стрілкове – лише 28 мм [15]. Отже, Україна отримала кількість опадів нижче норми – 90%, тому що їх дефіцит спостерігався впродовж майже всього року.

Літні місяці виявилися теплішими за норму, особливо червень, який мав аномалію  $+2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Він став 11-м у рейтингу найтепліших за історію спостережень в Україні. Спекотний максимум температури повітря  $+37,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  зафіксовано 13 червня на метеорологічній станції Троїцьке (Луганська обл.).

Восени зафіксовано 6 температурних рекордів, це виявився найтепліший сезон з четвертою позицією у рейтингу найтепліших по Україні. Найтепліше було 7 жовтня на метеорологічній станції Вилкове (Одеська обл.), де абсолютний максимум температури повітря досягнув  $+27,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Осінні місяці були значно теплішими за кліматичну норму, тому середня температура за сезон по Україні, була відповідно на  $3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  вищою за звичайну. За осінь кількість опадів була близькою до середніх багаторічних значень – 98% [13].

Грудень 2020 р. розпочався справжньою зимою, а завершився теплою осінню. 5 та 29 грудня були встановлені максимальні значення температури повітря,  $+15,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , на

метеорологічних станціях Берегове (Закарпатська обл.) та Ізмаїл (Одеська обл.). Опадів в Україні за місяць випало 39 мм, або 78 % норми.

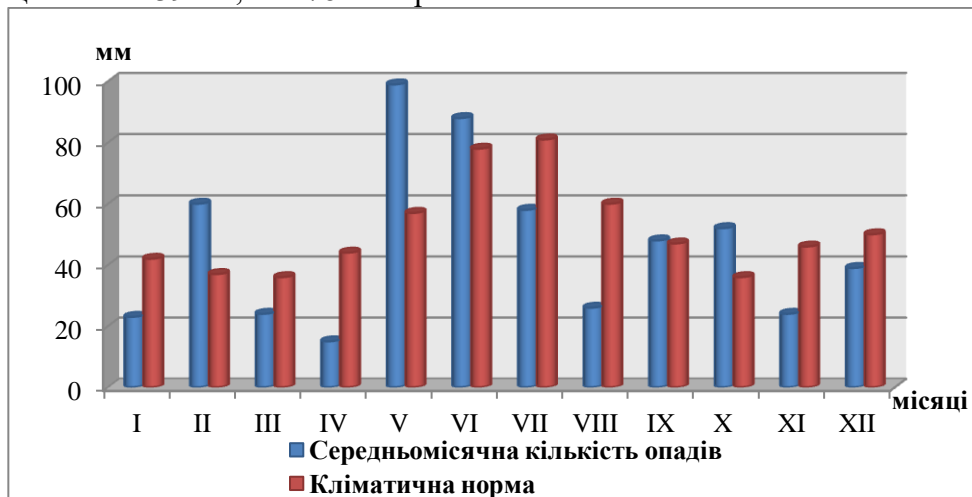


Рис. 10. Місячна кількість опадів (Україна, 2020) [13]

Найбільшу кількість зафіксовано на метеорологічній станції Міжгір'я (Закарпатська обл.) – 113 мм, а найменше – на метеорологічній станції Асканія-Нова (Херсонська обл.), лише 14 мм [13].

**Висновки.** Таким чином, прогнозовані зміни кліматичних умов до середини XXI ст., а саме – зміна термічного режиму (зростання температури влітку і збільшення тривалості теплої періоду та вегетаційного періоду, зростання кількості спекотних днів, відповідне зменшення тривалості холодного періоду); зміна режиму зволоження (перерозподіл опадів між періодами і місяцями, зміна структури опадів – зменшення кількості дощових днів і зростання добової кількості опадів, збільшення кількості зливових дощів; загальна тенденція підвищення температури не може компенсуватися збільшенням кількості опадів за окремі періоди; спричинення зливовими дощами розвитку водної ерозії ґрунту, холодний період стане вологішим, а теплий – посушливим, можливе зростання кількості днів з дощами взимку; значна зміна агрокліматичних ресурсів (сум активних температур повітря і періоду вегетації, зміна коефіцієнту зволоження та гідротермічного коефіцієнту; охоплення південних районів процесами аридизації; подальша зміна меж ґрунтово-кліматичних зон; зростання нестачі води для задоволення потреб рослин, викликають занепокоєння і вимагають відповідальних дій від керівництва об'єднаних територіальних громад, аграрного сектору. Розширення прав місцевого самоврядування вимагає якісного управління природними активами. Господарювати в умовах недостатнього зволоження означає бути завбачливим, прорахувати наперед свої дії із розумінням, що волога – це один із найцінніших ресурсів, що з року в рік стає все дорожчим.

#### Література

1. В Україні понад 6 мільйонів гектарів сільгоспземель потребують консервації [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3260458-v-ukraini-ponad-6-mln-ga-silgospzemel-potrebuut-konservacii-minagro.html>
2. Глобальне потепління [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fuk.wikipedia.org>
3. Дві третини земель стають зоною ризикованого землеробства [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3260441-dvi-tretini-zemel-staut-zonou-rizikovanogo-zemlerobstva-lesenko.html>
4. Доніч О.А. Кліматичні особливості 2020 р. / О. А. Доніч // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. – Київ. – 2021. – Вип. 17(31). – С. 4–10
5. Завдання на 10 років – розширювати площі органічних земель [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3260478-lesenko-zavdanna-na-10-rokiv-rozshiruvati-plosi-organichnih-zemel.html>
6. Кліматичні зміни в Україні: перспективи статті «аграрної наддержавою» відкладаються [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A>

%2F%2Fklymenko-time.com%2Fuk%2Fekonomika%2Fklimaticheskies-izmeneniya-v-ukraine-perspektivy-stat-agrarnoj.

7. Кліматичний саміт: надії та виклики. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.radiosvoboda.org/a/klimat-summit-usa-rosija-ukrajia/31219868.html>

8. Косовець О.О. Кліматичні особливості 2016 р. в Україні / О. О. Косовець, О. А. Доніч // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. – Київ. – 2017. – Вип. 13(27). – С. 4–10.

9. Косовець О. О. Кліматичні особливості 2017 р. в Україні / О. О. Косовець, О. А. Доніч // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. – Київ. – 2018. – Вип. 14(28). – С. 10–16.

10. Косовець О. О. Кліматичні особливості 2018 р. в Україні / О. О. Косовець, О. А. Доніч // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. – Київ. – 2019. – Вип. 15(29). – С. 4–10.

11. Косовець О. О. Кліматичні особливості 2019 р. в Україні / О. О. Косовець, О. А. Доніч // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. – Київ. – 2020. – Вип. 16(30). – С. 19–25.

12. Минувшее десятилетие было самым жарким за последние 125 тыс. лет // Факти. – № 32(5048). – 12–18 августа 2021г. – С. 3

13. Оцінка вразливості до зміни клімату [Електронний ресурс]. Режим доступу : [http://nesu.org.ua/ukraine\\_cc\\_vulnerability](http://nesu.org.ua/ukraine_cc_vulnerability).

14. Патицька Х.О. Управління природними активами територіальних громад в умовах децентралізації: теоретичні засади / Х. О. Патицька. // Управління та раціональне використання земельних ресурсів в новостворених територіальних громадах : проблеми та шляхи їх вирішення: матеріали V Всеукр. наук.-практ. кон. (Херсон, 04–05 бер. 2021 р.). – Херсон : ХДАЕУ, 2021. – С. 62–65.

15. Поріг незворотних змін: температура в Україні за 100 років збільшилась на 2 градуси [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.volynnews.com/news/all/-porih-nezvorotnykh-zmin-temperatura-v-ukrayini-za-100-rokiv-zbilshyla/>

16. Світлана Краковська: Погоду нам диктує океан [Електронний ресурс] / Світлана Краковська. Режим доступу : [https://zn.ua/ukr/ECOLOGY/svitlana-krakovska-pogodu-nam-diktuye-ocean-311637\\_.html](https://zn.ua/ukr/ECOLOGY/svitlana-krakovska-pogodu-nam-diktuye-ocean-311637_.html).

17. Хвесик М. А. Фінансово-економічний механізм реконструктивного розвитку України на засадах децентралізованого управління природними ресурсами / М. А. Хвесик, І. К. Бистряков, Д. В. Клиновий. // Економіка України. – 2018. – 3 (676). – С. 3–20.

18. Які виклики чекають територіальні громади України у найближчі 10 років? [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.prostir.ua>.

УДК 504.455 : 556.1+551.583 (477.82)

**Федонюк В. В.** – к. геогр. н., доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету

**Федонюк М. А.** – к. геогр. н., доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету

**Христецька М. В.** – директорка Шацького національного природного парку

**Бондарчук С. П.** – к. с.-г. н., доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету

## Вплив регіональних кліматичних змін на динаміку рівня озера Світязь

*Роботу виконано на кафедрі екології та агрономії*

*Луцького національного технічного університету*

Досліджено вплив регіональних змін клімату на території Північно-Західного Полісся України на динаміку рівня води озера Світязь. Проаналізовано багаторічні рівні води в озері за період спостережень у Шацькому національному природному парку. Здійснено аналіз динаміки основних кліматичних показників за цей же період. Дається характеристика причин аномального обміління озера Світязь у 2019 р., коли спостерігався мінімальний рівень води за останні 50 років та відбулося скорочення площі водного дзеркала озера на 7–8 %.

Здійснено статистичний аналіз рядів метеорологічних показників за даними 17 метеорологічних станцій за минулий двадцятирічний період на території, що прилягає до Шацького національного природного парку. Оцінено динаміку сум опадів, температури повітря, відносної вологості. Розрахунковим методом визначено показники випаровуваності, визначено

коефіцієнт зволоження в межах даної території та гідротермічний коефіцієнт. Доведено основну роль зростання випаровуваності у скороченні площі водного дзеркала озера Світязь протягом періоду дослідження. Ріст показників випаровуваності, в свою чергу, пов'язаний із зростанням середніх температур в регіоні. Доведено поступове зростання середніх сум опадів у регіоні. Ріст сум опадів, проте, нівелюється внаслідок прогресуючого зростання температури повітря. Виявлено, починаючи з 2005 р., зростання залежності рівнів води у Світязі та гідротермічного коефіцієнта.

**Ключові слова:** озеро Світязь, Шацький національний природний парк, рівень води, опади, температура, випаровуваність, коефіцієнт зволоження, обміління.

**Федонюк В.В., Федонюк Н.А., Христецкая М.В. Влияние региональных изменений климата на динамику уровня озера Свитязь.**

Исследовано влияние региональных изменений климата на территории Северо-Западного Полесья Украины на динамику уровня воды озера Свитязь. Проанализировано многолетние урони воды в озере за период наблюдений в Шацком национальном природном парке. Проведен анализ динамики основных климатических показателей за этот период. Дана характеристика причин аномального обмеления оз. Свитязь в 2019 г., когда наблюдался минимальный уровень воды за последние 50 лет и произошло сокращение площади водного зеркала озера на 7–8 %.

Осуществлен статистический анализ рядов метеорологических показателей по данным 17 метеорологических станций за прошлый двадцатилетний период на территории, прилегающей к Шацкому национальному природному парку. Проведено оценку динамики сумм осадков, температуры воздуха, относительной влажности. Расчетным методом определены показатели испаряемости, определен коэффициент увлажнения в пределах данной территории, гидротермический коэффициент. Доказано основную роль возрастания испаряемости в сокращении площади водного зеркала озера Свитязь в течение периода исследования. Рост показателей испаряемости, в свою очередь, связан с возрастанием средних температур в регионе. Доказано постепенное возрастание средних сумм осадков в регионе в последние десятилетия. Рост сумм осадков, однако, нивелируется вследствие прогрессирующего роста температуры воздуха. Виявлено, начиная с 2005 г., возрастание зависимости уровней воды в Свитязь и гидротермического коэффициента.

**Fedoniuk V.V., Fedoniuk M.A., Khrystetska M.V. Influence of regional climate changes on the dynamics of Lake Svityaz level.**

The influence of regional climate changes in the region of North-Western Polесья of Ukraine on the dynamics of the water level of Lake Svityaz, has been studied. Perennial water levels in the lake during the observation period in Shatsk National Nature Park were analyzed. The analysis of dynamics of the basic climatic indicators for the same period is carried out. The causes of anomalous shallowing of Lake Svityaz in 2019 are given.

The statistical analysis of a number of meteorological indicators according to the data of 17 meteorological stations of region for the last twenty-year period is carried out. The dynamics of precipitation amounts, air temperature, and relative humidity are estimated. The calculation evaporation rates, coefficient of moisture within the area and the hydrothermal coefficients are calculated. The main role of evaporation growth in the reduction of the water surface area of Lake Svityaz during the study period is proved. The growth of evaporation rates, in turn, is associated with an increase in average temperatures in the region. The gradual increase of average precipitation in the region is proved. The increase in precipitation, however, is offset by a progressive rise in air temperature. Since 2005, an increase in the dependence of water levels in Svityaz on the hydrothermal coefficient has been revealed.

**Key words:** Svityaz Lake, Shatsk National Nature Park, water level, precipitation, temperature, evaporation, humidity coefficient, shallowing.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Шацький національний природний парк (далі – ШНПП) та приозерна територія озера Світязь є однією з найбільших рекреаційних систем України, а саме озеро Світязь – справжня перлина Волинського Полісся, з своїми неповторними ландшафтами, кліматом. Унікальність та особлива цінність екосистем парку підтверджується його включенням до транскордонного Міжнародного біосферного резервату «Західне Полісся». Останніми роками спостерігалось зниження середніх річних рівнів води в озерах Північно-Західного Полісся, а у 2019 було зафіксовано найнижчий рівень води озера Світязь із часу початку спостережень у парку [6,11]. Через особливості морфології озерної улоговини (наявності широкої мілководної частини) ці зміни,

добре помітні неозброєним оком, викликали значне занепокоєння громадськості. З липня 2019 р. тема обміління озера постійно піднімалася на різних рівнях владних структур, широко висвітлювалася в ЗМІ. Про рівень уваги до питання свідчать 4 зареєстрованих петиції на сайті Президента України, кілька спеціальних засідань комітету екологічної політики та природокористування Верховної Ради України (12.11.2019, 13.02.2020), створення робочих груп з питань обміління Шацьких озер на обласному та всеукраїнському рівнях, тощо.

На протязі 2020–2021 рр. рівень озера практично повернувся до попередніх значень, проте проблема аналізу причин критичного обміління Світязя та прогнозу подальшого розвитку ситуації залишається актуальною.

**Аналіз наукових досліджень із цієї проблеми.** Детальні водно-балансові дослідження у регіоні Шацького поозер'я почалися із 1960-х у зв'язку із плануванням та проведенням масштабних осушувальних меліорацій. Великі обсяги досліджень проведені Інститутом гідротехніки та меліорації (тепер Інститут водних проблем та меліорації – ІВПіМ) Національної академії аграрних наук. Зокрема, оцінено основні складові прибуткових та витратних статей балансу, інтенсивність водообміну, показники екологічної стійкості озер тощо [7,8]. З початку 1990-х і до сьогодні особлива увага приділяється оцінці можливого впливу на режим Світязя Хотиславського кар'єру у Білорусі [4].

Роль напірних вод, особливості їх залягання, динаміки рівнів досліджені у працях Рівненського геологічної експедиції, Ковельської гідрогеолого-меліоративної партії. Узагальнені дані наведені в роботах І.І.Залеського [3].

З 1985 року працівниками парку здійснюються постійні спостереження за рівнями поверхневих вод, дані яких разом із метеорологічними показниками аналізуються у щорічних літописах природи Шацького НПП. Безперервний ряд спостережень є по озеру Світязь. По інших озерах, а також по рівнях ґрунтових і підземних вод в регіоні, дані моніторингу є лише за окремі періоди.

З 2010 р. у ШНПП започатковано функціонування системи КЕМ (Комплексного екологічного моніторингу), організованою ФМІ ім. Г. В. Карпенка НАН України [9]. Система об'єднує мережі тестових ділянок, ґрунтових розрізів, свердловин тощо, дані з яких поєднуються із аналізом матеріалів дистанційного зондування. Результати заносяться до Геоінформаційного атласу біосферного резервату «Шацький» [1,5,9].

Кліматичні дослідження території Шацького НПП, прилеглої до озера Світязь, подані у багатьох наукових працях, починаючи з монографій «Природа Волинської області» (1975), «Клімат Шацького національного парку» (1995) та продовжуючи сучасними спеціальними, тематичними [1; 2; 11] і узагальнюючими [8; 12] дослідженнями, які відображають різні аспекти кліматичних змін даного регіону. Аналізуючи публікації, присвячені змінам водності озер Шацького НПП останнього десятиліття, можна виділити наступні положення:

- територія зазнає суттєвих змін кліматичних показників: це підвищення середніх температур, зростання випаровуваності та зміни кількості опадів;
- зменшуються середні рівні підземних та ґрунтових вод, що живлять водойми парку, а також прискорюється початок їх сезонного зниження (це зниження розпочинається у квітні-травні, а не в червні-липні, як було раніше);
- зросла амплітуда коливань рівнів ґрунтових вод; в окремі періоди зниження РГВ не корелюються, як зазвичай, із зміною природних факторів;
- зростають витрати на перетік униз (живлення ґрунтових вод у періоди їх спрацювання);
- спостерігається тенденція до певної синхронізації зменшення рівнів води більшості озер парку, хоч раніше вони значно відрізнялись.

Більшість із названих тенденцій почали проявлятися у 2014–15 рр., але окремі з'явилися ще раніше [1; 12]. Логічно припустити, що значне обміління озера у 2019 р. не стало раптовим одномоментним явищем, воно було наслідком розвитку більш тривалих процесів.

Серед основних чинників обміління називають регіональні прояви глобальних змін клімату, гідрогеологічні зміни, прогресуюче неконтрольоване зростання комунально-побутового водоспоживання у рекреаційних зонах ШНПП, занедбаний стан меліоративних та водорегулюючих систем і споруд, ймовірний вплив на підземні води Хотиславського кар'єру, а також новостворених плантацій поливних с/г культур (лохини) [4; 7; 11; 12].

Останні з перерахованих чинників є популярними в ЗМІ, хоча об'єктивних підтверджень такого впливу наразі немає. Результати проведених моделювань показують ймовірність зниження рівня оз. Світязь на 20 см внаслідок водовідливу при роботі Хотиславського кар'єру, але за умови його розробки до глибин 45 м [4]. Зараз, при глибині розробки 12 м, негативного впливу не виявлено [4]. Щодо водовідбору для вирощування лохини, максимально можливі значення оцінюються показником до 0,6–1,1 млн м<sup>3</sup> за сезон (за повідомленнями д. с.-г. н. М. Й. Шевчука, та розрахунками ІВПіМ [7]). Це, для порівняння, не більше 5–7% середньорічного показника випаровування для оз. Світязь. Втім, ці питання потребують подальшого деталізованого вивчення та моніторингу.

На сьогодні найбільш повний аналіз основних факторів обміління Шацьких озер наведено у Концепції програми збереження Шацького поозер'я, представленої в грудні 2019 р науковцями ІВПіМ [7].

Але більшість наведених праць представляють локальні дослідження в межах ШНПП. Не здійснювалася оцінка кліматичних трендів на прилеглих територіях, яка дозволить краще зрозуміти загальні тенденції та виокремити локальні відмінності змін клімату, що впливають на водність Шацьких озер.

**Формулювання мети та завдань статті.** Мета даної роботи – на основі аналізу динаміки кліматичних показників у регіоні визначити їх вплив на обміління озера Світязь та інших озер Шацького НПП. Завдання дослідження: 1) здійснити огляд наукових розвідок за даною темою; 2) провести статистичний та графічний аналіз кліматичних показників на території, прилеглої до озера Світязь, для виявлення їх впливу на рівень води в озері; 3) розрахувати та проаналізувати показники випаровування в останні десятиліття; 4) визначити роль впливу регіональних змін клімату на динаміку рівнів води озера Світязь.

**Матеріали і методи.** Вихідними матеріалами для дослідження були архіви метеорологічної інформації, розміщені на ресурсах Світових центрів даних та веб-сервісу European climate assessment & dataset (ECA&D). Аналіз та розрахунки кліматичних показників проводилися для 17 метеорологічних станцій, що розташовані у Волинській області та у суміжних регіонах – станції Світязь, Луцьк, Ковель, Любешів, Маневичі, Володимир-Волинський (Волинська обл.), Рівне, Дубно, Сарни (Рівненська обл.), Броди, Рава-Руська, Кам'янка-Бузька (Львівська обл.), Пінськ, Пружани (Республіка Білорусь), Тереспіль, Влодава, Замосць (Республіка Польща) за період 1970–2019 рр. За періоди з відсутністю фактичних даних спостережень використано матеріали моделювання E-OBS.

Динаміка рівнів води озера аналізувалася за вказаний період (1970–2019 рр) за даними спостережень, що проводяться на ст. Світязь та у Шацькому НПП [6].

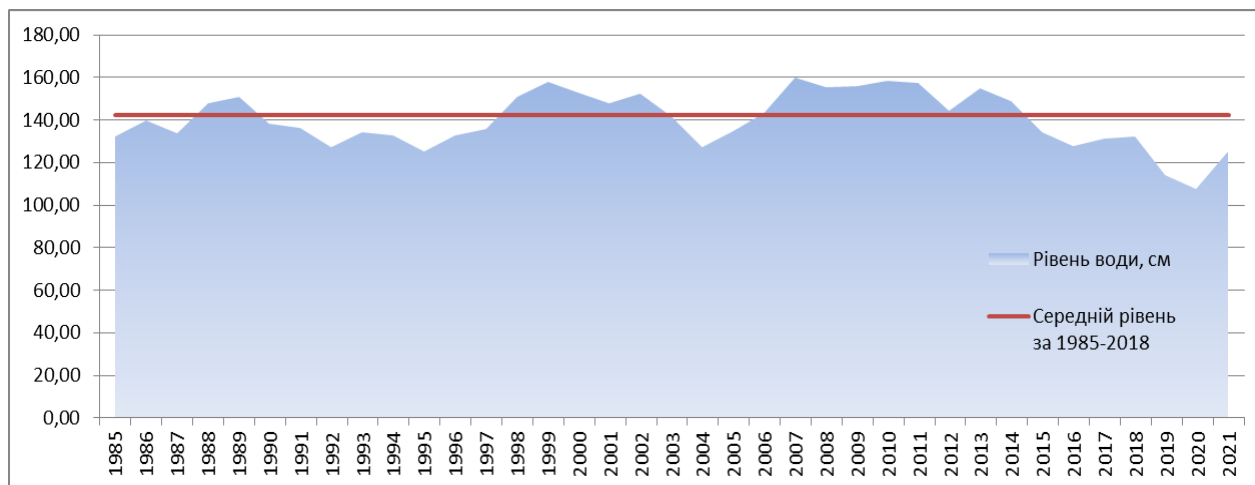
За допомогою статистичних методів обчислено середні місячні суми опадів, температуру повітря, відносну вологість по кожній метеостанції, середні суми опадів, температура повітря, відносна вологість за теплий та холодні сезони року, середні суми опадів, температура повітря, відносна вологість за кожен рік і за увесь досліджуваний період. За допомогою емпіричних математичних методик було розраховано показники випаровуваності, коефіцієнт зволоження, гідротермічний коефіцієнт. Розрахунок випаровуваності проводився за відомою методикою Н. Іванова (яку у західній літературі часто також називають формулою В.Романенка) [11], яка враховує середньомісячні значення температури та відносної вологості повітря. Відповідний коефіцієнт зволоження території визначався як відношення кількості опадів до випаровуваності за цей же період, тобто максимально можливе випаровування за даних температурних умов, не обмежене запасами вологи, (мм). Відзначимо, що для такого озера, як Світязь, випаровуваність та випаровування з поверхні – це фактично тотожні величини.



Для перевірки отриманих результатів серед альтернативних методик розрахунку випаровуваності з поверхні водного дзеркала використано також методики Л. Тюрка (L. Turc, 1954) та Торнвайта (Thorntwaite C. W) [11]. Окремо розраховано гідротермічний коефіцієнт за Г.Т.Селяниновим, який представляє відношення суми опадів за теплий період (із середньодобовими температурами більше 10°C) до суми температур за цей же період, поділеної на 10.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Аналіз архівних даних щодо рівнів води озера Світязь за період 1970-2021 рр. показав, що рівні мають виражену сезонну динаміку із низькими зимовими, максимальними весняними та мінімальними літньо-осінніми значеннями. На рис. 1 представлено коливання рівнів води озера протягом періоду 1984 – 2021 рр., до настання критичного обміління. Аналіз графіка показує, що рівень води з 1984 року не був стабільним, відмічалися значні перепади. На рис.1. чітко простежується різке зниження рівня води оз. Світязь, починаючи з 2018 р. Тренди показують негативну тенденцію змін, а це означає, що рівень води буде, ймовірно, і далі знижуватися, у багаторічному прогнозі. Найвищий рівень води в оз. Світязь було зафіксовано у травні 1999 року – 177 м. Рівень води у 2019 році, в порівнянні з попередніми роками, значно зменшився, станом на жовтень 2019 року він становив 99 м – це найменший зафіксований показник за всі попередні роки спостережень у ШНПП.

При цьому амплітуда рівнів невелика, за багато років вона склала менше 0,9 м. Найнижчий рівень був зафіксований у 1972 р. – 162,97 м (що пов'язують із проведеною перед тим осушувальною меліорацією), найвищий – 163,79 м у 1981р. За час існування парку різниця між максимальними та мінімальними рівнями була ще меншою (до 40 см за середньорічними, до 60см за середньомісячними значеннями). Втім, у 2019 році ця амплітуда значно зростає. Починаючи з липня, рівні води впали нижче попередніх мінімумів 1994 і 2015 років, а восени (162,92 м) – менше багаторічного мінімуму 1972 р. Обстеження у жовтні 2019 року виявило відступ водного плеса від берегової лінії від 3–5м до 40–90 м [1].



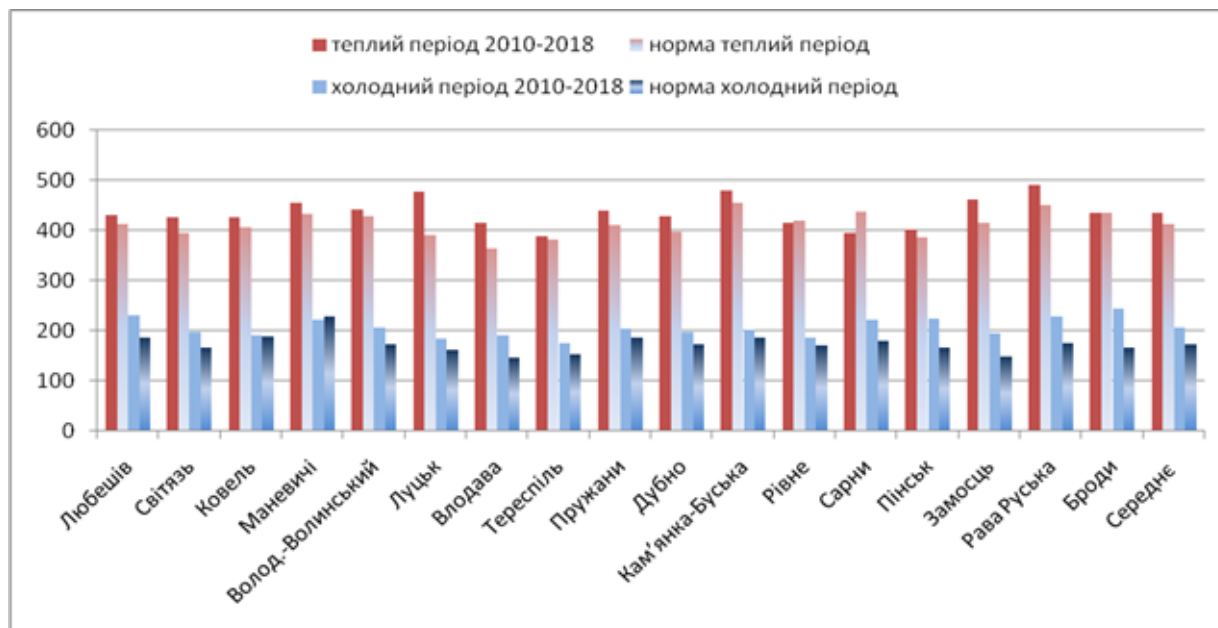
**Рис.1.** Динаміка рівнів озера Світязь на протязі періоду 1984-2021 рр.

Далі розглянемо основні кліматичні показники, що можуть суттєво впливати на зменшення водності озера, у часовому та регіональному контексті.

**Опади.** Аналіз динаміки атмосферних опадів у XXI ст. за даними 17 метеостанцій регіону показав, що, попри наявність окремих маловодних років, середні річні суми опадів збільшилися на 20-45 мм (рис.2) що становить 3–10 % від кліматичної норми. Проте, середні місячні суми опадів мають дуже високу варіабельність. Їх зростання спостерігається у січні, березні, квітні, травні. В інші місяці року спостерігається переважно зменшення середніх місячних сум опадів (найбільше зменшення – у лютому, червні, серпні). Водночас річне число днів з опадами зменшилося на 25–30 %. Наприклад, для Світязь при кліматичній нормі 164 дні з опадами на рік, середній показник у XXI ст. складає 121 день. Змінилася динаміка випадання опадів протягом року: розподіл дощових днів став більш рівномірним за

сезонами. Так, на м/с Світязь співвідношення днів з опадами холодного і теплого періоду становить 54/67, а в середньому по регіону – 60/82.

На фоні незначного збільшення середньої річної суми опадів, в порівнянні з кліматичною нормою, окремі роки є посушливими (наприклад, 2015, 2019). У 2019 році лише на 4-ох із 17 метеостанцій було додатне відхилення по опадах у порівнянні з кліматичною нормою. На решті станцій фіксувалось зменшення річної суми опадів, найсуттєвішим воно було для Любешова, Тересполь, Замосця, Світязя та Луцька. Навіть за умови збереження річних сум опадів на рівні попереднього періоду чи їх незначного збільшення, вагомим чинником зменшення водності стає випаровуваність.



**Рис. 2.** Діаграма динаміки середніх сум опадів за теплий та холодний період року на 17 метеостанціях регіону у 2010-18 рр.

Для порівняльної оцінки динаміки **випаровуваності** з поверхні водного дзеркала озера Світязь в період прояву глобальних змін клімату було проаналізовано два періоди: 1970–1988 рр. та 2000–2018 рр. Використовувалися архівні дані метеостанції Світязь, що розташована практично на узбережжі озера. Окремо проведено аналіз показників 2018–2019 р. Вибір часового періоду 1970–1988 рр. для порівняння з останнім двадцятиріччям у ХХІ ст. пояснюється тим, що більшість кліматологів визначають 1989 р. як рік початку проявів потепління клімату на теренах України. Так, зокрема, проведений нами статистичний аналіз засвідчив, що на ст. Світязь середньорічна температура повітря до 1988 р. ніколи не перевищувала 7,4–7,7 °С, але саме у 1989 р. вона вперше майже досягла 9,0 °С.

На рис. 3 подано графічну інтерпретацію динаміки сум опадів по теплому та холодному періодах року за даними 17 метеостанцій регіону (2010–2018 рр.).

У таблиці 1 представлено зведені результати розрахунку середніх місячних та річних значень температури повітря, відносної вологості, сум опадів, випаровуваності та коефіцієнта зволоження для ст. Світязь за 2018–2019 рр.

Таблиця 1.

**Динаміка основних метеорологічних показників на метеостанції Світязь (2018–2019 рр.)**

Місяць	2018					2019				
	T, °C	F, %	R, мм	W, мм	k <sub>зв</sub>	T, °C	F, %	R, мм	W, мм	k <sub>зв</sub>
Січень	-0,3	85	32	16,47	1,94	-3	90	46	8,71	5,28
Лютий	-3,6	83	34	14,01	2,43	1,9	86	12	18,23	0,66
Березень	-0,6	76	34	25,72	1,32	5	77	32	37,26	0,86
Квітень	13,3	68	18	84,49	0,21	10,1	60	17	88,70	0,19
Травень	17,6	66	18	111,06	0,16	14,3	76	81	66,72	1,21
Червень	19,2	67	65	116,05	0,56	22,3	67	17	132,90	0,13

Липень	20,3	80	139	73,88	1,88	19	70	64	104,54	0,61
Серпень	20,8	75	35	94,39	0,37	20,1	70	78	109,84	0,71
Вересень	15,8	79	39	62,92	0,62	14,7	75	41	70,92	0,58
Жовтень	9,9	80	28	43,85	0,64	10,9	81	32	44,08	0,73
Листопад	3,3	88	13	17,30	0,75	6,4	87	44	23,07	1,9
Грудень	0,3	92	96	9,22	10,42	2,8	85	43	20,87	2,0
Середнє значення/рік	9,67	78,25	45,92	55,78	1,78	11,60	74,56	43,11	70,87	1,14

Як показує аналіз, за останні 19 років на ст. Світязь відмічається суттєве зростання випаровуваності: обидва розрахункові методи показали актуальне середньорічне значення випаровуваності в межах 635–650,6 мм/рік. Водночас середня річна сума опадів за цей же період становила 574,6 мм. Зростання середніх річних сум опадів відбувалося в межах 6,5 %, у той час як зростання середнього річного показника випаровуваності складало від 15 % (розрахунок за методикою Л. Тюрка) до 25 % (розрахунок за методикою Н. Іванова).



**Рис. 3. Діаграма співвідношення середніх сум опадів, розрахованих за теплий (IV–X місяці) та холодний (XI–III місяці) періоди року на 17 метеостанціях регіону у 2010–2018 рр.**

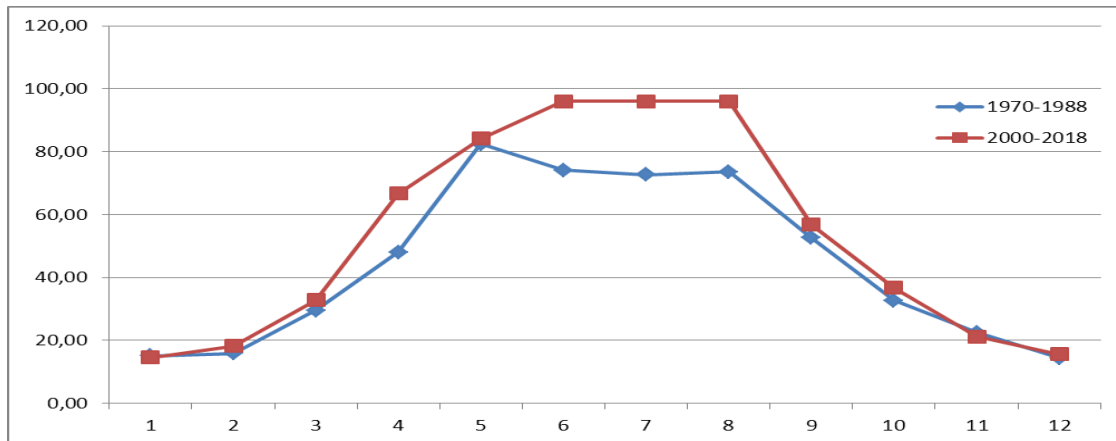
Більш точним є розрахунок за методикою Н. Іванова, який враховує ширший комплекс кліматичних параметрів та є класичним для умов помірно-континентального клімату. Графік зміни міжрічного розподілу випаровуваності на рис. 4 наочно демонструє наявні тренди зростання випаровуваності та зниження коефіцієнта зволоження, особливо влітку, в порівнянні з періодом 1970–1988 рр., напередодні початку проявів потепління клімату на теренах України.

Аналіз динаміки випаровуваності по місяцях року показує, що особливо прогресуюче зростання даного показника спостерігається в теплий період. Це, очевидно, корелюється з тим, що випаровуваність прямо пропорційна квадрату температури (деякі автори емпіричних методик використовували навіть кубічну функцію температури при її визначенні). Якщо у листопаді-березні випаровуваність за період 1970–1988 рр. та 2000–2018 рр. практично однакова, то в квітні-жовтні середньомісячне зростання випаровуваності складає від 20 до 50 % у період 2000–2018 рр. (в порівнянні з періодом 1970–1988 рр.).

Порівняння середньомісячних показників сум опадів та випаровуваності на ст. Світязь за період 2000–2018 рр. свідчить про те, що середньомісячна випаровуваність у XXI ст. стабільно перевищує середньомісячні суми опадів на 20–30 % з квітня по вересень, а в серпні це перевищення може досягати 50 %.

Окремо проаналізуємо кліматичні показники 2019 р. по ст. Світязь, адже саме цього року площа водного дзеркала озера стрімко зменшилася. 2019 р. видався досить посушливим, за 12 місяців опадів випало на 12 % (-70 мм) менше середнього значення за період 2000–2018 рр., за теплий період відхилення суми опадів від середньої складає 15 % (-65 мм), Водночас відбувалось подальше зростання середньомісячних температур повітря. В

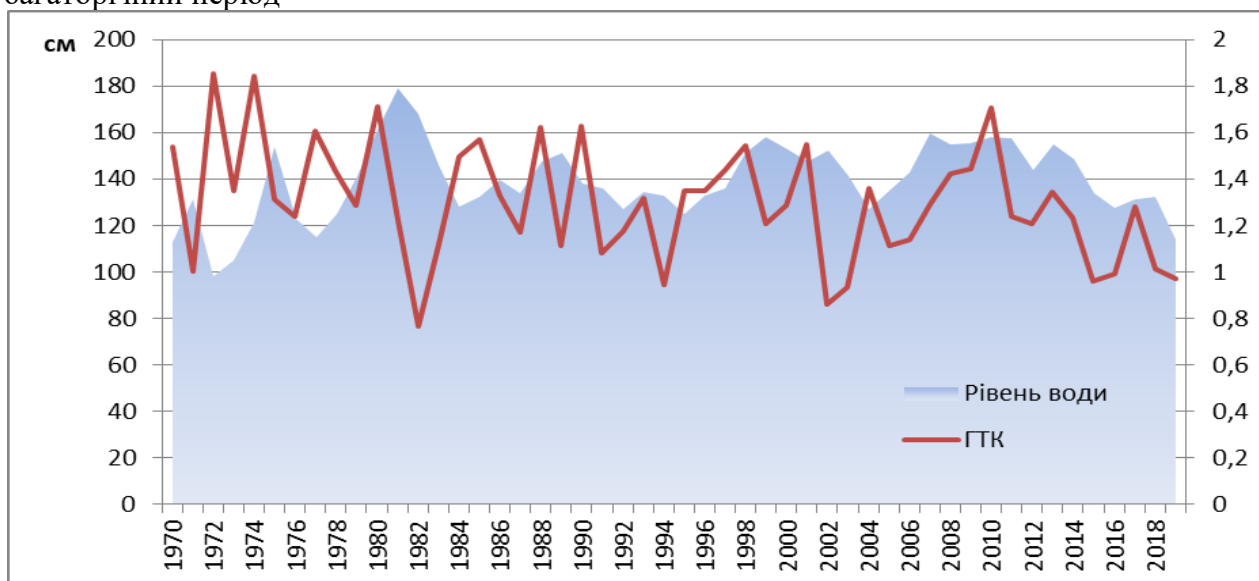
результаті вперше за період інструментальних спостережень середня річна температура повітря пододала позначку в  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $+10,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Відповідно, інтенсифікувалися процеси випаровування: відхилення додатне для 9 місяців з 12, майже для усього теплого періоду року (крім травня). Сумарно приріст випаровування за 12 місяців 2019 р. склав  $74,5\text{ мм}$  ( $+11,5\%$ ) у порівнянні з середнім значенням за 2000–2018 рр., при цьому приріст випаровування у теплий період 2019 р. склав  $71,5\text{ мм}$  ( $+12\%$ ), тобто випаровування на 10–12% перевищило середні значення за останні 20 років. Таке збільшення витратної частини водного балансу разом із зменшенням суми опадів сумарно могло дати зниження рівня води до 21–30 см. Аномально високі значення зафіксовані також для випаровування ґрунтових вод: по окремих свердловинах ці значення сягнули  $740\text{ мм}$  (і  $980\text{ мм}$  у попередньому, 2018 році) [6], що також вкрай негативно відобразилось на водності озера.



**Рис. 4. Порівняння середньомісячних значень випаровуваності по метеостанції Світязь за багаторічні періоди**

Зауважимо, що згідно проведеного аналізу температурних показників для 17 станцій за 2019 р., аналогічне зростання середніх температур фіксувалось по всьому регіону, але наявні певні відмінності в інтегральних показниках зволоження. За коефіцієнтом зволоження 8 із 17 станцій у 2019 році мали значення дещо більші 1,0, а 9 станцій – менше 1, що свідчить про недостатність зволоження (зокрема, Тереспіль 0,74, Любешів 0,85, Пружани і Володава по 0,91, Луцьк, Володимир-Волинський, Світязь – від 0,94 до 0,97).

За період 2020-2021рр. значення ГТК суттєво зросло: у 2020 – до 1,96, у 2021 – від 1,6 (станом на липень) до 2,13 на кінець серпня (на час написання цих матеріалів). Рівень води за цей період також зріс (рис. 6), але не досі не досягнув середнього рівня за попередній багаторічний період



**Рис. 5. Співвідношення між рівнем води оз. Світязь та гідротермічним коефіцієнтом**

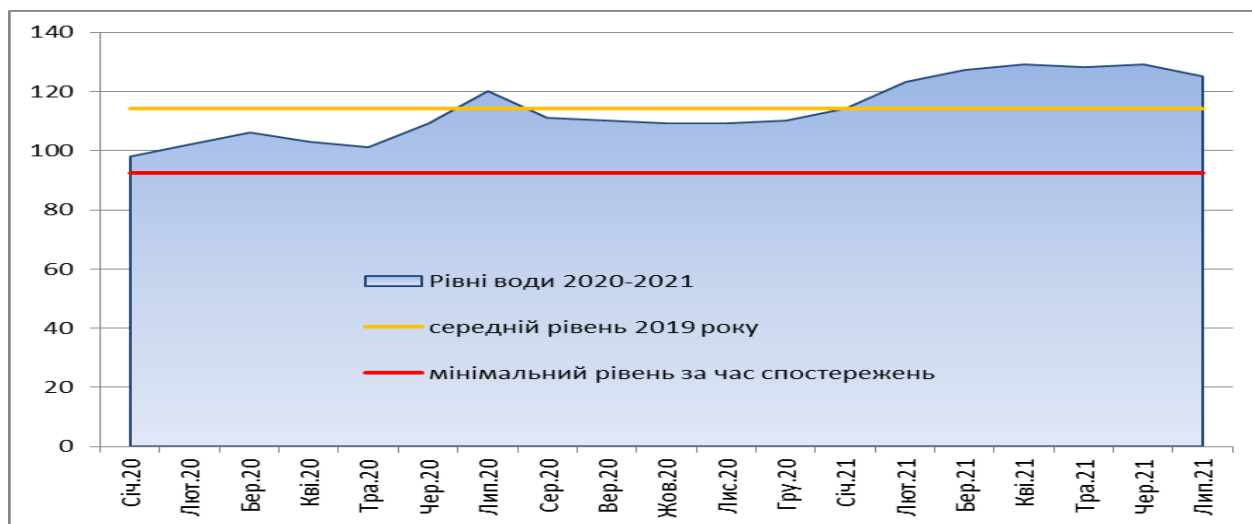


Рис. 6. Динаміка рівнів води озера за період січень 2020 – липень 2021 рр.

Отже, живлення озера все менше визначається просто річною сумою опадів, більш важливим стає їх співвідношення із показником випаровування у теплий період року. Як бачимо з графіків на рис. 5, тривалий час ці криві не узгоджувались, але починаючи з 2005 року їхній хід синхронізується. Відповідний розрахунок коефіцієнта кореляції за 2005–2018 роки дає вже величину 0,74. Тобто, рівень води в озері стає більш залежним від прямого впливу кліматичних чинників конкретного року, що, зокрема, означає зменшення стійкості гідроекосистеми. Найімовірніше, раніше ця стійкість забезпечувалась значним ґрунтовим та підземним живленням. Тепер, коли рівні підземних і ґрунтових вод стають нижчими, їх стабілізуюча роль для озера Світязь також зменшується.

**Висновки й перспективи подальших досліджень.** Комплексний порівняльний аналіз динаміки кліматичних показників у регіоні та рівнів води оз. Світязь дають змогу зробити такі висновки: 1) до початку чіткого прояву на території України процесів, пов'язаних з глобальним потеплінням клімату, гідрологічний режим озера характеризувався стабільним станом, що забезпечувався стійкістю до окремих кліматичних флуктуацій цілісної системи поверхневих водозборів, водно-болотних комплексів, підземних водоносних горизонтів у регіоні Західного Полісся; 2) починаючи з 2000 р., а особливо чітко – з 2005 р., динаміка рівня води в Світязі має значну кореляцію з кліматичними показниками, у першу чергу – з випаровуванням в теплий період. Це пов'язано, по-перше, із наростаючим ефектом від підвищення середніх річних та місячних температур повітря та зростанням показника випаровуваності у теплий період року, по-друге, із зниженням комплексної екологічної стійкості природних водно-болотних та лісових ландшафтів в регіоні, суттєво змінених за минулі 50 років антропогенною діяльністю, а, по-третє, із зниженням рівня підземних та ґрунтових вод, яке відбувалося поступово протягом останніх 10–20 років.

#### Література

1. Alokina O., Ivantyshyn O., Korus M., Koshovyy V., Popov M., Rusyn B. Influence of natural climatic factors on lakes waters fluctuations in nature protected areas. *Environmental safety and natural resources*. 2016. №28(4), P. 71–81.
2. Дятел А, Цветова Е, Сайдак Р. Оценка влияния климатических и антропогенных факторов на водообмен грунтовых и подземных вод Припятского Полесья. *Наукові горизонти*. 2018. № 2 (65). С. 58–65.
3. Залеський І. І. Гідродинамічні особливості території Шацького поозер'я та прилеглих районів. *Вісник НУВГП, сільськогосподарські науки*. 2014. Вип.2(66). С. 59–67.
4. Зузук Ф. В., Мельничук В. Г., Залеський І. І. Вірогідність впливу розробки Хотиславського родовища крейди на заповідні екосистеми Волині. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. 2012. № 9. С. 3–11.
5. Інформаційно-аналітична система: Геоінформаційний атлас біосферного резервату «Шацький». Електронний ресурс. Режим доступу <http://atlas.sirel.com.ua/#cemAtlas>
6. Літопис природи Шацького НПП. Книга 32. 2019 р., 2020. 160 с.

7. Наукове обґрунтування концепції програми збереження Шацького поозер'я. Звіт Інституту водних проблем і меліорації НААН / Викон. М. В. Яцюк, О. О. Сидоренко, Г. В. Воропай, О. М. Нечай, С. С. Коломієць, О. В. Цветова, О. В. Тураєва. К. : 2019. 78 с.

8. Озеро Світязь: сучасний природно-господарський стан та проблеми / С. П. Бондарчук [та ін.]; за ред. Я. О. Мольчака. Луцьк : РВВ ЛДТУ, 2008. 336 с.

9. Панасюк В. В., Юрчук П. В., Кошовий В. В. та ін. Система комплексного екологічного моніторингу природного середовища Шацького національного природного парку. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. *Екологія*. 2012. № 9. С. 305–313.

10. Тарасюк Ф. П., Тарасюк Н. А. Зміни температури повітря на території Шацького національного природного парку. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. 2017. № 14. Р. 29–33.

11. Fedoniuk V., Khrystetska M., Fedoniuk M., Merlenko I., Bondarchuk S. Shallowing of the Svityaz Lake in the context of regional climate change. *Journal of Geology, Geography and Geoecology (Вісник Дніпров. університету. Геологія. Географія. Геоєкологія)*. Дніпро: 2020. № 4 (29). С. 673–683.

12. Формування режиму природних вод району Шацьких озер в сучасних умовах / за ред. М. І Ромашенка, Ю. Й Бахмачука. Київ : Аграрна наука, 2004. 96 с.

УДК 502.1(477.82-751)

**Фесюк В. О.** – д. геогр. н., проф., завідувач кафедри фізичної географії ВНУ імені Лесі Українки

**Карпюк З. К.** – к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії ВНУ імені Лесі Українки

**Мороз І. А.** – к. х. н., доцент кафедри матеріалознавства Луцького національного університету

### Перспективи розвитку природно-заповідної і екологічної мереж Волинської області

Стаття присвячена аналізу сучасного стану та перспектив розвитку природно-заповідної і екологічної мереж Волинської області. Проаналізовані сильні, слабкі сторони, можливості та загрози розвитку цих мереж, запропоновані шляхи та заходи оптимізації їх стану на перспективу. Сильними сторонами є відносно добре збережені ландшафти території Волинської області, високий коефіцієнт заповідності території нашої області порівняно з іншими адміністративними областями, наявність унікальних природних та природно-заповідних об'єктів. Слабкими сторонами є необхідність розширення природно-заповідної мережі, низька частка об'єктів та територій ПЗФ, винесених в натуру, неузгодженість проектів формування екомережі національного та регіонального рівня, відсутність проектів екомережі локального рівня в межах області, недостатнє використання закордонного досвіду (перш за все країн ЄС).

**Ключові слова:** природно-заповідний фонд, екологічна мережа, рівні екологічної мережі, структурні елементи екомережі, функціональна організація екомережі.

**Фесюк В. А., Карпюк З. К., Мороз І. А. Перспективы развития природно-заповедной и экологической сетей Волынской области.**

Статья посвящена анализу современного состояния и перспектив развития природно-заповедной и экологической сетей Волынской области. Проанализированы сильные, слабые стороны, возможности и угрозы развития этих сетей, предложены пути и меры оптимизации их состояния на перспективу. Сильными сторонами являются относительно хорошо сохранившиеся ландшафты территории Волынской области, высокий коэффициент заповедности территории нашей области по сравнению с другими административными областями, наличие уникальных природных и природно-заповедных объектов. Слабыми сторонами являются необходимость расширения природно-заповедной сети, низкая доля объектов и территорий ПЗФ, вынесенных в натуру, несогласованность проектов формирования экосети национального и регионального уровня, отсутствие проектов экосети локального уровня в пределах области, недостаточное использование зарубежного опыта (прежде всего стран ЕС).

**Ключевые слова:** природно-заповедный фонд, экологическая сеть, уровни экологической сети, структурные элементы экосети, функциональная организация экосети.

**Fesyuk V. A., Karpyuk Z. K., Moroz I. A. Prospects of development of nature reserve and ecological networks of Volyn region.**

The article is devoted to the analysis of the current state and prospects of development of nature reserves and ecological networks of Volyn region. The strengths, weaknesses, opportunities and threats of development of these networks are analyzed, the ways and measures of optimization of their condition for the future are offered. The strengths are the relatively well-preserved landscapes of the Volyn region, the high conservation rate of our region compared to other administrative regions, the presence of unique natural and nature reserves. Weaknesses are the need to expand the nature reserve network, low share of facilities and areas of the nature reserves, taken out in kind, inconsistency of projects to form national and regional eco-network, lack of local eco-network projects within the region, insufficient use of foreign experience (especially the EU).

**Key words:** nature reserve fund, ecological network, ecological network levels, structural elements of ecological network, functional organization of ecological network.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Антропогенно зумовлені трансформації ландшафтів та їх компонентів сприяють ускладненню екологічних ситуацій, формуванню екологічних загроз та небезпек. Надмірний тиск на геосистеми порушує їх цілісність, структурно-функціональну організацію, вичерпує ресурси, порушує механізми обмінних процесів, стійкість біосфери. Одним із напрямів налагодження виваженого ставлення до довкілля є стратегія сталого розвитку, що реалізується сьогодні завдяки Всеєвропейській стратегії збереження ландшафтного і біотичного різноманіття [1]. Також до обов'язкових елементів стратегії сталого розвитку належить концепція єдиної екомережі, яка втілює екосистемний підхід щодо неперервності природних ділянок території, збереження і відновлення біотопів та гармонізації природоохоронної та господарської діяльності

**Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.** Першою спробою узагальнення стану ПЗФ Волинської області стала праця [12]. Комплексна оцінка сучасного стану природно-заповідного фонду Волинської області виконана в роботах З. К. Карпюк, В. О. Фесюка, О. В. Антипюк [3; 4; 9]. Особливості біорізноманіття окремих природоохоронних об'єктів розглянуто в роботах Л. О. Коцун, К. Б. Сухомлін, І. І. Кузьмишиної [6]. Прикладами узагальнюючих робіт про стан параметри стану та динаміки ПЗФ є роботи І. П. Ковальчука, В. О. Фесюка, Т. С. Павловської, О. В. Рудика [5], Л. Д. Гулая, Д. І. Сакури [2]. Особливості регіональної екологічної мережі Волинської області висвітлені в роботі В. М. Петліна, З. К. Карпюк, В. О. Фесюка [8].

**Формулювання мети за завдань статті.** Метою статті є оцінка сучасного стану та перспектив розвитку природно-заповідної і екологічної мереж Волинської області. Основне завдання роботи – запропонувати рекомендації для оптимізації розвитку природно-заповідної і екологічної мереж.

**Матеріали і методи.** Використані матеріали Управління екології і природних ресурсів Волинської ОДА, а також матеріали досліджень, проведених авторами. Методи дослідження – конструктивно-географічний аналіз та еколого-географічний аналіз стану ПЗФ та екологічної мережі, картографічний, дистанційного зондування Землі, математичного моделювання і прогнозування розвитку ПЗФ та екологічної мережі, експедиційний.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Для аналізу перспектив розвитку природно-заповідної та екологічної мереж Волинської області доцільно використати метод SWOT-аналізу. Він дозволяє проаналізувати сильні, слабкі сторони, можливості та загрози розвитку цих мереж, запропонувати шляхи та заходи оптимізації їх стану на перспективу (табл. 1).

## SWOT-аналіз розвитку природно-заповідного фонду і екомережі

<i>Strengths (Сильні сторони)</i>	<i>Weaknesses (Слабкі сторони)</i>
Відносно збережені ландшафти території Волинської області завдяки невисокому рівню господарської освоєності Відносно високий коефіцієнт заповідності території нашої області порівняно з іншими адміністративними областями (10,92% по Волинській області, 6,77% по Україні станом на 2020 р.) Наявність унікальних природних та природно-заповідних об'єктів Наявність природно-заповідних об'єктів, які є частинами транскордонних природних резерватів	Відносно низький коефіцієнт заповідності території порівняно з європейськими вимогами, необхідність розширення природно-заповідної мережі Низька частка об'єктів та територій ПЗФ, винесених в натуру, висока вартість цих робіт Неузгодженість проєктів формування екомережі національного та регіонального рівня, відсутність проєктів локальної екомережі в межах області Недостатнє використання закордонного досвіду (перш за все досвіду та вимог ЄС) Поганий стан збереження та благоустрою існуючих об'єктів ПЗФ
<i>Opportunities (Можливості)</i>	<i>Threats (Загрози)</i>
Можливості надання екосистемних послуг Залучення наукового потенціалу до вирішення проблем розвитку екологічної мережі на національному, регіональному та локальному рівнях, виявлення природних територій, перспективних для наступного заповідання та збереження біотичного і ландшафтного різноманіття, їх обстеження та підготовка наукових обґрунтувань щодо створення нових об'єктів природно-заповідного фонду і включення їх до екомережі Залучення міжнародної фінансової допомоги та досвіду для виконання заходів охорони природи, використання досвіду регіональних пілотних проєктів і програм, які реалізовувались в Україні	Недостатність фінансового забезпечення для виконання окремих природоохоронних заходів, передбачених Стратегією розвитку Волинської області до 2025 р., регіональних, державних програм в галузі охорони природи та міжнародних зобов'язань України Небажання місцевих громад створювати нові та розширювати існуючі природно-заповідні об'єкти у зв'язку із переконанням про неможливість чи утрудненість наступного використання природних ресурсів території Рекреаційна дигресія як наслідок інтенсивного використання об'єктів ПЗФ у рекреації та туризмі Деградація екосистемних послуг

Аналіз перспектив розвитку природно-заповідного фонду і екомережі Волинської області традиційно розпочнемо з сильних сторін (Strengths). Території Волинської області властивий невисокий рівень господарської освоєності. Так, зокрема, В. Й Лажнік та А. А. Майстер виділили особливості господарської освоєності Волинської області в роботі [7]. На їх думку, північні поліські райони Волинської області відзначаються низьким рівнем господарської освоєності території, високим рівнем залісненості та заболоченості території, густою річковою та озерною мережею, малородючими ґрунтами, що стримує їхнє господарське освоєння. У свою чергу, низький рівень господарської освоєності території зумовлює невисокий рівень соціально-економічного розвитку поліських районів. Це звичайно негативно з соціально-економічної позиції, проте сприяє відносно доброму збереженню природи території, а отже відкриває перспективи природозаповідання, розвитку екологічної мережі. Саме ці райони є резервом біологічного та ландшафтного різноманіття. Тоді як для південних лісостепових районів важливою проблемою постає оптимізація рівня господарської освоєності території, зокрема сільськогосподарської та лісгосподарської [7].

Коефіцієнт заповідності території Волинської області станом на 2020 р. – 10,92 %. Це відносно високе значення коефіцієнта заповідності порівняно з іншими адміністративними областями. В середньому по Україні коефіцієнт заповідності території становить 6,77 %. На сьогодні можна констатувати, що поставлені Законами України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 рр.» та «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 р.» вимоги про досягнення наприкінці 2015 р. коефіцієнта заповідності території держави не нижче 10 %, не реалізовані повною мірою. Спостерігається тенденція, коли створені підзаконними актами об'єкти природно-заповідного фонду залишаються такими лише на папері, незважаючи на велику наукову та адміністративну роботу, яка була проведена на всіх рівнях для їх оголошення.

Ще однією сильною стороною є наявність унікальних природних та природозаповідних об'єктів. Багато з них є візитівкою нашої області. Авторами в свій час у



співпраці з Управлінням екології та природних ресурсів Волинської ОДА розроблено буклет «Сім чудес Волині». Серед найвизначніших та найзнаковіших об'єктів ПЗФ області: Черемський природний заповідник, Шацький національний природний парк, національний природний парк «Прип'ять-Стохід», Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуща», заказники загальнодержавного значення: ботанічний «Воротнів», ландшафтний «Урочище Нечимне», місцевого значення загальнозоологічний заказник «Зубр» та гідрологічна пам'ятка природи «Оконські джерела». Безперечно, у Волинській області є багато інших непересічних об'єктів та територій ПЗФ, проте саме ці є найбільш відомими, мають найвищу наукову та природно-заповідну цінність [3; 9].

Деякі з них є частинами транскордонних резерватів природи. Наприклад, Шацький національний природний парк є частиною транскордонного біосферного резервату «Західне Полісся», розташованого на території Польщі, України і Білорусі площею 2600 км<sup>2</sup>. Це другий в Європі і третій у світі тристоронній Транскордонний біосферний резерват. Він охоплює три об'єкти на території польсько-українсько-білоруського прикордоння. У Польщі – це створений у 2002 р. біосферний резерват «Західне Полісся», що охоплює територію Ленчинсько-Влодавського поозер'я і Поліської Долини Західного Бугу. В Україні – це створений в тому ж році Шацький біосферний резерват, що включає територію Шацького національного природного парку, а в Білорусі – Республіканський заказник «Прибузьке Полісся», де в 2004 р. був створений біосферний резерват «Прибузьке Полісся» [11].

Національний природний парк «Прип'ять-Стохід» отримав статус транскордонної території міжнародного значення в 2010 р. Транскордонна Рамсарська територія «Стохід-Прип'ять-Простир» об'єднала заплави українських та білоруських річок – Стоходу, Прип'яті та Протиру [9].

Слабкі сторони (Weaknesses) перспектив розвитку природоохоронної та екологічної мереж Волинської області дзеркально пов'язані із сильними сторонами. Вище йшлося про відносно високе значення коефіцієнта заповідності порівняно з іншими адміністративними областями України. Проте коефіцієнт заповідності території Волинської області, як і України загалом, нижчий європейських вимог.

Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 р., затверджені Законом України від 28.02.2019 р. № 2697-VIII передбачають досягнення коефіцієнта заповідності 15% у 2030 р. (табл. 2), проте з врахуванням реальної динаміки цього показника така перспектива видається не обґрунтовано оптимістичною.

Таблиця 2.

**Цільові значення площ земель ПЗФ та екомережі України, визначені Основними засадами (стратегією) державної екологічної політики України на період до 2030 р.**

Найменування показника	Одиниця виміру	Цільові значення			
		2015 р.	2020 р.	2025 р.	2030 р.
Площа земель ПЗФ	тис. га	3803,1	6276,9	7545,4	9095,1
Площа земель ПЗФ	% від загальної території країни	6,3	10,4	12,5	15,0
Площа земель ПЗФ загальнодержавного значення	% від загальної території країни	2,24	5,14	7,38	8,85
Площа територій національної екологічної мережі	% від загальної території країни	38,2	39,0	40,0	41,0
Лісистість території країни	% від загальної території країни	15,9	16,0	16,5	17,5

Навпаки, спостерігається катастрофічне зменшення площі територій водно-болотних угідь, степових екосистем, природних лісів, яке відбувається внаслідок розорювання земель, вирубування лісів з подальшою зміною цільового призначення земель, осушення або обводнення територій, промислового, житлового та дачного будівництва тощо.

Одним із очікуваних результатів реалізації Загальнодержавної програми розвитку заповідної справи на період до 2020 р., схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8.02.2006 р. № 70-р, було збільшення площі ПЗФ України до 10 % загальної

площі держави. Але досягти результату не вдалось, наразі коефіцієнт заповідності території держави нижчий в 1,5 рази. Україна, займаючи менше 6 % площі Європи, володіє близько 35 % її біологічного різноманіття, налічується понад понад 27 тис. видів флори та понад 45 тис. видів фауни. Наша держава розташована на перетині міграційних шляхів багатьох видів фауни, через її територію проходять два основні глобальні маршрути міграції диких птахів, а деякі місця гніздування мають міжнародне значення. До складу ПЗФ України входять понад 8,5 тис. територій та об'єктів площею понад 4 млн га (6,77 % загальної площі країни) та понад 402,5 тис. га у межах акваторії Чорного моря. Проте частка земель ПЗФ в Україні є недостатньою і залишається значно меншою, ніж у більшості держав-членів ЄС, де коефіцієнт заповідності становить у середньому 21 % [8].

За роки незалежності площа ПЗФ збільшилася більш ніж удвічі, але цього недостатньо для збереження рідкісних і зникаючих видів рослин та тварин, середовищ їх існування. Недосконалість існуючої законодавчої бази, відсутність чітко визначеної стратегії розвитку заповідної справи та недосконалість системи управління нею, низький рівень фінансового та матеріально-технічного забезпечення організації і функціонування ПЗФ, невідповідність системи охорони територій та об'єктів природно-заповідного фонду сучасним вимогам, низький рівень екологічної освіти та інформованості населення зумовлюють загрозу нецільового використання та втрати територій та об'єктів ПЗФ. Тому настільки важливим є пошук можливостей для створення нових та розширення існуючих об'єктів і територій ПЗФ. Особливо з врахуванням відносно збереженого природного середовища і прикордонного положення Волинської області [3; 4].

Окрім того, у Волинській області, як і загалом по Україні, низька частка об'єктів та територій ПЗФ, винесених в натуру. Це ускладнює процес господарського використання територій, прилеглих до об'єктів і територій ПЗФ. Відсутність закріплених на місцевості в установленому законом порядку меж територій та об'єктів природно-заповідного фонду призводить до порушення вимог заповідного режиму. Проблема ця властива не лише нашій області, в цілому по Україні незадовільними є темпи встановлення у naturі (на місцевості) прибережних захисних смуг вздовж морів, річок та навколо водойм, які виконують роль екологічних коридорів [8]. Питання постає особливо гостро саме зараз, в контексті децентралізації, коли земля стає основним ресурсом розвитку громад. ОТГ зацікавлені у максимально повному та ефективному її використанні з метою отримання прибутків для наповнення власних бюджетів. Відсутність проєктів землеустрою із чітко визначеними межами створює чимало проблем для приватизації земель, оренди земель, розробки схем районного планування тощо.

Ще однією слабкою стороною є не повна узгодженість проєктів формування екомережі національного та регіонального рівня, відсутність проєктів екомереж локального рівня в межах області. Зведена схема формування екомережі України розробляється на національному рівні і є складовою частиною Генеральної схеми планування території України. Регіональна схема формування екомережі Волинської області розроблена колективом науковців кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки в 2016 р. на замовлення Управління екології та природних ресурсів Волинської ОДА в рамках регіональної екологічної програми «Екологія 2016–2020», затвердженої рішенням Волинської обласної ради від 10.02.2016 р. №2/27. Зведена та регіональна схеми більш-менш узгоджені між собою. Станом на сьогодні проєкти екомережі локального рівня в межах області ще не розроблені. Колективом науковців кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки у 2021 р. розпочаті роботи по науковому обґрунтуванню розробки схеми локальної екологічної мережі Луцької міської об'єднаної територіальної громади на замовлення виконавчого комітету Луцької міської ради в рамках Комплексної програми охорони навколишнього природного середовища Луцької міської територіальної громади на 2018–2021 рр. По суті, ця наукова робота стане пілотним проєктом для розробки екомереж локального рівня в межах області [8].

Слабкою стороною розвитку природоохоронної та екологічної мереж Волинської області є й поганий стан збереження та благоустрою багатьох існуючих об'єктів ПЗФ.

Причини – порушення умов лісокористування, утворення стихійних звалищ, недотримання природоохоронних вимог, визначених у охоронних зобов'язаннях тощо. Першопричиною, звісно ж, є низький рівень екологічної свідомості громадян. Прикладів можна наводити багато. Поряд з заходами, спрямованими на збереження природного спадку, необхідно також проводити аудит сучасного стану об'єктів і території ПЗФ, своєчасно відслідковувати стан благоустрою, засміченість, утворення стихійних сміттєзвалищ і вживати оперативних заходів для поліпшення стану збереженості. Для проведення таких заходів поряд із традиційними польовими (експедиційними) дослідженнями варто впроваджувати і сучасні методи, наприклад, методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Серед можливостей (Opportunities), які пов'язані з розвитком природно-заповідних об'єктів та екомереж у Волинській області, на перше місце виходять ті, що пов'язані з можливостями екосистем із надання екосистемних послуг. Під терміном екосистемні послуги розуміють усі корисні ресурси та вигоди, які людина може отримати від природи. Від екосистемних послуг залежить задоволення фундаментальних потреб людини в умовах середовища існування, продуктах харчування тощо, а отже від них безпосередньо залежить рівень нашого життя. ОТГ, які інвестують у захист біорізноманіття, отримують дивіденди не лише у вигляді чистого довкілля, але міцного здоров'я населення, зростання цін на нерухомість, прибуття нових талановитих людей до регіонів, які будуть користуватися цими послугами, зберігати їх та тим самим сприяти економічному розвитку сіл і містечок. Такі інвестиції не обов'язково передбачають саме залучення коштів.

Для більш повної реалізації можливостей розвитку природно-заповідних об'єктів та екомереж у Волинській області необхідно ширше залучення наукового потенціалу до вирішення проблем розвитку екологічної мережі на національному, регіональному та локальному рівнях, виявлення природних територій, перспективних для наступного заповідання та збереження біотичного і ландшафтного різноманіття, їх обстеження та підготовка наукових обґрунтувань щодо створення нових об'єктів природно-заповідного фонду і включення їх до екомережі. Так, зокрема, темпи створення нових об'єктів ПЗФ за останні роки в області не високі: у 2014 р. кількість новостворених об'єктів – чотири, в 2017 р. – один, в 2018 р. – три, в 2020 р. – два, в 2021 р. – три, а в окремі роки (2015, 2016, 2019 рр.) нові об'єкти не створені взагалі, кілька пам'яток природи виведено із складу ПЗФ [8]. Необхідно активізувати процес створення нових та розширення існуючих об'єктів і територій ПЗФ, активніше долучати до цього процесу громадські організації та ОТГ, які зможуть стати ініціаторами змін, а також науковців, перш за все, Волинського національного університету імені Лесі Українки, які мають відповідну кваліфікацію, досвід і зможуть розробити наукове обґрунтування створення нових об'єктів природно-заповідного фонду, включення їх до екомережі.

Також поліпшення вимагає залучення міжнародної фінансової допомоги та досвіду для виконання заходів охорони природи, використання досвіду регіональних пілотних проектів і програм, які реалізовувались в Україні. Як уже зазначалось вище, досвід участі у міжнародних грантових проектах в органів місцевої влади, ОТГ та громадських організацій Волинської області є. Проте темпи реалізації цих проектів в останні роки сповільнились, а акцент реалізованих проектів дещо змістився від природоохоронного та екологічного до інших сфер життя, в яких також існують гострі проблеми, для вирішення яких необхідно залучати міжнародну фінансову, консультативну та організаційну допомогу.

Серед основних загроз (Threats) розвитку природоохоронної та екологічної мереж Волинської області – недостатність фінансового забезпечення для виконання окремих природоохоронних заходів, передбачених Стратегією розвитку Волинської області до 2025 р., регіональних, державних програм в галузі охорони природи та міжнародних зобов'язань України. Зокрема, збільшення фінансування вимагають винесення меж об'єктів і територій ПЗФ в натуру, наукові дослідження, спрямовані на проектування екологічної мережі на регіональному та локальному рівнях, виявлення природних територій, перспективних для наступного заповідання та збереження біотичного і ландшафтного різноманіття, їх обстеження, підготовка наукових обґрунтувань щодо створення нових об'єктів природно-заповідного фонду і

включення їх до екомережі, підвищення фінансування самих об'єктів ПЗФ, організація та реалізація ефективного та постійного моніторингу стану ПЗФ тощо. В разі відсутності фінансування досягти цілі, поставлені у Основних засадах державної екологічної політики України на період до 2030 р. буде просто неможливо.

Порушення природоохоронних вимог, надмірне використання об'єктів ПЗФ у рекреації та туризмі спричинює рекреаційне навантаження – різновид антропогенного впливу, що зумовлює негативні зміни в геосистемах під час проведення рекреаційної діяльності. Зокрема, витоптування рослинного покриву, переущільнення ґрунту, знищення підросту, пошкодження дерев іноді до стадії припинення росту, утворення згарищ від вогнищ, засмічення.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** На сьогодні місцеві територіальні громади іноді не бажають створювати нові та розширювати існуючі природно-заповідні об'єкти, оскільки бояться, що це унеможливить чи утруднить наступне використання природних ресурсів на їх території. З одного боку ОТГ можна зрозуміти – основний ресурс їх розвитку і наповнення бюджету – це земля. Громади зацікавлені здавати землю в оренду, отримувати за це кошти, наповнювати свої бюджети, фінансувати необхідні для забезпечення належного рівня життя мешканців заходи. З іншої сторони такий шлях приведе лишень до одного результату – деградації довкілля, виснаження природних ресурсів, виникнення гострих екологічних проблем. Ми повинні чітко усвідомлювати необхідність та безальтернативність стійкого екологічно безпечного розвитку та важливості екосистемних послуг, отримуваних від природи. А в разі продовження виснажливого екологічно нераціонального природокористування і відсутності охорони природи неминуха деградація екосистемних послуг.

#### *Література*

11. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. – Київ: Авалон, 1998. – 52 с.
12. Гулай Л. Д. Характеристика природно-заповідного фонду Волинської області / Л. Д. Гулай, Б. І. Сакура // Людина та довкілля. Проблеми неоекології, 2016. – № 3–4(26). – С. 62–68.
13. Карпюк З. К. Природно-заповідний фонд Волинської області: альбом-каталог. / З. К. Карпюк, В. О. Фесюк, О. В. Антипюк. – Київ: ТОВ «ОК-ПОЛІГРАФ», 2018. – 136 с.
14. Карпюк З. К. Розвиток заповідної справи на Волинському Поліссі / З. К. Карпюк // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – 2013. – № 10. – С. 55–63.
15. Ковальчук І. П. Природно-заповідна мережа Волинської області: параметри сучасного стану, показники динаміки, картографічні моделі / І. П. Ковальчук, В. О. Фесюк, Т. С. Павловська, О. В. Рудик // Часопис картографії. – 2013. – № 6. – С. 64–78.
16. Коцун Л. О. Біорізноманіття пропонованого ландшафтного заказника місцевого значення «Обрічки» (Маневицький район, Волинська область) / Л. О. Коцун, К. Б. Сухомлін, І. І. Кузьмішина // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – 2015. – № 12. – С. 128–132.
17. Лажнік В. Й. Просторова диференціація господарської освоєності території Волинської області / В. Й. Лажнік, А. А. Майстер // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. – 2011. – № 9. – С. 57–67.
18. Петлін В. М. Регіональна екомережа Волинської області / В. М. Петлін, В. О. Фесюк, З. К. Карпюк // Український географічний журнал. – 2021. – № 2. – С. 31–41.
19. Природно-заповідний фонд Волинської області. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eco.voladm.gov.ua/>
20. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області: колективна монографія. / за ред. В. О. Фесюка. – К. : ТОВ «Підприємство «Ві Ен Ей», 2016. – 316 с.
21. Транскордонний біосферний резерват «Західне Полісся». [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://shpark.com.ua/tbr/>
22. Химин М.В. Природно-заповідний фонд Волинської області / М. Химин, В. Тугейко, О. Грицай ін. – Луцьк : Ініціал, 1999. – 48 с.

УДК 627.53.32(477.82)

**Фесюк В. О.** – д. геогр. н., професор, завідувач кафедри фізичної географії ВНУ імені Лесі Українки  
**Матичук С. С.** – студентка, кафедра фізичної географії ВНУ імені Лесі Українки

### **Ефективність та проблеми використання меліоративних систем в Рівненській ОТГ Волинської області**

*Робота виконана на кафедрі фізичної географії ВНУ ім. Лесі Українки*

Стаття присвячена оцінці водних ресурсів Рівненської об'єднаної територіальної громади (ОТГ), сучасних особливостей їх використання, розвитку осушувальної меліорації. Охарактеризовано осушувальні системи, які знаходяться в межах ОТГ. Оцінено ефективність їх використання, сучасний стан, проблеми експлуатації, реальні та потенційні наслідки впливу на довкілля. Використано методи дистанційного зондування Землі. Запропоновано провести інвентаризацію осушувальних систем в межах ОТГ. А також визначити ділянки, які доцільно й надалі використовувати у с/г; ділянки, які потребують обслуговування, ремонту мережі; ділянки, які недоцільно використовувати, де варто провести ренатуралізацію. Рівненській ОТГ варто розробити місцеву програму використання осушених земель та розвитку осушувальної меліорації.

**Ключові слова:** осушувальна меліорація, меліоративні системи, ефективність використання меліоративних систем, екологічні проблеми меліорації, інвентаризація осушувальних систем, ренатуралізація.

#### **Фесюк В. А., Матичук С. С. Эффективность и проблемы использования мелиоративных систем в Ривненской ОТГ Волинской области.**

Статья посвящена оценке водных ресурсов Ривненской объединенной территориальной общины (ОТО), современных особенностей их использования, развития осушительной мелиорации. Охарактеризованы осушительные системы, которые находятся в пределах ОТО. Оценена эффективность их использования, современное состояние, проблемы эксплуатации, реальные и потенциальные последствия воздействия на окружающую среду. Используются методы дистанционного зондирования Земли. Предложено провести инвентаризацию осушительных систем в пределах ОТО. А также определить участки, которые целесообразно в дальнейшем использовать в сельском хозяйстве; участки, требующие обслуживания, ремонта сети; участки, которые не целесообразно использовать, где стоит провести ренатурализацию. Ривненской ОТО следует разработать местную программу использования осушенных земель и развития осушительной мелиорации.

**Ключевые слова:** осушительная мелиорация, мелиоративные системы, эффективность использования мелиоративных систем, экологические проблемы мелиорации, инвентаризация осушительных систем, ренатурализация.

#### **Fesyuk V. A., Matychuk S. S. Efficiency and problems using reclamation systems in Rivne UTC of Volyn region.**

The article is devoted to the assessment of water resources of the Rivne United Territorial Community (UTC), modern features of their use, development of drainage reclamation. Drainage systems located within the UTC are characterized. The efficiency of their use, current state, operational problems, real and potential consequences of the impact on the environment are assessed. Methods of remote sensing of the Earth are used. It is proposed to conduct an inventory of drainage systems within the UTC. And also to define sites which it is expedient to use further in agriculture; areas that need maintenance, network repair; areas that should not be used, where renaturalization should be carried out. Rivne OTG should develop a local program for the use of drained lands and the development of drainage reclamation.

**Key words:** drainage reclamation, reclamation systems, efficiency of reclamation systems use, ecological problems of reclamation, inventory of drainage systems, renaturalization.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** У Волинській області осушено 416,6 тис. га земель, в т.ч. 236,6 тис. га з гончарним дренажем. На площі 40,7 тис. га побудовано польдерні системи, 333,5 тис. га осушених земель належить до сільськогосподарських угідь. Довжина відкритої сітки каналів становить 18 тис. км, в т.ч. внутрішньогосподарської – 13,5 тис. км. Довжина дамб становить 280,9 км. У складі осушувальних систем експлуатуються 14906 гідротехнічних споруд. Осушені землі розташовані об'єднані в 191

осушувальну систему. Поза ними збереглося 34,2 тис. га заболочених земель [1]. За останні десятиріччя інтенсивність експлуатації меліорованих земель значно знизилася, погіршився стан осушуваних угідь, спостерігається порушення технологічної дисципліни ведення сільськогосподарських робіт. Внаслідок цього відбувається зниження продуктивності меліорованих земель, погіршення їх екологічного стану, передусім на тих територіях, які мають великі площі осушуваних торфових ґрунтів [4].

**Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.** Аналіз сучасного стану меліорованих ґрунтів і осушувальних систем Волинської області проведено в роботах Ф. В. Зузук, Л. К. Колошко, З. К. Карпюк [1], Б. І. Козловського [3], Н. М. Ліщук [4], П. С. Климовича [2], С. В. Полянського [6], В. С. Мошинського [5], М. Й. Шевчука, П. Й. Зінчука, Л. К. Колошко [9], а також, частково, у колективній монографії науковців кафедри фізичної географії ВНУ ім. Лесі Українки за редакцією проф. Фесюка В. О., присвяченій оцінці сучасного екологічного стану і перспектив екологічно-безпечного стійкого розвитку Волинської області [8].

**Формулювання мети за завдань статті.** Метою статті є оцінка сучасного стану, проблем та перспектив використання меліоративних систем в межах Рівненської ОТГ. Основне завдання роботи – запропонувати рекомендації для оптимізації використання осушених земель та розвитку осушувальної меліорації в межах ОТГ.

**Матеріали і методи.** Використані матеріали Управління екології і природних ресурсів Волинської ОДА, Регіонального офісу водних ресурсів у Волинській області, а також матеріали досліджень, проведених авторами. Методи дослідження – конструктивно-географічний аналіз та еколого-географічний аналіз стану осушувальних систем, картографічний, дистанційного зондування Землі, метод експертних оцінок.

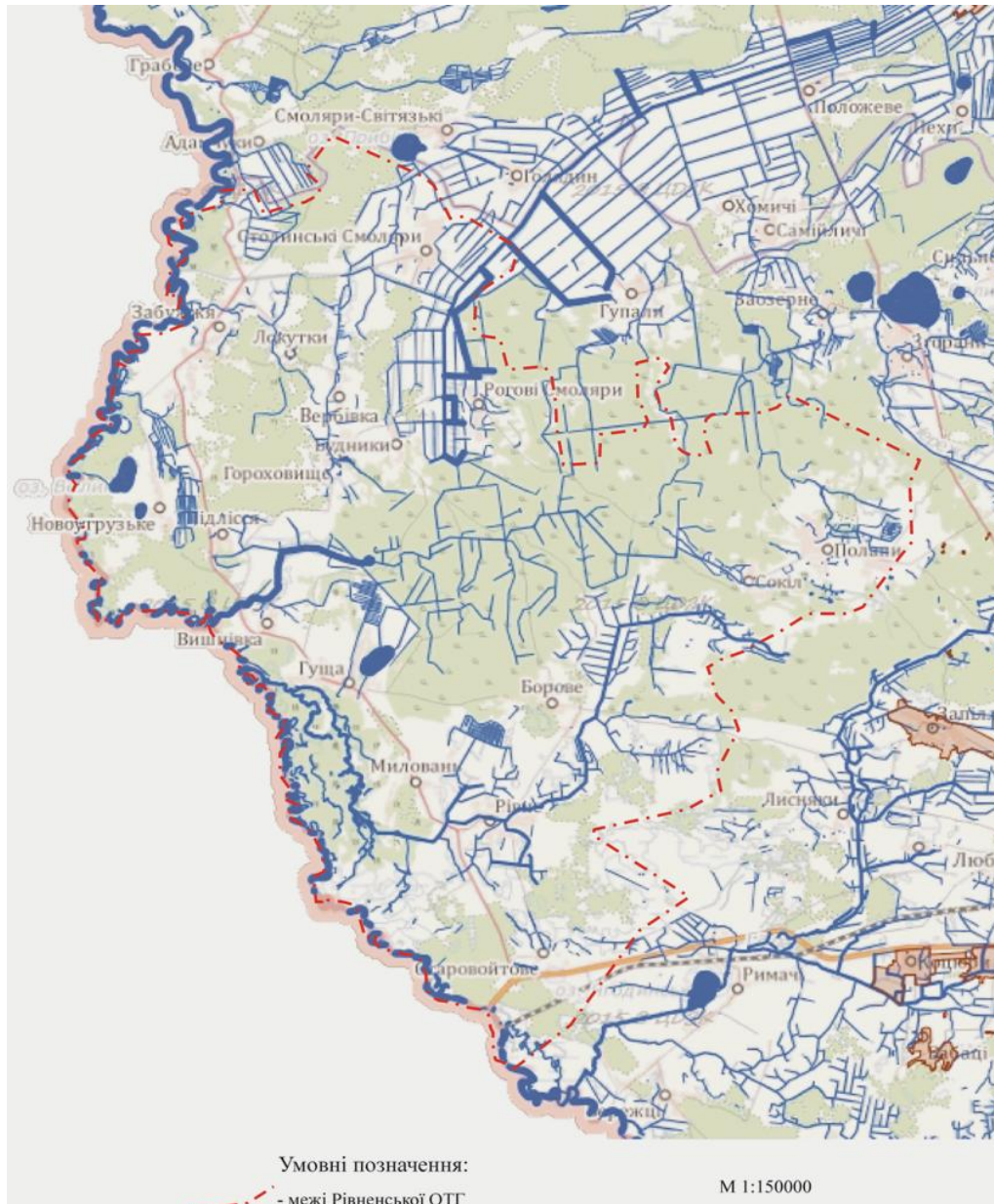
**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Рівненська сільська об'єднана територіальна громада утворена 18.07.2017 р. шляхом об'єднання Гущанської, Забузької, Полапівської, Рівненської та Столинсько-Смолярської сільських рад колишнього Любомльського району Волинської області. Площа громади становить 333,17 км<sup>2</sup>, населення – 5620 мешканців. Центром Рівненської об'єднаної територіальної громади є с. Рівне, розташоване за 19 км від колишнього районного центру (м. Любомль), за 69 км від теперішнього районного центру (м. Ковель), за 139 км від адміністративного центру Волинської області (м. Луцьк) і за 5 км від залізничної станції «Ягодин». Господарська сфера ОТГ представлена розвинутим с/г виробництвом, сферою побуту та обслуговування [7]. Аналіз структури використання земель в ОТГ засвідчив відносно невисоку частку земель с/г використання і значні площі лісів. Це не випадково, оскільки територія ОТГ знаходиться в Любомльсько-Ковельському фізико-географічному районі (за О. М. Мариничем, П. Г. Шищенком, 2004), характерна не дуже родючими підзолистими ґрунтами, заболоченістю, залісненістю.

Рівненська ОТГ має значні водні ресурси (рис. 1). Поверхневі води території представлені р. Західний Буг та її притоками, озерами, ставками. В межах або дуже близько до Рівненської ОТГ протікають такі притоки Західного Бугу: Гапа (Ягодинка), Піщатка, Бистряк. В межах ОТГ є також озера Велике, Мале, Святе, Гущанське і ставок поблизу с. Столинські Смоляри. Використання водних ресурсів на території Рівненської ОТГ здійснюється переважно для потреб сільського господарства (в т. ч. гідротехнічна меліорація), рекреації і відпочинку.

Водосховища і гідровузли на території відсутні. Найбільший вплив на водні ресурси чинить саме осушувальна меліорація. Так, зокрема, в межах Рівненської ОТГ є 3 осушувальні системи: Регулювання р. Прип'ять, Ровенчано-Полапська і Гущанська.

Найбільшою з них є осушувальна система «Регулювання р. Прип'ять». Вона розміщена у верхів'ї р. Прип'ять від с. Рогові Смоляри до смт Ратне. У північно-східній частині система межує з р. Вижівка. В межах Рівненської ОТГ знаходиться сама західна частина системи, поблизу сіл Рогові Смоляри, Столинські Смоляри. Водоприймачем і магістральним каналом системи є р. Прип'ять, яка протікає з південного заходу на північний схід. Загальна площа осушення становить 26221 га, в т. ч. закритим дренажем – 3182 га, відкритою сіткою каналів – 4681 га. Сумарна довжина сітки каналів – 359,1 км, в т. ч.:

магістральних – 205,1 км, регулюючих – 154,0 км. Для регулювання рівня води в магістральному каналі р. Прип'ять і магістральних каналах другого порядку побудовано шлюзи-регулятори. Осушені землі використовуються переважно як сінокоси, пасовища, лише незначна їх частина розорана [1].



**Рис. 1. Водохоронні зони водних об'єктів в межах Рівненської ОТГ за матеріалами Публічної кадастрової карти**

На осушених землях за межами с/г угідь переважають луки із злаковими й бобовими травами, різнотрав'ям: костриця, тимофіївка лучна, пирій повзучий, вика та ін. У прирусловій частині Прип'яті на легких ґрунтах переважають кореневищні злаки: стокolos безостий, лисохвіст, а на підвищених елементах рельєфу – конюшина біла та чина лучна. На широкій центральній заплаві у травостой переважають злаково-бобові види: лисохвіст лучний, тимофіївка, чина, вика, у заболочених частинах – осоки. На луках і пасовищах поширені чагарники лози, вільхи, берези [1].

Ще одна меліоративна система в межах Рівненського ОТГ – Ровенчано-Полапська. Загальна площа її становить 2072 га, в т.ч. гончарним дренажем осушується 1273 га. Ця система набагато менша, нід «Регулювання р. Прип'ять», проте також належить до міжгосподарських.

Гушанська осушувальна система – найменша за площею – 523 га, в т.ч. гончарним дренажем осушується 463 га. Вона належить до внутрішньогосподарських систем [1].

В якому стані на сьогодні перебувають осушувальні системи сказати важко, оскільки їх інвентаризація давно не проводилась, різні частини систем, осушувальної мережі перебувають у власності різних організацій та установ, деякі у державній власності, деякі у комунальній, а окремі – у приватній.



**Рис. 2.** Несанкціоновані сміттєзвалища та ставки на захід від с. Рогові Смоляри на космічному знімку Google Earth Pro станом на 21.06 2021 р.



**Рис. 3.** Використання земель Гуцанської ОС на північ від с. Вишнівка на космічному знімку Google Earth Pro станом на 21.06 2021 р.

Тому нами виконана спроба оцінки стану осушувальних систем Рівненської ОТГ з використанням методів ДЗЗ (дистанційного зондування Землі). Розглянемо спершу особливості



використання земель в межах найбільшої з меліоративних систем – «Регулювання р. Прип'ять». Як видно з рис. 2, не всі землі системи використовуються ефективно: в центральній частині знімка осушувальні карти обробляються і використовуються, натомість в південній та північній – зайняті самосівом, заболочені і в с/г не використовуються. Також чітко видно несанкціоновані сміттєзвалища та ставки в межах осушувальної системи на захід від с. Рогові Смоляри. Несанкціоновані сміттєзвалища діагностуються за зернистою структурою і білим кольором, розміщуються за межами населених пунктів, поблизу доріг, на межі із ділянками, зайнятими самосівом деревних культур. За знімком можна судити й про стан каналів – вони зарослі рослинністю, не доглядаються. В північній частині знімку, в межах селитебної зони (с. Рогові Смоляри), видно багато не санкціоновано споруджених ставків на обійстях місцевих мешканців. Такі ставки будуються для зниження рівня ґрунтових вод і уникнення підтоплення. Проте кліматичні реалії останніх років свідчать, що клімат став сухішим і жаркішим. Водні ресурси в нашій державі і так дуже обмежені. Тут же ж значна кількість вологи витрачається на випаровування. Натомість на Поліссі міліють озера, пересихають річки, зникає вода в криницях. Деякі вчені навіть роблять висновок, що південна межа Полісся змістилась на північ на 200 км, а тому Полісся із зони надлишкового зволоження поступово потрапляє в зону дефіциту водних ресурсів. Це яскравий приклад нераціонального використання водних ресурсів.

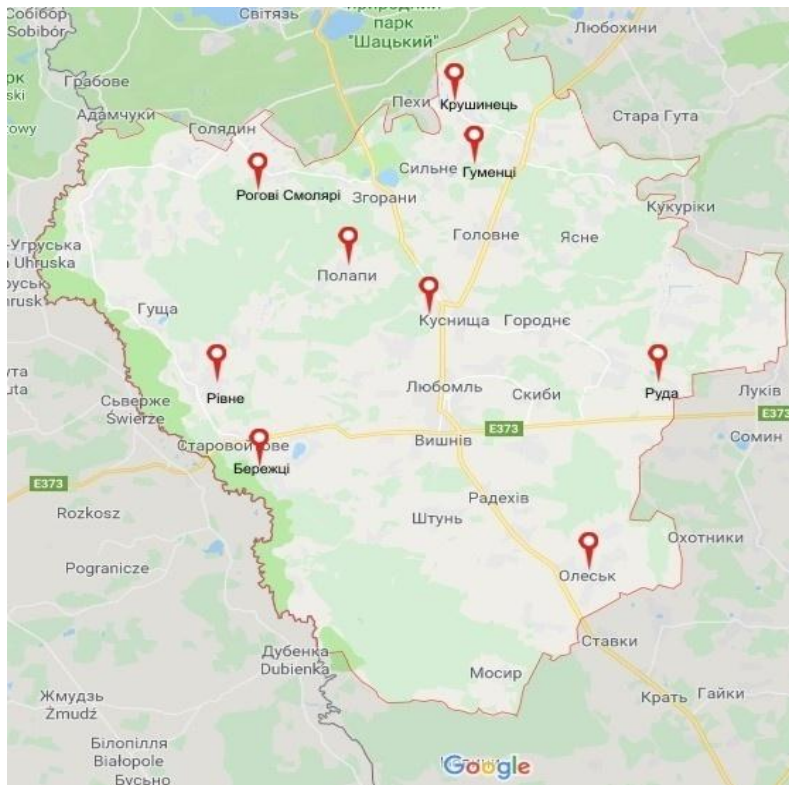
В межах інших осушувальних систем землі експлуатуються також не зовсім раціонально і ефективно. Наприклад, на території Ровенчансько-Полапської ОС окремі карти осушувальної систем використовуються у сільськогосподарському виробництві, вони зайняті певними культурами. Проте інші землі не використовуються не лише у землеробстві, але й як культурні пасовища, заростають самосівом і виводяться з с/г обробітку. Деінде ґрунти перезволожуються, формуються мочарі, розвивається повторне заболочування, яке теж перешкоджає ефективному використанню земель.

Аналогічна ситуація і в межах Гуцанської ОС. Як видно з космічного знімку на рис. 3, на північ від с. Вишнівка також поширені поряд з с/г угіддями (городами) й ділянки самосіву на колишніх сінокосах і пасовищах, перезволожені землі, які утворюються внаслідок неефективного відведення води під час повеней та паводків через нерозчищені меліоративні канали. Ідентифіковано місця незаконного видобутку корисних копалин (піску) між селами Вишнівка і Підлісся, осередки поширення земель із відсутнім рослинним покривом, які утворюються внаслідок розвіювання піску.

Отже, підсумовуючи: стан меліоративних систем не можна вважати належним, обслуговування їх не здійснюється багато років або здійснюється в недостатніх обсягах. Це зумовлює їх неефективну роботу: десь вода добре дренається і у ґрунтах підтримується сприятливий водно-повітряний режим, десь канали замулені і зарослі, вода не відводиться, утворюються мочарі і територія зазнає повторного заболочування [2; 5]. Десь навпаки: дренається надмірна кількість води, відбувається переосушення торфових ґрунтів, іноді навіть дефляція. Переосушення торфових ґрунтів тягне за собою ще один дуже небезпечний наслідок – пожежі торфових масивів. Так, у 2015 р. торфові пожежі виникали й поблизу сіл сучасної Рівненської ОТГ: Рогові Смоляри, Рівне, Полапи (рис. 4) [10]. Наслідками торфових пожеж є повна чи часткова втрата родючості значних площ земель, зниження біорізноманіття, знищення унікальних ландшафтів, погіршення умов життя та здоров'я населення, порушення циклу карбону, збільшення емісії парникових газів, посилення змін клімату тощо. Кліматичні тенденції останніх років сприятимуть і надалі збільшенню кількості торфових пожеж та їх негативних наслідків. Попередження пожеж та зменшення їх негативних наслідків у майбутньому, подальше використання, відновлення та рекультивация вигорілих торфовищ є надзвичайно важливими природоохоронними заходами [10].

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Тому на сьогодні, в контексті використання осушених земель та розвитку осушувальної меліорації, для Рівненської ОТГ важливо: провести інвентаризацію осушувальних систем в межах ОТГ, визначити ділянки, які доцільно й надалі використовувати у с/г; ділянки, які потребують обслуговування, ремонту мережі; ділянки, які недоцільно використовувати, де, навпаки, ліпше провести ренатуралізацію з метою подальшого включення до ПЗФ чи екомережі. А також варто

визначитись з технічними можливостями використання осушувальних систем для двостороннього регулювання водно-повітряного режиму ґрунтів: скиду надлишкових вод під час повеней та паводків задля уникнення підтоплення і акумуляції стоку під час межених періодів для забезпечення від потенційних посух та адаптації до змін клімату. Рівненській ОТГ, на нашу думку, варто розробити місцеву програму використання осушених земель та розвитку осушувальної меліорації, в якій чітко визначити пріоритети, можливості фінансування і терміни реалізації.



**Рис. 4.** Картохсхема локалізації торфових пожеж на території колишнього Любомльського району у 2015–20 р.р. [49]

#### *Література*

1. Зузук Ф. В. Осушені землі Волинської області та їх охорона / Ф. В. Зузук, Л. К. Колошко, З. К. Карпюк. – Луцьк : ВНУ ім.Лесі України, 2012. – 294 с.
2. Климович П. С. Еколого-меліоративний аналіз природних комплексів Волинського Полісся / П. С. Климович. – Львів : Євросвіт, 2000. – 253 с.
3. Козловський Б. І. Меліоративний стан осушуваних земель західних областей України / Б. І. Козловський. – Львів : Євросвіт, 2005. – 420 с.
4. Ліщук Н. М. Оцінка стану земель меліоративного фонду Волинської області та обґрунтування способів його оптимізації / Н. М. Ліщук // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – 2012. – № 9. – С. 83–89.
5. Мошинський В. С. Методи управління продуктивністю та екологічною стійкістю осушуваних земель / В. С. Мошинський. – Рівне : НУВГП, 2005. – 250 с.
6. Полянський С. В. Екологічні проблеми меліорованих агроландшафтів Західного Полісся / С. В. Полянський // Вісник НУВГП. – 2014. – № 1 (65). – 54–63.
7. Стратегія розвитку Рівненської об'єднаної територіальної громади на період до 2027 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rivnenska.gromada.org.ua/strategiya-09-29-15-22-01-2020/>
8. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області : колективна монографія / за ред. В. О. Фесюка. – К. : ТОВ «Підприємство «Ві Ен Ей», 2016. – 316 с.
9. Шевчук М. Й. Ґрунти Волинської області / М. Й. Шевчук, П. Й. Зінчук, Л. К. Колошко. – Луцьк : Вежа, 1999. – 164 с.
10. Fesyuk V. O. Burned peatlands within the Volyn region: state, dynamics, threats, ways of further use / V. O. Fesyuk, A. I. Moroz, L. T. Chyzhevska, Z. K. Karpiuk, S. V. Polianskyi // Journal of Geology, Geography and Geoecology. – 2020. – Vol. 29. – № 3. – P. 483–494.

УДК 551.58 (477.84)

Царик Л. П. – д. геогр. н., професор, завідувач кафедри геоєкології та методики навчання екологічних дисциплін, ТНПУ ім. В. Гнатюка

Царик П. Л. – к. геогр. наук доцент кафедри географії України і туризму, ТНПУ ім. В. Гнатюка

Кузик І. Р. – асистент кафедри геоєкології та методики навчання екологічних дисциплін, ТНПУ ім. В. Гнатюка

## Ретроспективний аналіз зміни основних кліматичних параметрів у Тернопільській області

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка*

Основною метою даного дослідження виступає проведення аналізу зміни основних кліматичних параметрів у Тернопільській області за останні 50–60 років. Для реалізації поставленої мети передбачається виконання наступних наукових завдань: визначення мінімальних та максимальних показників температурного режиму області за досліджуваній період; аналіз тенденцій зміни кількості і характеру атмосферних опадів, вітрового режиму та прояву небезпечних гідрометеорологічних явищ.

Визначено, що в період 1950–2015 рр. середньорічна температура повітря у Тернопільській області зросла на 2 °С. Встановлено, що мінімальні середньорічні показники (5,8 °С) температурного режиму області спостерігалися у 1956, 1965 та 1980 роках, а максимальні (9,8 °С) – у 2015 р. Найбільш суттєві зміни температурного режиму Тернопільщини відбувалися в останні 35 років, починаючи із 1982 року середньорічна температура приземного шару атмосфери у Тернопільській області завжди була вищою кліматичної норми (7,2 °С). Ретроспективний аналіз зміни кількості атмосферних опадів у Тернопільській області засвідчив, що найбільша кількість опадів випадала у 80-х роках минулого століття. У Тернопільській області спостерігаються стрибкоподібні тенденції у зміні атмосферних опадів, особливо у літні періоди. Максимальна середньорічна сума атмосферних опадів зафіксована у 1980 р. (842 мм).

**Ключові слова:** регіональні кліматичні зміни; Тернопільська область; кліматичні параметри.

### Царик Л. П., Царик П. Л., Кузик І. Р. Ретроспективний аналіз змін основних кліматичних параметрів в Тернопільській області.

Основной целью данного исследования выступает проведение анализа изменения ключевых климатических параметров в Тернопольской области за последние 50–60 лет. Для реализации поставленной цели предусматривается выполнение следующих научных задач: определение минимальных и максимальных показателей температурного режима области за исследуемый период; анализ тенденций изменения количества и характера осадков, ветрового режима и проявления опасных гидрометеорологических явлений.

Выявлено, что в период 1950–2015 гг. среднегодовая температура воздуха в Тернопольской области выросла на 2 °С. Установлено, что среднегодовые минимальные показатели (5,8 °С) температурного режима области наблюдались в 1956, 1965 и 1980 годах, а максимальные (9,8 °С) – в 2015 году. Наиболее существенные изменения температурного режима Тернопольщины происходили в последние 35 лет, начиная с 1982 года температура приземного слоя атмосферы всегда была выше климатической нормы (7,2 °С). Ретроспективный анализ изменения количества атмосферных осадков в Тернопольской области показал, что наибольшее количество осадков выпадало в 80-х годах прошлого века. В Тернопольской области наблюдаются скачкообразные тенденции в изменении атмосферных осадков, особенно в летние периоды. Максимальная среднегодовая сумма атмосферных осадков зафиксирована в 1980 г.

**Ключевые слова:** региональные климатические изменения; Тернопольская область; климатические параметры.

### Tsaryk L. P., Tsaryk P. L., Kuzyk I. R. Retrospective analysis of changes in main climate parameters in the Ternopil region.

The main purpose of this study is to carry out an analysis of changes in the main climatic parameters in the Ternopil region over the past 50–60 years. For realization of the set goal the following scientific tasks are foreseen: definition of minimum and maximum indicators of the temperature regime of the region for the period under study; the analysis of trends in the number and nature of precipitation, the wind regime and the manifestation of dangerous hydrometeorological phenomena.

It was determined that during the period of 1950–2015 the average annual air temperature in the Ternopil region increased by 2 °C. It was established that the minimum (5,8 °C) temperature conditions of the region were observed in 1956, 1965 and 1980, and the maximum (9,8 °C) in 2015. The most significant changes in the temperature regime of the Ternopil region occurred in the last 35 years, starting from in 1982, the temperature of the surface layer of the atmosphere in the Ternopil region has always been the highest climatic norm (7,2 °C). In the Ternopil region, there are jump-like trends in the change of precipitation, especially in the summer. The maximum annual average amount of precipitation was recorded in 1980 (842 mm).

**Key words:** regional climate change; Ternopil region; climatic parameters.

**Постановка наукової проблеми.** Проблема кліматичних змін сьогодні гостро стоїть як в глобальному, так і в регіональному вимірах. Провідні наукові інститути світу, науковці та практики кліматології працюють над прогнозуванням та попередженням кліматичних змін. Згідно 13-ї цілі сталого розвитку ООН, сьогодні немає жодної країни світу, яка б не відчула серйозних наслідків зміни клімату, не виключенням є і Україна.

На території України за останні 100 років середня річна температура повітря підвищилася на 0,7°C і тенденція її збільшення зберігається. Україні загрожують аномальні температурні умови, перетворення степів у напівпустелі, нестача питної води, повені і паводки, сильні вітри. Все це негативно впливає на економічний розвиток, екологічну і національну безпеку держави. Температура повітря підвищилася порівняно із кліматологічною стандартною нормою по всій території України як у зимові, так і в літні місяці. За рік середній максимум температури повітря найбільше підвищився (на 0,9 °C) у західних районах, у центральних областях, на півночі і півдні – дещо менше (на 0,6 °C). Середній мінімум температури повітря також підвищився: на заході – на 0,5–0,7 °C і на сході – на 0,4 °C [4].

Особливо актуальними сьогодні є дослідження кліматичних змін на регіональному та локальному рівнях. Найбільш чітко простежуються тенденції порушення основних кліматичних параметрів на території окремих областей, регіонів та навіть населених пунктів, особливо міських.

Яскраво вираженими є наслідки регіональних кліматичних змін у Тернопільській області. Загалом, західна Україна (Івано-Франківська, Львівська, Чернівецька та Тернопільська області) вважаються найбільш репрезентативними у питаннях кліматичних змін. В цих місцевостях добре вираженими є маловодні роки, найвищими є амплітуди коливання температурного режиму та частоти проявів стихійних гідрометеорологічних явищ. Це зумовлено, в першу чергу, розміщенням зазначених областей на периферії (стику) двох повітряних мас – атлантичних та балканських, які формують погодні умови в західній Україні.

В Тернопільській області за останні кілька років гостро постало питання дефіциту водних ресурсів, зміни структури сільськогосподарського виробництва та багато інших проблем, які пов'язані із забрудненням навколишнього середовища та змінами клімату. У зв'язку з цим виникає необхідність систематизувати та узагальнити факти про тенденції зміни основних кліматичних параметрів у Тернопільській області, хоча би за останні пів століття.

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз тенденцій кліматичних змін в історичному контексті проводився різними науковцями для різних регіонів України та світу загалом. Більшість досліджень направлені на з'ясування тенденцій зміни окремих метеорологічних показників (кількості опадів, температури повітря, проявів небезпечних гідрометеорологічних явищ тощо). Просторово-часові зміни кліматичних параметрів оцінено для більшості областей України. В межах Тернопільської області, якщо такі дослідження проводилися [1; 5], то переважно охоплювали період кінця ХХ початку ХХІ ст. В контексті прогнозування кліматичних змін чи оцінки сучасного стану клімату, не обійтись без аналізу зміни метеорологічних показників за останні декілька років. Для Тернопільської області такий аналіз проведено лише за окремими параметрами за останній кліматичний період (30 років). Попередньо дослідження кліматичних змін за два чи два з половиною кліматичних періоди для жодного регіону України не проводились.

У дослідженні Балабух В. [1], висвітлено головні прояви регіональних кліматичних змін у Тернопільській області за період 1961–2010 рр. В статті проведено аналіз тенденцій зміни термічного режиму, режиму зволоження та екстремальних явищ погоди. Побудовані проєкції зміни кліматичних параметрів та проявів окремих погодних явищ у Тернопільській області в 2021–2050 рр. відносно сучасного кліматичного періоду 1981–2010 рр.

Більш довготривалий проноз кліматичних змін у Тернопільській області розробила група вчених із Українського гідрометеорологічного інституту НАН України. Краковська С., Гнатюк Н. та Шпиталь Т. [5] розрахували можливі сценарії кліматичних умов у Тернопільській області впродовж XXI ст. У роботі розроблено та обґрунтовано ансамблі регіональних кліматичних моделей на 2011–2030 рр., 2031–2050 рр., та 2081–2100 рр. В результаті проведеного дослідження отримано статистичні характеристики основних кліматичних показників – багаторічних середніх місячних та річних значень температури повітря, кількості атмосферних опадів та відносної вологості повітря.

Ретроспективний аналіз зміни кліматичних параметрів на території України проводили у своїх дослідженнях Приходько М. [6], Бабіченко В. М., Ніколаєва Н. В., Гущина Л. М. [2], Ліпінський В. М., Осадчий В. І. [4]. Зокрема, М. Приходько у своєму дослідженні проводить аналіз зміни температури повітря і атмосферних опадів в Україні за період 1990–2013 рр., в порівнянні із стандартною кліматичною нормою. У публікаціях Бабіченко В. М., Ніколаєва Н. В., Гущина Л. М. охарактеризовано динаміку зміни температурного режиму повітря на території України наприкінці XX та на початку XXI століть.

Загальна характеристика кліматичних умов Тернопільської області висвітлена у публікаціях Чернюк Г. В., Царик П. Л. [7]. Сучасні дослідження кліматичних процесів в Україні проводять В. М. Ліпінський, В. А. Дячук, В. М. Бабіченко та інші. Проблемою кліматичних змін урбанізованих територій займаються науковці Київського національного університету ім. Т. Шевченка [3].

**Мета та об'єкт дослідження.** Ретроспективний аналіз регіональних кліматичних змін у Тернопільській області, за більш тривалий період, дає можливість якісніше оцінити еколого-економічні наслідки таких змін. Інформація про зміну структури сільськогосподарського виробництва, чергування маловодних та багатоводних років за тривалий період – це інструмент превентивного захисту аграрного сектору економіки Тернопільської області, лісового, водного та комунального господарств краю. Тому *метою* даного дослідження обрано аналіз зміни основних кліматичних параметрів у Тернопільській області за останні 50–60 років. *Об'єктом* дослідження є клімат Тернопільської області. *Предметом* дослідження виступає тенденція зміни основних кліматичних показників Тернопільщини впродовж 1950–2017 рр.

**Матеріали і методи дослідження.** Теоретико-методологічною основою дослідження є фундаментальні положення конструктивної географії, геоєкології, кліматології та метеорології. При виконанні дослідження були використані теоретичні та практичні розробки таких вчених: Гнатюк Н. В., Краковської С. В., Бабіченко В. М., Ніколаєвої Н. В., Гущина Л. М., Ліпінського В. М., Осадчого В. І., Сайко В. Ф., Приходька М. М., Балабух В. О., Чернюк Г. В., Шевченко О. та інших.

При підготовці публікації були використані матеріали статей у періодичних фахових виданнях, нормативних актах обласного та національного рівня, а також фондові матеріали Тернопільського обласного центру із гідрометеорології.

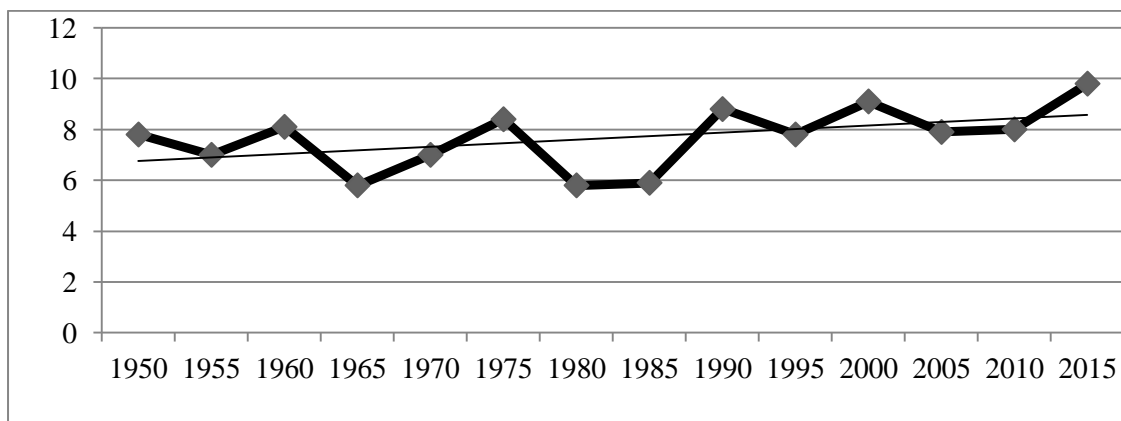
При підготовці статті враховувалися дані, чотирьох метеостанцій Тернопільської області: середньомісячна температура повітря за усі 12 місяців протягом 1992–2017 рр.; середньорічна температура повітря по Тернопільській області за період 1950–2017 рр. (при кліматичній нормі 7,2 °С); середньорічна сума опадів протягом 1950–2017 рр. по області та окремих метеостанціях; кількість атмосферних опадів у літні місяці (1992–2017 рр.); частота проявів небезпечних гідрометеорологічних явищ у різні періоди.

Міждисциплінарність і багатоаспектність явищ, процесів та чинників, що аналізуються у дослідженні, зумовили необхідність застосування як загально-наукових методів – ретроспективного, оцінювання, спостереження, опис, порівняння, так і спеціальних: статистичного, метод аналогій і типологій, еколого-географічного аналізу тощо.

Ретроспективний аналіз ґрунтується на вивченні елементів минулого для реконструкції чи прогнозування явищ та процесів у майбутньому. Ретроспективний метод часто поєднують із історичним, а в географічних дослідженнях із історико-географічним. Ретроспективний аналіз дає можливість дослідити зміни окремих параметрів географічного середовища та в перспективі використати їх для прогнозування чи моделювання. Ретроспективний метод дає змогу відійти від сьогодення й поступово звернутися до історичного минулого, виділяючи при цьому найхарактерніші риси і тенденції, а також закономірності розвитку природних явищ та процесів. Такий метод має широке застосування, як на відносно коротких хронологічних проміжках часу, так і на значно довших періодах. Ретроспективний метод дає змогу відтворити картину минулого навіть за відсутності повного набору даних. В основу цього методу покладено тісний зв'язок між сьогоденням і минулим. В сучасній географічній, зокрема конструктивно-географічній науці, цей метод набуває широко вжитку. Адже дає можливість порівняти стан природних ресурсів та умов в різні часові епохи.

**Виклад основного матеріалу.** Ретроспективний аналіз кліматичних показників у Тернопільській області засвідчив тенденції у зміні температурного режиму, кількості атмосферних опадів, середньорічної швидкості вітру, відносної вологості повітря та частоти проявів небезпечних гідрометеорологічних явищ.

Мінімальні середньорічні показники ( $5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) температурного режиму Тернопільської області у період зазначений на рис. 1 спостерігалися у 1956, 1965 та 1980 роках, максимальні ( $9,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) – у 2015 році.



*Рис. 1.* Тенденція зміни температури повітря у Тернопільській області впродовж 1950–2015 рр.,  $^{\circ}\text{C}$

Ріст середньої за рік та місяць приземної температури повітря у Тернопільській області зумовлений збільшенням максимальної та мінімальної температури повітря впродовж усього року. Таким чином, ми спостерігаємо тенденцію до збільшення середньорічної температури повітря у Тернопільській області, що ймовірно буде продовжуватись і надалі.

Найбільш суттєві зміни температурного режиму Тернопільщини спостерігаються в останні 35 років. Починаючи із 1982 року середньорічна температура приземного шару атмосфери у Тернопільській області завжди була вищою кліматичної норми ( $7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Максимальні значення середньорічної температури приземного шару повітря в області спостерігалися у 2000-х роках:  $9,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  – 2000, 2007 рр.,  $9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  – 2014 р.,  $9,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  – 2015 р.,  $9,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  – 2016 р. Тоді як у 1980-х рр. температура повітря коливалася в межах  $6\text{--}7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Тобто найбільш суттєве зростання середньорічної температури повітря у Тернопільській області спостерігається з початком ХХІ ст. (рис. 2).

Найбільший ріст максимальної температури у Тернопільській області відмічається влітку близько на  $4^{\circ}\text{C}$  у липні, а мінімальної – взимку з максимумом  $3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  у січні (рис. 3). Весною середня максимальна температура виросла на  $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а мінімальна на  $1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Восени екстремальна температура повітря змінилась несуттєво,  $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  відповідно, при цьому ріст мінімальної температури був більш суттєвим, ніж максимальної.

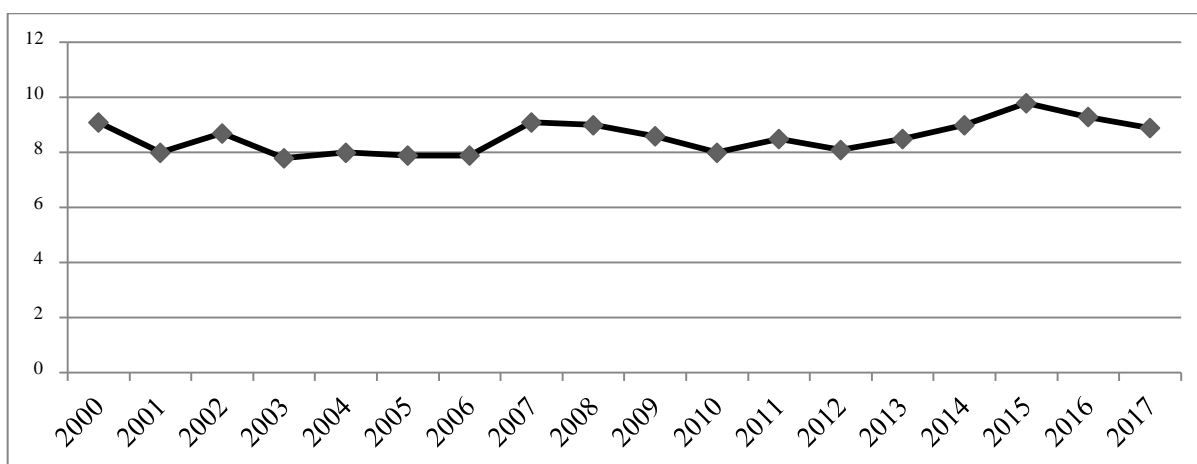


Рис. 2. Динаміка зміни температури повітря у Тернопільській області на початку XXI ст., °C

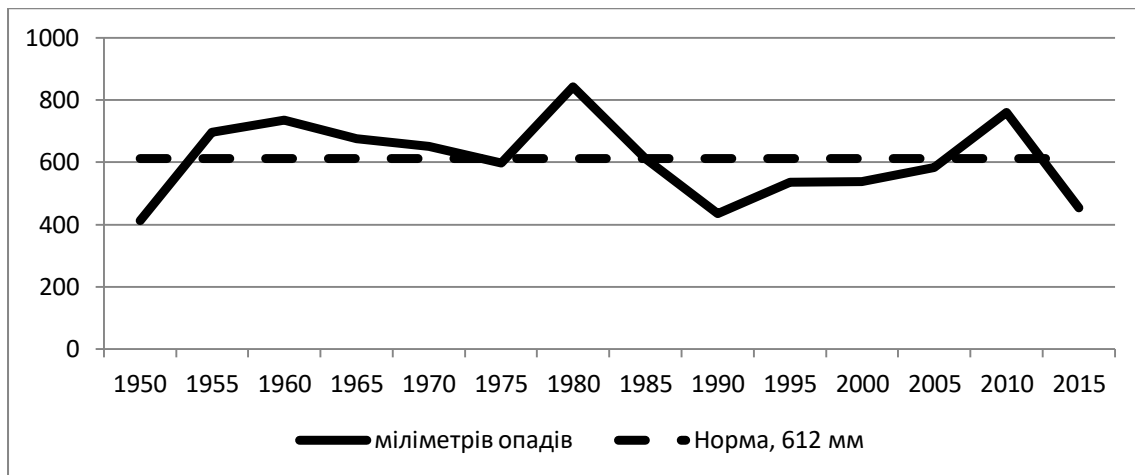


Рис. 3. Тенденції зміни температури повітря у Тернопільській області у липні та січні 1992–2016 рр., °C

Мінімальна середньомісячна температура спостерігалася у січні 1996 (-9,0 °C ) та 2010 років (-9,1 °C). Найтепліший січень був у 1994 р. (-0,4 °C) та 2015 р. (-0,8 °C). У липні місяці максимум 21,4°C спостерігався у 2012 році та 2010 р. – 20,9 °C. Практично у всіх роках коли відбувалося мінімальне зниження температури повітря у зимові місяці, тоді й відбувалося зростання максимальної температури у літні місяці. З 1992 року, лише у 1993, 1996 та 2000 роках, середньомісячна температура липня у Тернопільській області була нижчою норми 17,4 °C. Близькою до кліматичної норми був місяць липень у 1997 та 1998 рр. Максимальне відхилення від норми спостерігалось у 2012 році на 4 °C.

Річна кількість опадів на території Тернопільської області зменшується з північного заходу і заходу на південний схід від 670 до 550 мм. Близько 70–75 % опадів випадає в теплий період. Ретроспективний аналіз зміни кількості атмосферних опадів у Тернопільській області засвідчив, що найбільша кількість опадів випадала у 80-х роках минулого століття. У 1980 р. річна сума опадів у Тернопільській області становила 842 мм. Максимум опадів (1083 мм) зафіксований у м. Бережани, також у 1980 р. Тоді як найменші річні суми опадів спостерігаються на початку другої половини ХХ ст. та починаючи із 1990 року. Хоча, мінімальна річна сума опадів за період спостережень у Тернопільській області була у 1946 (343 мм) та 1953 (394 мм) роках.

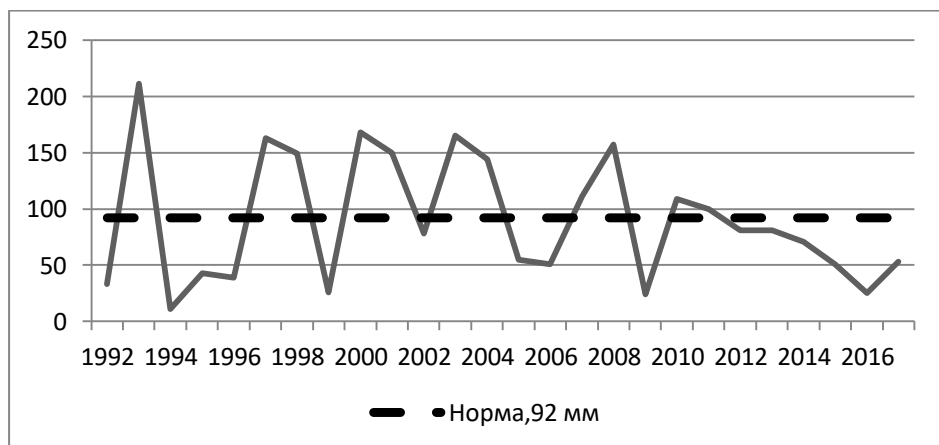
У Тернопільської області спостерігаються стрибкоподібні тенденції у зміні атмосферних опадів. Норма опадів (612 мм) фіксувалася лише у шести роках протягом 1950–2015 рр. (рис. 4).



**Рис. 4.** Динаміка зміни кількості атмосферних опадів у Тернопільській області впродовж 1950–2015 рр., мм

До 60-х років минулого століття спостерігалася позитивна тенденція до зростання кількості атмосферних опадів у Тернопільській області, потім знову відбувався спад до кліматичної норми опадів (1975 р.) і у 80-х роках зафіксовано максимум річної суми опадів. 90-ті роки минулого століття характеризувались теж мінімальними річними сумами атмосферних опадів, які до 2010 року зростали. І починаючи із 2011 року кількість атмосферних опадів у Тернопільській області суттєво скорочується. Частішають випадки випадання зливових дощів та потужних снігопадів, протягом кількох годин може випадати місячна норма опадів, а наступні декілька десятків днів проходять зовсім без опадів. Що відбивається на рівні залягання ґрунтових вод, об'ємах поверхневого стоку, скорочення запасів підземних вод тощо.

Найбільш стрибкоподібною є динаміка річної суми опадів літніх місяців, протягом 1992–2017 рр. (рис. 5). Максимальна відхиленість від кліматичної норми Тернопільської області, у літню пору року спостерігалася у 1993–1994 роках.



**Рис. 5.** Динаміка зміни кількості атмосферних опадів у Тернопільській області в літні місяці впродовж 1992–2017 рр., мм

Стабілізація кількості атмосферних опадів у літню пору на території Тернопільської області почалася із 2009 року. Найменша кількість опадів літом випадала у 1994, 1999 та 2009 роках. Максимальна кількість опадів у липні місяці спостерігалася у 1993 році. Такі різкі зміни у 1993–1994 рр. спостерігаються практично у всіх кліматичних показниках Тернопільської області.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Ретроспективний аналіз регіональних кліматичних змін Тернопільщини засвідчив, що середня багаторічна температура за період 1950–2015 рр. в області зросла на 1,5–2 °С. Максимальні середні значення температури повітря фіксувалися у 2015 р. 9,8 °С, при нормі 7,2 °С. Найбільш інтенсивно температура в Тернопільській області починає зростати із 1980 р., що у свою чергу призводить



до збільшення кількості днів із температурою  $\geq 25$  °С. Максимальна середньорічна сума атмосферних опадів у Тернопільській області зафіксована у 1980 р. (842 мм).

Перспективою подальших досліджень залишається з'ясування тенденцій зміни кліматичних параметрів в окремих районах області, особливо у південних. Оцінка екологічних наслідків кліматичних змін Тернопільської області, вплив таких змін на економіку краю та прогнозування зміни метеорологічних показників на найближчі десятиліття.

#### Література

1. Балбух В. Регіональні прояви глобальної зміни клімату у Тернопільській області та можливі їх зміни до середини ХХІ століття. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2014. № 1. С. 43–54.
2. Бабіченко В. М., Ніколаєва Н.В., Гущина Л.М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століття. *Український географічний журнал*. 2007. № 4. С. 3–12.
3. Клімат і міста: як вижити адаптуватися / за ред. О. Шевченко. Львів: 350org, 2018. 43 с.
4. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Київ : Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
5. Краковська С., Гнатюк В., Шпиталь Т. Можливі сценарії кліматичних умов у Тернопільській області впродовж ХХІ століття. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2014. № 1. С. 55–67.
6. Приходько М. Причини, наслідки і шляхи протидії зміни клімату. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2014. № 1. С. 35–43.
7. Чернюк Г. В., Царик П. Л. Кліматичні ресурси Поділля *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2008. № 1. С. 53–65.
8. Царик Л., Царик П., Кузик І. Регіональні кліматичні зміни у Тернопільській області та їх наслідки. Die wichtigsten Vektoren für die Entwicklung der Wissenschaft im Jahr 2020: der Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten «ΛΟΓΟΣ» zu den Materialien der internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz, 24 Januar, 2020. Luxembourg, 2020. В.1. Р. 41–48. DOI: <https://doi.org/10.36074/24.01.2020.v1.12>

УДК 911.2+502.5

Чехній В. М. – к. геогр. н., в. о. завідувача відділу ландшафтознавства, Інститут географії НАН України

### Ландшафтно-екологічні особливості розвитку процесів всихання у хвойних лісах України

Процеси всихання хвойних деревостанів у лісових ландшафтах України мають складний характер, обумовлені взаємодією абіотичних та біотичних екологічних факторів, специфікою діяльності людини у межах ландшафту. Значна роль у загибелі деревостанів належить жукам-короїдам, насамперед короїду-типографу (у ялинових деревостанах) та верхівковому короїду (у соснових). У виникненні та подальшому розвитку осередків «короїдного» всихання у ландшафті провідну роль відіграють чинники, що впливають на біотичну стійкість деревостанів та зміни чисельності популяцій жуків-короїдів. Прояви таких чинників пов'язані з конкретними таксаційними характеристиками деревостанів, їхньою інсоляційною позицією, іншими просторовими відношеннями, зокрема щодо відкритих територій, осередків попереднього ураження, господарської діяльності людини тощо. Сучасні кліматичні зміни у цілому сприяють подальшому розвитку процесів усихання хвойних деревостанів: пов'язані з ними погодні процеси послаблюють стійкість деревостанів та провокують зростання популяцій короїдів.

**Ключові слова:** лісові ландшафти, всихання деревостанів, ялина європейська, сосна звичайна, короїд-типограф, верхівковий короїд, ландшафтно-екологічні особливості.

**Чехній В. М. Ландшафтно-экологические особенности развития процессов усыхания в хвойных лесах Украины.**

Процессы усыхания хвойных древостоев в лесных ландшафтах Украины имеют сложный характер, обусловлены взаимодействием абиотических и биотических экологических факторов,

специфікою діяльності людини в межах ландшафту. Значительная роль в гибели древостоев принадлежит жукам-короедам, прежде всего короеду-типографу (в еловых древостоях) и вершинному короеду (в сосновых). В возникновении и дальнейшем развитии очагов «короедного» усыхания в ландшафте ведущую роль играют факторы, влияющие на биотическую устойчивость древостоев и изменение численности популяций жуков-короедов. Проявления таких факторов связаны с конкретными таксационными характеристиками древостоев, их инсоляционной позицией, другими пространственными отношениями, в частности относительно открытых территорий, очагов предыдущего поражения, хозяйственной деятельности человека. Современные климатические изменения в целом способствуют дальнейшему развитию процессов усыхания хвойных древостоев: связанные с ними погодные процессы ослабляют устойчивость древостоев и провоцируют рост популяций короедов.

**Ключевые слова:** лесные ландшафты, усыхание древостоев, ель европейская, сосна обыкновенная, короед-типограф, вершинный короед, ландшафтно-экологические особенности.

**Chekhniy V. M. Landscape and ecological features of the development of coniferous forests declines in Ukraine.**

The processes of coniferous stands decline in forest landscapes of Ukraine are complex, due to the interaction of abiotic and biotic environmental factors, the specifics of human activity within the landscape. A significant role in forest stands declines play bark beetles, primarily the bark beetle *Ips typographus* (in spruce stands) and the pine engraver beetle *Ips acuminatus* (in pine stands). In the emergence and further development of foci of «bark beetle» declines in the landscape, the leading role play the factors connected with biotic resistance of forest stands and changes in the population of bark beetles. Manifestations of such factors are associated with specific taxation characteristics of forest stands, their insolation position, other spatial relationships, in particular with respect to open areas, foci of previous damage, and human economic activity. Modern climatic changes, in general, contribute to the further development of the processes of declines of coniferous stands: the weather processes associated with them weaken the resistance of the stands and provoke an increase of bark beetles' populations.

**Key words:** forest landscapes, declines of stands, European spruce, Scots pine, bark beetle *Ips typographus*, pine engraver beetle *Ips acuminatus*, landscape and ecological features.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Протягом останніх років у лісових ландшафтах України спостерігається масове всихання хвойних насаджень, насамперед ялини європейської у Карпатах та сосни звичайної у Поліссі та інших природних регіонах України. За даними Державного лісового агентства площа лісів, що загинули складає понад 400 тис. га, з них виражено більша частина – хвойних. Загрозливість масштабів прояву явища та невтішні прогнози щодо його розвитку, спонукали лісівників України у Зверненні ІV з'їзду лісівників України (2019) до Президента України, Верховної Ради України та Кабінету Міністрів України, зазначити необхідність створення спеціальної наукової комісії з вивчення процесу масового всихання лісів та розробки науково-практичних рекомендацій щодо боротьби з цим явищем за участі установ Національної академії наук України та Національної академії аграрних наук України.

Процеси масового всихання хвойних насаджень за участі шкідників, насамперед короїдів, не є притаманним суто для території нашої держави, протягом останніх десятиліть має значні прояви і у інших країнах Європи, в Росії, Північній Америці.

Зазначені процеси мають значні наслідки для природи та суспільства, розкриваються через низку взаємопов'язаних аспектів, що стосуються змін лісових ландшафтів, надання ними екосистемних послуг, зокрема секвестрування карбону, стану пожежної безпеки, розвитку лісового господарства, економічних та соціальних наслідків, політики та управління у сфері лісового господарства, методів моніторингу, зокрема дистанційного, заходів щодо запобігання тощо.

**Аналіз останніх досліджень.** За останні десятиліття проблематика «короїдного» всихання хвойних насаджень активно опрацьовується європейськими та північноамериканськими фахівцями низки спеціальностей, зокрема ландшафтними екологами. Поряд із численними вузькими спеціалізованими роботами, з'явилися комплексні, у яких здійснено спробу цілісного представлення зазначеного питання [13; 14]. В Україні зростання уваги до цього питання відбулося протягом останніх 10–15 років тому, з

появою значних осередків всихання ялинових та соснових насаджень. Основні роботи з цієї проблематики – це праці фахівців з лісового господарства: окрім робіт, виконаних на прикладі окремих лісових господарств [1; 12] наявні і узагальнюючі регіональні роботи, у яких автори подають своє бачення щодо причин та наслідків розвитку зазначених процесів на регіональному рівні, обґрунтовують підходи та методи пом'якшення наслідків розвитку процесів усихання та ін. [2; 7; 8]. На запити практики реагують і фахівці з інших галузей знань, зокрема дистанційного зондування Землі [3; 4].

**Мета за завдання.** Виявити ландшафтно-екологічні особливості розвитку процесів всихання хвойних насаджень під впливом жуків-короїдів у лісових ландшафтах України. У межах зазначеної мети опрацювати питання щодо причин виникнення значних осередків всихання, їхнього розвитку у ландшафтах, тенденції подальшої динаміки цього процесу за умов сучасних змін клімату.

**Матеріали і методи.** У своїх розвідках автор спирається на наявні вітчизняні та зарубіжних джерела, присвячених зазначеній проблематиці.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Явище всихання хвойних лісів має комплексний характер, на його розвиток впливає сукупність природних і антропогенних чинників. Ці чинники зумовлюють істотне зниження стійкості деревостанів, що призводить до їх ураження патогенами і комахами-шкідниками та подальшої загибелі. Значна роль у загибелі ослаблених деревостанів належить кореневій губці та короїдам – насамперед короїду-типографу (у ялинових деревостанах) та верхівковому короїду (у соснових). За малочисельних або стабільних популяцій короїди (ендемична фаза) вражають, як правило, ослаблені дерева. За різкого, обумовленого зовнішніми чинниками зростання їхньої чисельності (епідемічна фаза) вони можуть вражати і здорові дерева [13; 15].

Значне всихання ялини європейської (смереки) в Українських Карпах найбільш яскраво проявляється у похідних ялинових лісах, що створені поза межами її природного ареалу – зокрема на місці букових, дубово-ялицевих та ялицевих лісів. За таких умов ялинові деревостани зазнають впливу стресових природно-екологічних чинників, зокрема ґрунтово-кліматичних. Вже середньовікові насадження істотно втрачають свою біотичну стійкість, активно пошкоджуються вітровалами, буреломами та масово ушкоджуються кореневою губкою, короїдом-типографом і всихають.

Істотний вплив на розвиток осередків всихання має і господарська діяльність у ялинових лісах. Вона призводить до зниження повноти насаджень до 0,8 і нижче, що суттєво змінює температурний режим та умови освітленості в насадженні, зумовлює активізацію розвитку кореневої губки та зростанню чисельності короїда-типографа. На локальному рівні негативних впливів зазнають насадження, що межують з відкритими ділянками, зокрема тими, що відрилися у результаті різноцільових рубок і фрагментують лісовий ландшафт, тут важливим є територіальні топологічні відношення (сусідства).

Діють і позиційні чинники: всихання ялинових насаджень відбувається на схилах всіх експозицій, проте інтенсивніше цей процес відбувається на схилах південних експозицій. У ландшафтно-висотному відношенні проявляється значна інтенсивність часткового всихання похідних ялиників у межах висотних рівнів передгірських ялицево-букових та гірських буково-ялицевих лісів, в буково-ялицево-ялинових лісах цей процес має менший розвиток, у межах поясу ялинових лісів ураження є мінімальними [3; 5; 8].

У складних умовах перебувають і унікальні острівні ялинові ліси Полісся, розташовані поза межами ареалу суцільного поширення ялини європейської. З негативних антропогенних чинників впливу на їхню стійкість додається осушувальна меліорація, що створює умови до сезонного пересихання верхнього шару ґрунту [6].

Значний зарубіжний європейський досвід (норвезький, шведський, німецький, австрійський, італійський, польський та ін.) моделювання ризиків враження короїдом-типографом ялинових лісових насаджень, узагальнений в [14], також підтверджує складність проявів просторових і часових особливостей розвитку осередків всихання деревостанів у лісових ландшафтах. Зокрема встановлено, що ураження ялини короїдом-типографом має

виражену обернену пропорційну залежність від відстані до попередніх осередків ураження цим шкідником, наявна висока ймовірність ураження нових деревостанів у радіусі кількох сотень метрів (відношення сусідства); для росту вогнищ ураження короїдом притаманний анізотропний (нерівномірний у різних напрямках) характер; на локальному рівні розподіл уражених і неушкоджених ділянок насаджень істотно варіює між ділянками, що характеризуються різними показниками інсоляції, з дією цього абіотичного чинника і пов'язана значна роль експозицією схилів (позиційний чинник), дерева, що зазнають ураження частіше займають південні експозиції; на рівні усього деревостану більшого значення набувають критерії частки ялини у деревостані, віку (більше уражаються чисті ялинові середньовікові та старші деревостани), схильності до ушкодження вітром; весняна посуха збільшує шкоду заподіяну короїдом, сухе літо, що поєднується з високими температурами є потужним абіотичним тригером інтенсивного поширення короїда в насадженнях; в гірських умовах сухе літо також впливає на висотне зміщення угору осередків ураження лісу.

Схожі особливості ураження деревостанів «короїдним» всиханням притаманні і для соснових насаджень: найбільше всихають штучні монокультури сосни; загроза ураження деревостанів притаманна для середньовікових та старших за віком лісів, з більшою ймовірністю уражаються деревостани зі зменшеною внаслідок рубок повною насаджень, ті, що межують з ділянками лісу, пошкодженими внаслідок вітровалів, пожеж, вирубанними у процесі забудови, прокладання доріг, влаштування ліній електромережі тощо. Проявляються також і зазначені особливості експозиційні закономірності ураження та ін. [1; 7; 9; 11; 12].

Детальніше про особливості виникнення і розвитку осередків ураження короїдом соснових насаджень також у роботі північноамериканських учених [15].

Залишається слабовивченим питання зв'язку процесів усихання насаджень з ландшафтною диференціацією території. Один з провідних українських фахівців у сфері захисту лісу проф. В. Л. Мешкова з УкрНДЦЛГА зазначає, що проведені дослідження соснових лісів України поки не дають можливість статистично довести залежність вогнищ «короїдного» всихання від типів лісорослинних умов. У більш бідних і сухих лісорослинних умовах сосна більш чутлива до дії несприятливих факторів, але й дерева, що виростили на багатших і вологіших місцезростаннях можуть не витримати різкого зниження рівня ґрунтових вод або засухи (водний стрес) [7].

Істотний вплив на стан хвойних деревостанів має частота і суворість екстремальних ситуацій, зокрема таких як теплові хвилі та посухи. Розрахунками, виконаними фахівцями УкрНДЦЛГА разом з науковцями Міжнародного інституту прикладного системного аналізу ПАСА та Українського гідрометеорологічного інституту показують, що протягом XXI століття зберігатиметься тенденція до інтенсивного збільшення у межах України площ з несприятливими умовами для росту деревних порід, насамперед хвойних. У контексті наявних кліматичних змін для стану лісів важливим також є збільшення тривалості вегетаційного періоду. Зміни у його початку зумовлюють порушення синхронності сезонного розвитку дерев та шкідників, а також шкідників та їхніх ворогів [2; 10; 11].

Сучасні кліматичні за рахунок зростання частоти екстремальних погодних явищ є чинниками зменшення стійкості деревних насаджень та одночасно сприяють зростанню популяцій короїдів – насамперед за рахунок кращих умов зимівлі (м'які зими), зростанні кількості поколінь протягом теплої пори року [13; 15].

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Попереднє опрацювання ландшафтно-екологічних особливостей розвитку процесів всихання хвойних насаджень під впливом жуків-короїдів у лісових ландшафтах України свідчить про складну природу виникнення цього явища та механізмів його розвитку в просторі. У вітчизняній та зарубіжній літературі, присвяченій дослідженню цього питання, детально розкриті його аспекти, пов'язані з дією абіотичних та біотичних екологічних факторів, діяльністю людини, обґрунтовуються окремі емпіричні закономірності розвитку процесу у межах ландшафтів, проте залишаються вкрай слабо опрацьованими питання щодо впливу ландшафтної конфігурації на розвиток «короїдного» всихання деревостанів. Вони потребують окремої уваги.

## Література

1. Андреева О. Ю. Санітарний стан і ріст соснових насаджень в осередках їхнього всихання у ДП «Житомирське ЛГ» // Наукові читання – 2017 : наук.-теорет. зб. / ЖНАЕУ, Наук.-інновац. ін-т екології та лісу. – Житомир : ЖНАЕУ, 2017. – С. 3–7.
2. Дебринюк Ю. М. Всихання смерекових лісів: причини та наслідки // Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.16. – С. 32–38.
3. Застосування дистанційного зондування для моніторингу стану лісових екосистем Житомирського Полісся, ушкоджених короїдами / Т. Л. Кучма, В. П. Ландін, І. К. Швиденко [та ін.] // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Економічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві», м. Київ, 3–5 липня 2019 р. – С. 152–156.
4. Космічний моніторинг довкілля – ефективний механізм охорони лісів / В. І. Лялько, Г. М. Жолобак, А. Я. Ходоровський [та ін.] // Український журнал дистанційного зондування Землі. 2019. – № 20. – С. 4–12.
5. Крамарець В. О., Мацяк І. П. Роль біотичних чинників у всиханні ялиників Українських Карпат // Наукові праці Лісівничої академії наук України. – 2018. – Вип. 17. – С. 121–132.
6. Мельник В.І. Про причини острівної локалізації ялинових лісів Полісся // Допов. Нац. акад. наук Укр. – 2020. – № 9. – С. 86–97.
7. Мешкова В.Л. Усыхание сосновых лесов Украины с участием короедов: причины и тенденции // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2019. – Вып. 228. – С. 312–335.
8. Олійник В.С., Зейналян А.М. Висотно-поясні особливості всихання ялиників на північно-східному мегасхилі Українських Карпат // Лісівництво і агролісомеліорація – 2020. Вип. 136. – С. 19–24.
9. Порохняч І. В. Особливості поширення верхівкового короїда в соснових деревостанах Східного Полісся // Лісівництво і агролісомеліорація – 2018. Вип. 133 – С. 136–141.
10. Статус-кво заходів щодо запобігання та адаптації до зміни клімату в лісовому господарстві України та пропозиції щодо імплементації Стратегії з адаптації до зміни клімату сільського, лісового, мисливського та рибного господарств України до 2030 року. Проєкт «Німецько-український агрополітичний діалог (АПД)». Київ, грудень 2019. Режим доступу: [https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina\\_klimaty/2020/APD%202019%20Climate%20change%20adaptation%20in%20forestry\\_UA.pdf](https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/APD%202019%20Climate%20change%20adaptation%20in%20forestry_UA.pdf)
11. Тимчасові рекомендації щодо проведення першочергових заходів у соснових лісах, пошкоджених короїдами / В. Л. Мешкова, Н. Ю. Висоцька, О. О. Орлов [та ін.] – Харків, 2017. – 8 с.
12. Усцький І. М., Михайліченко О. А., Жадан І. В. Динаміка площ всихаючих соснових насаджень Волинського ОУЛМГ за період 1994–2018 рр // Лісівництво і агролісомеліорація – 2020. – Вип. 137 – С. 127–134.
13. Bark Beetle Outbreaks in Europe: State of Knowledge and Ways Forward for Management / Tomáš Hlásny, Louis König, Paal Krokene et al. Current Forestry Reports. 2021. Vol. 7. P. 138–165.
14. Economics and Politics of Bark Beetles / Jean-Claude Gregoire, Kenneth F. Raffa, and B. Staffan Lindgren // Bark Beetles: Biology and Ecology of Native and Invasive Species. Academic Press. 2015. – P. 585–613.
15. Koontz, M.J., Latimer, A.M., Mortenson, L.A. et al. Cross-scale interaction of host tree size and climatic water deficit governs bark beetle-induced tree mortality. Nature Communications, 12, 129 (2021).

УДК 502.131.1(477.82):502.521

Чижевська Л. Т. – к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

Полянський С. В. –к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

Качаровський Р. Є – магістр географії, інженер II категорії навчальної лабораторії краєзнавчих атласів кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

### Вплив реакції ґрунтового розчину на екологічну стійкість природних систем Волинської області

*Роботу виконано на кафедрі фізичної географії ВНУ ім. Лесі Українки*

У статті проаналізовано сутність поняття «екологічна стійкість», розглянуто особливості природної властивості ґрунтів – реакції ґрунтового середовища; проаналізовано значення цієї

властивості для формування родючості ґрунту; обґрунтовано необхідність врахування реакції ґрунтового середовища для оцінки екологічної стійкості природних систем; визначено роль рН ґрунтів, зокрема, її вплив на проходження ґрунтових процесів, що особливо актуально в умовах техногенного навантаження, а саме радіоактивного забруднення; визначено передумови переважання в умовах Волинської області ґрунтів із кислою реакцією; досліджено особливості рН ґрунтів Волинської області; виявлено здатність ґрунтів із різною рН протистояти змінам природних компонентів, запропоновано підхід до їх класифікації.

**Ключові слова:** ґрунт, екологічна стійкість, показник стійкості, вплив, реакція ґрунтового розчину, кислотність, лужність, Волинська область.

**Чижевская Л. Влияние реакции почвенного раствора на экологическую устойчивость природных систем Волинской области.**

В статье проанализировано сущность понятия «экологическая устойчивость», рассмотрены особенности природного свойства почв – реакции почвенной среды; проанализировано значение этого свойства для формирования плодородия почв; обоснована необходимость использования показателей реакции почвенного раствора почв для оценки экологической устойчивости природных систем; исследована роль рН почв Волинской области, в частности, ее влияние на проходжение почвенных процессов, что особенно актуально в условиях техногенной нагрузки, а именно радиоактивного загрязнения; определены предпосылки преобладания в Волинской области почв с кислой реакцией; исследованы особенности рН почв Волинской области; выявлена способность почв с различной рН противостоять изменениям природных компонентов, предложен подход к их классификации.

**Ключевые слова:** почва, экологическая устойчивость, показатель устойчивости, влияние, реакция почвенного раствора, кислотность, щелочность, Волинская область.

**Chyzhevska L. Influence of the reaction of the soil solution on the ecological stability of natural systems of the Volyn region.**

Essence of concept «ecological stability» is analysed in the article, the features of natural property of soils - reactions of the ground environment are considered; the value of this property is analysed for forming of fertility of soil; the necessity of the use index of reaction of the ground solution for the estimation of ecological stability of the natural systems; the role of pH soils is certain, in particular, her influence on passing of the ground processes, that especially topically in the conditions of the technogenic loading, namely radiocontamant; pre-conditions of predominance are certain in the conditions of the Volyn area of soils with a sour reaction; the features of pH soils of the Volyn area are investigational; ability of soils is educed with different pH to resist to the changes of natural components, offered approach to their classification.

**Key words:** soil, ecological stability, index of stability, influence, reaction of the ground solution, acidity, лужність, Volyn area.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** З часів діяльності класика ґрунтознавчої науки В. В. Докучаєва відомо, що у будь-якій природній системі центральне місце займає ґрунтовий покрив, і його нормальне функціонування має значення для екологічного стану ландшафту загалом. Ґрунт є депонуючим середовищем, що знаходиться під впливом значної кількості забруднюючих речовин, які разом із промисловими та сільськогосподарськими відходами, стічними водами та отрутохімікатами потрапляють у ґрунт безпосередньо, а також через атмосферне повітря та водні об'єкти. Саме тому необхідно своєчасно, з метою подальшого прогнозування ситуації, визначати як забрудники впливають на якість ґрунту та природну систему, які саме генетичні чинники мають вплив на особливості так званої їх поведінки. Особливо гостро постає дане питання у випадку, коли йдеться про вплив надактивних радіонуклідів на ґрунтовий покрив Волинської області, що характеризується строкатістю, переважанням здебільшого кислих різновидів легкого ґранскладу, а також ґрунтів органічного походження [4].

**Аналіз останніх досліджень з проблеми.** Слід згадати, що на даний момент часу не існує загальноприйнятого визначення поняття «екологічна стійкість», відсутня єдина система нормативів для оцінки показників, що відібрані для проведення даної роботи. Екологічна стійкість розуміється як здатність ґрунту протистояти змінам під дією різноманітних зовнішніх факторів. Іншими словами, екологічно стійкі ґрунти можуть зберігати свої

природні властивості за рахунок внутрішнього потенціалу, зумовленого певними природними ознаками, і попереджувати погіршення стану інших природних компонентів. Екологічна стійкість певною мірою протилежна стабільності. Останню можна розглядати як постійність параметрів системи, що визначається постійністю зовнішніх чинників [1; 5; 6; 10]. Екологічна стійкість ґрунту є передумовою збереження його родючості, біопродуктивності, на відміну від екологічно нестійких ґрунтів, що становлять небезпеку для довкілля, сприяючи глобальному його забрудненню, ставлячи під загрозу розвиток землеробства. Однак, екологічна стійкість ґрунтового покриву не є безмежною. Про це слід пам'ятати при організації системи управління агроландшафтами. Екологічна стійкість визначається, насамперед, генетичними властивостями ґрунтів. Доведено визначальну роль у цьому гранулометричного складу, гумусових показників, особливостей ґрунтово-вбирного комплексу. Дещо менше інформації маємо щодо впливу реакції ґрунтового середовища на здатність відповідних ґрунтів зберігати свої властивості за наявності зовнішніх впливів.

Разом з тим, результати численних наукових досліджень засвідчують той факт, що реакція ґрунтового середовища це не лише прояв кислотних чи лужних властивостей у ґрунтах, а дещо набагато складніше, що визначає хід різноманітних хімічних та біологічних процесів. У сучасній літературі є інформація про взаємодію речовин техногенного походження із органічною частиною ґрунту (гумусовими речовинами), на яку значною мірою впливає реакція ґрунтового середовища [2; 3; 8]. Відтак, у ґрунтах із нейтральною реакцією органічна речовина здатна закріплювати мідь, цинк, зовсім не взаємодіючи, наприклад із марганцем. У випадках, коли рН ґрунтового розчину не досягає 5, рухомість цинку зростає [2]. Бор, молібден, при рН, характерних для ґрунтових розчинів, взагалі не утворюють з органічними речовинами нерозчинних сполук [3]. Реакція ґрунтового середовища має неоднаковий вплив на утворення нерозчинних сполук важких металів з різними групами гумусових кислот [2; 3; 8; 9].

**Мета та завдання дослідження.** Метою роботи є дослідження впливу реакції ґрунтового середовища на екологічну стійкість природних систем в умовах техногенного навантаження. При цьому постало питання детального аналізу передумов формування та поширення ґрунтів з кислою реакцією в умовах досліджуваної території. Досліджувався вплив ґрунтів з різною рН на родючість ґрунтів, проходження різних ґрунтових процесів, зокрема в умовах радіоактивного забруднення.

**Матеріали і методи дослідження.** В основу вивчення наведених проблем в даній роботі покладено системний, ландшафтно-екологічний, історичний і порівняльний підходи, застосовано традиційні методи географічних досліджень. Об'єктом дослідження є територія Волинської області. Для визначення екологічної стійкості предмета дослідження, а саме ґрунтового покриву Волинської області, з-поміж інших вибрано показник реакції ґрунтового середовища. Наведена інформація дозволяє, проаналізувавши прояв реакції середовища (рН) ґрунтами Волинської області, обґрунтувати їх екологічну стійкість, зокрема щодо специфічних речовин.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Реакція ґрунтового розчину (рН) вказує на концентрацію у ґрунті іонів водню і може коливатися від 3 до 9. Нейтральною вважається рН в межах від 5,5 до 7,5, яка сприяє нормальному розвитку більшості сільськогосподарських культур. Реакція ґрунтового середовища, яка не досягає 5,5 вважається кислою, а та, яка становить понад 7,5 – лужною. Реакцію кислих і лужних ґрунтів необхідно оптимізувати, оскільки вони пригнічують зростання рослин.

Показник реакції ґрунтового середовища використано у роботі як характеристику стійкості ґрунту в природних умовах, а також відносно впливу того чи іншого техногенного навантаження. При вивченні екологічної стійкості ґрунтового покриву Волині врахування останнього є особливо актуальним. Це зумовлюється переважанням ґрунтів з кислою реакцією на даній території, які мають несприятливі фізико-механічні властивості. Передумовою поширення в межах досліджуваної території кислих ґрунтів була наявність у минулі епохи значних площ хвойних лісів. Саме хвоя, розкладаючись, виконувала роль

джерела органічних кислот, наявність яких і стала однією з особливостей місцевих ґрунтів. Деякі з дослідників пов'язують кислотність ґрунтів Волині з наявністю великої кількості кварцу в мінералогічному складі льодовикових порід. Переважна більшість ґрунтів області характеризується високою концентрацією іонів водню та алюмінію, а отже, низькими значеннями рН. Такі властивості мають, здебільшого, ґрунти поліських районів. Через відсутність основ органічна речовина в кислих ґрунтах закріплюється погано, вони бідні на поживні елементи, не містять хлоридів, сульфатів, карбонатів, ґрунтова маса слабо оструктурена.

Значно сприятливішими фізичними властивостями, а відтак і родючістю, характеризується ґрунтовий покрив Лісостепу. У переважній більшості ґрунтів реакція ґрунтового розчину є нейтральною або ж наближеною до нейтральної. Важливою ознакою ґрунтів даної природної зони є буферність, що проявляється у здатності ґрунту зберігати реакцію при порівняно незначному впливі кислот чи лугів. Ступінь буферності залежить від насиченості ґрунту обмінними основами і є основою екологічної стійкості ґрунту відносно дії речовин техногенного походження, зокрема важких металів та радіоактивних речовин. Як свідчать результати досліджень, у ґрунтах досліджуваної території існують сприятливі умови до накопичення екологічно небезпечних стронцію-90 та цезію-137, особливо це стосується нейтральних ґрунтів. Значну кількість радіонуклідів здатні утримувати також і кислі ґрунти, 1 г яких може містити 0,5 мКі стронцію-90 [4, 7]. Це пояснюється тим, що радіонукліди не конкурують між собою за місце на сорбуючій поверхні колоїдних часток, які відносно радіоізоотопів завжди є малонасиченими.

Враховуючи наведені дані, доцільно оцінити ймовірну екологічну стійкість ґрунтів Волині відносно існуючих чинників техногенного навантаження на основі детального аналізу інформації про поширення ґрунтових різновидностей із різною реакцією ґрунтового середовища (табл. 1).

Таблиця 1.

**рН у переважаючих ґрунтах Волинської області**

№	Основні типи ґрунту	Реакція ґрунтового середовища (рН)
1.	Дерново-підзолисті піщані і глинисто-піщані на піщаних та супіщаних відкладах	5,4
2.	Дерново-підзолисті глейові піщані і глинисто-піщані на піщаних та супіщаних відкладах	4,7
3.	Дерново-підзолисті супіщані, легкосуглинисті на водно-льодовикових відкладах	5,3-5,7
4.	Дерново-підзолисті супіщані, підстелені елювієм карбонатних порід у комплексі з дерновими карбонатними та дерново-оглеєними	5,0
5.	Дернові карбонатні на елювії щільних карбонатних порід	7,5
6.	Ясно-сірі та сірі опідзолені супіщані та легкосуглинисті на лесових породах	5,5
7.	Темно-сірі опідзолені легкосуглинисті на лесових породах	5,8
8.	Чорноземи опідзолені легкосуглинисті на лесових породах	6,0
9.	Чорноземи неглибокі і глибокі малогумусні легко- і середньосуглинисті на лесових породах	5,9-7,3
10.	Лучно-болотні	5,4-7,0
11.	Торфово-болотні і торфовища низинні	4,7-6,8

Складено за даними Поліської філії Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського.

З цією метою використано загальновідому класифікацію ґрунтів за проявом кислотності, в основу якої покладено величину рН сольового, що характеризує співвідношення у ґрунтовому розчині водневих і гідроксильних іонів (табл. 2). Для здійснення нормалізації числових значень показника реакції ґрунтового розчину у відповідності до інших вихідних показників, використано 5-ти бальну систему оцінки. Низьким балом оцінені ґрунти, реакція яких нейтральна або близька до нейтральної, що свідчить про наявність буферності та екологічної стійкості. Вищий бал свідчив про негативні властивості ґрунту, що пов'язано із їх кислою реакцією.



Таблиця 2.

## Оцінка показника реакції ґрунтового розчину

Величина рН сольового ґрунту	Реакція ґрунтового розчину	Бали
Понад 6,0	Нейтральна	1
5,5–6,0	Наближена до нейтральної	2
5,1–5,4	Слабокисла	3
4,6–5,0	Кисла	4
До 4,6	Сильнокисла	5

**Висновки й перспективи подальших досліджень.** Використавши дані, наведені у таблицях 1 і 2 стосовно інформації про кислотність ґрунтів Волині, отримали окремі результати прояву останньої в балах. Аналізуючи результати проведеної роботи щодо оцінювання показника реакції ґрунтового розчину, виявили, що ґрунти сильноокислі, із рН, що не досягає 4,6, які можна було б віднести до п'ятого класу, в межах Волинської області відсутні.

ґрунти кислі, рН яких коливається в межах 4,6–4,9, поширені в області на площі 1718,4 кв. км, що становить (8,5 %). Такими є кислотні властивості дерново-підзолистих глейових ґрунтів, які віднесені до четвертого класу.

Значна територія в області зайнята слабокислими дерново-підзолистими піщаними та глинисто-піщаними, ясно-сірими й сірими опідзоленими ґрунтами, площа яких становить 4716,8 кв. км (23,3 %) від загальної. Вони поширені в межах різних природних зон області й увійшли до третього класу, оскільки характеризуються проявом рН в межах 5,3–5,4.

Понад половину досліджуваної території, що становить 12590,0 кв. км (62,4 %), займають ґрунти із близькою до нейтральної реакцією ґрунтового середовища, рН коливається в межах 5,6–6,0. Це є сприятливою особливістю. Дерново-підзолисті супіщані та легкосуглинисті, торфово-болотні, темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені, що віднесені до другого класу, трапляються повсюдно, однак, з деяким переважанням в перехідній та лісостеповій зонах Волині.

Ймовірно найбільш стійкими в екологічному відношенні є нейтральні ґрунти із рН від 6,1 до 7,8. Вони займають 1174,0 кв. км, що становить лише 5,81 % загальної площі області, і віднесені до першого класу за відповідною класифікацією. Серед них чорноземи неглибокі та глибокі малогумусні, а також лучно-болотні та дерново-карбонатні ґрунти, що поширені на Волині незначними відокремленими один від одного ареалами.

Таким чином, підтверджено необхідність проведення заходів, спрямованих на нейтралізацію кислих ґрунтів не лише з метою покращення їх родючості, а й задля підвищення здатності природних систем, в межах яких вони поширені, протистояти зовнішньому навантаженню, насамперед, забрудненню.

*Література*

1. Арманд А. Д. Устойчивость геосистем к различным типам внешних воздействий / А. Д. Арманд // Устойчивость геосистем. – М. : Наука, 1983. – С. 14–30.
2. Важенин И. Г., Журавлева Е. Г. Содержание меди в составе органического вещества дерново-подзолистой почвы / И. Г. Важенин, Е. Г. Журавлева // Химия почвы. – М., 1978. – С. 61–70.
3. Влияние атмосферного загрязнения на свойства почв / под ред. Л. А. Гришиной. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 205 с.
4. ґрунти Волинської області : монографія / [М. Й. Шевчук, М. І. Зінчук, П. Й. Зінчук та ін.]; за ред. д. с.-г. наук, професора М. Й. Шевчука, к. с.-г. наук М. І. Зінчука, к. с.-г. наук П. Й. Зінчука. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – Луцьк : Вежа-Друк, 2016. – 144 с. ілюстр. ISBN 978-617-7272-60-0
5. Ковда В. А. Биогеохимия почвенного покрова / В. А. Ковда. – М., 1985. – 262 с.
6. Маркус Э. А. Состояние равновесия в ландшафтах / Э. А. Маркус // Землеведение, 1937. Т. 39. № 4–5. – С. 361–365.
7. Плішко А. А., Майстренко М. І. Охорона сільськогосподарських угідь від забруднення / А. А. Плішко, М. І. Майстренко. – К. : Урожай, 1985. – С. 24–31.
8. Соколова Т. А. Химические основы буферности почв / Т. А. Соколова. – М. : Изд-во МГУ, 1991. – 108 с.
9. Трукавецький Р. С. Буферна здатність ґрунтів та її основні функції / Р. С. Трукавецький. – Харків : Нове слово, 2003. – 255 с.
10. Widacki W. The three states of a functioning geosystem: optimal, critical and catastrophic // Landscape. Synthesis – foundations, Classifications and Management. Part 1. Geoecological Foundations / Eds. H. Richter. G. Schonfelder. – Hall (Saale). 1986. – Pp. 156–161.

**Барський Ю. М.** – д. е. н., професор, декан географічного факультету, ВНУ імені Лесі Українки

**Єрко А.** – к. геогр. н., директор КЗ «Міський центр туризму, спорту і краєзнавства»

**Єрко І.** – к. геогр. н., доцент кафедри туризму та готельного господарства, ВНУ імені Лесі Українки

### Просторова динаміка туристичних потоків Волинської області

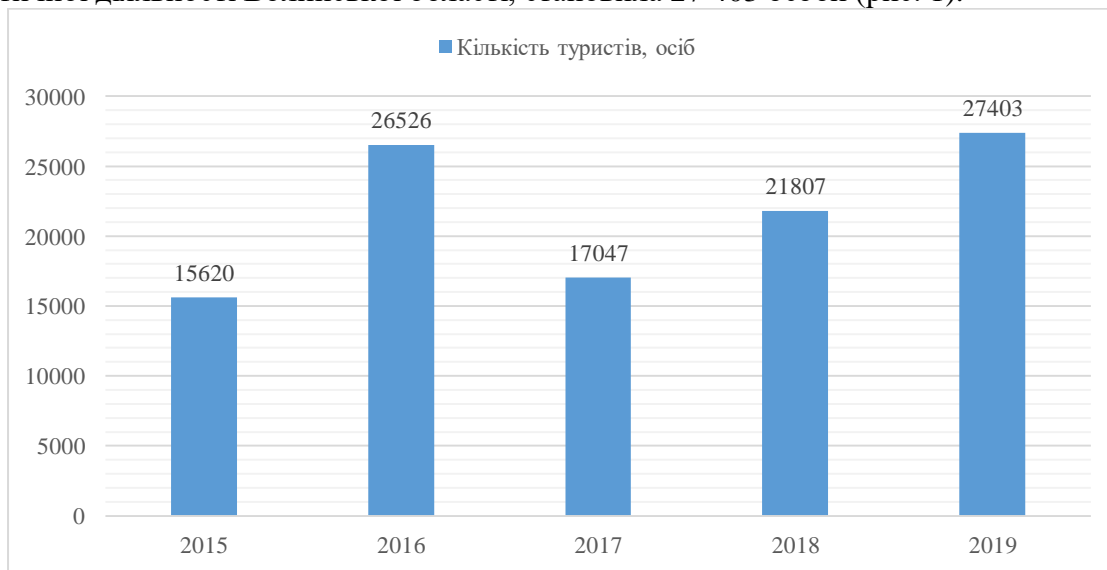
Охарактеризовано динаміку туристичних потоків Волинської області. Проаналізовано туристичні потоки за видами у Волинській області, досліджено динаміку кількості туристів-громадян України, які виїжджали за кордон, та внутрішніх туристів, 2011–2019 рр.

**Ключові слова:** туристичні потоки, турист, Волинська область.

Для розуміння стану розвитку туризму області важливе значення мають стан і тенденції ринку туристичних потоків. Розглянемо основні статистичні показники еволюції туристичної галузі регіону на основі даних Головного управління статистики у Волинській області.

Незважаючи на прогресивний розвиток туристичної галузі в регіоні, кількість туристичних потоків упродовж останніх років засвідчила зменшення кількості туристів до кінця 2017 р. Основними причинами такої ситуації є загальнодержавні й світові тенденції у сферах економіки, політики, туризму. Зокрема, останнім часом туристи почали віддавати перевагу самостійним подорожам, не звертаючись до послуг туристичних організацій, оскільки зросли можливості бронювання транспортних квитків і туристських путівок самостійно через мережу Інтернет [1].

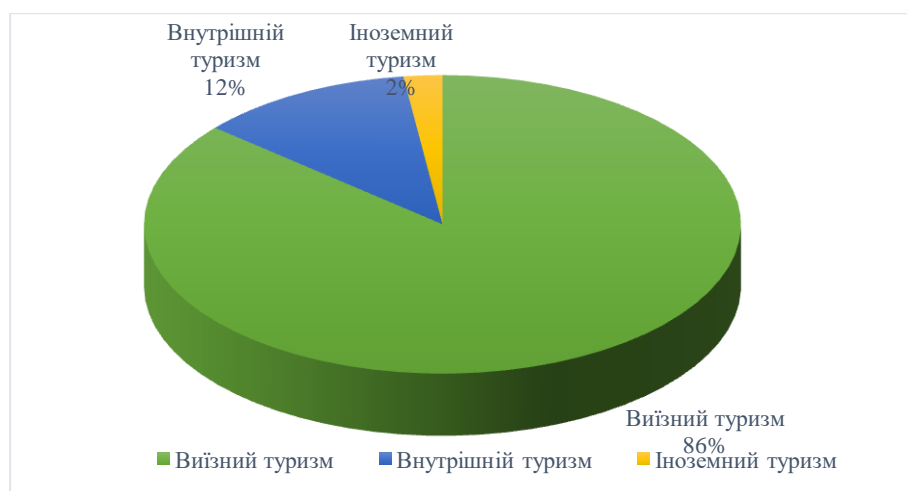
За статистичними даними, у 2019 р. кількість туристів, обслугованих суб'єктами туристичної діяльності Волинської області, становила 27 403 особи (рис. 1).



**Рис. 1.** Динаміка кількості туристів Волинської області, 2015–2019 рр. [2]

Кількість туристів за останній рік зросла на 5596 осіб, або на 20,4 %. Це суттєве збільшення пов'язане з активною промоцією та втіленням низки туристичних програм [2].

За видами туризму у 2019 р. найбільша частка припадає (рис. 2) на виїзний – 86,2 % (23 635 осіб), наступну позицію займає внутрішній туризм – 11,7 % (3212 осіб), а іноземний – лише 2,1 %, або 556 осіб [2].



**Рис. 2. Туристичні потоки за видами у Волинській області, 2019 р. [2]**

Чисельність туристів-громадян України, які виїжджали за кордон у 2019 р., в області становила 23 635 осіб – це найбільше значення виїзних туристів за останні десять років. У 2009 р. цей показник дорівнював 5784 особи, що означало збільшення на 75 % (рис. 3).



**Рис. 3. Динаміка кількості туристів-громадян України, які виїжджали за кордон, та внутрішніх туристів, 2011–2019 рр. [2]**

Розвиток внутрішнього туризму (без екскурсантів) відбувається повільними темпами та спадає. За період 2019 р. кількість внутрішніх потоків туристів становила 3212 осіб, що на 2750 менше, порівняно з попереднім роком (рис. 4) [2].



**Рис. 4. Динаміка кількості іноземних туристів у Волинській області, 2015–2019 рр. [2]**

Найбільша кількість внутрішніх потоків туристів спрямована на Шацькі озера в період літнього відпочинку. Також популярними напрямками залишаються Луцький і Ковельський райони.

Із загальної чисельності туристів за 2019 р. на іноземних припадає лише 556 осіб. Чисельність іноземних туристів за останні роки є досить мінливою, проте має тенденцію до збільшення (рис. 4). Найбільша кількість іноземних туристів прибувала в область із Польщі, Литви, Білорусі, Німеччини, Російської Федерації [10].

Отже, туристична галузь регіону активно розвивається, хоча кількість туристичних потоків упродовж останніх років зменшилась (2015–2017 рр.), це пов'язано із можливістю туристів самостійно організовувати подорожі. Починаючи із 2018 року туристичні потоки поступово зростають за рахунок виїзного туризму.

#### *Література*

1. Єрко А. В. Автореферат дисертації «Конструктивно-географічні засади організації спортивно-оздоровчого туризму Волинської області». Луцьк. 2021. 23 с.
2. Головне управління статистики у Волинській області URL: <https://www.lutsk.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 20 липня 2020).

УДК 910.4: 379.85 (477)

**Божук Т.** – д. геогр. н., професор, завідувач кафедри географії України і туризму, Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка

### **Шацьке поозер'я: зміни ландшафтів не лише під впливом клімату**

Як правило, Шацьке Поозер'я асоціюється з численною системою озер, розташованих на Волині, які головним чином входять до складу Шацького національного природного парку. Безумовно, що природний ландшафт у контексті планетарного потепління клімату зазнає також змін. Однак вони не настільки помітні як зміни культурного ландшафту за останнє десятиліття. Що ж спричинило таку ситуацію, який вигляд і властивості має сьогодні означений культурний ландшафт? Саме відповіді на такі поставлені запитання мають за мету розкрити результати проведеного дослідження.

Крім функції збереження біологічного і ландшафтного різноманіття, Шацький національний природний парк виконує ще й рекреаційну функцію. Озера Світязь і Пісочне були рекреаційними центрами і улюбленими місцями для літнього відпочинку не лише протягом минулого століття, але й сьогодні. Завдяки такому складному поєднанні в одній екосистемі лісових, озерних, болотних і дюнных комплексів, маємо чудові рекреаційні умови, можливість дихати повітрям соснового лісу, збирати екологічно чисті ягоди і гриби, рибалити, плавати у срібній воді і засмагати на піщаному пляжі тощо [1].

Зростання кількості рекреантів спостерігається після 2014 р., коли фактично відбувся перерозподіл туристичних потоків, які раніше прямували до Криму, а тепер змушені адаптуватися до чорноморського узбережжя Одеської області, узбережжя Азовського моря та Шацьких озер. Безумовно, що зростання кількості рекреантів призводить не лише до збільшення кількості наданих послуг, і відповідно покращення стану добробуту місцевих мешканців, але і вимагає від кожного дотримання правил екологічної, санітарно-епідеміологічної безпеки та охорони довкілля у зв'язку із збільшенням кількості закладів розміщення, харчування і дозвілля. На території дослідження спостерігається також оновлення асортименту надання послуг для сімейного (в тому числі і дитячого) відпочинку, адже мілководна прибережна зона озера Світязь користується популярністю серед такого сегменту рекреантів, які або самостійно організовують своє дозвілля, або користуються послугами численних туристичних компаній. Наприклад, в туристичному сезоні 2021 туроператор «Відвідай» реалізовував такі тури: «Шацькі озера і оленяча ферма», «7 нових чудес Волині + Шацькі озера» [2]. Компанія «ТамТур», яка співпрацює ще з декількома

київськими турфірмами, пропонувала: «Шацькі озера – перлина Волині», «Тур на Шацькі озера», «Шацькі озера. Останній герой», «Шацькі озера. Поліське літо» [3].

Аналіз програм запропонованих турів дозволяє зробити висновок про багатогранність пропозицій, які розкривають можливості пізнання різноманіття ресурсного потенціалу цієї туристичної дестинації. Крім візиту до музею флори та фауни (Шацьк); походу до загубленого озера, кулінарного батлу, велосипедної мандрівки «Вело-Раллі», екскурсій на байдарках «Поліські джунгли», «Поліська Амазонка» та «Шляхи Робінзонів», туристи можуть відвідати озера Пулемецьке, Луки та Перемут, які є улюбленими місцями перебування мартинів, лебедів, сірих і білих чапель, різноманітних диких качок; помилуватися оленями, вирощеними на фермі в Екопарку «Аміла» (с. Радовичі); ознайомитися із мальовничими волинськими містечками Луцьком, Володимиром-Волинським, Ковелем, Любомилем; відвідати Рокитне (музей історії сільського господарства Волині), Зимне (монастир), Колодяжне (музей-садибу Лесі Українки) та ін.

#### Література

1. Божук Т. Рекреаційно-туристичні дестинації: теорія, методологія, практика. Львів: Український бестселер, 2014. 468 с.
2. Відвідай : <https://vidviday.ua/tury-vykhidnoho-dnia>
3. ТамТур : <https://tamtour.com.ua/>

Буряк-Габрись І. О., Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

### Зональність містечкових ландшафтів

За генезою містечкові ландшафти відносяться до техногенних [2]. У їхній сучасній ландшафтній структурі домінують ландшафтно-технічні (інженерні та техногенні) системи, власне антропогенні ландшафти, а також натурально-антропогенні й натуральні ландшафтні комплекси (табл. 1). Такі особливості ландшафтно-структури прослідковуються навіть у містечках лісостепових Полісь – південній частині Середнього ландшафтного поясу (Західний український сектор) Східноєвропейської рівнини [1].

Таблиця 1.

#### Узагальнена структура сучасних містечкових ландшафтів лісостепових Полісь

Складові містечкових ландшафтів	Ландшафтні комплекси	% до загальної площі
Ландшафтно-інженерні системи	Діючі дороги, площі, кар'єри, ставки, теплиці, водопроводи, меліоративні системи, заводи, фабрики, каналізація	30–35
Ландшафтно-техногенні системи	Садиби і багатоповерхова забудова, господарські споруди, склади, стадіони, водосховища, ставки	60–65
Власне антропогенні ландшафти	Парки, сади, городи, спущені ставки, греблі, сінокоси, кладовища, дигресійні ландшафти	10–13
Натурально-антропогенні й натуральні ландшафти	Незаймані схили, урвища, болота, яри і занедбані балки, карст	1–4

Із врахуванням того, що ландшафтно-інженерні й ландшафтно-техногенні системи, розвиток яких лише частково підпорядкований природним законам і закономірностям, мають у більшості випадків вирішальне значення та визначають основні особливості функціонування містечок – містечкові ландшафти відносяться до азональних. Однак, вплив зональних чинників, зокрема кліматичних, гідрологічних та біотичних, а також прояв окремих природних процесів (геолого-геоморфологічних, кліматичних, гідрологічних та ін.), тут чітко фіксуються не лише на невеликих за площею «островах» натурально-антропогенних і натуральних ландшафтних комплексів, але й загалом у містечкових ландшафтах. Зокрема, у містечках, що розташовані у межах Полісь Східного Поділля – Летичівського, Прибузького й Деснянського [54], де зберігається високий рівень підземних вод, вища заболоченість та лісистість, містечкова забудова приурочена до підвищень другої

та третьої терас (м. Хмільник, Літин, Турбів), зустрічаються заболочені ділянки (м. Калинівка, Літин) та значно (у 1,5–2 рази) більші площі паркових примістечкових зон, що розбудовані на основі прилеглих лісових масивів (м. Хмільник, Літин, Турбів). Розширення площ цих містечок спостерігається і зараз в результаті забудови підвищених добре дренованих ділянок, що майже не руйнує їх сталу ландшафтну структуру.

У межах, зокрема, східноподільського лісостепу (лісополя) плакорні й вододільні типи місцевостей містечковими ландшафтами зайняті слабо (до 18 % площ містечок). Тут більшість з них приурочено до терасово-схилових і схилово-плакорних місцевостей. Особливо це характерно для Придністер'я та Середнього Побужжя. Це дає можливість стверджувати, що містечкові ландшафти є зонально-азональними. У межах Східного Поділля вони функціонують на тлі двох типів ландшафтів: зонально-лісостепового (лісопольового) і азонально-поліського (лісопасовищного). При їх оптимізації та раціональному використанні необхідно враховувати як зональні (натуральні), так і азональні (антропогенні) чинники.

#### *Література*

1. Денисик Г. І., Чиж О. Л. Лісостепові Полісся. Вінниця, ПП «Видавництво «Теза», 2007. 210 с.
2. Денисик Г. І., Буряк-Габрись І. О. Містечкові ландшафти Східного Поділля. Вінниця. ТВОРИ. 2021. 184 с.

УДК 911.2.551

Вальчук-Оркуша О., Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
Воловик В., Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

### **Поліський тип дорожніх ландшафтів у межах Поділля**

Специфічні особливості структури дорожніх ландшафтів зумовлені:

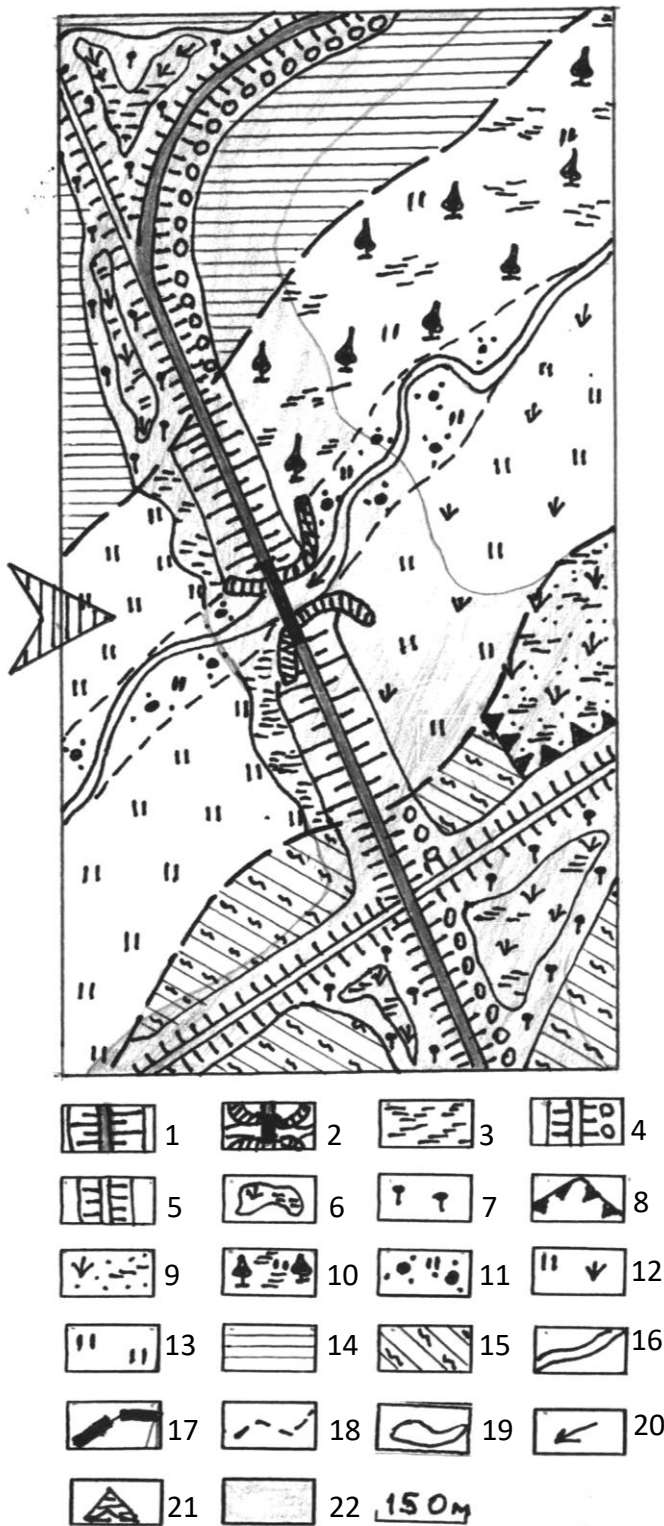
- особливостями структури попередніх (натуральних чи антропогенних) ландшафтів – основи дорожніх (натуральні й антропогенні ландшафти описані в численних публікаціях);
- історичними особливостями формування й функціонування дорожніх ландшафтів;
- «лінійним» розташуванням у просторі;
- функціональним призначенням та державним підпорядкуванням;
- особливостями будівництва (спосіб, матеріали, техніка тощо).

Результати польових досліджень дорожніх ландшафтів Поділля упродовж 2010–2020 років дають можливість зробити висновок, що специфічні особливості їх структури чіткіше проявляються через їх регіональні типи. Виділено три регіональних типи дорожніх ландшафтів Поділля: польський височинний, придністерський «низькогірний» і поліський низовинний [1].

*Поліський низовинний* – сформувався у північних районах Хмельницької області (Мале Полісся) та на Середньому Побужжі (Побузьке Полісся).

Структура сучасних дорожніх ландшафтів сформувалась тут на основі натуральних й антропогенних сільськогосподарських (польових і лучнопасовищних), лісових та частково селитебних ландшафтних комплексів [2].

У зв'язку з рівнинністю й заболоченістю території насипи є характерною ознакою дорожніх ландшафтів. Одночасно значний відсоток у їх структурі займають урочища антропогенних й натуральних виїмок та придорожніх заболочених понижень, значно менше – боліт і водойм, що формуються у балках та лощинах стоку; майже відсутні придорожні канали й незначна роль придорожніх лісових смуг ( $\approx 21\%$ ), однак зростає роль лісових масивів, прилеглих до дорожніх ландшафтів, незначна насиченість інженерними елементами водовідводами, трубами, мостами, стінками тощо. Заболочення й підтоплення дорожніх ландшафтів – основні небажані процеси, через які й проявляються парадинамічні зв'язки з довкіллям. Дорожні урочища, здебільшого мають чітку лінійно-витягнуту форму. Загалом структура дорожніх ландшафтів



річки Рудка.

**Межі. Місцевостей:** 17 – заплавної і надзаплавної. Урочищ: 18 – натуральних; 19 – антропогенних. Інші позначки: 20 – напрям течії річки; 21 – напрям переважаючих вітрів; 22 – зона впливу дорожніх ландшафтів.

**Рис. 1.** Фрагмент картосхеми дорожніх ландшафтів Мало́го Полісся

Мабуть, саме цей чинник (спрощеність структури) чітко виділяє дорожні ландшафти на фоні сучасних ландшафтів лісопасовищної зони України (аналіз аеро- і космічних фотознімків). Типова структура дорожніх ландшафтів поліського типу представлена на рис. 1.

поліського типу в порівнянні з іншими типами регіональних структур Поділля значно спрощена.

**Дорожні ландшафти. ДЛІС. Заплавні.**

**Урочища:** 1 – високі (6 – 7 км) кам'яно-щебенево (граніт) – піщані насипи асфальтованих доріг шириною 16 – 18 м з крутими (до 35°), частково еродованими схилами, які заростають рудеральною рослинністю; 2 – високі (7 – 8 м) гранітно-піщані водозахисні вали з крутими (до 45°) бетонованими схилами; 3 – заболочені придорожні неглибокі (0,5 – 1 м) пониження в місцях виїмки піску.

**Терасові. Урочища:** 4 – невисокі (2–3 м) гранітно-щебнисто-піщані насипи асфальтованих доріг із крутими до 35° задернованими схилами й однорядними (тополя, осика) захисними насадженнями; 5 – невисокі (2–3 м) піщано-гравійні насипи гравійних доріг шириною до 5 – 6 м частково з придорожніми канавами й задернованими схилами; 6 – неглибокі (0,5–1,5 м) частково заболочені придорожні виїмки піщаних й піщано-суглинистих порід; 7 – мікрогорбкуваті придорожні піщано-суглинисті поверхні, зарослі рудерально-різнотравною рослинністю; 8 – невисокий (до 3 м) піщаний уступ, з обвалами й осипами, що частково розробляється для підсипки доріг; 9 – й осипами, що частково розробляється для підсипки доріг; 9 – мікрогорбкувате перезволожене днище піщаного кар'єру, подекуди з болотною рослинністю.

**Сільськогосподарські ландшафти. Заплавні.**

**Урочища:** 10 – рівна перезволожена торф'яна поверхня із заростями вільхи й осоково-різнотравною рослинністю під випас, 11 – слабкопокаті перезволожені торф'яні поверхні із заростями вільхи й осоково-різнотравною рослинністю під випас, 11 – слабкопокаті перезволожені торф'яні поверхні із заростями різних видів верби (переважає попеляста) й болотною рослинністю під сінокошіння; 12 – рівна зволожена поверхня з лучно-болотними ґрунтами з осоково-гіпсовими й хвоцево-осоковими асоціаціями під випас й часткове сіно-косіння; 13 – вогі рівні піщано-суглинисті поверхні з лучними торф'янистими ґрунтами й різнотравно-злаковою рослинністю під сінокоси.

**Терасові. Урочища:** 14 – піщані слабкохвилясті поверхні з яносірими супіщаними лісовими ґрунтами під польовими сівозмінами; 15 – хвилясті піщано-суглинисті поверхні з сірими супіщаними лісовими ґрунтами зайняті під городи.

**Інші ландшафтні комплекси:** 16 – неглибоке (0,5–1,2 м) шириною від 2 – 6 м заболочене русло

*Література*

1. Денисик Г. І. Дорожні ландшафти Поділля / Г. І. Денисик, О. М. Вальчук. – Вінниця : ПП «Видавництво «Теза», 2005. – 178 с.
2. Вальчук-Оркуша О. М. Дорожні ландшафти Полісся : специфічні ознаки і структура // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 15-річчю Рівненського природного заповідника та 10-річчю Рамсарського угіддя «Торфово-болотний масив Переброди». – Сарни, 2014. – С. 125–129.

УДК 911.52

**Воровка В.** – д. геогр. н., доцент, завідувач кафедри екології, загальної біології та раціонального природокористування, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

**Зміни клімату на Мелітопольщині та їх екологічні наслідки**

Глобальне потепління атмосфери – незворотний процес для даного етапу розвитку Землі як глобальної геосистеми. Особливо помітним цей процес став упродовж останніх 25 років. Однак потепління має свої регіональні особливості та часовий вимір. У північній півкулі найбільш помітно клімат потеплів у помірних широтах (де розташований і м. Мелітополь). Потепління супроводжується суттєвим скороченням холодного періоду і подовженням теплого. Зими стають дедалі м'якшими і вологішими, а літо – більш спекотнішим і сухим. У світі внаслідок цього частішають посухи, смерчі, катастрофічні зливи та інші несприятливі природні процеси.

Багаторічні прогнози кліматологів [1] свідчать про те, що до 2050 року середньорічна температура повітря в Україні підніметься на 2 °С. Зростання середньорічної температури прискорюється, аномально холодні зими та жаркі місяці проявляються у 40 % частіше порівняно з другою половиною ХХ століття. Зимовий період стає набагато коротшим і м'якшим, зростає інтенсивність та кількість екстремальних явищ погоди (екстремальні опади зимою, тривалі посухи літом). Разом з цим збільшується частка екстремальних опадів при загальному зменшенні загальної їх кількості упродовж вегетаційного періоду. Зі зміною циркуляції атмосфери збільшується частка опадів у зимовий та ранньовесняний періоди. Поступово скорочується тривалість весни та осені як перехідних періодів.

Усі охарактеризовані в цілому для України зміни властиві і для території Мелітопольщини, але за багатьма показниками ці зміни носять більш екстремальний характер. Ключовими тут є зміна температурних показників, режим випадіння опадів та їх характер, зміна умов ґрунтоутворення, зміна ландшафтних меж.

Аналіз динаміки середньорічних показників температури за даними метеостанції Мелітополь з 1951 і потепер засвідчує досить інтенсивне зростання цього показника. Середня температура збільшилася з 9,8 °С (1951–1970 рр.) до 10,3 °С (1970–2014 рр.), а з 2005 по 2020 рр. – до 11,5 °С. При цьому основна частина приросту відбулася з 1990 року. Останнє десятиліття було найспекотнішим за всю історію спостережень. Починаючи з 1998 року середньорічні відмітки вже не переходили межі нижче ніж 9,9 °С і лінія тренду має чіткий висхідний характер.

За умови збереження таких тенденцій зміни температур на період до 2050 року прогнозується підвищення середньорічної температури повітря сягне показника 12,3–12,5 °С зі значними коливаннями максимальних та мінімальних температур по окремих роках. Останнє підтверджується динамікою середньорічних температур повітря у період з 2005 по 2020 роки.

Зміна клімату супроводжується ростом суми активних температур, мінімальних та максимальних температур приземного повітря, підвищенням кількості атмосферних опадів та їх перерозподілом за сезонами року, зниженням швидкості вітру та зміною характеру вітроциркуляційних процесів, збільшенням числа тропічних ночей.



Характерним прикладом є зростання суми позитивних температур вище  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Аналіз цього показника по метеостанції Мелітополь за період з 1969 по 2020 рр. показав багаторічне зростання суми позитивних температур у середньому на  $40\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{рік}$ . Разом з тим, у період 2008–2020 рр. відмічене подвійне зростання даного показника – до  $80\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{рік}$ .

Зміни клімату у бік потепління підтверджується також ростом показників мінімальної та максимальної температур повітря. Так, упродовж 2005–2020 рр. по метеостанції Мелітополь зросли показники мінімальної та максимальної температур повітря порівняно з періодом до 2005 року: мінімальна з  $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $-26,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (23.01.2006), а максимальна – з  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+41\text{ }^{\circ}\text{C}$  (07.08.2010 р.).

Відбувається поступове підвищення кількості атмосферних опадів на фоні зростання екстремальності їх випадіння за роками. Наявний тренд кількості атмосферних опадів дає право прогнозувати кількість атмосферних опадів до 2050 року на рівні 550–560 мм, що перевищить багаторічну кліматичну норму для м. Мелітополь (460 мм) на 100 мм. Однак опади будуть випадати переважно у холодний період року. Натомість у літній період ксерофітизація буде зростати не стільки від підвищення температури, як від зниження кількості літніх опадів.

Триватиме подальша зміна вітроциркуляційних особливостей над територією м. Мелітополь у бік західної і північної складових. Дослідження останніх десятиліть вказують на тенденції збільшення впливу західної форми циркуляції атмосфери внаслідок наступання на схід на  $30^{\circ}$  Азорського антициклону та Ісландського циклону з відступанням на ту ж величину Сибірського антициклону [2].

Зміни кліматичних показників супроводжуватимуться поступовими змінами у ґрунтовому профілі. В умовах зростання посушливості літнього сезону величина фітомаси буде невпинно скорочуватись, що спричинить зменшення потужності гумусового горизонту і вміст у ньому гумусу. Вологий холодний сезон збільшуватиме промивний режим ґрунтів з відповідним зменшенням в них частки гумусових речовин. Поступово ґрунт втрачатиме родючість.

Збільшення інтенсивності і кількості випадіння опадів у холодний період року на незахищених рослинністю полях супроводжуватиметься активізацією процесів площинного та лінійного змиву з фізичним винесенням частини гумусу з поверхні вододілів і привододільних схилів до їх підніжжя з відповідним зниженням родючості ґрунтів.

За таких кліматичних змін найактуальнішими є питання максимального накопичення вологи в ґрунті і раціонального її використання у вегетаційний період. Безвідвальний обробіток ґрунту має стати основою для уникнення стрімкого зниження родючості ґрунтів через втрату ними гумусу без вилучення рослинних решток після збору врожаю. Прискорена дегуміфікація вимагатиме внесення більшої кількості органічних добрив. У перспективі у зв'язку зі змінами клімату стане доцільним впровадження на виробництві культур з низькими транспіраційними коефіцієнтами і раціональним використанням запасів вологи у ґрунті. Доцільним вже на теперішній час є збільшення у структурі посівів частки площ озимих і ранніх ярих культур (ярий і озимий ячмінь, озима і яра пшениця), здатних закінчити проходження фаз органогенезу до настання літньої спеки і гострого дефіциту вологи.

Загальні зміни кліматичних умов знайдуть своє відображення і на частковій зміні ландшафтних характеристик, хоча стверджувати про повноцінне заміщення ландшафтних комплексів до 2050 року зарано. Це пов'язано з такою їх малозмінною складовою і визначальним чинником ландшафтотворення як ґрунт, який до кінця прогнозного терміну, найвірогідніше, суттєво не зміниться. Найбільші зміни відбудуться у температурних умовах, тривалості вегетаційного періоду, кількості атмосферних опадів, рослинному покриві тощо.

Суттєве зниження кількості атмосферних опадів у вегетаційний період спричинить зміщення кліматичної межі сухостепових ландшафтів на північний схід, у межі південного степу. Вже тепер зміщення сухого степу на північ від Мелітополя на 25–30 км підтверджується візуальними спостереженнями: більшою тривалістю снігового покриву, більшою кількістю атмосферних опадів, кращим станом деревної, чагарникової і трав'яної рослинності, вищою врожайністю сільськогосподарських культур.

Таким чином, зміни кліматичних умов у бік потепління супроводжуватимуться певними змінами довкілля до пом'якшення його показників – підвищення середньорічної температури повітря, збільшення кількості опадів у зимовий період та зменшення у літній. Крім того, зросте інтенсивність прояву несприятливих природних процесів та природних катаклізмів, до швидкості змін яких буде важко пристосуватися людині та її господарській діяльності.

### Література

1. Косоцький О. О., Пахалюк О. Є. Спека-2015 : причини та наслідки // Матеріали XII з'їзду Українського географічного товариства (17–21 травня 2016 року). Вінниця, 2016.
2. Свердлик Т. А. Эволюция крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха Северного полушария во второй период современного глобального потепления климата // Тр. УкрНИГМИ. 1999. Вып. 247. С. 63–75.

Гродзинський М. Д. – д. геогр. н., член-кореспондент НАН України, професор, завідувач кафедри фізичної географії та геоecології, КНУ імені Тараса Шевченка

### Поняття нуль-моменту ландшафту та їх типологія

Введення поняття нуль-моменту в теорію сучасного ґрунтознавства дало можливість з нових ракурсів підійти до вивчення проблеми еволюції та становлення ґрунтів. У ландшафтознавстві це поняття може відіграти не менш важливу роль, особливо з огляду на те, що в цій науці питання віку ландшафту визнається за дуже важливе, але критерії його визначення надто непевні.

Розробку поняття нуль-моменту ландшафту ми пов'язуємо з його гетерохронністю. **Гетерохронність ландшафту** – виникнення його різних структур і складових у неоднаковий час, представленість у складі ландшафту різновікових складових (геокомпонентів – для його вертикальної структури, геохор – для територіальної структури). **Вік** – часовий відрізок від сьогодення до моменту, коли утворилась певна структура, риса чи складова ландшафту, яка зберіглась до сьогоднішнього часу. Отже, поняття віку відноситься не до ландшафту в цілому (він гетерохронний!), а до його певного прояву чи складової.

Точкою відліку віку ландшафту є **нуль-момент** – час, від якого почалось формування певної структури, риси, складової ландшафту. Подібно до поняття віку, нуль-момент відноситься не до ландшафту як цілості, а до його різних проявів. Отже, ландшафт, як гетерохронна цілісність, має не одну точку відліку (нуль-момент) формування свого сучасного стану, а декілька таких нуль-моментів. Відповідно, виникає потреба у визначенні типів нуль-моментів ландшафту та визначення часу, до якого відноситься кожний з них. У таблиці наведена пропозиція такої типології.

Таблиця 1.

Типи нуль-моментів сучасного ландшафтогенезу

Типи нуль-моментів		Індекс	Зміст нуль-моменту
Абіотичні	Субстратний глибинний	As-d	момент вивільнення території з-під моря останньої для даної території трансгресії
	Субстратний поверхневий	As-s	час утворення верхньої ґрунтової товщі порід, субстрату формування сучасних ґрунтів
	Геоморфологічний	Agm	час утворення сучасного рельєфу
Біотичні	Біосферний	Bbs	хронологічна межа між двома станами біосфери – теплим і холодним
	Біомний типологічний	Bbm-t	час виникнення біому, тип якого аналогічний за своїми ознаками сучасному (кожний тип біому має свій час виникнення)
	Зональний регіональний	Bz-r	час, коли в межах даного регіону сформувалась природна зона, яка існує в ньому й зараз (кожна природна зона має свій час виникнення)
	Зонально-структурний	Bz-s	час, починаючи з якого в межах певного регіону склався набір (спектр) природних зон, аналогічний сучасному

Зонально-хорологічний	Vz-ch	час, починаючи з якого в межах певного регіону склалась дуже близька до сучасної територіальна структура природних зон (зокрема – положення їх меж)
Максимальної інтенсивності ландшафтогенезу	Vi	час найбільш інтенсивного перебігу ґрунтово-біотичних процесів, які за рахунок цієї інтенсивності сформували визначальні риси ландшафту й замаскували риси давнішого ландшафтогенезу

Абіотичні нуль-моменти сучасних ландшафтів відносяться до появи наземної поверхні, на якій в подальшому розгортається й безперервно триває ландшафтогенез, у тому числі пов'язаний з біотичними процесами. Ця поверхня характеризується двома атрибутами – субстратом і формою (рельєфом). Їх вік різний й тому розрізняємо два типи абіотичних нуль-моментів ландшафтогенезу – субстратний As і геоморфологічний Agm. В свою чергу, в утворенні субстрату («літогенної основи») ландшафту важливо розрізняти два моменти – час вивільнення території з-під моря останньої для даної території трансгресії (початку її розвитку в субаеральних умовах) і час утворення верхньої товщі порід, на яких сформувались сучасні ґрунти. В табл. 1 ці нуль-моменти названі субстратним глибинним As-d і субстратним поверхневим As-s. Якщо для більшої частини території України вік нуль-моменту As-d – неогеновий і палеогеновий, то нуль-моменти As-s переважно плейстоценового віку. Отже, субстратний глибинний нуль-момент стосується макроеволюційних (онтогенетичних) рис ландшафтів, а субстратний поверхневий нуль-момент – еволюції сучасних ландшафтів.

Біотичні нуль-моменти сучасних ландшафтів стосуються часу оформлення найважливіших рис їх ґрунтово-рослинного покриву. До таких рис і часу, коли вони сформувались, належать: досягнення біосферою Землі свого сучасного стану (а саме – стану «холодної біосфери»), виникнення біому певного типу, виникнення в даному регіоні певного близького до сучасного зонального типу ландшафту, становлення у регіоні сучасного спектру ландшафтно-зональності, набуття зональними межами свого сучасного положення та ін.

Як можна помітити з цих прикладів і таблиці, типи біотичних нуль-моментів мають різні просторово-часові масштаби свого прояву. Так, біосферний нуль-момент Bbs стосується глобальних перебудов кліматичної системи Землі й відноситься до межі між олігоценом і міоценом (орієнтовно, 27–20 млн р. тому). Біомний нуль-момент Bbm-t має мегарегіональний масштаб й стосується часу виникнення біокліматичних зон певного типу. Для сучасних природних зон України цей час для також датується олігоценом – міоценом. Вказана масштабна «ієрархія» біотичних нуль-моментів ландшафтогенезу визначає змістовий і хронологічний зв'язок між ними. Він полягає у такому.

Спершу виникає біом певного сучасного типу (нуль-момент Bbm-t). Через деякий час в межах регіону, який нас цікавить, цей біом набуває свого регіонального виразу у постаті відповідної природної зони (нуль-момент Vz-r). Ще через якийсь час у цьому регіоні формується спектр природних зон, тотожний сучасному (нуль-момент Vz-s), а згодом межі між цими зонами досягають свого положення, близького до теперішнього (нуль-момент Vz-ch).

З наведеного зв'язку між типами біотичних нуль-моментів можна помітити, що теза генетичного ландшафтознавства про те, що літогенна основа ландшафту давніша, ніж його біотичні складові, не є абсолютною. Співвідношення між віком утворення абіотичних і біотичних рис ландшафтів складніше. Зокрема, біотичні нуль-моменти Bbs і Bbm-t, які відносяться не до конкретної території, а до часу формування певних типів ландшафтів, могли настати раніше, ніж абіотичні нуль-моменти ландшафтогенезу Agm, As-s і в деяких випадках As-d. Іншими словами, рослинність, яка вже була сформована, могла поширюватись на поверхнях, які виникли пізніше. Наприклад, рослинність галофільних лук і піщаних літоралей, яка вкриває собою приморські низини пізньоплейстоценового і голоценового віку, утворилась значно раніше – в пліоцені, або й ще раніше.

УДК 911.3

Денисик Б. Г. – к. геогр. н., старший викладач,  
Вінницький державний педагогічний університет імені М.  
Коцюбинського

### Рекреаційна мікроосередкова мозаїчність поліських ландшафтів

На формування сучасного ландшафтно і екологічно дестабілізованого середовища впливають різні види господарської діяльності людей, серед яких постійно зростає роль та значення рекреації. У процесі рекреаційного освоєння будь-якої території, зокрема і Полісся, формуються рекреаційні мікроосередки різні за площею і силою прояву процесів, що в них розвиваються. Часто різноманіття рекреаційних осередків залежить не лише від видів господарської діяльності людей, але й від мозаїчності, рисунку ландшафтних комплексів, на основі яких вони формуються і в подальшому функціонують [4]. Саме особливості функціонування рекреаційних мікроосередків визначають тенденції до розвитку чи занепаду рекреаційного освоєння території, тому їхнє дослідження є практично спрямованими. Зараз, здебільшого, переважають дослідження рекреаційних ресурсів і рекреаційних ландшафтів, а рекреаційним мікроосередкам, як початковим стадіям розвитку різних рекреаційних структур, приділяється недостатньо уваги.

З суто ландшафтного погляду, під рекреаційним мікроосередком розуміємо невеликі (від кількох сотень квадратних метрів) території, у яких під впливом рекреації розвиваються процеси і явища, що призводять до зміни структурної організації геокомпонентів та ландшафтних комплексів у їхніх межах. Формуються у межах одного урочища або на основі кількох урочищ ландшафтної ділянки чи місцевості, що придатні до рекреації. Їхній діапазон досить широкий – від мікроосередку рибалки на березі річки до окремо розташованого курортного комплексу. Детальніше розглянемо різноманіття і структуру рекреаційних осередків на прикладі рекреаційних мікроосередків.

Наявність мікроосередків, зокрема і рекреаційних, визначається у процесі **мозаїчності рисунку просторової структури ландшафту** досліджуваної території. Поки що ландшафтознавці не приділяють уваги мозаїчності ландшафту і лише інколи розглядають її загальні ознаки, не виокремлюючи складових [5]. Більш того, у географічних словниках та енциклопедіях термін «мозаїка ландшафту» відсутній. Є «мозаїчність фітоценозів» (пізньюлат. *mosaica*) – особливість фітоценозів, що визначається нерівномірністю розподілу в них рослин [3, с. 230]. У ландшафтознавстві і суміжних науках є низка термінів, споріднених з поняттям «мозаїка ландшафту», серед них є більш вживаним поняття «ландшафтний рисунок». «Ландшафтним рисунком території називається просторова мозаїка, яку утворюють на земній поверхні ділянки, що відповідають сформованим на цій території природним територіальним комплексам або мікроутворенням комплексного характеру» [1, с. 6]. Отже, рисунок ландшафту – це його мозаїка і, відповідно, у подальших дослідженнях ці два поняття – «рисунок ландшафту» і «мозаїка ландшафту» можуть бути використані як ідентичні. При цьому можливий і такий варіант поняття, як «мозаїчність рисунку ландшафту».

Наявність антропогенних, зокрема й рекреаційних, мікроосередків визначається при аналізі характеру мозаїчності рисунку просторової структури ландшафту досліджуваної території. Просторова структура сучасного ландшафту це, здебільшого, складне поєднання натуральних, натурально-антропогенних і антропогенних ландшафтних комплексів. Відповідно до цього доцільно розрізняти три типи мозаїчності.

*Натуральна мозаїчність* структури ландшафту – це його основна властивість, що відображає ступінь зрілості натурального ландшафту, забезпечує його стійкість, функціонування без кризових ситуацій тощо. Натуральних ландшафтних комплексів залишилось мало. До таких відносяться поки що розповсюджені у заплавах і на перших терасах вільшняки, кам'яністі ділянки заплави і стариці, інколи заболочені або перезволожені притерасові пониження тощо. Натуральну мозаїчність вільшняків складають мілководдя, перезволожені ділянки, сплавники, ламані осокові купини, пристовбурні мікропідвищення вільхи, зарості малини або черемхи. Ці елементи мозаїки об'єднані між собою у єдиний натуральний ландшафтний комплекс – вільшняк. Не менш мозаїчними є й стариці, кам'яністі

заплави та заболочені притерасні пониження. У функціонуванні сучасного антропогенно перевантаженого ландшафту долин річок Полісся натуральні ландшафтні комплекси, з їх збалансованою мозаїчністю, здебільшого виконують роль стабілізуючих чинників, тому їх намагаються не використовувати для господарських потреб. Однак їх рекреаційне освоєння поступово зростає, що призводить до формування рекреаційних мікросередків та розвитку у їхніх межах не завжди сприятливих процесів і явищ [2]. Натуральну мозаїчність ландшафту формують ендегенні та екзогенні процеси та явища.

*Натурально-антропогенна мозаїчність* – явище вторинне, що часто на локальних ділянках зумовлене антропогенним чинником-поштовхом, однак у подальшому формування структури ландшафту проходить за природними закономірностями. У межах Полісся натурально-антропогенна мозаїчність поширена. Як приклад, ускладнення мозаїчності просторової структури прибережних ландшафтних комплексів річок та їх приток під впливом численних тут ставків і водосховищ. У місцях підтоплення формується екотонна система «вода – суша», де чітко виділяється від трьох до п'яти смуг трансформацій прибережних ландшафтних комплексів. Натурально-антропогенна мозаїчність прибережних ландшафтних комплексів суттєво зростає в місцях функціонування тимчасових рекреаційних мікросередків, особливо рибацьких, одноразових стоянок туристів та відпочинку людей у вихідні дні. У ході розвитку (ускладнення) натурально-антропогенної мозаїчності процеси, зумовлені антропогенним чинником-поштовхом, поступово домінують, і ландшафтний комплекс із категорії натурально-антропогенного переходить в антропогенний. У цьому випадку мозаїчність, здебільшого, ускладнюється. Натурально-антропогенну мозаїчність ландшафту формують ендегенні, екзогенні й, частково, антропогенні процеси і явища.

*Антропогенна мозаїчність* – зумовлена і розвивається під впливом антропогенного чинника. Як правило, вона діаметрально відрізняється від початкової натуральної і навіть антропогенної, що була наявною до нової перебудови ландшафту. У межах Полісся звичайним прикладом антропогенної мозаїчності є кар'єрно-відвальні комплекси, що утворюються при розробці корисних копалин – гранітів, гнейсів, пісків, бурштину і торфу. Антропогенну мозаїчність ландшафту формують антропогенні, екзогенні й, частково, ендегенні процеси і явища.

#### *Література*

1. Викторов А. С. Рисунок ландшафта. М. : Мысль, 1986. 179 с.
2. Дениsik Б. Г. Мозаїчність ландшафту та різноманіття рекреаційних мікросередків // Наукові записки ВДПУ. Серія : Географія, 2016. Вип. 28. № 1–2. С. 38–42.
3. Дениsik Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. Вінниця : Арбат, 1998. 289 с.
4. Дмитрук О. Ю., Дениsik Б. Г. Рекреаційні осередки та геоекотони Середнього Побужжя : монографія. Вид-во «Твори». Вінниця. 2019. 203с.
5. Методи геоecологічних досліджень / [за ред. М. Д. Гродзинського, П. Г. Шищенка]. Київ : Вид-во Київ. ун-ту, 1999. 243 с.

УДК 911.2

**Дениsik Г. І.** – д. геогр. н., завідувач кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

**Чиж О. П.** – к. геогр. н., доцент кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

#### **Поліські тріади**

Рівнинність території Українського Полісся часто призводить до спрощеного розуміння різноманіття його природи і ландшафту. Подібне прослідковується і у процесі пізнання структури поліського ландшафту. Є різні підходи до детальніших досліджень різноманіття природи й структури ландшафту Українського Полісся, серед яких і застосування правила тріади.

У природничій (фізичній, історичній, антропогенній) географії та класичному, історичному й антропогенному ландшафтознавстві, складною і ще не вирішеною проблемою є поділ цілого на частини. Звідси суб'єктивізм у процесі розробки типології і класифікації, періодизації, неузгодженість у поділі природних об'єктів, історичних подій і, загалом, природничих та суспільних явищ і процесів [5].

Правило тріади давно відоме географам і ландшафтознавцям, однак застосовують його ще не достатньо. Це правило своєрідна основа (ключ) процесу детального пізнання будь якого природного об'єкту і правильного розуміння процесів та явищ, що притаманні йому. Воно дає можливість розділити ціле на тісно взаємозв'язані між собою частини, або об'єднати у ціле окремі частини на перший погляд, можливо, й не сумісні. Зокрема у географії правило тріади виходить з того, що «властивості географічного об'єкту змінюються у відповідному напрямі від однієї його зовнішньої межі до іншої, і це дозволяє виокремити в об'єкті три частини – середню, з найбільш характерними для нього ознаками, та дві бокові, що знаходяться під впливом і мають окремі риси суміжних об'єктів» [4, с. 18]. Географічні тріади різноманітні. Ф. М. Мільков виділив тріади масштабні, розмірні, екологічні, вузько компонентні, ландшафтні та інші [4; 5]. Правило тріади можна застосовувати «при вивченні всіх без винятку ландшафтних комплексів» [4, с. 23]. Зараз, у дослідженнях антропогенних ландшафтів, його широко використовують географи-природничники Вінницького, Криворізького, Уманського, Мелітопольського та інших університетів. Враховуючи уже наявне успішне використання правил тріади у процесі пізнання різноманітних природних структур, логічним його застосування у дослідженні Східноєвропейського серединного ландшафтного поясу Українського Полісся.

**Широтна тріада** – зміна структури і властивостей ландшафтних комплексів Українського Полісся з півночі на південь, що зумовлені історією розвитку та змінами кліматичних умов. Як приклад – широтна структура Східноєвропейського серединного ландшафтного поясу, що охоплює поліську стрічку і стрічку лісостепових полісь розташованих на північ і на південь від Головного ландшафтного рубежу (рис. 1).

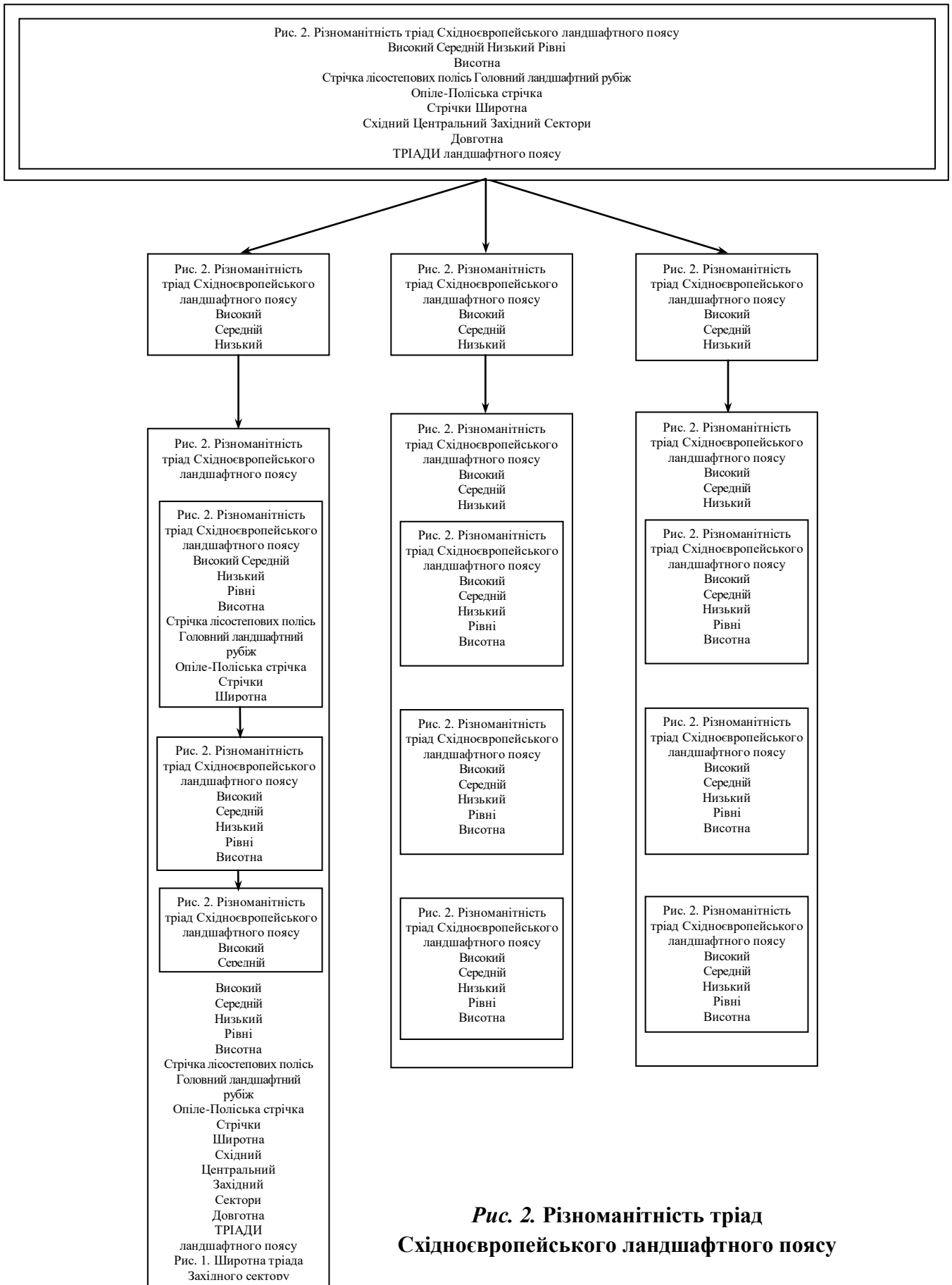


Рис. 2. Різноманітність тріад Східноєвропейського ландшафтного поясу

1 – Опіле-Поліська ландшафтна стрічка; 2 – Головний ландшафтний рубіж; 3 – ландшафтна стрічка Лісостепових полісь; 4 – мішані хвойно-широколисті ліси; 5 – Опілля; 6 – Лісостеп; 7 – Лісостепові полісся. Межі: 8 – між мішаними хвойно-широколистими лісами і лісостепом; 9 – Головного ландшафтного рубежу; 10 – ландшафтних стрічок.

**Довготна тріада** – сформувалася у результаті зміни природних умов і ландшафту Східноєвропейського серединного ландшафтного поясу, що зумовлені зростанням континентальності клімату із заходу на схід і відповідними до них змінами у ґрунтовому та рослинному покривах. Це дає можливість у межах Східноєвропейського серединного ландшафтного поясу виокремити три різних за природними умовами і структурою ландшафту, сектори: *західний* – розташований переважно у межах України виділяється складністю структури, строкатістю; детальніше розглянутий у монографії «Лісостепові полісся» та окремих статтях [2; 7]; *центральний* та *східний* – у межах Росії [6].

**Висотна тріада.** Висотній диференціації поліських ландшафтів, науковці приділяли увагу. Однак, виділяли, переважно, два ландшафтних рівні – низький і високий [3, 4]. Подальші дослідження висотної диференціації Українського Полісся з використанням правила тріади [1; 2; 6; 7] дали можливість виділити й обґрунтувати тут *три*: – *високий, середній, і низинний рівні*, у межах яких теж виокремлюються по три ландшафтних висотних структури (рис. 2).



**Рис. 2. Різноманітність триад Східноєвропейського ландшафтного поясу**

Безперечно, що виділеними й частково охарактеризованими триадами не завершується пізнання складної й оригінальної структури Українського Полісся, а лише розпочинається і буде активно продовжено у майбутньому.

## Література

1. Денисик Г. І. Лісополе України. – Вінниця : Тезис, 2001. – 283 с.
2. Денисик Г. І., Чиж О. П. Лісостепові Полісся. – Вінниця : ПП «Видавництво» «Теза», 2007. – 210 с.
3. Мильков Ф.Н. О явлениях вертикальной дифференциации ландшафтов на Русской равнине / Ф. Н. Мильков // Вопросы географии. – Москва. – 1947. – Вып. 3. – С. 87–102.
4. Мильков Ф.Н. Долинноречные ландшафтные системы. – Изд. Всесоюз. географ. общества, 1978. – Т. 110. – Вып. 4.
5. Мильков Ф. Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. – Воронеж : ВГУ, 1981. – 400 с.
6. Чиж О. П. Тріади Східноєвропейського середнього ландшафтного поясу // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського Серія: Географія. 2017. – Вип. 29. – № 1–2. – Вінниця, 2017. – С. 16–22
7. Чиж О. П. Серединний ландшафтний пояс і унікальність природи Рівненщини // Географія Рівненщини та суміжних областей. – Рівне, 2014. – С. 12–17.

УДК 551.481.1

Льїн Л. В. – д. геогр. н., професор, завідувач кафедри туризму та готельного господарства, ВНУ імені Лесі Українки

### Техногенні трансформаційні процеси у озерах Полісся: результати й перспективи дослідження

Озера Полісся ще залишаються одними з найкраще збережених серед рівнинних ландшафтів Європи. Водночас, вони є дуже вразливі та недостатньо вивчені. Поліський коридор є складовою ланкою Пан-Європейської екомережі, актуальної згідно з Всеєвропейською стратегією охорони біотичного і ландшафтного різноманіття та підтримуваної Міжнародною програмою МАБ ЮНЕСКО «Розробка транскордонної екомережі Полісся: Україна, Білорусь, Польща». На сучасному етапі Українському Поліссю приділяється значна увага і науковців, і громадськості. Природний комплекс регіону має особливе екосередовищне значення для України та Європи загалом. Дослідження закономірностей будови та особливостей функціонування, обґрунтування шляхів оптимізації станів озер регіону є складовими реалізації Національної стратегії охорони природи України, невід'ємними частинами міжнародної природоохоронної політики держави [1; 3].

На основі багаторічних досліджень водойм [2], а також праць інших дослідників можна виділити два головних напрями зміни природного стану озер: антропогенна евтрофікація і техногенні трансформації. Антропогенна трансформація зумовлена зростанням надходження у водойми біогенних речовин (P, N) і виражається у стрибкоподібному підвищенні біопродуктивності. Техногенні трансформації виникають при порушенні природних зв'язків між водоймою та водозбором і зумовлені скороченням площі водозбору, перерозподілом поверхневого і підземного стоків, зарегулюванням стоку та підвищенням його рівня, зміною внутрішніх режимів рівнів або амплітуди коливань, зміни проточності водойм, добування сапропелю та ін.

Одночасно з охоронними заходами триває інтенсивне використання водойм. Найважливішими напрямами їх використання є: забір води для побутових потреб невеликих населених пунктів, зрошення сільськогосподарських земель, рибальство. У цих цілях використовуються майже всі водойми.

Найпоширенішими видами антропогенного впливу на водойми є зміни стокових і морфометричних параметрів, зміни хімічного складу води й донних відкладів, антропогенна евтрофікація та забруднення. Дослідження сучасних відкладів водойм засвідчують, що найбільшими забруднювачами водних об'єктів є важкі метали та біогенні елементи [2].

Наслідками зростання техногенного навантаження на озера є зростання концентрації забруднюючих речовин у сучасних відкладах. Універсальним геохімічним індикатором



цього виду впливу є важкі метали, біогенні речовини у воді, які зумовлюють евтрофікацію водойм. Індикаторами евтрофікації є зростання фосфорного навантаження й акумуляції його сполук у відкладах, а також зміни сучасних біолімноценозів.

Підсумовуючи екологічні аспекти добування сапропелів, слід відзначити потребу комплексного підходу до цієї проблеми. Поряд із технічними проектами з екскавації донних відкладів треба передбачити схеми відновлення та подальшого господарського освоєння озер. Кінцевою метою при вирішенні проблеми комплексного відновлення озер й освоєння запасів сапропелю в соціально-економічному й екологічнобезпечному напрямках повинно стати покращення водного балансу та якості води, створення нових рекреаційних територій, а також умов для розширення рибальства в озерах і вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції за умови раціонального використання природних ресурсів, у тому числі й сапропелю.

Для практичного вирішення проблем трансформації озерних систем, охорони сапропелевих родовищ і їх раціонального використання з максимальною екологічною безпекою потрібне визначення ступеня стійкості водозбірних ландшафтів при впливові сапропеледобувних механізмів, здатності середовища до саморегулювання, розробці методів прогнозування поведінки озер після екскавації донних відкладів, раціонального використання ресурсів, включаючи рекультивацію земель і заходи, спрямовані на запобігання забруднення ґрунтів.

Зміни у процесах нагромадження відкладів зумовлені надходженням в озера мінеральних й органічних речовин, тобто збільшенням умісту у воді біогенних елементів, швидкості нагромадження відкладів. Зміни, які відбуваються в озері внаслідок антропогенного впливу, залежать від речовини, яка надходить, її кількості та тривалості впливу, з одного боку, з іншого – від природних особливостей кожної конкретної водойми, у тому числі – від трофічного рівня. У донних відкладах озер відображаються всі зміни, які відбуваються в ландшафтах водозбору: збільшення частки ріллі, внесення органічних і мінеральних добрив у ґрунт, заболочування, меліоративні заходи та скиди забруднених вод.

Регіональні ландшафтно-геохімічні дослідження є не лише важливою характеристикою донних відкладів озер, а й достовірним критерієм порівняння ступеня їх антропогенного забруднення. Дослідження, які ґрунтуються на вивченні геохімічних та інших особливостей нагромадження відкладів у озерах, дають можливість за допомогою непрямих показників вивчати речовинну сторону взаємодії, закономірності функціонування і динаміку озерних систем. Установлення ритмічності й напрямів у зміні геохімічних показників відкриває можливості прогнозування, потрібно для обґрунтування принципів боротьби з антропогенною евтрофікацією водойм і розробки оптимальних умов перетворень на водозборах. Діагностика й оцінювання сучасного стану озер, які ґрунтуються на використанні ландшафтознавчо-геохімічних методів із наступною структурно-динамічною інтерпретацією даних, дає змогу прогнозувати можливі зміни водойм при різному ступені антропогенного впливу й вирішення завдання мінімізації негативних впливів техногенезу на озера.

Донні відклади найбільш інформативні для регіонального оцінювання геохімічного стану акваторій. Вони характеризуються стабільнішою геохімічною структурою, ніж водний компонент аквального ландшафту й лімnobіонти. Крім, того, у відкладах відображаються основні етапи екосередовищно-геохімічних (природних) змін, які відбуваються в аквальных ландшафтах.

Виконані дослідження щодо оцінки стану водойм за донними відкладпми дають змогу оцінити й наочно представити інформацію про особливості процесу евтрофікації водойм. Седиментологічний підхід дає можливість прослідкувати розподіл забруднюючих і евтрофікуючих елементів у часі й у просторі. Найпридатнішими й доступними в практиці моніторингу водойм за донними відкладами є біогенні елементи (як критерії евтрофікації) та важкі метали (як критерії техногенного забруднення).

Головні параметри геохімічних аномалій у донних відкладах (розміри, форма, вміст елементів та ін.) можна використовувати для виявлення джерел забруднення, ділянок

аквального ландшафту, які найбільше зазнають їх впливу, а також для розрахунків інтенсивності техногенного процесу. Зміни процесу осадоагромадження в озерах є одним із показників трансформацій їх гідроекосистем при зарегулюванні. Зміни гідродинамічних умов сприяють зміні структури балансу речовин у водоймі. Разом із активізацією берегових процесів посилюється надходження у водойми продуктів руйнування берегів й улоговини. Антропогенне використання водозборів порушує природний режим озер унаслідок інтенсивності надходження біогенних речовин (фосфор, азот) і теригенного матеріалу, і як наслідок цього – відбувається зміна середовища осадоагромадження.

Перспективами подальших досліджень озер вважаємо: глибше пізнання теорії еволюції, функціонування, стійкості й відновлюваності водойм у різних природних зонах; виявлення механізмів евтрофікації водойм і наукового прогнозування з урахуванням природних та антропогенних чинників.

#### *Література*

1. Водне господарство в Україні / за ред. А. В.Яцика, В. М.Хорева. – К. : Генеза, 2000. 456 с.
2. Ільїн Л. В. Лімнокомплекси Українського Полісся: Монографія: У 2-х т. Т. 1. : Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 316 с.
3. Яцык А. В. Экологические основы рационального водопользования. К. : Генеза, 1997. 640 с.

УДК 911.2 : 556.55 (477.82)

Ільїна О. В. – к. геогр. н., доцент кафедри туризму та готельного господарства, ВНУ імені Лесі Українки

### **Пелоїди озер як лікувально-оздоровчий ресурс проєктованого курорту «Шацьк»**

Державна стратегія України щодо розвитку рекреаційного господарства передбачає реалізацію прав громадян на відпочинок, лікування, сприятливе навколишнє середовище, прав майбутніх поколінь на користуванням рекреаційним природно-ресурсним потенціалом з метою підтримки високої якості життя, а також вирішення завдань оздоровлення населення і нерозривного зв'язку зі здійсненням адекватних заходів щодо збереження і відновлення природних рекреаційних ресурсів.

Серед рекреаційних територій особливу роль відіграють природні території курортів. Важливим курортоутворюючим чинником є природні лікувальні ресурси (кліматичні, бальнеологічні, грязеві, тощо), збереження кондиційного стану яких повинно бути першочерговим завданням щодо їхнього оптимального використання та збереження. Відповідно до Закону України «Про курорти» пелоїди відносяться до природних лікувальних ресурсів, якість та цінність яких регламентується спеціальними медичними (бальнеологічними) висновками, які визначають кондиційний склад корисних і шкідливих для людини компонентів [1; 2].

Дослідження озерних пелоїдів Волинської області, оцінювання ресурсів набуває особливої актуальності у зв'язку з презентацією проекту «Курорт Шацьк» та плану заходів з вивчення природних лікувально-оздоровчих ресурсів (Волинська обласна державна адміністрація, 5.09.2015 р.). Залучення органо-мінеральної бальнеологічної сировини у курортно-курортний комплекс є важливим і перспективним напрямом рекреаційного природокористування.

Озерні сапропелі є перспективним ресурсом до використання у санаторно-курортному господарстві як лікувальні грязі (пелоїди). Сапропель (грец. *sapros* – гнилий і *pelos* – мул) – органо-мінеральні колоїдні донні відклади озер із вмістом органічної речовини не менше 15 %, а також неорганічних компонентів біогенного, хемогенного і теригенного характеру [4]. Лікувальні грязі (пелоїди) – торфові, сапропелеві, мулові сульфідні відклади, сопкові утворення, які складаються з мінеральних і органічних речовин та води, пройшли складні перетворення внаслідок фізико-хімічних, хімічних, біохімічних процесів і являють собою

однорідну тонкодисперсну пластичну масу, яка відповідно до бальнеологічного висновку спеціально уповноваженої установи придатна для застосування з лікувальною метою.

Основний склад органічної речовини формується із залишків рослин і тварин, що населяють водойму і надходять ззовні та органічними домішками приносного характеру. Кількість та склад мінеральних компонентів сапропелю залежить від хімічного складу води, що надходить з водозбору та ерозійних процесів [9].

Найбільш ефективним заходом із відновлення озерних систем є добування донних відкладів, яке доцільно здійснювати у мілководних дистрофних водоймах. У результаті екскавації досягається позитивний результат збільшення об'єму водної маси, стабілізації температурного й газового режиму, а для дистрофних водойм – перехід до нижчих рівнів трофності [3; 8].

Згідно досліджень управлінням «Укргеокаптажмінвод» виявлено сапропелі, фізико-хімічні властивості яких відповідають вимогам лікувального застосування. Розвідано 108832 тис. м<sup>3</sup> сапропелів органічного та органо-силікатного класу. Найбільше їх міститься у озерах Пулемецьке – 37440 тис. м<sup>3</sup> (гідрокарбонатно-сульфатні, магнієво-кальцієві), Луки – 31018 тис. м<sup>3</sup> (гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієві), Світязь – 19953 тис. м<sup>3</sup> (сульфатно-гідрокарбонатні, магнієво-кальцієві), Перемут – 6953 тис. м<sup>3</sup> (гідрокарбонатно-хлоридно-сульфатні, натрієво-калієво-кальцієві), Мошно – 2147 тис. м<sup>3</sup> (сульфатно-кальцієві), Пісочне – 2022 тис. м<sup>3</sup> (гідрокарбонатно-сульфатні, натрієво-калієво-кальцієві), Карасинець – 854 тис. м<sup>3</sup> (гідрокарбонатно-сульфатні, магнієво-кальцієві), Кругле – 796 тис. м<sup>3</sup> (сульфатно-гідрокарбонатні, магнієво-кальцієві) та ін. Непридатні для цілей рекреації сапропелі озер Люцимер, Чорне Велике і Соминець [7].

Запаси озерних відкладів (сапропелі) території проектного курорту віднесені до семи видів: органо-піщанистого, змішано-водорослевого, зоогенового, органо-вапнякового, торф'янистого, органо-глинистого й залізного [5; 6].

Збереження та раціональне використання пелоїдів, вивчення та освоєння інших родовищ сприятиме їх подальшому залученню у санаторно-курортну галузь. Наявність, сприятливий сучасний стан та можливість використання пелоїдів у санаторно-курортному лікуванні задовольнить попит відпочивальників у санаторно-курортних послугах та поліпшить їх якість, підвищить рентабельність санаторно-курортних закладів, сприятиме отриманню природним територіям статусу курортів держаного значення.

#### *Література*

1. Закон України «Про курорти» від 05.10.2020 р. № 2026. Відомості Верховної Ради. – 2000. – № 50. – С. 435.
2. Курортні ресурси України. Київ : ЗАТ «Укрпрофоздоровниця», «ТАМЕД». 1999. 344 с.
3. Ільїн Л. В. Лімнокомплекси Українського Полісся. У 2-х т. – Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 400 с.
4. Ільїн Л. В. Озерні відклади. Екологічна енциклопедія: У 3 т / редкол. : А. В. Толстоухов (гол. ред.) та ін. – К. : ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. Т. 3: О–Я. – С. 17.
5. Ільїна О. В., Пасічник М. П. Озерні родовища сапропелю Волинської області: вивченість, ресурси, оцінка можливостей господарського використання. // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. –2016. – № 15 (340). – С. 14–20.
6. Пасічник М. П., Ільїн Л. В. Гідромінеральний потенціал проектного курорту державного значення «Шацьк». Туризм: наука, освіта, практика. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 5-ої річниці створення кафедри туризму та готельно-ресторанної справи у Національному університеті водного господарства та природокористування (м. Рівне, 15–17 березня 2018 р.). Рівне : видавець О. Зень, 2018. – С. 244–246.
7. Справочник ресурсов сапропеля Украины по состоянию на 1.01.1993 г. Кн. 1. Волинская область. – К. : ГПП «Севукргеология», 1994. – 194 с.
8. Шевчук М. Й. Сапропелі України: запаси якості та перспективи використання. – Луцьк : Надстир'я, 1996. – 384 с.
9. Ilyin L. V. Geochemical peculiarities of bottom sediments in polytypic lakes of Ukrainian Polissya // Limnological Review. – 2002. – № 2. – P. 155–163.

УДК 911.9; 502.5

Калько А. Д. – д. геогр. н., професор, Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені акад. Степана Дем'янчука

Мельничук М. М. – к. геогр. наук, доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

Дзямко О. М. – аспірант, ВНУ імені Лесі Українки

Токарчук І. В. – аспірант, ВНУ імені Лесі Українки

Ахмедов Б. М. – аспірант, ВНУ імені Лесі Українки

### До порівняльного аналізу показників трансформації водних та земельних ресурсів під впливом осушувальної меліорації

Відомо, що осушувальна меліорація є активним антропогенним чинником, що викликає зміни складових довкілля та відображає наслідки впливу на потреби сільського господарства і специфіку земельного фонду особливо в часи проведення різних політико-економічних реформативних [1].

Тому з використанням методики П. Шиценка та власних наукових вишукувань актуальною є спроба порівняльного аналізу (табл. 1) змін в розрізі адміністративних районів Волинської області показників рівнів трансформації за наслідками осушувальної меліорації окремо для рельєфу, ґрунтів та водного режиму до і після проведення адміністративно-територіальної реформи в Україні.

До закінчення реформи, до початку 2020 р., в адміністративному плані Волинської області значилося 16 районів. А вже після 01.01.2020 р. укрупнених адміністративних районів стало лише чотири – Володимир-Волинський, Луцький, Ковельський та Камінь-Каширський. До 2020 р. аналіз індексів глибини трансформації складових довкілля області було здійснено нами раніше [1].

Таблиця 1.

**Коефіцієнти антропогенної трансформації складових довкілля у районах Волинської області до та після 01.01.2020 р.**

№, з/п	Коефіцієнт глибини трансформації	Рельєфу та ґрунтів	Водного режиму
Старий адміністративний поділ			
1	Володимир-Волинський район	6,27	9,76
2	Горохівський район	7,04	8,09
3	Іваничівський район	7,06	9,29
4	Камінь-Каширський район	4,21	7,26
5	Ківерцівський район	5,08	7,79
6	Ковельський район	5,65	10,23
7	Локачинський район	6,16	7,36
8	Луцький район	7,29	8,36
9	Любешівський район	3,98	7,40
10	Любомльський район	4,89	8,10
11	Маневицький район	4,13	6,88
12	Ратнівський район	5,00	10,60
13	Рожищенський район	6,68	10,28
14	Старовижівський район	5,30	9,38
15	Турійський район	5,62	8,09
16	Шацький район	3,51	6,14
Новий адміністративний поділ			
1	Володимир-Волинський район	6,51	9,11
2	Луцький район	6,52	8,63
3	Ковельський район	4,98	8,76
4	Камінь-Каширський район	4,11	7,18
<b>Волинська область</b>		<b>5,30</b>	<b>8,39</b>

Після 01.01.20 р. серед новоутворених чотирьох районів найбільша розораність стала характерною для Володимир-Волинського району (54,6 %), а найменша – для Камінь-Каширського (16,3 %). Найбільше осушених земель почало припадати на Камінь-Каширський район

(24,0 %), а найменше – на Луцький (12,0 %), що частково пояснюється входженням до складу Камінь-Каширського району трьох великих поліських значно осушених районів. Заповідний фонд найширше представлений тепер у Ковельському районі (11,5 %), а у Луцькому районі цей показник складає 3,3 %, хоча до його складу входить територія колишнього Локачинського району зі значними заповідними площами. Найвищі показники залісненості характерні тепер для Камінь-Каширського району (44,0 %), а найменші – для Володимир-Волинського (16,3 %).

Густота населення, що є суттєвим фактором впливу на трансформацію довкілля, в новоутворених районах перерозподіляється тепер так: Луцький район – 49,9 осіб/км<sup>2</sup>, Володимир-Волинський (без урахування населення м. Володимир-Волинський) – 35,0, Камінь-Каширський – 28,6 і Ковельський – 26,1 осіб/км<sup>2</sup>.

Загалом згідно використаного розподілу трансформації ландшафтів за рівнем антропогенного впливу до новоутворених районів Волинської області з надмірною перетвореністю рельєфу і ґрунтів належать Володимир-Волинський та Луцький райони. До середньо перетворених відносимо Ковельський та Камінь-Каширський. Натомість районів зі слабким і сильним перетворенням рельєфу і ґрунтів немає. Щодо перетвореності водного режиму, то до надмірно перетворених належить Володимир-Волинський район, до сильно перетворених – Луцький і Ковельський райони, до середньо перетворених – Камінь-Каширський. Районів зі слабким перетворенням в області, натомість, немає.

З порівняльного аналізу рівнів трансформованості рельєфу, ґрунтів і водного режиму через осушувальну меліорацію за адміністративними районами Волині до та після адміністративно-територіальної реформи встановлено, що використана в роботі методика дозволяє адекватно і більш достовірно оцінити антропогенну перетвореність складових довкілля лише за наявності значної кількості об'єктів дослідження. Натомість за умов, коли є усього чотири адміністративних райони, подібні вишукування доцільно проводити в розрізі новоутворених територіальних громад. Це має стати наступним етапом наукової роботи.

#### *Література*

1. Мельничук М. М., Уєвич С. Д. Коефіцієнт глибини трансформації рельєфу та ґрунтів Волинської області. *Проблеми та перспективи розвитку вищої школи та економіки в XXI столітті* : Тези виступів учасників Міжнародної науково-практичної конференції (Рівне, 11–12 жовтня 2018 р.). Рівне : РВЦ МЕНУ ім. С. Дем'янчука, 2018. С. 303–306.

**Кілінська К. Й.** – д. геогр. н., професор кафедри соціальної географії та рекреаційного природокористування, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
**Заячук М. Д.** – д. геогр. н., професор кафедри географії України та регіоналістики, декан географічного факультету, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
**Брик С. Д.** – к. геогр. н., асистент кафедри географії та менеджменту туризму, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
**Атаманюк Я. Д.** – к. геогр. н., доцент кафедри географії та природознавства, Прикарпатський національний університету імені В. Стефаника

#### **Кургани та давні поселення – культурно-заповідні ландшафти (на прикладі території Чернівецької області)**

Виходячи з розуміння, що будь-який природний ландшафт, в якому взаємозв'язки елементів природного середовища змінені людською діяльністю в інтересах суспільства (В. Петлін, 2005), основною функцією культурного ландшафту є вивчення сучасного ландшафту різного цільового призначення (зокрема – рекреаційного), режиму його використання, за максимально можливого збереження площ з умовами, наближеними до природних. Складні утворення географічної оболонки, представлені цілісними сполученнями природних елементів (рельєф, ґрунти, рослинність тощо) і антропогенними умовами використання їх під час господарської діяльності.

До групи культурних ландшафтів відносяться кургани та поселення, які за станом є антропогенними, статусом – заповідні. В перекладі з турецької, звідки найімовірніше і відбулося запозичення, слово «курган» означає «фортеця».

У татарській мові словом «курган» позначені різні поняття: насипний пагорб, крижана брила на воді, металевий глечик з ручкою і кришкою. У стародавній тюркській мові слово «курган» означає «пагорб», у давній шумерській мові були схожі слова – «куррей-ан», або «небесна гора», і «куррей-галь» – «велика гора». В українській мові словом «курган» часто позначали межу, бо зазвичай за насипними курганами (сторожовими пагорбами) починалися «чужі землі». Курганом називають високий насип, у глибині якого найчастіше приховано стародавнє поховання. Деякі кургани мають вигляд оглядових пагорбів. Висота кургану може бути значною – до 20 м, але сьогодні велика частина таких пагорбів просіла і згладилася під впливом часу і погоди.

Кургани розрізняються за особливостями конструкції насипу та поховальної камери, за часом виникнення та за первісним призначенням. Вивчення курганів допомагає зрозуміти особливості того чи іншого періоду історії розвитку народу і місцевості, дізнатися, як і де мешкала людина у віддалені часи, які види корисних копалин використовувала на певному відрізку часу, яким користувалася посудом, якою володіла зброєю.

У період існування скіфських племен курганний обряд поховання застосовувався у всіх народів; при цьому існували певні відміни у похованні знатних вождів і звичайних воїнів. Невисокі кургани ставали могилами простих скіфів, яких ховали з особистою зброєю, горщиками для їжі і пиття. Кургани для знаті насипалися над дерев'яним зрубом, обкладеним камінням. Такі кургани були дуже високими. Разом з вождями ховали не тільки зброю, прикраси і дорогий посуд, але і особистих слуг і коней. Одяг, посуд, кінське начиння і зброю виготовляли спеціально для поховання.

Перші кургани відносять до періоду неоліту. Форма земляних насипів зазвичай куляста, основа може бути квадратною, круглою, овальною. Найбільші зі знайдених курганів досягають 100 м у діаметрі. Візуально вони схожі на витягнуті земляні насипи. Внутрішні приміщення обладнувалися по-різному: це могли бути кам'яні склепи, земляні камери, печери, дерев'яні зруби. Сьогодні можна ще виявити цілі курганні масиви, утворені з тисяч окремих насипів.

Кургани часто служили за комору, сакральний об'єкт, громадське приміщення. Археологам вдалося знайти кургани без ознак поховань та без присутності вівтарів, що говорить про їх побутове призначення. Складена з каменю без використання скріплюючого розчину і присипана зверху землею конструкція була проста у зведенні; всередині можна було мешкати, зберігати запаси овочів, зерна, солінь.

На території Чернівецької області у 223-х населених пунктах знайдені кургани, давні поселення та городища культури карпатських курганів, трипільської та інших культур обнесені земляним валом, оборонні та господарсько-житлові зруби, трипільські поселення.

Найбільше їх зустрічається у західній і центральній частині рівнинного Прут-Дністерського межиріччя та східній частині Буковинського Передкарпаття. Така географія передбачає низку причин соціального характеру помешкання людини, її способу життя на території області.

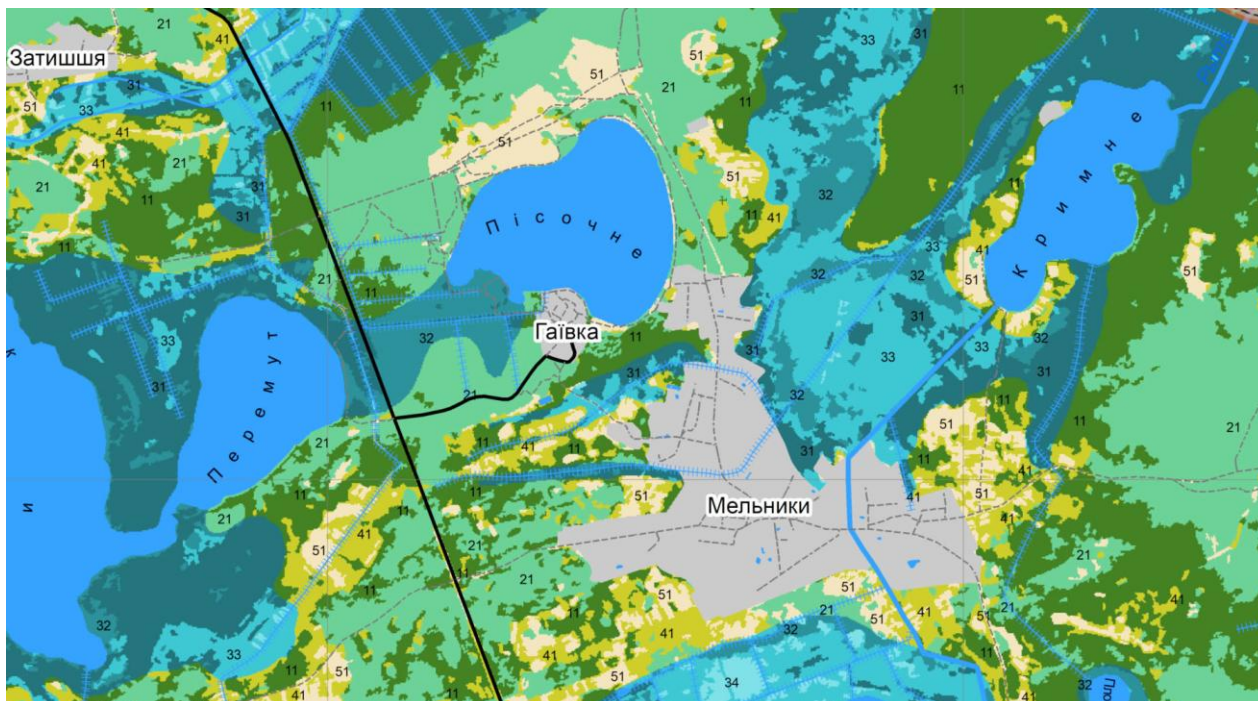
УДК 911.2+574

**Круглов І.** – д. геогр. н., професор, завідувач кафедри фізичної географії, ЛНУ імені Івана Франка **Часковський О.** – Національний лісотехнічний університет України **Діхте А., Мак К., Ібіш П.** – Еберсвальдський університет невиснажливого розвитку (ФРН)

### **Карта фактичних екотопів Шацького національного природного парку**

Шацький національний природний парк є цінною природоохоронною територією, якій загрожує зміна клімату. Тому на порядку денному стоїть питання адаптації її екологічного комплексу до такої зміни. Одним з першочергових кроків у цьому напрямку є створення карти (набору цифрових геоданих) фактичних екосистем, яка може бути використана як основа для подальшої оцінки вразливості території до зміни клімату та вироблення рекомендацій щодо адаптації.

Одиницями картування були екотопи – елементарні екосистеми географічної розмірності, які виділяють у межах елементів мезорельєфу на підставі єдності фізіономії верхнього шару наземного покриву. Екотопи розглядають як поєднання двох груп екологічних компонентів: 1) фізіотопу, який охоплює такі абіотичні характеристики як положення у мезорельєфі, мезоклімат і ґрунт разом з гідрологічним режимом; 2) біотопу як біоценозу з окресленими географічними межами.



**Рис. 1. Фрагмент настінної карти фактичних екотопів**

**Шацького національного природного парку масштабу 1:50 000**

Межі фізіотопів та їхні екологічні характеристики інтерпретували мануально на підставі високороздільного (0,6 м) космозображення ESRI, топографічних карт масштабу 1:25 000 – 1:50 000, а також середньомасштабних карт чвертинних відкладів і ґрунтів. Попередні морфологічні класи біотопів виділили за допомогою автоматизованої керованої класифікації методом опорних векторів (Support Vector Machine) серії різночасових космозображень Sentinel (три видимі і один інфрачервоний канали, розділення 10 м) за 2018 рік. Екотопи синтезували у середовищі географічної інформаційної системи через поєднання геоданих фізіотопів та морфологічних класів біотопів. Геодані візуалізували у формі настінної карти масштабу 1:50 000 (рис. 1).

Окрім водойм, ідентифікували два класи фізіотопів: 1) пониження та річкові заплави з болотними / алювіальними ґрунтами і торфовищами які формують мокрі-сірі мезотрофні-евтрофні умови місцезростання; 2) низькі пласкі вододіли з еоловим рельєфом і підзолистими супіщаними ґрунтами, які творять сірі-вологі олігомезотрофні умови місцезростання. Також виділили чотири морфологічні класи біотопів: 1) широколистяні та мішані ліси; 2) хвойні ліси; 3) луки; 4) ріллю. Отже, у результаті поєднання фізіотопів і біотопів отримали вісім класів екотопів. Поселення позначили як окремий клас екотопів.

УДК 911.3:551.4:556.5.01: 502.63

Мисковець І. Я. – к. геогр. н., доцент кафедри екології та агрономії, Луцький національний технічний університет

**Конструктивно-географічні особливості розкриття складових дощового стоку**

Сучасний зростаючий вплив на довкілля потребує проведення комплексних конструктивно-географічних досліджень з метою аналізу та оцінки існуючих змін вологозабезпечення

території, водних ресурсів, у результаті сьогоденного впливу на природне середовище, особливо в умовах реформування економіки України. Сільськогосподарські роботи, меліорація, різного роду будівництво тощо сприяють корінній зміні ґрунтово - мікрокліматичних умов верхнього та середнього Подніпров'я і їх впливу на процес організованості дощового стоку.

Зміна конструктивно-географічних засад організованості дощового стоку відбувається і за рахунок перетворення потужної зони аерації, із зміненими водно-фізичними властивостями ґрунтів, водно-повітряним режимом ґрунтів, ерозією, гідрографією місцевості, утворення дефіцитів водних ресурсів та інше.

Значні труднощі розвитку економіки країн пов'язані із часто повторюваними дощовими паводками, в більшості значними, що призводять до затоплення великих площ, завдаючи тим самим величезної шкоди народному господарству. Чималої шкоди зливові опади завдають господарствам, викликаючи ерозію ґрунту

У північно-західних районах даного регіону зливові опади, що дають стік рідкісної повторюваності, випадають близько 15–20 разів на рік, а у південно-східних районах ця величина скорочується до 5–10 раз на рік. Найбільш видатні зливи рідкісної повторюваності випадають у вегетаційний період, викликаючи значні паводки на річках, що призводять до повеней території, створюючи сильні ерозійні процеси, часом змивають посіви із цілих сільськогосподарських угідь, несучи разом із посівами верхній родючий шар ґрунту.

Просторово-часові зміни у басейні Дніпра відбулися як у результаті його природної еволюції, так і під впливом людської діяльності. Басейн р. Дніпро є складною річковою системою, яка має високу економічну, соціальну і екологічну цінність. В останні роки посилюється вплив людини на довкілля: вирубка лісів, розорювання різних поверхонь, знищення чагарників, осушення боліт та луків, будівництво доріг, мостів тощо. Ці зміни у просторі та часі нарощуються із року у рік.

Конструктивно-географічні підходи можуть значно допомогти у відповіді на питання особливостей організованості дощового стоку води з визначальними його факторами. Особливу роль відіграють, при цьому, ландшафтні системи, у першу чергу їх просторові складові, значну роль так же відіграє часовий аспект.

Головні риси та причини стану взаємовідносин між людиною та природою створюють просторовий аспект організованості дощового стоку, а їх зміни сприяють його конструктивно-географічним особливостям.

Вирішує відмічене конструктивно-географічний підхід, який включає визначення характеристик стоку води, опадів, випаровування, водного балансу, динаміки водних мас, режиму ґрунтових вод, водно-фізичних властивостей ґрунтів тощо, із врахуванням просторово-часових змін. Теоретико-методологічною основою конструктивно-географічних досліджень організованості дощового стоку є концепція взаємодії суспільства та природи, які доповнюють одне одного у просторі та часі природних та змінених людиною складових систем. Порівняльний конструктивно-географічний аналіз процесу трансформації ландшафтів та особливостей організованості на них дощового стоку дав змогу простежити зміни природних комплексів, як унаслідок їх природного розвитку, так і у результаті сучасних чинників, які мають тенденцію до посилення їх впливу.

Сьогодні використовується багато формул і методів розрахунку дощового стоку, що пояснюється важливістю даної проблеми. Серед розрахункових залежностей широку популярність здобули формули Г. А. Алексеєва, А. М. Бефані, Е. В. Болдакова, В. Д. Бикова, П. Ф. Вишневського, Є. Д. Гопченка, Я. О. Мольчака, А. В. Огієвського, М. Н. Протод'яконова, М. М. Чегодаєва та ін.

Аналіз та оцінка методів розрахунку максимальних дощових витрат води відмічених авторів оснований на аналізі різних концепцій та теоретичних уявлень про формування зливових максимумів тільки у природних умовах, тому не враховує особливостей сучасного впливу на довкілля.

Вищевідмічене відображено автором на розробленій нею теоретичній блок-схемі організованості дощового стоку в сучасних умовах, де процес руху паводкових вод



визначено природними явищами, у вигляді ряду, змінюючих один одного у часі та просторі процесів, які взаємопов'язані, проте кожен із них має свою власну динаміку.

Для рівнинної території верхнього та середнього Подніпров'я І. Я. Мисковець була розроблена науково-обґрунтована генетична формула, що дозволяє, при відсутності даних спостережень, обчислювати дощовий стік рідкісної повторюваності із малого водотоку, яка, в загальному, враховує вплив на нього сучасних умов із визначальними факторами та спричинених ними наслідків.

Оцінка зливого стоку при виявленні ерозійнонебезпечних земель, у межах розглянутої території, виконувалась автором на підставі запропонованих нею конструктивно-географічних особливостей аналізу зв'язків організованості дощового стоку з визначальними факторами та розробленого методу його розрахунку. Це дало можливість підвищити ефективність конструктивно-географічного обґрунтування виявлених ерозійнонебезпечних земель, кількісно оцінити змив ґрунту за показниками опадів, рельєфу місцевості, сільськогосподарського використання земель та рівня їх освоєння. Автор склала картосхему районів ерозійнонебезпечних територій верхнього та середнього Подніпров'я, з урахуванням сучасних змін та наслідків від дощових паводків. Аналіз карти свідчить, що найбільш ерозійнонебезпечними, з урахуванням крутизни схилів, випадіння і поширення опадів, в сучасних умовах, є землі у межах півдня та південного заходу північної частини України, а також північного сходу та північного заходу Білорусі. У центральних районах Подніпров'я розвитку ерозії сприяє сільськогосподарське освоєння території (підвищена розораність за рахунок освоєння земель тощо).

УДК 576.89

**Михальчук В. М.** – директор Опорного закладу НВК «ЗОШ I-III ст. – гімназія», смт Шацьк

**Шкіринець В. М.** – викладач кафедри географії і туризму ПНВЗ «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука», м. Рівне,

**Калько Л. С.** – вчитель ЗОШ I-III ст. № 1 імені Володимира Короленка, м. Рівне

### **Формування природоохоронної компетентності у майбутніх учителів з використанням навчально-польової практики**

Здійснено аналіз особливостей формування природоохоронних компетентностей при проходженні навчально-польової практики. Визначено та розкрито три основні етапи проходження навчально-польової практики. Встановлено, що основні напрями краєзнавчих пошуків, визначаються змістом навчальної програми практики. Обґрунтовано необхідність компетентнісного підбору засобів методів і форм навчання.

**Ключові слова:** природоохоронна компетентність, екологія, навчально-польова практика.

У широкому розумінні *природоохоронна діяльність* – це система заходів, спрямована на формування тих якостей особистості, які необхідні для гармонійних взаємовідносин суспільства і природи. Слід сказати, що така діяльність вважається органічним складником усієї *природоохоронної компетентності* суспільства, Тому в процесі навчання необхідно залучити студентів-географів до практичної діяльності з покращення стану довкілля у процесі навчально-польової практики та туристично-краєзнавчої роботи.

Невід'ємним складником формування *природоохоронної компетентності* географів є *навчально-польова практика*, у процесі якої студенти закріплюють і поглиблюють знання з природничих дисциплін, отримані ними із I по IV курс.

Навчально-польова практика проводиться улітку. Визначимо три основних етапи у її проведенні: підготовчий, основний (експедиційно-польовий) і підсумковий.

1. *Підготовчий етап практики* розпочинається завчасно до початку строку польової роботи та передбачає навчально-методичну, організаційну і технічну підготовку. Навчально-

методична підготовка складається з: ознайомлення студентів із метою і завданнями практики, методами і прийомами пошуково-дослідницької роботи; попереднього вивчення програми практики, експедиційного маршруту, а також району проходження практики. Організаційна підготовка передбачає: вирішення низки організаційних питань проведення зі студентами інструктажу з техніки безпеки; розподіл обов'язків поміж студентами на період практики

2. *Основний (експедиційно-польовий) етап практики* охоплює час від моменту виїзду до моменту повернення студентів. Він передбачає збір фактичного матеріалу, вивчення природних об'єктів у вузлових пунктах практики та географічні спостереження упродовж усього її маршруту. На цьому етапі студенти виконують такі основні види робіт: ведуть індивідуальний польовий щоденник спостережень, беруть участь у веденні такого групового щоденника, проводять збір і обробку фактичних матеріалів із теми дослідження.

3. *Підсумковий етап практики* передбачає необхідну обробку зібраних матеріалів і підбиття підсумків.

Отже можемо констатувати, що навчально-польова практика має неоціненне значення у формуванні природоохоронної компетентності тому, що: студенти зміцнюють своє здоров'я; у них розвивається екологічне мислення, формується екологічний світогляд, виховуються екологічні почуття; студенти відвідують історико-культурні пам'ятки України, внаслідок чого виховуються національно свідомими і патріотичними особистостями. Усі набуті під час польової практики навички студентам будуть необхідні у їхній майбутній професійній діяльності.

#### *Література*

1. Гончарук В. В. Формування екологічної культури особистості майбутнього вчителя природничих спеціальностей. – Умань : АЛМІ, 2016.

УДК 911.5:2

Мищенко О. В. – к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

### **Трансдисциплінарний підхід у вивченні сакральних ландшафтів**

Сакральний ландшафт слугує об'єктом наукового пошуку багатьох дисциплін, які належать до різних галузей знань: гуманітарні, соціальні поведінкові, природничі науки, а також архітектура та будівництво, сфера обслуговування. Географи досліджують закономірності формування, структурну організацію сакральних ландшафтів, особливості їх поширення, використання та збереження [2; 8; 9]. Представники культурології вважають, що сакральний ландшафт – це особлива частина культурного ландшафту, сформована духовним людським досвідом [6]. Науковці-філософи обґрунтовують філософсько-теологічну концепцію сакрального ландшафту [11]. Дослідники історії та археології вивчають сакральний ландшафт давнього світу в динаміці, цілісній, контекстуальній та історичній перспективі [7]; архітектори – архітектурно-планувальну організацію сакральних споруд [3]; Антропологи вивчають вплив конфесій на функціонування та розвиток сакральних ландшафтів [10]; релігіознавці – обґрунтовують вплив міфів та символів у формуванні сакрального ландшафту та створення паломницької мережі [5]. Сакральний ландшафт слугує об'єктом дослідження ландшафтної екології, оскільки природні, культурні та духовні цінності, якими місцеві громади наділяють святі місця є важливим концептуальним складником, який слід враховувати при збереженні ландшафтів [1]. Значення сакральних ландшафтів для розвитку туризму, зокрема і паломницького висвітлено у наукових дослідженнях, які присвячені туризму і рекреації [4].

Аналіз інтерпретацій сакрального ландшафту у розрізі різних дисциплін дозволяє визначити деякий інваріантний складник, тобто сукупність сталих характеристик, які властиві тій чи іншій інтерпретації:

– це частина географічного простору, соціокультурний феномен, який характеризується набором ціннісних характеристик, має чіткі не уявні межі;

- просторова структура, яка має ознаки системності та впорядкованості, містить природні, антропогенні та культурні складники;
- сакральний об'єкт є основним складником та маркером сакрального ландшафту.

Організація наукового пошуку на постнекласичному етапі розвитку науки не може дати релевантної інформації про об'єкт дослідження без залучення методологічних підходів різних дисциплін. Дослідження стану вивченості категорії сакральний ландшафт у науковому полі різних дисциплін засвідчує, що ця територіальна система є трансдисциплінарним об'єктом дослідження, тоді коли предмет дослідження є суто дисциплінарним і стосується інструментарію конкретної науки.

Дослідження складної територіальної системи якою є сакральний ландшафт безумовно потребує відмови від застосування звичних стандартних методів, устояних поглядів, застосування нових дослідницьких технологій, що створюються на стику декількох галузей знань. Використання трансдисциплінарного підходу при вивченні сакральних ландшафтів забезпечує науковий пошук в межах сакрального ландшафтознавства із використанням методологічного та методичного підходів інших дисциплін. Дослідження закономірностей, формулювання концепцій дозволяє виходити за межі географії, використовуючи науковий доробок філософії, соціології, культурології та інших наук, теоретично експлікуючи умови трансдисциплінарності.

#### *Література*

1. Bhaskar S. Ecological Analysis of A Sacred Landscape in Garhwal Himalya, India: An interdisciplinary study. Lap Lambert Academic Publishing. – 2011. – 116 p.
2. Воловик В. М. Етнокультурні ландшафти: регіональні структури і природокористування / В. М. Воловик. – Вінниця: ТОВ «Вінницька міська друкарня», 2013. – 464 с.
3. Голубчак К. Т. Архітектурно-планувальна організація духовно-реколекційних центрів Української Греко-Католицької Церкви : дис. на здобуття наук. ступ. канд. архітектури / К. Т. Голубчак. ІФНТУНГ. – Івано-Франківськ, 2018. – 259 с.
4. Dallari F. European and Global Perspectives on Sacred Landscape / F. Dallari, F. Pistocchi, G. Pungetti. Almatourism Special Issue N. 8, 2018: Journal of Tourism, Culture and Territorial Development. – P. 252–256.
5. Eck D. L. The imagined landscape: Patterns in the construction of Hindu sacred geography / D. L. Eck. Contributions to Indian Sociology. Vol. 32 (2). – 1998. – P. 165–188.
6. Окладникова Е. А. Сакральний ландшафт: теория и эмпирические исследования: монография / Е. А. Окладникова. М.-Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 230 с.
7. Chiai G. F., Häussler R. Sacred Landscapes in Antiquity : Creation, Manipulation, Transformation Published by: Oxbow Books Year of Publication: 2020. – 448 p.
8. Mishchenko O. Classification scheme of sacred landscapes / O. Mishchenko. European Journal of Geography 9 (4). – 2018. – 62–74.
9. Mishchenko O. V. Structural organization of sacred landscapes / O. V. Mishchenko // Journal of Geology, Geography and Geoecology. – 28 (3), 2019. – P. 487-494.
10. Соболева О.В. Сакральний ландшафт і конфесійний кордон: прикладі мусульманських святинь Криму // Антропология простору: збірник наукових праць у 4 т. / [наук. ред. М. Гримич]. – Київ : Дуліби, 2016. – Т. 1 : Культурний ландшафт Києва та околиць. – 2016. – С. 76–95.
11. Фесенко Г. Г. Морфологія міських ландшафтів: культурфілософські інтерпретації: монографія / Г. Г. Фесенко. – Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2018. – 282 с.

УДК 551:577.113: 556.06

Мольчак Я. О. – д. геогр. н., професор кафедри екології та агрономії, Луцький національний технічний університет

#### **Особливості системи водовідведення міста Луцька та його вплив на довкілля**

Інтенсивний розвиток промисловості, комунального і сільського господарства призводить до збільшення кількості забруднених різними домішками відпрацьованих стічних вод. Їх скид зумовлює значне забруднення водойм, а, отже, зменшення ресурсів чистої прісної води, погіршення стану навколишнього природного середовища.

Водовідведення, як і водопостачання міста Луцька відбуваються далеко не безслідно для навколишнього природного середовища. Десятиліття експлуатації водогосподарських систем наклали свій відбиток на кількісний та якісний стан водних ресурсів міста, його рельєф, клімат та ландшафт.

Будь-яка система водовідведення характеризується великою кількістю негативних факторів, що обумовлюють її екологічну небезпечність. В загальному вигляді проблеми полягають у виснаженні водних джерел, зниженні якості води у них і об'єктивній необхідності підвищення екологічної безпеки водокористування. Крім того, застаріле та фізично зношене обладнання для забезпечення потреб населення у воді зумовило екстенсивне використання водних ресурсів та практично неконтрольовані скиди забруднюючих речовин. Тому, екологізація водовідведення на сучасному етапі постає необхідною умовою подальшого гармонійного розвитку урбоєкосистеми м. Луцька.

У гідрогеологічному відношенні територія міста знаходиться в межах Волино-Подільського артезіанського басейну. Поверхневі води представлені річками Стир, Сапалаївка, Омеляник, Черногузка, Жидувка та ставками у долинах цих річок. Приймачем очищених стічних вод міста є річка Стир.

Існує проблема із каналізаційними мережами. Із загальної кількості каналізаційних мереж, — ветхі та аварійні становлять 106,6 км (49,0 %).

Екологічною особливістю системи водовідведення для міста є проблема пов'язана з існуванням, у межах окремих частин міста, роздільної системи каналізування комунальних стічних вод і стоків із міської території, в інших частинах міста ці води відводяться спільно, ще в деяких – узагалі відсутня каналізація дощового стоку, де атмосферні стічні води з вулиць, без очистки, потрапляють до поверхневих водойм міста, зокрема, до річок Сапалаївка, Жидувка, Стир, або в колектор міської каналізації, а пізніше – на міські каналізаційні споруди. З території, де відсутня зливово каналізація, води або випаровуються, або фільтруються в ґрунт, або стікають до місцевих базисів ерозії. Це спричинює негативні явища ерозії ґрунтів, розмиву та підмиву доріг та споруд, забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод. Каналізаційно-зливово система водовідведення характеризується досить нерівномірним розподілом за районами міста. Центральний район має найскладнішу й найрозвинутішу структуру зливної каналізації у місті. У Старому місті зливово каналізація, як правило, відсутня. У межах району Теремно стічні води з вулиць, що прилягають до р. Сапалаївки, скидаються прямо в річку. Район Вересневого каналізації зливного стоку не має взагалі.

Крім того, в Луцьку відсутні очисні споруди каналізації зливного стоку. Найоптимальнішим є варіант скиду поверхневого стоку в міський каналізаційний колектор, з подальшою їх очисткою на очисних спорудах міста. Проте, постає питання екологічної безпеки: унаслідок катастрофічної зливи кількість стоків, що надходять на очисні споруди, може перевищити потужність очисних споруд, що призведе до екологічного лиха у місті. Тому, доцільно збирати зливі води з території всього міста і очищувати їх на єдиних очисних спорудах за межами міста.

Очисні споруди в селі Липляни, на які потрапляють стоки з усього Луцька та навколишніх сіл, не відповідають вимогам сьогодення, уже давно потребують реконструкції так, як збудовані десятки років тому і не були розраховані на існуючу нині якість стоків, а також конструктивні елементи споруд зазнали фізичного зносу за рахунок агресивного середовища і тривалого терміну експлуатації без капітального ремонту. Гостро стоїть проблема впливу стічних вод на забруднення поверхневих вод. Із скидом очищених стічних вод з очисних споруд у р. Стир потрапляє 98,76 % загальнообласного скиду нафтопродуктів; 97,11 % завислих речовин; 99,42 % азоту амонійного; 99,1 % заліза; 99,3 % марганцю; майже 100 % міді, цинку та СПАР; 99,74 % нікелю; 87,22 % хрому; 99,69 % фосфатів. Вплив скиду стічних вод з Луцьких очисних споруд призводить до того, що у створі нижче очисних споруд збільшується концентрація практично всіх забруднюючих речовин.

Однак, упродовж останніх років спостерігається тенденція до зменшення обсягів стічних вод (особливо промислових), а відповідно – зменшення забруднення річкової води. Великою

проблемою залишається також накопичення та розміщення осаду стічних вод м. Луцька. На сьогоднішній день мулові карти заповнені майже на 90 %. Наразі лише невелика частина використовується як добриво. Проте, використання їх не лише економічно вигідно, адже отримуються вони попутно і не вимагають фінансових інвестицій для свого виробництва, але й екологічно необхідно. Якщо їх не використовувати, то вони забруднюватимуть навколишнє середовище (гази – повітря, а ОСВ – ґрунти, ґрунтові і підземні води в районі Брищенського полігону захоронення твердих побутових відходів). Забруднені ґрунти в певних умовах можуть слугувати джерелом вторинного забруднення водних мас.

Отже, з огляду на особливості системи водовідведення міста необхідно: проектування та будівництво каналізаційних насосних станцій та мереж водовідведення проводити у районах околиць (Вишків, Теремно, вулиці Львівська, Дубнівська, Кічкарівка, Балка, Вересневе); провести реконструкцію міських каналізаційно-очисних споруд комунального підприємства «Луцькводоканал», з врахуванням потреби переробки мулу та виведення із експлуатації біологічних ставків, які в останні роки перетворюються на джерело додаткового забруднення очищених вод. Для організації поверхневого стоку з міських територій розпочати будівництво локальних очисних споруд зливових стоків.

Назарук Микола – д. геогр. н., професор, Львівський національний університет імені Івана Франка

### Сталий розвиток – реальність чи добрі наміри?

Більше сорока років людство намагається вирішити проблему сталого розвитку на планеті Земля. Представники багатьох наук, зокрема філософи, економісти, природознавці, екологи, історики та представники багатьох галузей науки застосовуючи свої знання і досвід для вирішення даної проблематики. У незліченних публікаціях ми відчуваємо турботу жителів планети про землю, про інших людей, про добробут своїх дітей та онуків. Багато авторів відмічає, що світ рухається у неправильному напрямку і що запобігання катастрофі вимагатиме значних змін. Вчені прагнуть виявити взаємозв'язки, закономірності, визначальні тренди, змодельовати сценарії розвитку подій заради збереження життя на планеті і забезпечення добробуту людства.

Найзагрозливішою проблемою для людства є перспектива зміни клімату. Люди проіснували сотні тисяч років, пережили численні льодовикові періоди й потепління. Однак сільське господарство, міста й складні людські спільноти існують не більш десяти тисяч років. Протягом цього періоду, відомого як голоцен, клімат Землі був відносно стабільним. Будь-які відхилення від стандартів голоцену поставлять перед людством серйозні виклики, яких раніше не виникало. Зміни клімату – це нинішня реальність. Поряд з глобальними змінами клімату людство вже зіштовхнулося з рядом соціальних та економічних проблем, зокрема, труднощами забезпечення продовольством населення слаборозвинених країн, виснаження горючих копалин, ростом забруднення природного середовища в промислово розвинених країнах, ерозією ґрунтів тощо. Тому визначальним пріоритетом сучасної доби, за В. С. Крисаченком (1995), є виживання людства. До такого висновку його привели «реалії сьогодення: поруйнування середовища проживання (біосфери), заневищення життєдайних джерел існування (води, землі тощо), накопичення величезної кількості засобів масового знищення людей (атомних, хімічних, біологічних та ін.), вичерпання природних ресурсів та загроза перенаселення планети». Цей висновок відомий філософ сформулював більше двадцяти років, у літературі є чимало прикладів пошуку способів розв'язання глобальних проблем, пов'язаних з надмірною експлуатацією природних ресурсів, швидким зростанням чисельності населення, техногенним забрудненням довкілля тощо. Багато з них стосується окремих сфер народногосподарської діяльності чи структурних блоків біосфери, чимало присвячені загально планетним, космічним чи міжнародним аспектам управління

демографічними, соціально – економічними та екологічними процесами. Автор стверджує, що утримати й запобігти глобальній катастрофі мала б «докорінна зміна раціонально – прагматичних пріоритетів освоєння світу на пріоритети гуманітарно-етичні (с. 109), чи М. М. Кисельова (1995) щодо «переосмислення ролі людини у світобудові, її призначення у цьому світі». Трактують її «не як завойовника природи, а як органічну її складову» (с. 24). Ми стали могутнішими на планеті, але ми не знаємо куди спрямувати цю потугу. Сьогодні ніби дозріла ідея потреби управління як екологічними й біосферними процесами, так і процесами, що відбуваються в системі «суспільство – природа» – в соціосфері, а також ролі науки й людського інтелекту як регуляторного блоку в цій складній саморегульованій системі. Проте чи ідея сталого розвитку досягне своєї мети, чи залишаться добрими намірами населення планети Земля? Адже як буде виглядати наше довкілля через 50 років ніхто не може передбачити, чи які політичні системи, релігії й політичні структури будуть панувати на планеті і як вони вплинуть на втілення Концепції сталого розвитку?

#### *Література*

1. Крисаченко В. С. Стратегія стійкого розвитку (засади історико-еволюційного синтезу) // Методологія екологічного синтезу (єдність людино- та природоохоронних аспектів). – К. : Наук.думка, 1995. – С. 54–110.
2. Межі зростання. 30 років потому [текст] / Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Денніс Медоуз. – Київ : Пабулум, 2018. – 464 с.
3. Харарі, Ювал Ной. 21 урок для 21 століття / Ювал Ной Харарі; пер. з англ. О. Демянчука. – Київ : Форс Україна. 2018. – 416 с.

УДК 502.35:004.9:378.1:659.12

**Некос А. Н.** – д. геогр. н., професор, завідувач кафедри екологічної безпеки й екологічної освіти, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**Іванніков М. М.** – студент 4 курсу кафедри екологічної безпеки й екологічної освіти, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

### **Створення сучасного екологічного контенту веб-просвітницької діяльності**

В умовах сучасної комп'ютеризації населення, особливо під час карантинних обмежень через COVID-19, людство все більше потребує створення сучасного контенту на базі популярних серед населення веб-ресурсів. Україна активно працює у плані цифровізації, так, Кабінет Міністрів України затвердив Положення про Міністерство цифрової трансформації України (18.09.2019). З моменту створення Мінцифри на державному рівні активно здійснюється політика цифровізації на всіх рівнях, включаючи і освіту. Карантинні обмеження у зв'язку з пандемією COVID-19 лише прискорюють цифровізацію всіх областей державної політики, від державних послуг, до регулювання бізнесу та освіти населення.

На кафедрі екологічної безпеки та екологічної освіти ННІ екології Каразінського університету запропоновано заходи щодо використання новітніх засобів цифрової організації і створення освітніх відеороликів, рекламних цифрових постерів і веб-просвітницького матеріалу для розміщення на просторах всесвітньої мережі. Першим етапом для створення рекламного відео – є розробка сценарію, у якому прописані ключові положення потенційно цікаві абітурієнту. Систематизація і планування за сценарієм дозволяють створити зручну схему для зйомок і монтування майбутнього відео. Короткий історичний огляд університету, ННІ екології і самої кафедри прописуються на початку сценарію. Історичний аспект є важливим для створення першого враження абітурієнтів, відеокадри архітектури університету та аудиторій також впливають на перше враження абітурієнта й обов'язкові до включення в візуальну складову відео. Портретна презентація викладачів кафедри дозволяє майбутньому студенту заздалегідь ознайомитись з професійним викладацьким складом і

науковою діяльністю її співробітників. Інформація про процес навчання є важливою при створенні подібного відеоматеріалу, бо це головний аспект для багатьох абітурієнтів при виборі свого навчального закладу. У цій частині сценарію переважає інформація про освітньо-професійну програму «Екологічна безпека», доступні форми навчання, методичне забезпечення навчального процесу, а також інформація про лекційне й практичне, лабораторне навчання, де основну увагу приділяється цифровому забезпеченню навчання, бо його якість зараз як ніколи актуальна для абітурієнта. Наведений перелік дисциплін дозволяє студенту ознайомитись з робочими програмами ще до початку навчального процесу. У відеоролик включаються матеріали, що демонструють роботу студентів у тематичних лабораторіях і кадри про проходження літніх польових практик. Важливими складовими процесу навчання в університеті безумовно є й інші види діяльності: студентська наука, спортивні і культурні заходи, що теж представляються у відеоматеріалі. Окрему увагу приділяється інформації про майбутні посади випускника кафедри, бо цей показник активно впливає на вибір закладу освіти. Після опрацювання сценарію починається зйомка відео й монтування матеріалу, який буде готовий до публікування й розповсюдження серед абітурієнтів у соціальних мережах та на відеохостінгах.

Систематизація і розвиток шляхів створення подібного контенту для кафедри є ключовим для привернення уваги майбутніх студентів до питань екологічної безпеки нашої держави, оскільки екологічна безпека - одна з складових національної безпеки держави, а її основні принципи є основою соціально – економічного розвитку України. Наявність якісних цифрових засобів й інструментів для привертання уваги молоді до навчання у сфері екологічної безпеки призведе до збільшення кількості студентів і відповідно фахівців у майбутньому для нашої країни.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The publication was prepared in the framework of the ERASMUS+ project “Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE” financed by European Commission. Responsibility for the information and views set out in this publication lies entirely with the authors.

УДК 57.049

**Некос А. Н.** – д. геогр. н., професор, завідувач кафедри екологічної безпеки й екологічної освіти, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**Сапун А.** – студент кафедри екологічної безпеки й екологічної освіти, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**Гладир В.** – студент кафедри екологічної безпеки й екологічної освіти, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

### Соціальні аспекти стану візуального урбосередовища

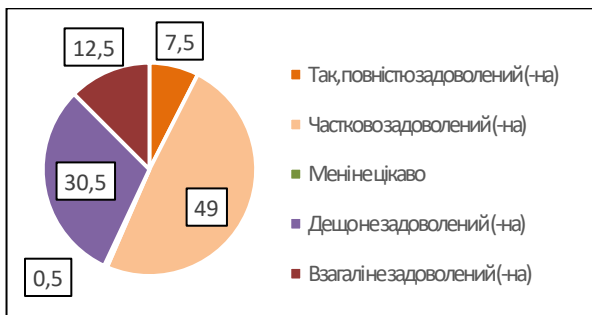
Техногенне сучасне урбосередовище «наповнено» серйозними екологічними проблемами, пов'язаними не тільки із забрудненням повітря і води, рівнем шуму і радіації, але і з «забрудненням» візуального середовища міста. Минулі дослідження показали, що якість візуального середовища погіршується внаслідок підвищення висотного рівня забудови, порушення масштабності будівель й зменшення озелених просторів Людина деформує зовнішній вигляд природного оточення, підлаштовуючи його під себе, що потребує відеоекологічної оцінки [1].

Урбосередовище не може успішно вивчатися й моделюватися без урахування оцінки його пересічними громадянами цього середовища. Як стверджує Каганов Г. З. (1990), їх суб'єктивні оцінки складають не менш важливий фактор середовиществорення, ніж фактори суто об'єктивні — санітарно-гігієнічні, географічні, соціально-економічні й ін. Пояснює це

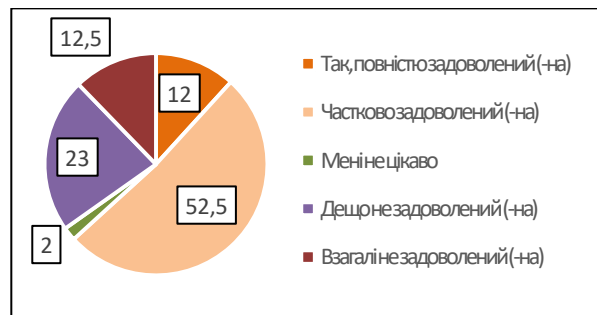
цікаве соціоекологічне явище гіпотеза психолога М. Хейдметса, згідно з якою мешканець міста звертає спеціальну увагу на середовище переважно тоді, коли в ньому щось не так.

Для дослідження думки громадськості щодо стану візуального середовища Шевченківського району м. Харків, було проведено соціологічне дослідження. 200 респондентів – жителів району, заповнили відповідну Google-форму. Так з'ясувалося, що 7,5 % опитаних вважають візуальне середовище цілком задовільним, а 12,5 % – взагалі незадовільним (рис. 1).

Наступні запитання запропоновано для визначення факторів негативного впливу на візуальне середовище. Тож, визначено, що 30% респондентів часто помічають надлишок ідентичних архітектурних деталей на будівлях району. Щодо гомогенності візуального середовища, то 37,2% респондентів дуже часто помічають монотонність та одноманітність забудови району. Слід зазначити, що у порівнянні з іншими районами міста, отримані результати є задовільними.



**Рис. 1.** Ступінь задоволеності мешканців Шевченківського району станом візуального середовища (за результатами соціологічних досліджень)



**Рис. 2.** Ступінь задоволеності мешканців озелененням Шевченківського району (за результатами соціологічних досліджень)

Озеленення району значною мірою впливає на відеоєкологічну ситуацію. Зелені насадження здатні «замаскувати» агресивні та гомогенні поля, перетворивши довкілля на більш візуально комфортне для ока людини. У ході досліджень визначено площі ділянок району зайнятих зеленими насадженнями. Так, встановлено, що Шевченківський район м. Харків озеленений на 39,2 %. Щодо думки громадськості, то 12% респондентів повністю задоволені озелененням району, а 12,5 % – взагалі не задоволені (рис. 2).

Таким чином, вивчаючи думку мешканців щодо візуального середовища сучасних міст, можливо пом'якшити негативні наслідки антропогенного забруднення, створивши сприятливе візуальне середовище проживання. Дану проблему слід розглядати на місцевому рівні, залучаючи, в першу чергу комунальні підприємства, адміністративний, виробничий та науковий ресурси. Посприяти вирішенню цього питання може застосування елементів зеленої інфраструктури, оптимізація озеленення урбанізованих територій. Однак методи соціологічного опитування не позбавлені суб'єктивізму. Саме тому такі технології можуть застосовуватися тільки в комплексі з іншими методами досліджень [1].

#### *Література*

1. Nekos A., Gladir V., Sapun A. Assessment of the city visual environment (on the example of Kholodnogirsk district of Kharkiv) // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Харків, 2020. – Вип. 33. – С. 80–90.

The publication was prepared in the framework of the ERASMUS+ project “Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE” financed by European Commission. Responsibility for the information and views set out in this publication lies entirely with the authors.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Олещенко В. І. – к. геогр. н, доцент, Інститут держави і права імені В. М. Корецького НАН України – старший науковий співробітник відділу проблем аграрного, земельного, екологічного та космічного права, директор Науково-дослідного центру енергетичного, ядерного та природоресурсного права

### **Роль інституцій громадянського суспільства у розв'язанні проблем, спричинених глобальними змінами довкілля**

Глобальні зміни довкілля, зокрема клімату, біотичного та ландшафтного різноманіття, поширення процесів опустелювання, деградації ґрунтів, зростання забруднення довкілля, все відчутніше впливають на можливості вирішення економічних, соціальних та інших проблем, а тому викликають все більшу стурбованість людства, урядів держав, більшості міжнародних організацій, незалежно від спрямування їх основної діяльності. В умовах утвердження демократичних цінностей при вирішенні різноманітних завдань, у розвитку системи правового регулювання суспільних відносин, як на національному, так і на міждержавному рівні, особливого значення набуває діяльність інституцій громадянського суспільства, що покликані сприяти вирішенню відповідних завдань для блага усіх, забезпеченню реалізації основоположних прав людини, зокрема й на свободу об'єднання для здійснення і захисту прав і свобод, задоволення спільних інтересів, на участь в управлінні державою, на здорове довкілля, вільний доступ до природних ресурсів, екологічної інформації тощо. Адже саме такі громадські структури, можуть об'єктивно й стабільно відображати реальні інтереси людей, діяти незалежно від результатів періодичних парламентських чи інших виборів, різноманітних інших швидкоплинних політичних процесів, що розвиваються за особливими закономірностями. Про це свідчить не лише вже багаторічна практика діяльності ООН, Ради Європи, інших міжнародних організацій, владних органів усіх демократичних, правових держав, а й розвиток міжнародного та національного права, що покликане забезпечити встановлення не лише загальнообов'язкових правових норм, а й процедур їх реалізації, механізмів наукового, організаційного, фінансового та іншого забезпечення, гарантії дотримання встановлених вимог. У цьому контексті не можна не згадати про те, що проведення Європейських конференцій міністрів довкілля, як і інших аналогічних форумів, завжди супроводжується паралельним проведенням відповідних громадських форумів. Розроблення ЄЕК ООН за участі громадськості Керівних принципів щодо участі громадськості у процесі прийняття рішень стосовно охорони навколишнього середовища (1996), розроблення на їх основі відомої Орхуської конвенції (1998), а також низки конвенцій щодо оцінки впливу на довкілля, спричинило в Україні внесення відповідних змін до чинних законів, прийняття в новій редакції закону, що регулює діяльність громадських об'єднань (2012), яким на вищому рівні правового регулювання закріплено досить широкі права та гарантії для громадських організацій, зокрема щодо звернення до владних органів, їх посадових і службових осіб з пропозиціями, заявами, вільного одержання публічної інформації, що знаходиться у володінні цих суб'єктів, участі у розробленні проектів відповідних нормативно-правових та інших актів, у роботі консультативних, дорадчих та інших допоміжних органів, що утворюються такими органами, членства у таких органах тощо.

Найбільш дотичною та фахово спрямованою серед всеукраїнських громадських організацій до питань, винесених на обговорення на цій конференції, без сумніву є Українське географічне товариство, яке має значний потенціал та багатолітній досвід відповідної діяльності, статут якого у 2016 році повною мірою був узгоджений з цими та іншими законодавчими нормами. За сучасних умов для забезпечення належного задоволення суспільних очікувань та реалізації статутних завдань Товариства необхідним є суттєве зміцнення потенціалу Товариства, посилення його інтегративних функцій та інституційних, фінансових, інших можливостей для системного визначення перспектив розвитку

географічної науки, освіти та удосконалення механізмів впровадження здобутків географії, розроблення для подання до владних органів відповідних конструктивних, науково обґрунтованих пропозицій, спрямованих на утвердження особливого суспільного значення географії, як єдиної галузі знань, забезпечення реалізації цих пропозицій.

УДК 911.2:577.4:50(075.8)

Петлін В. М. – д. геогр. н., професор кафедри фізичної географії, Волинський національний імені Лесі Українки

### **Стан і перспективи розвитку вчення про природні територіальні системи**

*Роботу виконано на кафедрі фізичної географії ВНУ імені Лесі Українки*

Від часу сформованості головного об'єкту дослідження географії – конкретних ландшафтних утворень у вигляді природних територіальних комплексів усіх морфологічних рівнів складності від фацій до географічного ландшафту включно у всій їх функціональній складності й до сьогодні завданням було практично одне – можливість їх прикладного використання. Саме тому з метою якомога більш імовірно здійснювати на основі виділених диференційованих у просторі територіальних систем екстраполяції різноманітних показників і явищ, виявлення стійкості систем до різноваріантних антропогенних навантажень, оцінки їх рекреаційно-туристичної привабливості тощо мета таких досліджень не змінювалась. Тому впродовж існування ландшафтознавства відбувалось урізноманітнення виділених систем на основі їх морфології, застосування басейнового й стрічкового підходів, виділення ландшафтних гільдій, плеромних утворень тощо. Практично вся ландшафтна екологія ґрунтується на прикладних завданнях. Необхідно відмітити, що тут представники системної географії досягли доволі значних успіхів. Та водночас дослідження організованості власного об'єкту залишалось неначе в «тіні».

Суто науковий підхід до вивчення таких об'єктів перебував на другому плані. Подібна ситуація виникала у такій природничій дисципліні як фізика. Коли науковці зрозуміли, що настав час заглибитись у сутність своїх об'єктів дослідження – виникла квантова фізика.

Безумовно квантова географія (наприклад квантове ландшафтознавство) не виникне. Хоча якби ми змогли зазирнути на сторіччя наперед можливо таке твердження й не було б слушним. Та перехідний етап до глибокого вивчення просторово-часової організованості природних територіальних систем вже почався. На цьому етапі здійснюються узагальнення й виявлення нових залежностей у царині закономірностей формування ієрархічно ускладнених систем, стратегічних закономірностей, глибини екологічних механізмів організованості систем, синергетичних залежностей, ролі інформації в організованості територіальних утворень, сутності організації та організованості систем, структури самих організаційних закономірностей тощо. При цьому стають необхідними польові дослідження інформаційного й функціонального різноманіття територіальних систем, виявлення мінливості інваріантної основи, закономірності формування еволюційних стадій розвитку й т. ін.

Чому такі серйозні дослідження необхідно відносити до проміжних? Тому, що вони складають підґрунтя для виявлення ще більш тонкої організаційної основи природних територіальних утворень. Цікаво, що одним із перших хто проголосив необхідність подібних узагальнень був виступ на останньому географічному з'їзді Михайла Гродзинського. Де він ратував за дослідження ефекту просторового вкладення територіальних систем. Можливо, що час таких узагальнень і прийде.

На сьогодні ми перебуваємо перед відкритими дверима до якісно нових досліджень і узагальнень, які мають суто науковий характер. На відміну від прикладних такі дослідження, як свідчить фізика, здійснює значно менша кількість вчених. Та вони вкрай необхідні оскільки інакше наша наука застрягне на прикладному шляху й врешті-решт виявиться безперспективною.

Наш об'єкт дослідження найскладніший у природничих науках. Тому нам найбільш важко і водночас найбільш цікаво. Знайдені нами залежності будуть чинними не лише для споріднених фітоценології, біогеоценології, ґрунтознавства тощо, а й для більш солідних сучасних наук таких як фізика, хімія, математика. Безумовно виникнуть міжгалузеві наукові напрями, де саме наша наука буде відігравати провідну роль.

Позняк С. П. – д. геогр. н., професор кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів, Львівський національний університет імені Івана Франка

### Унікальні ґрунти Шацького поозер'я

Залізисто-піщані утворення, які трапляються на вирубках, на неексплуатованих піщаних масивах, інколи на закинутій ріллі, де росте верес (*Calluna Vulgaris*), в науковій літературі називають ортштейном. Це утворення буває і щільноземлистим і доволі твердим. Зазвичай ортштейн залягає на глибині 30–70 см гніздами або прошарками, інколи значної протяжності. Товщина тонких прошарків сягає 20 см, інколи до 35 см. Умови залягання ортштейну доволі одноманітні: верхні ґрунтові шари темно-сірого забарвлення (8–15 см), нижче – шар білого піску, під яким залягає ортштейн, підстилкою для якого слугує пухкий пісок.

У випадках, коли ортштейн залягає безпосередньо під ґрунтовим шаром чи зовсім виходить на денну поверхню, він виглядає пухким. Щільний різновид його, будучи вийнятим на поверхню, за вільного доступу повітря розпадається на дрібні пухкі частинки. На болотистих утвореннях залягання піщаних утворень ортштейну простежується на глибині 5–10 см і навіть безпосередньо під рослинним покривом.

Головною складовою ортштейну є пісок, маса якого може сягати 80–95 % від загальної. Іншими домішками є залізо – 1,2 %, алюміній – 1–2 %, фосфорна кислота – до 1 %, органічні речовини, які складаються головню з продуктів вересового перегною – 1–12 %. Таким є хімічний склад ортштейну в загальних рисах.

Незважаючи на важливе практичне значення ортштейну і теоретичний інтерес до нього як новітнього ґрунтово-геологічного утворення, процеси, які зумовлюють його утворення, мало вивчені, а в Україні і зовсім не вивчені. В Європі вивчення ортштейну започаткував німецький вчений Зенф, який зараховує ортштейн до загальної групи залізистих руд, що містяться в ґрунтах полів, лук, лісів, боліт, торфовищ, озер, річок тощо. Загальна назва цих залізистих утворень за Гаусманом – лімоніти, однак лімоніт не є певним мінералом. Характерною рисою для всіх лімонітів є винесення їх за допомогою рослинних організмів. Перегнійні кислоти витягують залізо з вивітрілих кусочків мінералів, які містяться в делювіальних пісках, і перетворюють його в розчинні подвійні оксиди або закисні солі. У випадку подальшого окиснення органічних кислот (під впливом кисню повітря) у вуглекислоту залізо випадає із розчину у вигляді оксиду.

Утворений шляхом осідання гідрату окису заліза залізистий мул при висиханні утворює лучну руду. У цьому випадку за великої кількості піску з'являються пухкі залізисті утворення зі значною домішкою вересового гумусу, оскільки верес росте зазвичай на таких висохлих пустищах. Виникнення ортштейнів у піщаних ґрунтах, зарослих вересом, його новоутворення під колись культурними, а тепер закинутими ґрунтами, які не мають ортштейнів, вказує на те, що ортштейн здебільшого є не старе, покрите новими шарами піску, ґрунтове утворення, а продукт просочування частинок рослинного шару під дією снігу і дощу вглиб ґрунту та їхнє осідання там. Сучасне виникнення ортштейнів вказує на те, що їх не потрібно обмежувати делювієм як місцем походження.

Утворення ортштейну перебуває в прямій залежності від вересового перегною. Він інколи не утворюється на гребенях високих піщаних горбів. Рослинний вересовий покрив

над ортштейном зазвичай складається з вересу звичайного (*Calluna Vulgaris*), рідше – вересу болотного (*Calluna Tetralix*). Отожвересовий покрив (*Haidehumus*) є умовою утворення ортштейну. Однак наявність вересового покриву не є причиною утворення ортштейнів, оскільки далеко не в усіх ґрунтах, на яких росте верес, утворюються ортштейни.

Будучи щільним пластом, ортштейн становить непрохідну перешкоду для проникнення коріння дерев вглиб ґрунту та робить неможливим зростання лісу в цій місцевості. Над ним росте тільки верес, бур'яни та покручена низькоросла сосна. Спричиняючи заболочення чи надмірну сухість ґрунту, ортштейн є перешкодою і для рослин з дрібним корінням. На болоті ростиме лише болотна рослинність. У другому випадку рослини гинуть від нестачі вологи та елементів живлення. Своїми складовими, тобто хімічно, ортштейни нешкідливі. Наявність в ортштейні перегною та фосфорної кислоти, невеликої кількості заліза вважають позитивною якістю ґрунту.

Якщо шар ортштейну залягає неглибоко і має доволі пухку консистенцію, його обробляють глибокою плужною оранкою. Вивернутий на поверхню шар ортштейну з часом остаточно розпушується. Коли ортштейн залягає щільним шаром і на значній глибині, то проводять ручний обробіток. Інколи прокопують канали чи викопують ями, проломлюючи ортштейн лише місцями. У такий спосіб встановлюють зв'язок між верхнім ґрунтовим шаром і шарами, що лежать під ортштейном. Обробіток дає дуже швидкі та вражаючі результати: появляється густий молодняк і активно завойовує собі місце серед бур'яної рослинності, витісняючи її.

Пугач С. О. – к. геогр. н., доцент кафедри економічної та соціальної географії, ВНУ імені Лесі Українки

Мезенцев К. В. – д. г. н., професор, завідувач кафедри економічної та соціальної географії, Київського національного університету імені Т. Шевченка

### Оцінка рівня розвитку транспортних мереж Західної України

Транспортні комунікаційні мережі мають надзвичайно велике значення для ефективності функціонування економіки та соціальної сфери. Усі комунікаційні мережі, у тому числі транспортні, в процесі свого розвитку та функціонування проходять різні стадії [3]. Відповідно, рівень сформованості мереж на різних територіях відрізняється між собою [2].

Для аналізу рівня розвитку транспортних комунікаційних мереж ми використовували *індекс транспортних мереж* (ІТМ), який обчислювався як середнє арифметичне нормованих показників, які входять до його складу. Для обчислення ІТМ були відібрані наступні показники: довжини шляхів, щільність, коефіцієнти Енгеля для залізниць та автошляхів, обсяг перевезених вантажів автомобільним транспортом, обсяг перевезених вантажів автомобільним транспортом на 1 особу, вантажообіг автомобільного транспорту, вантажообіг автомобільного транспорту на 1 особу.

Індекс транспортних мереж показує рівень розвитку шляхів сполучення автомобільного та залізничного транспорту. Максимальні значення (понад 0,250) мають обласні центри Львів, Луцьк, Тернопіль, Івано-Франківськ, Рівне, Чернівці; прилеглі до обласних центрів райони: Пустомитівський, Ужгородський, Рівненський, Городецький, окремі міста обласного підпорядкування (рис. 1). Усі вони є фокусами транспортної мережі своїх областей, у який концентруються вантажо- та пасажиропотоки.

Мінімальні значення ІТМ (менше 0,090) мають переважно депресивні міста, а також периферійні адміністративні райони. Більшість територіальних одиниць із низьким ІТМ характеризуються й низьким рівнем соціально-економічного розвитку.

Транспортними «улоговинами», цілком очікувано, виявилися Українські Карпати та крайня північна частина регіону. Порівняно низький розвиток транспорту в Карпатах можна

пояснити впливом рельєфу, на Поліссі розвиток транспортної мережі стримує щільна гідрографічна сітка, значні площі заболочених земель [1].

Крім того, транспортні «улоговини» можна спостерігати між потужними транспортними центрами, наприклад між Тернополем та Івано-Франківськом, Ковелем та Луцьком (рис. 1). Це можна пояснити таким явищем, як поляризація розвитку. Потужні центри (у нашому випадку транспортні) ніби «витягують» ресурси із навколишніх територій, утворюючи «улоговини» (економічні пустелі, соціально-економічні периферії).

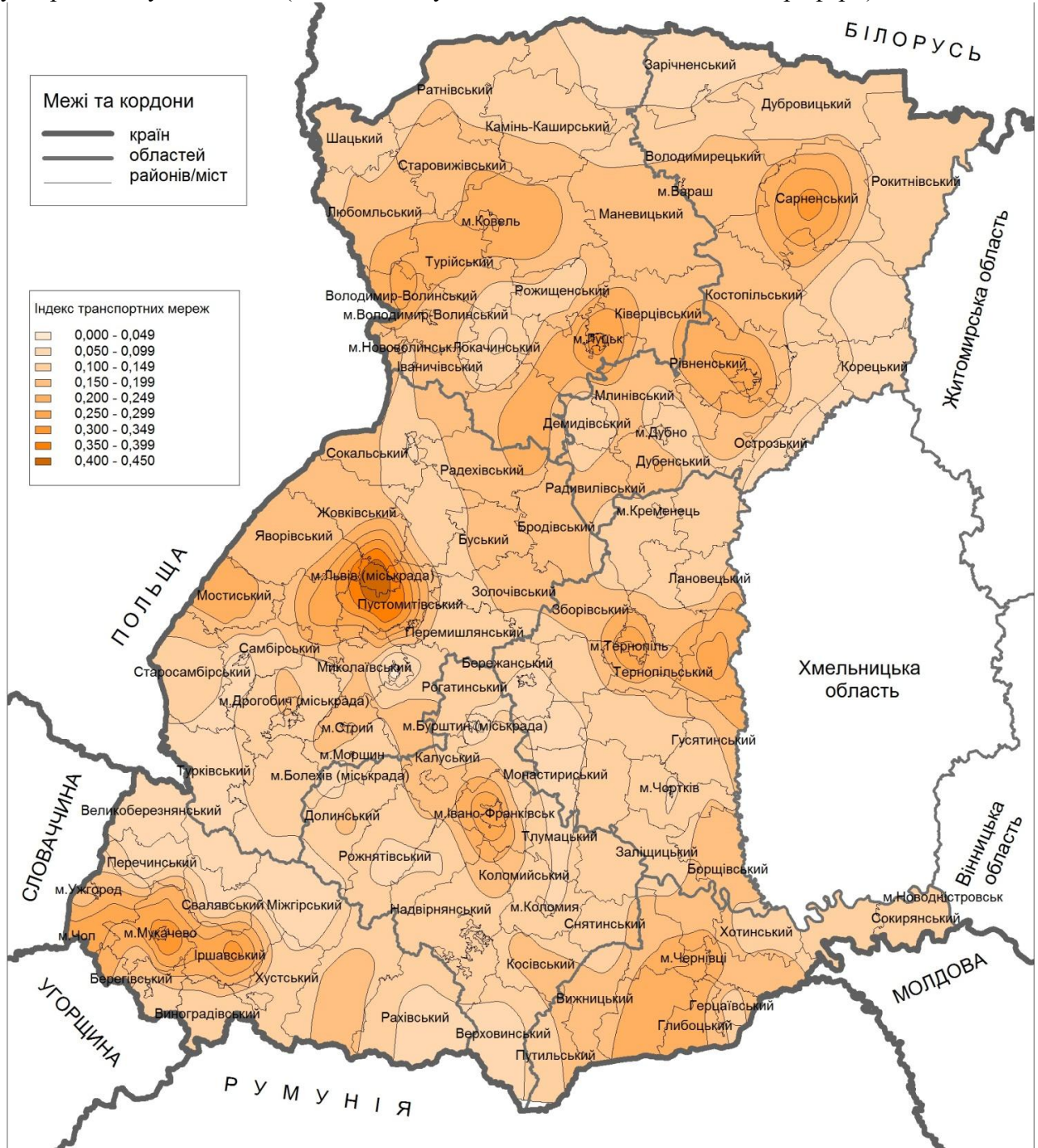


Рис. 1. Індекс транспортних мереж Західної України

«Транспортний ландшафт» Західної України (рис. 1) представлений «підняттями» поблизу усіх обласних центрів та прилеглих територій, окремих міст обласного підпорядкування та прилеглих районів (Мукачево, Ковель, Володимир-Волинський, Дубно, Дрогобич, Стрий, Калуш), районів із зручним транспортно-географічним положенням (Сарненський, Іршавський, Підволочиський). Особливо вирізняється підняття у районі Львова.

У загальних рисах, на території Західної України не спостерігається підвищеного рівня розвитку транспортних мереж поблизу державного кордону. Підвищений ІТМ характерний для західного українсько-польського кордону (райони Волинської та Львівської областей, на території яких є потужні пункти пропуску через державний кордон), заходу Закарпатської області (де сходяться кордони трьох держав – України, Словаччини та Угорщини), невелика ділянка українсько-румунського державного кордону на півдні Чернівецької області.

Отже, за рівнем сформованості, комунікаційні мережі відрізняються між собою на різних територіях. Індекс транспортних мереж у районах та містах Західної України коливається у межах від 0,040 (м. Новий Розділ) до 0,436 (м. Львів). Середнє значення становить 0,154. Спостерігається зміщення розподілу величин цифрового ряду до менших значень (лівий розподіл).

#### *Література*

1. Пугач С., Лажнік В. Транспортна мережа Старовижівського району Волинської області. *Науковий вісник СНУ імені Лесі Українки. Серія: Географічні науки*. 2019. № 9 (393). С. 53–61.
2. Сеньчук Х. В., Грицевич В. В. Полімагістралі Карпатського регіону України. *Наукові записки Тернопільського НПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*. 2011. № 2. С. 78-83.
3. Тархов С. А. Эволюционная морфология транспортных сетей. Смоленск-Москва : Изд-во «Универсум», 2006. 384 с.

УДК 556: 504.45: 502.53

Стельмах В. Ю. – к. геогр. н., старший викладач кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки  
Барський Ю. М. – д. е. н., професор, декан географічного факультету, ВНУ імені Лесі Українки

### **Роль гідрохімічної характеристики якості води в польових умовах при підготовці студентів-гідрологів**

У роботі проаналізовано особливості аналізу основних гідрохімічних показників якості природної води в польових (експедиційних) умовах. Розкрита роль таких досліджень при проведенні практичних робіт та практик зі студентами-гідрологами.

**Ключові слова:** гідрохімічна характеристика, проба води, прозорість, мутність, Ph, кількість розчиненого кисню у воді.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** В умовах зростання антропогенного навантаження на басейни малих річок та збільшення рівня забруднення водних об'єктів внаслідок неупорядкованого відведення стічних вод, проведення гідрохімічних досліджень та здійснення екологічної оцінки стану поверхневих вод не лише стаціонарним методом, але й в експедиційних умовах поза межами гідрологічної мережі постів, сприятиме вдосконаленню напрямків ведення водного господарства. Окрім того, актуальність польових гідрохімічних досліджень очевидна при проведенні природничих та гідрометеорологічних практик студентів-гідрологів.

**Формулювання мети.** Мета роботи полягає у визначенні методики здійснення гідрохімічної характеристики якості води в польових умовах та ролі таких досліджень при підготовці студента-гідролога.

**Виклад основного матеріалу.** Проведення гідрохімічного аналізу природних вод передбачає використання цілої низки різноманітних фізико-хімічних і хімічних методів [2], проте на місці взяття проби можна зробити елементарні польові дослідження якості води. При проведенні практичних робіт або практик такі дослідження сприяють формуванню навичок здійснення експедиційних робіт та становлять базу для наукових пошуків студентів.

Аналіз будь-якого природного об'єкта проводиться за певною схемою [2], в польових умовах безпосередньо в долині річки можна здійснити аналіз таких показників, як температура, прозорість, мутність, колір, запах, смак, рН, кількість розчиненого кисню у воді, оцінити метеорологічні умови у місці взяття проби, виявити можливі джерела забруднення та напрямки господарського використання води (табл. 1).

Таблиця 1.

## Гідрохімічна характеристика якості води водойми

Дата відбору води \_\_\_\_\_ Глибина забору води \_\_\_\_\_  
 Водний об'єкт \_\_\_\_\_ Кількість відібраної води \_\_\_\_\_  
 Метеорологічні умови на час взяття проби \_\_\_\_\_

Температура води	Колір	Мутність	Прозорість	Запах	Смак	pH	К-сть розчиненого кисню у воді

Наявність джерела забруднення \_\_\_\_\_  
 Господарське використання води \_\_\_\_\_

Для взяття проби води найчастіше використовуються скляні бутлі з гумовим або скляним корком, проте можуть застосовуватись поліетиленові пляшки (об'ємом мінімум 500 мл). Перш ніж взяти пробу, посудину необхідно сполоснути декілька разів водою, що відбирається. Рекомендовано здійснювати забір води у місці найшвидшої течії у верхній третині загальної глибини (як правило 20–30 см до поверхні) [1]. У пляшці із відібраною водою необхідно залишити прошарок повітря 2–3 см.

Для здійснення оцінки кольору води, паперовий фільтр вкладають в скляну лійку та частину відібраної води переливають у пробірку. Посудину з профільованою водою ставлять на білий папір та розглядають її зверху вниз. Колір може бути: без кольору, слабко жовтий, слабко червоний тощо.

Прозорість води оцінюють на білому папері зі стандартним шрифтом певного розміру і типу (висотою 3,5 мм і шириною ліній 0,35 мм). Переглядаючи шрифт зверху через стовп води, зливаючи або доливаючи досліджувану воду в циліндр, знаходять висоту стовпа, що дозволяє читати шрифт. Прозорість за шрифтом оцінюють в см висоти стовпа рідини (з точністю 0,5 см). За ступенем прозорості води поділяють на слабко прозорі, прозорі, каламутні тощо. Мутність води аналізують розглядаючи пробу на чорному папері.

Для визначення температури води рекомендовано використовувати черпальний термометр, резервуар якого схований у металевому циліндрі. Прилад необхідно тримати у воді не менш ніж 5 хвилин у тому ж самому місці, де було здійснено забір проби води. Відлік градусів з термометра потрібно робити не виймаючи його з води [1].

Для оцінки запаху, частину відібраної проби переливається в пробірку, яка закривається корковою пробкою та струшується. Після цього, обов'язково зробити декілька рухів рукою над пробіркою, щоб переконатися у відсутності різкого небезпечного запаху, що може пошкодити слизову оболонку. Лише тоді можна здійснювати органолептичний аналіз після нагрівання пробірки теплом долонь до 20 °С. Запах визначається за 5-бальною шкалою: немає, дуже слабкий, слабкий, помітний, виразний, дуже сильний. Смак визначають лише після проведення попередніх досліджень та при наявності повної певності у безпечності води. При визначенні смаку і присмаку питної води 15–20 см<sup>3</sup> її тримають декілька секунд у роті, не ковтаючи. Інтенсивність смаку оцінюють за такою ж шкалою, як і запах [1].

pH води оцінюють за допомогою лакмусового папірця або шляхом використання цифрового pH-метра. Експрес-аналіз кількості розчиненого кисню у воді проводиться шляхом наповнення ємності 200 мл відібраною водою. До неї піпетками додається 0,6 мл калію та 0,3 мл солі марганця, після чого випадає осад. Від забарвлення осаду у досліджуваній воді виявляємо вміст вільного кисню (жовтувате – 1,5 мг/л, темножовте – 3 мг/л, коричневе – 4 мг/л, чорне – 7 мг/л).

**Висновки.** Отже, експрес-аналіз води у польових умовах хоч і не охоплює весь перелік необхідних показників для повної гідрохімічної характеристики, проте дає змогу оцінити основні органолептичні та фізичні показники якості природної води, сприяє розвитку практичних навичок діяльності майбутніх гідрологів.

*Література*

1. Перлова О. В., Перлова Н. О. Органолептичні показники якості води : методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи з дисципліни «Хімія природних і стічних вод» для студентів факультету хімії та фармації. – Одеса, 2019. – 42 с.

2. Хільчевський В. К., Савицький В. М., Красова Л. А., Гончар О. М. Польові та лабораторні дослідження хімічного складу води річки Рось : навчальний посібник. – Київ, 2012. – 143 с.

УДК 551.524.3

Тарасюк Н. А. – к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

### Особливості клімату ШНПП та сучасні методи дослідження

*Роботу виконано кафедрі фізичної географії ВНУ імені Лесі Українки*

Актуальність роботи визначена потребою моніторингу стану ландшафтів ШНПП в умовах змін клімату. Наведено окремі результати вивчення клімату національного парку та можливості використання дистанційних методів дослідження

**Ключові слова:** Шацький національний природний парк (ШНПП), сучасний клімат, дистанційні методи.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Кліматичні умови території Шацького національного природного парку (ШНПП) достатньо висвітлені у науковій періодиці. Проте, в умовах зростаючого рекреаційного навантаження та потепління часто виникають ризики прояву кризових екологічних ситуацій. Тому актуальності набуває впровадження сучасних методів моніторингу стану довкілля парку з метою збереження біорізноманіття та унікальності ландшафтів поозер'я.

**Мета роботи** – представити можливості використання сучасних методів в практиці природокористування

**Виклад матеріалу та обґрунтування отриманих результатів.** Сучасний клімат ШНПП характеризуються стійкою тенденцією підвищення показників температури повітря впродовж всіх сезонів, зміною режиму атмосферного зволоження на фоні прояву «кліматичних гойдалок».

Впродовж року спостерігаються позитивні відхилення від кліматичної норми показників температури повітря. В умовах зростання середньорічної температури повітря відбувається збільшення тривалості періодів з середньодобовою температурою повітря вище +20 °С, зросла сума активних температур (рис. 1).

Річна сума опадів характеризується вираженою динамікою в багаторічному режимі з лінійним трендом, що відображає тенденцію до їх зменшення (рис. 2).

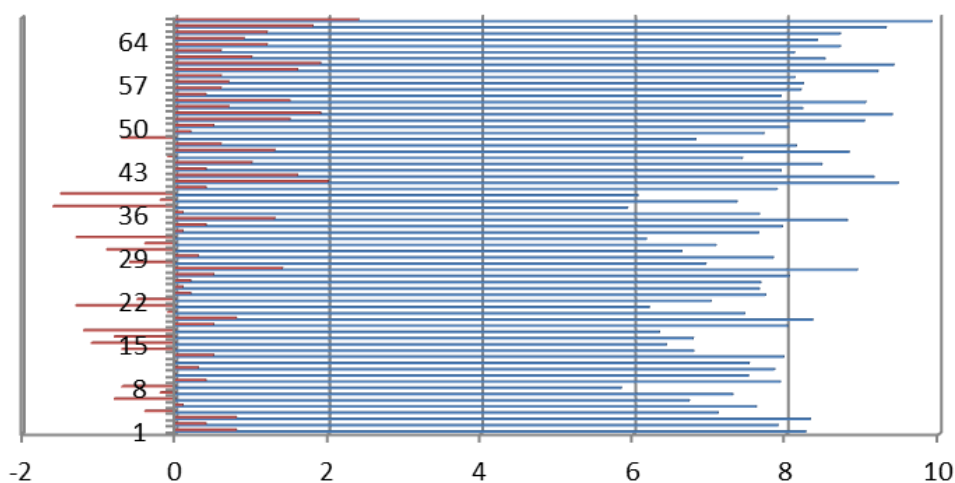


Рис. 1. Багаторічна динаміка середньорічної температури повітря. Метеостанція Світязь, 1947–2015рр.

На території Шацького поозер'я викликає занепокоєння і зміна режиму атмосферного зволоження впродовж року. Динаміка атмосферного зволоження та температури повітря в теплий період року призводить до зміни величини показника гідротермічного коефіцієнта (ГТК). Встановлено, що впродовж теплого періоду 2018–2020 рр. ГТК зменшився на 0,5,



змінюючись в межах від 1,01 до 0,95. Навесні спостерігаємо зменшення кількості атмосферних опадів, влітку на фоні стрімкого зростання середньодобової температури повітря – місячна сума опадів випадає впродовж кількох днів. Осінь – переважно суха та більш тривала. Взимку, внаслідок підвищення температури повітря, часто випадають рідкі та змішані опади, тому сніговий покрив не стійкий, або відсутній. І як, наслідок, на початок теплового періоду спостерігається зменшення запасів вологи в ґрунті. Найбільше потерпає від таких змін рослинний покрив, формуються умови для поширення ксерофітних видів, і, як наслідок активізації рекреаційного природокористування – зростають ризики виникнення пожеж. Донедавна процес аридизації був менш виражений [2]. Проте, починаючи з 2015 року на території дослідження спостерігається падіння рівня ґрунтових вод. Таким чином, кліматичні умови сприяють захворюваності серед деревних видів рослинності, вразливості їх до впливу шкідників.

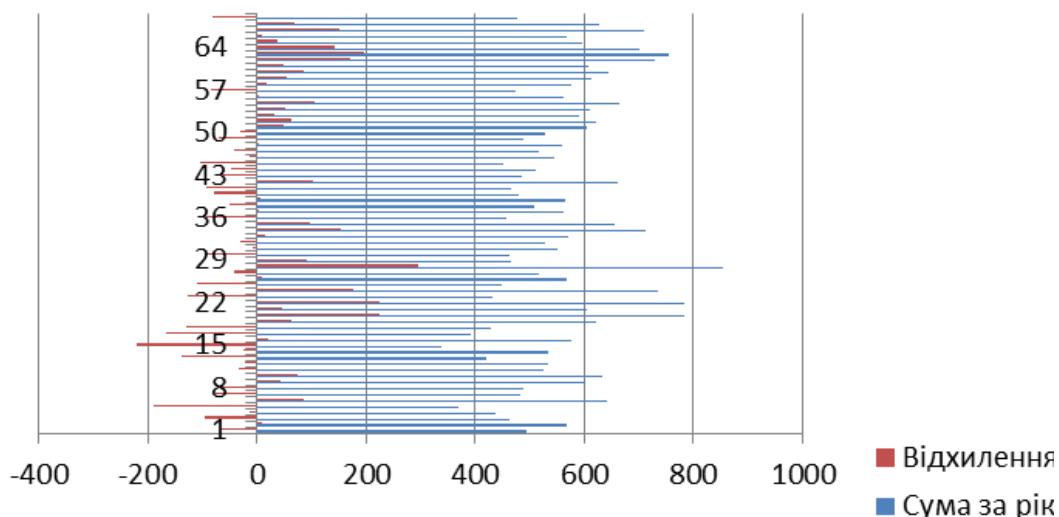


Рис. 2. Багаторічна динаміка суми опадів за рік. Метеостанція Світязь, 1947–2015рр.

Для проведення моніторингу стану рослинності парку в умовах змін клімату, виділення осередків з ризиками пожеж, доцільно, на наш погляд, використовувати сучасні можливості інтернет-простору та дистанційні методи. Статистичний аналіз часових зрізів кліматичних параметрів (температура повітря на висоті 2 м, сума опадів, відносна величина фотосинтетичної активності, біопродуктивність) може бути проведений за даними дистанційних супутникових спостережень, вивантажених для супутника Modis, доступних у базі NASA, а також у базі даних Google Earth (NDVI- нормалізований диференційний вегетаційний індекс). Такий новаторський досвід впровадження дистанційних методів для аналізу стану екосистем в Україні вперше апробовано для території РЛП «Міжрічинський», що на Чернігівщині [1].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** В умовах сучасного клімату на території Шацького національного природного парку відбувається зміна гідротермічних умов середовища, що, безумовно, матиме дзеркальне відображення у біотичному різноманітті. Тому вважаємо на часі використання нових дистанційних методів для моніторингу стану довкілля з метою адаптацій до змін клімату.

#### Література

1. Карамушка В. І., Бойченко С. Г., Макаручук С. О., Нечипоренко Л. Л. Кліматичні загрози лісовим екосистемам Полісся / Матеріали зимової сесії Міжнародної Карпатської Школи «Захист вразливих екосистем в умовах пандемії та зміни клімату» (25–27 лютого 2021 р.) .– Косів : Наукове товариство імені Шевченка, 2021.

2. Тарасюк Н. А., Тарасюк Ф. П. Багаторічна динаміка метеорологічних показників та прояв потепління // в кн. : Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області / за ред. В. О. Фесюка. – К. :ТОВ «Підприємство ВІ ЕН ЕЙ», 2016. – С. 102–113.

УДК 911.9

Удовиченко В. В. – д. геогр. н., доцент кафедри географії України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка

### **Теоретико-методологічні аспекти збереження біологічного різноманіття інструментами ландшафтного планування**

У представлених матеріалах розкрито уявлення автора про те, яким чином інструментарій ландшафтного планування може бути залученим до справи збереження біологічного різноманіття. Схарактеризовано місце збереження біологічного різноманіття у контексті запровадження ландшафтного планування. Означено ключові теоретико-методологічні та методичні аспекти збереження біологічного різноманіття, як-то: наукові стратегії, підходи та принципи, масштабно-ієрархічні рівні.

**Ключові слова:** біологічне різноманіття, збереження, ландшафтне планування, інструменти, інструментарій, теоретико-методологічні підходи.

### **Удовиченко В. В. Теоретико-методологические аспекты сохранения биологического разнообразия инструментами ландшафтного планирования.**

В представленных материалах раскрыто представление автора о том, каким образом инструментарий ландшафтного планирования может быть задействован в деле сохранения биологического разнообразия. Охарактеризовано место сохранения биологического разнообразия в контексте внедрения ландшафтного планирования. Обозначено ключевые теоретико-методологические и методические аспекты сохранения биологического разнообразия, а именно: научные стратегии, подходы и принципы, масштабно-иерархические уровни.

**Ключевые слова:** биологическое разнообразие, сохранение, ландшафтное планирование, инструменты, инструментарий, теоретико-методологические подходы.

### **Udovychenko V. V. Theoretical-methodological aspects of biological diversity preservation by instruments of landscape planning.**

The author's point of view about how instruments of landscape planning could be used in case of biological diversity preservation is depicted in these materials. The place of biological diversity preservation in the context of landscape planning implementation is characterized. The key theoretical-methodological and methods aspects of biological diversity preservation, especially scientific strategies, approaches and principles, scale-hierarchical levels, and methods apparatus are highlighted.

**Key words:** biological diversity, preservation, landscape planning, instruments, tools, theoretical-methodological aspects.

Виходячи з тези про те, що ландшафтне планування ділянок різного господарського призначення зорієнтовано на досягнення екологічного, поведінкового та естетичного ефекту [7], його інструментарій може і має бути задіяним у контексті питань збереження біологічного різноманіття. Аргументом на користь цього твердження є також і те, що ландшафтне планування спрямоване на проектування майбутніх станів ландшафтів, що, зважаючи на сучасний критичний стан біоти та повсякчасне зменшення біологічного різноманіття та, як наслідок, нагальної потреби збереження біологічного різноманіття, має бути одним із першочергових завдань планувальників – науковців та практиків.

Збереження біологічного різноманіття у контексті запровадження ландшафтного планування означено як: одне з важливих його завдань [4], складова системи конструктивно-географічних заходів, спрямованих на досягнення високої продуктивності ландшафтів [5]; шлях окультурення ландшафту [1, 6]; технологічно досконале, розраховане на перспективу раціональне використання природних ресурсів та захист ландшафтів [3], складова системи заходів, спрямованих на досягнення максимально можливої продуктивності ландшафту й найвищого ступеня екологічної рівноваги [2].

Означений аспект збереження біологічного різноманіття, на нашу думку, становить собою одну з форм ландшафтного планування, його вимір, проте у роботах, означених вище, а також у багатьох інших прямого відображення теоретико-методологічних підходів щодо збереження біологічного різноманіття інструментами ландшафтного планування знайти не вдалося. Саме це зумовило постановку мети цього дослідження.

Збереження біологічного різноманіття визнається як один з прикладних (галузевих) аспектів планування [8]. Разом з тим, збереження біологічного різноманіття є глибоко інтегрованим у структуру ландшафтно-екологічного планування, провідна роль у реалізації якого належить геоекології та ландшафтній екології. Не можна не відзначити значущої ролі щодо збереження біологічного різноманіття засобів естетичного ландшафтного планування – одного з найбільш розроблених напрямів планування з провідною роллю інструментів ландшафтно-естетичного дизайну.

Інструментарій збереження та відновлення біологічного різноманіття формують: *нормативно-правові засади регулювання, наукові стратегії* («підтримання», «корегування», «активного управління»), *підходи* (загальнонаукові: пізнавальний, діалектичний і системний, та конкретнонаукові/спеціальні, наприклад, ландшафтно-планувальний) та *принципи* (поінформованості, повсюдності, інтегративності, ланцюговості реакцій, цілісності, відкритості, саморозвитку, зв'язності, ієрархічності, емерджентності, контрастності, ландшафтно-функціональний та висотно-ландшафтний, зонально-азональної багатofакторності, природно-антропогенного сумісництва, наступності цільових настанов по вертикалі ієрархічних рівнів, прогнозування та випереджаючого вивчення тощо), *масштабно-ієрархічні рівні* (національний, регіональний, субрегіональний, локальний та мікротериторіальний), *функціональний зонінг* та, зокрема, встановлення регламентів виділених відповідних функціональних зон, *класифікація та систематика актуальних ландшафтів* та *ландшафтно-планувальних одиниць* різних ієрархічних рівнів, критерії їх виділення, *методичний апарат* (зокрема, щодо алгоритмізації, паспортизації та вивчення біоцентрично-мережевої конфігурації та різноманіття ландшафтно-структури території, специфіки розвитку й поширення екомережових елементів, у т.ч. каркасного типу, визначення мінімально необхідної площі біоцентрів й оптимального їх розміщення, репрезентативності ландшафтів, інсуляризованості, валентності біоцентрів, створення графічних (факторально-екологічних рядів, матриць місцезростань та суміжностей, доступності біоцентрів, графів) і картографічних матеріалів, обґрунтування запропонованої низки заходів відповідно до визначених цілей та пріоритетних напрямів розвитку регіону).

Розробка регіональних схем охорони природи та екомережі, виділення водоохоронних зон, розробка протиерозійних та меліоративних заходів, формування природно-екологічного каркасу території разом становлять безпосередню основу збереження та відновлення біологічного різноманіття оскільки спрямовані на забезпечення процесів самовідтворення й саморегуляції ландшафтів, досягнення певного рівня екологічної рівноваги.

#### *Література*

1. Быков Б. А. Экологический словарь / Б. А. Быков. – Алма-Ата : Наука, 1983. – 216 с.
2. Голубець М. А. Суть поняття оптимізації / М. А. Голубець // Антропогенні зміни біогеоценологічного покриву в Карпатському регіоні. – Київ : Наук, думка, 1994. – С. 113–119.
3. Гриневецький В. Т. Оптимізація ландшафту / В. Т. Гриневецький // Географічна енциклопедія України. – К. : УРЕ, 1990. – Т. 2. – С. 463.
4. Колбовский Е. Ю. Ландшафтное планирование : Учебн. пособие для студ. высш. учебн. заведений / Е. Ю. Колбовский. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.
5. Митрошкин К. П. Справочник по охране природы / К. П. Митрошкин. – М. : Лесная промышленность, 1980. – 352 с.
6. Мусієнко М. М. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник / М. М. Мусієнко, В. В. Серебряков, О. В. Брайон. – К. : Т-во Знання, КОО, 2002. – 550 с.
7. Özyavuz Murat Advances in Landscape architecture. URL: [https://www.researchgate.net/publication/342318425\\_Advances\\_in\\_Landscape\\_Architecture](https://www.researchgate.net/publication/342318425_Advances_in_Landscape_Architecture) (дата звернення: 31.08.2021).
8. Udovychenko V. Theoretical-methodological aspects of Landscape planning / V. Udovychenko // Часопис соціально-економічної географії: Збірник наукових праць. – Харків : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2015. – Вип. 18(1). – С. 13–18.

УДК 338.012

Черчик Л. М. – д. е. н., професор, завідувач кафедри менеджменту та адміністрування, доктор економічних наук, ВНУ імені Лесі Українки

Бурда А. – магістрант, ВНУ імені Лесі Українки

### Підходи до формування систем сталого управління лісами

В останні десятиріччя у зв'язку з глобальними змінами кліматичних умов та антропогенним навантаженням зростає роль лісів. Усвідомлюючи невідворотність процесу зміни клімату та подальші його наслідки для лісових екосистем і лісового господарства, визнаючи роль лісів у процесі пом'якшення наслідків зміни клімату, міністри лісового господарства країн Європи задекларували, що стале управління лісами надає вагомий внесок в екологічну, економічну, соціальну та культурну складові сталого розвитку.

У Лісовій Стратегії ЄС (Forest Strategy, 2020) зазначено, що має бути збережений унікальний потенціал лісів для забезпечення розвитку зеленої економіки, пом'якшення наслідків глобального потепління, протидії опустеленню, збереження біорізноманіття, водних ресурсів та засобів до існування людей [1].

Для кращого розуміння сутності сталого лісокористування було проведено низку європейських конференцій, що відбувалися у Гельсінкі (1993 р.), Лісабоні (1998 р.), Відні (2003 р.). На них розроблено та прийнято критерії та індикатори збалансованого ведення лісового господарства.

Україна активно доєдналась до цих процесів, задекларувавши наміри реалізації принципів сталого розвитку та переходу до сталого управління лісами: формується комплекс інституційних, організаційних та управлінських засад сталого розвитку лісового господарства, які одночасно спрямовані на використання природних ресурсів, покращення якості життя та збереження довкілля, що відображено у проєкті Державної стратегії управління лісами України до 2035 року [2].

Аналіз джерел щодо трактування сталого (стійкого, усталеного, збалансованого) розвитку лісового господарства дозволив авторам виділити кілька підходів та обґрунтувати доцільність використання відповідних систем менеджменту.

1. Якщо при визначенні сталого лісокористування акценти робиться на гармонійному поєднанні екологічних, економічних та соціальних функцій лісів, то доцільно застосовувати інтегровані системи менеджменту.

2. Якщо пріоритет – стабільний розвиток екосистем лісу та ландшафту загалом, ефективними будуть сталий лісовий менеджмент, екологічно орієнтований лісогосподарський менеджмент, екосистемний та екологічний менеджмент.

3. При акцентуванні на комплексному застосуванні заходів щодо користування, відтворення, формування, охорони та захисту лісів з урахуванням інтересів усіх зацікавлених сторін – сталий лісовий менеджмент на основі стандартів SA 8000 (Social Accountability), соціальний менеджмент.

4. Як пріоритет – невиснажливе та раціональне використання ресурсів/потенціалу лісу обумовлює застосування інструментів екологічного менеджменту на основі стандартів ISO 14000 та управління бізнес-процесами.

У кожному разі йдеться про забезпечення виконання усіх важливих функцій лісу тепер і в майбутньому. Відповідно до цих підходів формуються системи управління, у яких відображаються стратегічні цілі та пріоритети і застосовуються відповідні інструменти їх реалізації.

#### Література

1. Лісова Стратегія ЄС (Forest Strategy, 2020). URL: [http://ec.europa.eu/agriculture/forest/strategy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/forest/strategy/index_en.htm) (дата звернення 27.08.2021).

2. Державна стратегія управління лісами України до 2035 року. Проєкт. URL: <https://mepr.gov.ua/news/36108.html> (дата звернення 27.08.2021).

Шищенко П. Г. – д. геогр. н., професор кафедри географії України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка

### Едукаційні аспекти компетентнісного спрямування змісту географічної освіти

Географічна наука і освіта має базуватися на пріоритетних напрямках теорії, методології методики навчання в контексті національних інтересів і глобалізаційних процесів, законодавчих освітніх актів, міжнародного рівня географічної освіти. Відзначимо деякі з цих напрямків:

- сучасний теоретико-методологічний аспект географії як фундаментальної науки про земні оболонки і сфери;
- формування нової едукаційної доктрини, впровадження у географічну освіту, навчання географії інноваційних науково-дослідницьких складників дидактики;
- розроблення і впровадження інноваційних технологій щодо реалізації стандартизованих програм конструктивно-географічного, геоекологічного спрямування для географічних науково-дослідницьких, інженерних і освітніх спеціальностей на рівнях бакалаврату, магістратури, докторату.
- організація і проведення науково-пошукових експедиційних, дистанційно-зондувальних, лабораторно-аналітичних, ГІС-технологічних досліджень;
- методологічні і методичні засади забезпечення кредитно-модульного компетентнісного змісту навчання на профільному рівні, формування предметної географічної компетентності;
- імплементація в освітній процес конструктивно-географічних, прикладних геоекологічних, проектно-планувальних лейтмотивів, ідей сталого розвитку, регіонального геопланування, геоетики та ін. [7,8].

В цьому сенсі істотною видається обставина, що з питаннями наявності (відсутності) інтелектуальної власності в методології та організації географічних науково-освітніх досліджень дискусуються поняття компетенції та компетентності, біфуркації.

Компетенція (від лат. *Compete* – прагну, підхожу, маю відповідність):

1) знання, досвід в певній галузі. В методології географії – її об'єктно – предметне поле, географія як наукова і освітня галузь знань; 2) обсяг повноважень, які надаються статутом або іншим актом певному органу (науковому, освітньому, службовим особам (вчений, викладач, докторант, магістрант, журналіст, політик та ін.

Компетентність: 1) міра відповідності знань, умінь, досвіду осіб певного соціально-професійного статусу рівню складності виконуваних ними завдань і вирішуваних проблем. Сутність: професійні знання і вміння ініціативність, здатність працювати і творити в групі, співробітничати, наявність комунікативних здібностей, здатність до навчання, наукової праці, уміння логічно мислити, відбирати, оцінювати і використовувати інформацію;

2) галузь повноважень керівного органу, наукової інституції керівника, службовця, коло питань, по яких вони повинні приймати правомірні рішення, ухвали.

Біфуркація (лат. – *bifurens* – роздвоєння) – набуття нової якості в динаміці систем при малій зміні їх параметрів. Дослідження біфуркацій сприяє прогнозуванню характеру нової динаміки, яка виникає при переході систем в якісно нові структури, оцінювати їх стійкість, виявляти ареали реальних систем. У такому сенсі біфуркація стає важливим елементом компетентності.

Компетентності – інтеграція географічних знань, географічного мислення, набутих умінь і навичок, поглядів, цінностей. Їх імплементація в едукаційний процес можлива в дослідницько-діяльнісних конструктивно-географічних складниках освітніх програм в базовій і профільній школі [5; 6; 8]. Географічне пізнання людиною навколишнього середовища відбувалося в такій послідовності: зацікавленість (що це) – де це знаходиться

(пошук) – на, що це схоже (мисленнєвий процес) – що це означає (який порядок, пояснення) – становлення географії через відкриття нових світів [4]. На цьому акцентується зміст географії як окремого освітнього предмета, в якому відповідь на питання: де?, що?, як?, чому? І що далі? вважаються недостатніми без розуміння ключових географічних понять, дійової практичної роботи із застосуванням умінь і навичок, логічним «поясненням», щоб бути професійним географом [3]. Розвитку географічного мислення і реалізації його в повсякденному бутті сприятимуть такі складники підготовки географа до дійової наукової, виробничої, культурної сфери як поведінкова географія (географія і психологія, геопсихологія), геопланування, проектно-планувальне ландшафтознавство, військова географія, рекреаційна географія, естетика і дизайн ландшафту тощо.

В цьому сенсі звернімо увагу на міркування щодо тріади «розум-свідомість-істина», моделювання поведінки людини [1; 2]. М. М. Амосов моделює відношення людського інтелекту до зовнішнього світу, оперуючи поняттями «природа» і «суспільство». Цими поняттями користуються географи, стверджуючи, що географія досліджує «взаємодію природи і суспільства», не вдаючись до деталей, механізму «взаємодії» як такої, деталей, механізму «взаємодії» як такої. В моделі Амосова «відношення людини до зовнішнього світу, середовища представлене чотирьома складниками»... природа з усією сукупністю її факторів, техніка (знаряддя впливу на природу; між природою і технікою – зовнішні моделі (наука), тобто між природою і суспільством в якості взаємодіючих факторів виступають «техніка» і «наука». Моделюване таким чином «середовище» в методології географії тлумачиться як довкілля – «нове поняття у вітчизняній географії, що представляє земну оболонку як навколишнє середовище у її відношенні до суспільства», з його типами (природне середовище, агротехнічне середовище («друга природа»), штучний матеріальний світ, створений людиною («квазіприрода»), соціальне середовище [7].

Пізнання середовища здійснюється через неперервні і дискретні інтелектуальні процеси в такій послідовності: сприйняття – аналіз – планування – рішення – дія [1; 2]. Розглянемо ці етапи пізнання середовища як чинники, дотичні до формування географічних компетентностей.

Сприйняття – охоплення первинної картини (моделі), сформованої рецептором (очима), налаштованим на певний об'єкт, елемент середовища. Такими є різноманітні об'єкти географічних досліджень (компоненти природних умов і ресурсів, ландшафти-краєвиди, території і акваторії, аномальні процеси – шторми, урагани, виверження вулканів, пожежі, міграції тварин.

Аналіз первинної картини (моделі) здійснюється через взаємодію «тимчасової моделі і тривалої пам'яті» [2, с. 37]. Аналіз складається з таких етапів (дій): розпізнавання – порівняння первинної моделі (картини) з моделями – еталонами різного ступеня узагальненості, які наявні в постійній пам'яті. Для цього первинна модель «накладається на інші, одна з них «спалахне» своєю активністю. Таким чином порівняння сприяє отриманню «вторинної моделі» переписаної своїми моделями-словами картини середовища, в якій відображена суб'єктивність і обмеженість інтелекту; прогнозування майбутніх змін середовища, що є новою «фазою», дописаною по «словах» вторинної моделі; оцінка – активізація почуттів розпізнавання моделями об'єктів.

Планування – «первинна дія» розгортається за планом трьох фаз: послідовності дій; ефекту – модель зміни середовища у відповідь до дії аж до дій досягнення мети; необхідних зусиль або «фаза» почуттів.

Рішення – включення плану в дію. Рішення можливе лише в тому випадку, якщо сумарний стимул більший суми «гальм», передбачуваних в процесі виконання дій і врахованих при плануванні.

Дії щодо реалізації плану – «зчитування» моделі послідовності дій під контролем зворотних зв'язків, спрямованих змін об'єкта і затрачуваних зусиль.

#### *Література*

1. Амосов М. Розум. Свідомість. Істина // Вісн. АН України. – 1994. – № 1. – С. 33–34.
2. Амосов Н. М. Алгоритмы разума. – К.: Наукова думка, 1979. – 86 с.

3. Гербер Р. Развитие географического образования в свете глобализации. Географическое образование в мире // География и экология в школе. – 2007. – № 2. – С. 32–43.
4. Джемс П., Мартин Дж. Все возможные миры / пер. с англ.; под ред. и с послесл. А. Г. Исаченко – М. : Прогресс, 1988. – 672 с.
5. Максаковский В. П. Географическая наука и школьная география // Известия РАН. Серия географическая. – 2004. – № 2. – С. 7–15.
6. Розанов Л. Л. Концептуальная основа школьной географии // Известия РАН. Серия географическая. – 2005. – № 4. – С. 118–122.
7. Скиба М. Як має змінюватися система оцінювання в школі, щоби підготувати молодих людей до навчання впродовж життя // ДТ. – № 8–9 (354–355). – 3 березня 2018.
8. Топчієв О. Г. Методологічні основи географії. Ландшафтна оболонка Землі. Довкілля : навч. посіб. / О. Г. Топчієв, Д. С. Мальчикова, І. О. Пилипенко, В. В. Яворська. – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2018. – 348 с.
9. Шищенко П. Г. Географічні едукативні стандарти і компетентності / Географія та економіка в рідній школі. – 2018. – № 7–8. С. 15–18.

УДК 551.35 (262.5)

Шуйський Ю. Д. – д. геогр. н., професор, завідувач кафедри фізичної географії, природокористування та ГІС технологій, Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, Одеса

### Сучасний стан абразійних форм рельєфу в північно-західній частині Чорного моря

**Shuisky Yu. Contemporary features of abrasion relief forms within North-western part of the Black Sea.**

The materials of our research showed different peculiarities of cliffs along shores of the North-western part of the Black Sea.

**Key words:** Black Sea, coast, cliff, bench, storm, abrasion, anthropogenous impact.

Значну частину узбережжя Чорного моря в межах України має лиманний тип узбережжя. Відтак, в Північно-західній береговій області берегова зона складається з акумулятивних та абразійних ділянок, що перемежуються між собою. В природному вигляді навпроти активних кліфів містилися широкі глинисті бенчі, які разом із кліфами постачали в море основну частину наносів. Вони жили майже увесь уздовжбереговий потік наносів та берегові і підводні ділянки на пересипах лиманів. В 60-х роках ХХ століття основні накопичення містилися на пересипах Сухого та Грибовського лиманів ( $H_{\max} \leq 1,5$  м), на Терновській та Північно-Дністровській терасах (три гряди і  $H_{\max} \leq 4,5$  м), на південній частині Будацького пересипу (широка гряда і  $H_{\max} \leq 3,5$  м), на піщаних пересипах лиманів Алібей, Шагани, Сасик, на терасі Волчек і на косі Перебойна (по дві гряди і  $H_{\max} \leq 4,8$  м). Під час і після штормів з морського боку горизонту всі ці накопичення жили пляжі, якими кліфи захищалися від дії хвиль на ділянках між піщаними пересипами. Помірні та слабкі вітри між штормами відновлювали донні гряди.

Відтак, в межах літодинамічних систем встановилася динамічна рівновага форм берегового рельєфу, що століттями розвивалися природно, коли відбувалися безперервні зміни клімату. Вони впливали на гідрометеорологічний режим, а в першу чергу – на вітрові хвилі та синоптичні коливання рівня морської води. Разом із тим, протягом кількох десятиріч відбулося суттєве втручання антропогенного фактору у всю літодинамічну систему на узбережжі лиманного типу. Таке втручання перевершило величину сучасних змін клімату. Мета цієї доповіді – оцінити наслідки втручання, що відбулося.

Наслідок 1. Пряме вилучення піщаних наносів з пляжів. В результаті зменшилися розміри притулевих пляжів на абразійних ділянках. Тому в 1,3–3,2 рази зросли пересічні швидкості абразії кліфів. Берегова територія стала зменшуватися. Місцева влада і природокористувачі стали закріплювати берег будь-чим: будівельним сміттям, металічними і

залізобетонними палями і блоками, створенням штучних ґрунтових терас і т.і. Надходження наносів для пляжів скоротилося, а дефіцит наносів відповідно загострився.

Наслідок 2. Став масово відбуватися розмив осередків еолового накопичення пісків. Для компенсації кількості розмитих пляжових наносів, під час сильних штормів вітровими хвилями та нагонами води частина еолового матеріалу поверталася в море і додатково живила притулеві пляжі. В подальший період дії малих хвилювань частина еолового рельєфу відновлялася. І так далі.

Наслідок 3. Майже повна забудова, переважно індивідуальна та рекреаційна, абразійних берегів на дослідженому узбережжі між лиманами. Відтак, зросла кількість втрат водогінної та каналізаційної води, також з індивідуальних басейнів і під час миття автівок. Це майже завжди веде до активізації поверхні ковзання блоків породи на схилі, до зсувів і обвалів.

Наслідок 4. Розвиток великих та глибоких зсувів і частих обвалів відбиває намагання природи відновити природний процес достатнього живлення піщаними наносами всієї берегової зони та її складових частин (пляжів і пересипів включно). При цьому Україна втрачає десятки гектарів цінних берегових земель беззворотно.

Досвід дослідження наслідків впливу антропогенного фактору на берегову зону моря взагалі показав вкрай недостатню кваліфікацію більшості працівників державних установ охорони природи та раціонального використання природних ресурсів для оптимального планування заходів у межах берегової зони морів. Професійна підготовка таких працівників потребує спеціальних навчально-наукових програм у рамках комплексної фізичної географії. Відтак, в Україні актуальн стає питання підготовки фізико-географів-береговиків, бажано – в приморських університетах, де є відповідна база, відповідні фахівці, відповідний досвід.

УДК 502.15(477.8)[502.15+502.17](477/8)

**Яворська В.** – д. геогр. н., професор, декан геолого-географічного факультету, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

**Кілінська К.** – д. геогр. н., професор кафедри соціальної географії та рекреаційного природокористування, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

### **Сучасні глобальні та регіональні зміни клімату (на прикладі Карпато-Подільського регіону України)**

В останні роки питання зміни клімату неодноразово озвучується на конгресах, симпозіумах, конференціях, нарадах. Потепління, що спостерігається протягом останніх років бентежить людство, оскільки наслідки його можуть бути не тільки непередбачуваними, але й катастрофічними для окремих частин світу та регіонів. Різке підвищення температури в 30-х, пониження – в 60-х роках минулого століття і значне зростання її в останньому десятиріччі [2] обумовлені зменшенням площі лісу (що є головним споживачем вуглецю), збільшенням викидів в атмосферу вуглецю (після спалювання вугілля, нафти, природного газу). Доведено, що за весь час цивілізації людство спалило майже 90 млрд тонн палива різного виду і встановлено, що збільшення вуглецю в атмосфері на рубежі століть призвело до підвищення температури приблизно на 1 °С [2]. Згідно останніх гіпотез, температура повітря за період з 2000 р. зросла на 1,4 °С. Збільшилася і кількість опадів, що призвело до виникнення несприятливих фізико-географічних процесів. Однією з основних причин такої зміни є сонячна активність.

Непередбачувані наслідки відбуваються при підвищенні температури повітря на 1 °С. При такій ситуації знижується продуктивність праці, зростають енерговитрати на охолодження і кондиціонування повітря, зміщуються (у напрямку на північ) традиційні «межі» захворювання населення, у напрямку на південь – межі природних зон, зростає



водоспоживання. За прогнозами кліматологів до середини 2050 р. відбудеться підвищення температури повітря на 3,0 °C [2]. Важко передбачити наслідки цього процесу, але доведено, що при її двотижневому пониженні зменшиться тривалість вегетаційного періоду, відбудуться зміни у вирощуванні сільськогосподарських культур, змістяться межі агрокліматичних районів культурних рослин. Зміна клімату в помірних широтах може призвести до зростання температури повітря на 1,5–4,5 °C і, зокрема, до підвищення її показників восени і взимку.

За останні 160 років спостерігаються дві величини вікового циклу температури повітря (середина позаминулого і минуле століття) та кілька внутрішніх вікових циклів із пересічною тривалістю близько 17 років. Коливання пересічної річної температури відбувається на фоні перевищення її показників над нормою. Прослідковується природна різноманітність, що пов'язана з кількісними показниками опадів. Так за багаторічний період відбулася суттєва динаміка їх показників: у 1920-х–1930-х рр. загальна кількість опадів зменшувалася; у 1940-х р. – навпаки, збільшувалася і тільки в 70-х роках показники опадів стали відповідати нормі.

Спостереження за кліматом на території Карпато-Подільського регіону України були розпочаті в різні часи. На території Подільської височинної області вони започатковані в 90-х роках XIX ст., на території Українських Карпат – на межі XVIII і XIX ст. [2]. В цей час досліджуються кліматотвірні чинники, які слугували за основу до формування необхідних знань практичного характеру. Як приклад – приведемо роботу доктора Г. Дрогомирецького (1927), що вивчав вітри на території Закарпатської низовини та визначив їх вплив на сільськогосподарські види робіт, в тому числі й на урожайність. Клімат на території Карпато-Подільського регіону змінюється від надлишково вологого (західна частина) до посушливого (крайній південь). На території Подільської височинної області сума середніх добових температур вище 10 °C становить 2400–3000 °C, в Українських Карпатах 1700–2700 °C. Коефіцієнт зволоження зменшується в напрямку із заходу на схід (в Тернопільській області – 1,1, Чернівецькій і Хмельницькій – 1,0, Вінницькій – 0,9). Подільська височинна область знаходиться в зоні нестійкого зволоження. Загальна кількість опадів (при середньорічній кількості у 460–600 мм) в окремі роки може знижуватися до 330 мм (Кам'янець-Подільський, 1962 р.), тобто до величини, яка характерна для степової зони. Максимальна тривалість бездощового періоду становить 55 днів (1946 р.). В такі роки ефективним є зрошення. Тривалість вегетаційного періоду дозволяє вирощувати поживні культури, для росту яких, після збору основних культур, залишається більше 2 місяців до пониження температури нижче 10 °C. Сума температур від посіву до переходу температури через 10 °C становить 1000–1500 °C, а кількість опадів за VIII–IX місяці 200–250 мм.

Метеорологічні характеристики закономірно змінюються із збільшенням висоти поверхні над рівнем моря. Так, середньорічна температура повітря в м. Чернівцях становить 7,9 °C, на висоті 1140 м – 3,0 °C. Річна сума опадів відповідає 636 і 1600 мм. В Українських Карпатах з висотою зменшуються абсолютні максимуми температури, окрім тих місць, які глибоко «утоплені» в долинах і де проявляється фєновий ефект.

На територіях передгірських рівнин і Закарпатській низовині спостерігалися випадки, коли температура досягала 40 °C. Абсолютний мінімум сягав до 33 °C (Закарпатська низовина), у горах – до 42 °C (Славське). На Пожижевській станції у січні 1965 р. встановлена мінімальна температура (-28,5 °C).

З підняттям у гори понижується температура повітря приблизно на 0,6–0,7 °C на кожні 100 м на південних схилах і на 0,4–0,6 °C на північних схилах. За показниками суми активних температур більше 10 °C і пересічних температур найтеплішого і найхолоднішого місяців в Українських Карпатах виявлені шість висотно-термічних зон. Різноманітність метеорологічних явищ проявляється у розподілі опадів. На рівнинах, що прилягають до гір, випадає 600–800 мм опадів/рік, на вершинах хребтів більше 1500 мм/рік. Південно-західні схили гірської гряди одержують приблизно на 100 мм більше опадів, ніж північно-східні. Річний хід опадів на всій території однотиповий: в горах проявляються два нечітких

максимуми (у червні-липні і вересні-жовтні). Загалом у теплу пору року випадає майже у два рази більше опадів ніж у холодну. Загальна картина розподілу опадів за тривалістю наступна: в горах зафіксовано 180 днів із опадами, у Закарпатській низовині – 140–160 днів. Особливістю гірських територій є повторюваність злив інтенсивністю понад 30 мм/добу. Пересічно один раз на 10 років, спостерігаються катастрофічні зливи: протягом 40–70 годин випадає більше 300 мм опадів, площа, що охоплена ними, досягає розмірів 200 на 50 км.

Коливання температури повітря за багаторічний період на території Карпато-Подільського регіону України відбувається в межах від 6,7–7,1 °С на Подільській височинній області до 7,2–7,9 °С в Українських Карпатах. В останні роки зростають показники температури повітря в теплу пору року. з 2000 року максимальні значення становили 42 °С. Відповідно опади не випадали по декілька місяців, що створювало загрозу для сільськогосподарського виробництва. Середня багаторічна кількість опадів коливається від 612–669 мм (Подільська височинна область) до 660–748 мм (Українські Карпати). За агрокліматичним районуванням територія Подільської височинної області належить до вологої, помірно теплої та теплої недостатньо вологої агрокліматичних зон. В Українських Карпатах виділяються передкарпатський та закарпатський вологі теплі вертикальні агрокліматичні райони, карпатський вологий район помірно теплої агрокліматичної зони.

#### *Література*

1. Бучинский И. Е. Климатические ресурсы и рациональное их использование // Проблемы изучения и использования природных богатств водных ресурсов и охраны природы : Мат-лы Второй научн. конф. по изучению и использованию производительных сил Подолья. – К. : СОПС, 1971. – С. 33–35.
2. Кілінська К. Еколого-прогнозна оцінка природно-господарської різноманітності Карпато-Подільського регіону України : монографія. – Чернівці : «Рута», 2007. – С. 115–119.

УДК 582.288 (477.51)

Андріанова Г. В. – к. б. н., пров. наук. співробітник відділу мікології, Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України

### Нові відомості про фітопатогенні гриби Рівненського природного заповідника

Наведено інформацію про 32 види фітотрофних сумчастих грибів і один вид пероноспорових грибів вперше знайдених на території досліджень під час мікологічного обстеження різних масивів Рівненського природного заповідника у 2019 році. З них 2 види є новими для території України – *Asteroma solidaginis* та *Plasmopara peucedani*, а 6 видів (*Allelochaeta kriegiana*, *Diploceras hypericinum*, *Phomopsis denigrata*, *Rhabdosporavisci*, *Septoria lycopi* та *S. tabacina*) – нові знахідки для Українського Полісся. Подано попередній список виявлених у Рівненському природному заповіднику видів фітопатогенних грибів з вказівками точного місцезнаходження, ценозу і дати збору. Видовий спектр знайдених видів більш характерний для посушливих і термофільних місцезростань, ніж природні умови заповідника.

**Ключові слова:** гриби, фітопатогени, Ascomycota, Dothideomycetes, Leotiomycetes, Sordariomycetes, Capnodiales, Mycosphaerellaceae, Peronosporales.

#### Андріанова Г. В. Новые сведения о фитопатогенных грибах Ровенского природного заповедника.

Представлена информация о 32 видах фитотрофных аскомикот и одном виде пероноспоровых грибов, найденных впервые на изученной территории при микологическом обследовании разных массивов Ровенского природного заповедника в 2019 году. Из них 2 вида являются новыми для территории Украины – *Asteroma solidaginis* и *Plasmopara peucedani*, а 6 видов (*Allelochaeta kriegiana*, *Diploceras hypericinum*, *Phomopsis denigrata*, *Rhabdospora visci*, *Septoria lycopi* и *S. tabacina*) – новые находки для Украинского Полесья. Подан предварительный список собранных в Ровенском природном заповеднике видов фитопатогенных грибов с указанием точного местоположения, ценоза и даты сбора. Видовой спектр обнаруженных видов более характерен для сухих и термофильных местообитаний, чем природные условия заповедника.

**Ключевые слова:** грибы, фитопатогены, Ascomycota, Dothideomycetes, Leotiomycetes, Sordariomycetes, Capnodiales, Mycosphaerellaceae, Peronosporales.

#### Andrianova T.V. New information on phytopathogenic fungi of the Rivne Nature Reserve.

The first data on 32 species of phytopathogenic ascomycota and one species of downy mildew which were found for the first time in the studied area during mycological examination of different massifs of the Rivne Nature Reserve in 2019, are presented. Of these, two species are new for the territory of Ukraine – *Asteroma solidaginis* and *Plasmopara peucedani*, and six species (*Allelochaeta kriegiana*, *Diploceras hypericinum*, *Phomopsis denigrata*, *Rhabdospora visci*, *Septoria lycopi* and *S. tabacina*) are new findings for the Ukrainian Polissya. A preliminary list of phytopathogenic fungi species collected in the Rivne Nature Reserve is provided with the indication of exact location, coenosis and date of collection. The spectrum of revealed species is much more typical for arid and thermophilic habitats than the natural conditions of the reserve.

**Key words:** fungi, phytopathogens, Ascomycota, Dothideomycetes, Leotiomycetes, Sordariomycetes, Capnodiales, Mycosphaerellaceae, Peronosporales.

Гриби Правобережного Полісся до 90-х років ХХ-го століття вивчалися досить фрагментарно, про що свідчать нечисленні публікації та матеріали колекцій KW, LW, LE. Деякі дані по філо- та гербофільних сумчастих грибах Рівненської області, як і частини Волинської й Житомирської областей, наводяться у публікаціях В. М. Соломахіної [5–8], яка досліджувала мікобіоту головних типів лісу Західного Полісся у першій половині 50-х років. Їй належать також дані по деяких інших дереворуйнівних, сапротрофних і гумусових грибах цих областей. Всі розрізнені відомості і збори грибів різних груп на Правобережному Поліссі згодом були узагальнені у «Визначнику грибів України» [4]. Публікацій присвячених тільки грибам Рівненського природного заповідника не було до початку ХХІ століття, коли з'являються спеціальні роботи О. П. Висоцької, М. П. Придюка і В. П. Гелюти щодо макроміцетів [3] та М. О. Зикової щодо дискосміцетів [11] заповідника. Філо- та гербофільні сумчасті гриби (головним чином конідіальні стадії) починає вивчати на Правобережному

Поліссі у цей період Т. В. Андріанова, яка друкує деякі відомості по цих грибах Шацького національного природного парку [1] і Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» [2].

Отже, відсутність докладних даних про склад і особливості екології фітотрофних сумчастих грибів Рівненщини і Рівненського природного заповідника зумовили проведення наших досліджень, а також передбачення знахідок нових і рідкісних видів.

**Об'єкти і методи досліджень.** Дослідження проводили у Рівненському природному заповіднику, створеному згідно з Указом Президента України від 3 квітня 1999 року, і з територією біля 47 тис. га, що розміщена в чотирьох районах Рівненської області – Володимирецькому, Дубровицькому, Рокитнівському і Сарненському. Клімат цієї території вологий і теплий. У рослинному покриві заповідника переважають соснові, березово-соснові і мішані ліси з грабом, дубом, вільхою (48,3 %), а також мезотрофні й оліготрофні, головним чином сфагнові, болота (48,0 %).

Основу роботи складають матеріали зібрані автором маршрутно-експедиційним методом під час виїздів на територію заповідника у червні-серпні 2019 року. Частина інфікованих рослини з плямистостями і ушкодженнями, розвиток яких зумовлюють фітопатогенні гриби, відбирались на ділянках всіх чотирьох масивів – Білоозерському, Переброди, Сомине і Сира Погоня. Підготовлений мікологічний матеріал (183 пакети) вивчали під бінокляром і світловим мікроскопом у 5 % водному розчині молочної кислоти та 1 % розчині бавовняного синього у лактофенолі, виготовляючи мікроскопічні препарати зрізів тканин рослин і уражуваних їх грибів. В окремих випадках ідентифікація деяких видів грибів уточнювались при вивченні їх структур під скануючим електронним мікроскопом JEOL JSM-6060 LA. Зразки грибів зберігаються в мікологічній колекції Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України (KW-M). Назви видів грибів наведені згідно сучасної бази даних номенклатури грибів MycoBank [10].

**Результати та обговорення.** У результаті попередніх досліджень на території Рівненського природного заповідника виявлено 32 види фітопатогенних сумчастих грибів 17 родів, що належать до 10 родин 8 порядків і трьох класів Ascomycota. Переважають гриби порядку Carpodiales (22 види), всі види належать до родини Mucosphaerellaceae. Всі інші порядки Amphisphaeriales, Botryosphaeriales, Diaporthales, Helotiales, Glomerellales, Pleosporales і Venturiales були представлені одним-двома видами. Більшість видів цих порядків виявлено у стадії анаморфи (конідіальній).

Найчисельнішими були знахідки видів родів *Ramularia* Unger (5 видів) та *Septoria* Sacc. (12 видів) з родини Mucosphaerellaceae, які складають 53,1 % наведених у результаті зборів усіх видів фітопатогенних сумчастих грибів. Загалом, родина Mucosphaerellaceae, що є однією із найбільших груп Ascomycota в природі, представлена у заповіднику 22 видами 7 родів – *Cercospora* Ces., *Cercospora* Sacc., *Ramularia*, *Rhabdospora* (Durieu & Mont.) Sacc., *Septoria*, *Sphaerulina* Sacc. і *Zasmidium* Fr., що часто спричинюють значні ураження плямистостями та в'янення листків, засихання рослин. Масовий розвиток епіфітотійного характеру мали *Ramularia urticae* Ces. та *Septoria urticae* Roberge ex Desm. на листі *Urtica dioica* L., *S. chelidonii* Desm. на листі *Chelidonium majus* L., що свідчить про певну синантропізацію деяких ділянок заповідника. Серед представників цієї родини виявлено рідкісні види для України – *R. gnaphalii* (P. Syd.) Karak. на *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., нещодавно зареєстрований у Національному природному парку «Прип'ять-Стохід» [2], а також *S. bidentis* Sacc. на *Bidens frondosa* L., *S. callae* (Lasch ex Rabenh.) Sacc. на *Calla palustris* L. і *S. tabacina* Died. на *Artemisia absinthium* L.

Загалом, видовий склад виявлених фітопатогенних грибів свідчить про його відміни від інших раніше обстежених природоохоронних територій Полісся [1–2], проте глибокий аналіз даних ще зарано проводити на даному етапі досліджень. У заповіднику спостерігається засуха протягом літніх місяців, яка значно впливає на поширення і розвиток залежних від живильних рослин фітопатогенних сумчастих грибів. Превалують види із напівзакритими і закритими плодовими тілами, тому більшість видів, відомих для Шацького національного природного парку і Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» тут не було знайдено [1–2]. Можливо, певні кліматичні зміни також впливають на видовий склад

цих мікроскопічних грибів, тому дещо здивували знахідки нових для Полісся України видів *Allelochaeta kriegiana* (Bres.) Crous, *Diploceras hypericinum* (Ces.) Died. і *Phomopsis denigrata* (Desm.) Traverso, які характерні для більш південних регіонів.

Крім того, за даними обстеження у серпні 2019 року на території Рівненського природного заповідника у масивах Переброди і Білоозерському виявлено два види нових для території України – це *Asteroma solidaginis* Cooke на *Solidago virgaurea* L. (відомий із Великобританії, Німеччини, Казахстану та США), та *Plasmopara peucedani* Nannf. (Peronosporales, Oomycota) на листі *Seseli annuum* L., добре відомий у Європі, проте раніше невідомий для України. Це свідчить на користь думки про вплив кліматичних змін на міграцію грибів, які тісно пов'язані у своєму розвитку із живильними рослинами.

Також слід згадати, що на територіях Дубровицького району Рівненської області, які межують із Рівненським природним заповідником у 1953 році були зібрані нові для України фітотрофні види сумчастих грибів, що викликають плямистості: *Asteroma vagans* Desm., *Gloeosporium frigidum* Sacc., *Monochaetia flagellata* (Earle) Sacc. & D. Sacc., *Phyllosticta ajugae* Sacc. et Speg., *P. cinerea* Pass., *Septoria dubia* Sacc. & P. Syd. [5–6]. Однак ці види у 2019 році не були знайдені при обстеженні заповідника.

Нижче наводимо список видів фітопатогенних грибів, зареєстрованих у результаті наших досліджень на території Рівненського природного заповідника в червні та серпні 2019 р. Таксони розміщені у списку за системою, прийнятою у сучасній номенклатурній базі даних грибів MycoBank [10]. Всі види списку наводяться вперше для території заповідника і Рівненської області, крім того, позначені «\*» – нові для України види, «\*\*» – нові для Українського Полісся, «\*\*\*» – нові для Правобережного Полісся.

## ASCOMYCOTA

### Клас **Dothideomycetes**

#### Порядок **Botryosphaeriales**

##### Родина **Botryosphaeriaceae**

*Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll. – на листі *Viscum album* L., масив Сомине, біля озера Сомине, сосновий ліс, 13.06.2019.

#### Порядок **Capnodiales**

##### Родина **Cladosporiaceae** Chalm

##### Родина **Mycosphaerellaceae**

*Cercospora carotae* (Pass.) Kazn. & Siemaszko – на листі *Daucus carota* L., околиці м. Сарни, біля контори РПЗ, край мішаного лісу, 14.06.2019, зрідка.

*Cercospora virgaureae* (Thüm.) Allesch. – на листі *Erigeron annuus* (L.) Pers., околиці м. Сарни, біля контори РПЗ, край мішаного лісу, 14.06.2019, локальне ураження.  
– на листі *Solidago virgaurea* L., масив Переброди, околиці с. Переброди, 17 кв.\4 вид., сосновий ліс, 20.08.2019, зрідка. Soc. *Asteroma solidaginis* Cooke.

*Ramularia coccinea* (Fuckel) Vesterg. – на листі *Veronica persica* Poir., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 12 кв.\17 вид., вільшняк, 22.08.2019, зрідка.

*Ramularia gnaphalii* (P. Syd.) Karak. – на листі *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 25 кв.\3 вид., сосновий ліс, 22.08.2019, локальне ураження. Рідкісний.

\*\*\**Ramularia heraclei* (Oudem.) Sacc. – на листі *Cicuta virosa* L., масив Переброди, околиці с. Переброди, 16 кв.\6 вид., вільшаник, 20.08.2019, часто. Новий для Правобережного Полісся.

\*\*\**Ramularia simplex* Pass. – на листі *Ranunculus* sp., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 12 кв.\17 вид., вологий вільшаник, 22.08.2019, локальне ураження. Новий для Правобережного Полісся. Soc. *Dothidea ranunculi* Fr.

*Ramularia urticae* Ces. – на листі *Urtica dioica* L., масив Переброди, околиці с. Переброди, берег ставів, 17 кв.\2 вид., вільшаник, 20.08.2019, масове ураження.

– на листі *Urtica dioica* L. (*Urtica galeopsifolia* J. Jack. ex Blume), масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 12 кв.\17 вид., вільшаник, 22.08.2019, часто. Soc. *Septoriaurticae* Roberge ex Desm.

\*\**Rhabdospora visci* (Bres.) Died. – на листі *Viscum album* L., масив Солине, біля озера Солине, сосновий ліс, 13.06.2019. Новий для Полісся України.

*Septoria aegopodii* Desm. – на листі *Aegopodium podagraria* L., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 19 кв.\1 вид., грабовий ліс із домішкою берези, 22.08.2019.

*Septoria bidentis* Sacc. – на листі *Bidens frondosa* L., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 19 кв.\1 вид., болото, 22.08.2019, зрідка.

*Septoria callae* (Lasch ex Rabenh.) Sacc. – на листі *Calla palustris* L., масив Переброди, околиці с. Переброди, 16 кв.\6 вид., вільшаник, 20.08.2019, зрідка. Новий для Правобережної України.

*Septoria chelidonii* Desm. – на листі *Chelidonium majus* L., околиці м. Сарни, біля контори РПЗ, мішаний ліс, 14.06.2019, масове ураження.

*Septoria epilobii* Westend. – на листі *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., масив Переброди, околиці с. Старе Село, 40 кв.\4 вид., згарище біля болота, 20.08.2019, часто.

*Septoria erigerontis* Peck – на листі *Erigeron annuus* (L.) Pers., околиці м. Сарни, біля контори РПЗ, край мішаного лісу, 14.06.2019, часто.

\*\*\**Septoria libanotidis* Died. – на листі *Seseli annuum* L., масив Переброди, околиці с. Старе Село, берег ставів, 8 кв.\30 вид., болотисті луки, 20.08.2019, зрідка. Новий для Правобережного Полісся.

\*\**Septoria lycopi* Pass. – на листку *Lycopus europaeus* L., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 17 кв.\2 вид., луки, 22.08.2019, зрідка. Новий для Полісся України.

*Septoria paridis* Pass. – на живому листі *Paris quadrifolia* L., – на листі *Urtica dioica* L., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 19 кв.\1 вид., грабовий ліс, 22.08.2019, локально.

*Septoria stellariae* Roberge ex Desm. – на листі *Stellaria holostea* L., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 19 кв.\1 вид., 25 кв.25\13 вид., грабовий ліс, 22.08.2019, зрідка.

\*\**Septoria tabacina* Died. – на листі *Artemisia absinthium* L., околиці м. Сарни, біля контори РПЗ, мішаний ліс, 14.06.2019. Новий для Полісся України.

*Septoria urticae* Roberge ex Desm. – на листі *Urtica dioica* L., околиці м. Сарни, біля контори РПЗ, мішаний ліс, 14.06.2019, значне ураження на листі *Urtica dioica* L. (as *Urtica galeopsifolia* J. Jack. ex Blume), масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 12 кв.\17 вид., вільшаник, 22.08.2019, часто. Soc. *Ramularia urticae* Ces.

*Sphaerulina gei* (Roberge ex Desm.) Verkley, Quaedvl. & Crous – на листі *Geum aleppicum* Jacq., околиці м. Сарни, біля контори РПЗ, мішаний ліс, 14.06.2019, часто.

*Zasmidium subsanguineum* (Ellis & Everh.) U. Braun – на листі *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, масив Солине, мішаний ліс, 13.06.2019.

#### Порядок **Pleosporales**

##### Родина **Microsphaeropsidaceae**

*Microsphaeropsis olivacea* (Bonord.) Höhn. – на листі *Genista tinctoria* L., масив Солине, біля озера Солине, край болота, 13.06.2019.

#### Порядок **Venturiales**

##### Родина **Venturiaceae**

*Coleroa robertiani* (Fr.) E. Müll. – на листі *Geranium robertianum* L., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 17 кв.\2 вид., вільшаник, 22.08.2019, часто.

#### Клас **Leotiomycetes**

#### Порядок **Helotiales**

##### Родина **Drepanopezizaceae**

*Dothidea ranunculi* Fr. – на листі *Ranunculus* sp., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 12 кв.\17 вид., вологий вільшаник, 22.08.2019, зрідка.

##### Родина **Sclerotiniaceae**

*Botrytis cinerea* Pers. – на листі *Stachys palustris* sL., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 19 кв.\14 вид., болото, 22.08.2019, локальне ураження. Soc. *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.

– на листі *Calla palustris* L., масив Переброди, околиці с. Переброди, 16 кв.\6 вид., вільшаник, 20.08.2019, зрідка.

Клас **Sordariomycetes**

Порядок **Amphisphaeriales**

Родина **Sporocadaceae**

\*\**Allelochaeta kriegiana* (Bres.) Crous – на листі *Chamaenerion angustifolium*(L.) Scop., масив Переброди, околиці с. Старе Село, 40 кв.\4 вид., згрище біля болота, 20.08.2019, значне ураження. Новий для Полісся України.

\*\**Diploceras hypericinum* (Ces.) Died. – на листі *Hypericum perforatum*L., масив Переброди, околиці с. Старе Село, берег ставків, 18 кв.\35 вид., край мішаного лісу, 20.08.2019. Новий для Полісся України.

Порядок **Diaporthales**

Родина **Diaporthaceae**

\*\**Phomopsis denigrate* (Desm.) Traverso – на стеблах *Melampyrum pratense* L., масив Солине, луки край лісу, 13.06.2019. Новий для Полісся України.

Родина **Gnomoniaceae**

\**Asteroma solidaginis* Cooke – на листі *Solidago virgaurea* L., масив Переброди, околиці с. Переброди, 17 кв.\4 вид., сосновий ліс, 20.08.2019, зрідка. Новий для України.

Порядок **Glomerellales**

Родина **Glomerellaceae**

*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. – на листі *Stachys palustris* L., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, 19 кв.\14 вид., болото, 22.08.2019. Soc. *Botrytis cinerea* Pers.

## ООМУСОТА

Клас **Oomycetes**

Порядок **Peronosporales**

Родина **Peronosporaceae**

\**Plasmopara peucedani* Nannf. – на листі *Seseli annuum* L., масив Білоозерський, між селами Рудка та Озерці, берег річки Березина, 17 кв.\1 вид., березовий гай, 22.08.2019. Новий для України.

**Висновки.** Таким чином, у Рівненському природному заповіднику вперше зареєстровано 32 види фітопатогенних сумчастих грибів 17 родів на 29 живильних рослинах, що свідчить про сприятливі природні умови для їх розвитку. Крім того, два види фітопатогенних грибів виявились новими для території України – *Asteroma solidaginis* та *Plasmopara peucedani*, шість видів були новими знахідками для Українського Полісся, а чотири види були новими для Правобережного Полісся.

Видовий склад виявлених грибів, що викликали в'янення і плямистості живильних рослин виявився більш характерним для південніших регіонів України і Європи, що може бути опосередковим свідченням впливу кліматичних змін на Полісся. Проте слід враховувати і фактор низької вивченості цієї групи грибів на даних територіях.

Враховуючи короткотривалість зборів і незавершену обробку частини зібраного матеріалу, фітотрофні сумчасті гриби заповідника потребують подальших досліджень і опрацювання.

### Література

1. Андріанова Т. В. Фітотрофні мітоспорові гриби Шацького національного природного парку // Укр. ботан. журн. – 1999. – 56(5). – С. 466–478.
2. Андріанова Т. В. Фітотрофні сумчасті гриби (Ascomycota, Fungi) літнього періоду Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» // Науковий вісник НПП Прип'ять-Стохід. – (2019) 2020. – № 1. – С. 1–20.

3. Висоцька О. П., Придюк М. П., Гелюта В. П. Макроміцети Рівненського природного заповідника та його околиць // Збереження відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій: мат. міжнар. науково-практ. конф., присвяченої 10-річчю Рівненського природного заповідника (м. Сарни, 11–13 червня 2009 р.). – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2009. – С. 132–143.
4. Морочковський С. Ф., Радзівський Г. Г., Зерова М. Я., Дудка І. О., Сміцька М. Ф., Роженко Г. Л. Визначник Грибів України. Незавершені Гриби. – Т. 3. – Київ : Накова думка, 1971. – 696 с.
5. Соломахіна В. М. Рідкі види грибів з Західного Полісся УРСР // Наукові записки КДУ. – 1956. – Т. XV. – Вип. IV. – Труды біолого-грунтознавчого факультету. – № 12. – С. 97–100.
6. Соломахіна В. М. Матеріали до мікофлори дуба з лісів Західного Полісся УРСР // Вісник Київського Університету. Сер. біології. – 1958. – № 1. – Вип. 2. – С. 13–17.
7. Соломахіна В. М. Матеріали до мікофлори берези бородавчастої (*Betula verrucosa* Ehrh.) з лісів Західного Полісся УРСР // Вісник Київського Університету. Сер. біології. – 1959. – № 2. – Вип. 1. – С. 17–21.
8. Соломахіна В. М. Гриби – збудники хвороб сільськогосподарських та садових рослин з Західноукраїнського Полісся // Вісник Київського Університету. Сер. Біології. – 1962. – № 5. – Вип. 2. – С. 3–6.
9. Фітотрізноманіття заповідників і національних природних парків України. – Ч. 2. Національні природні парки / колектив авторів під ред. В. А. Онищенко і Т. Л. Андрієнко. – К. : Фітосоціоцентр, 2012. – 580 с.
10. MycoBank (<http://www.mycobank.org/quicksearch.aspx>), доступ від 03.08.2021
11. Zykova M. O. First data about discomycetes of Rivnens'ky Nature Reserve (Western Polissya, Ukraine) (укр.) // Актуальні проблеми ботаніки та екології : мат. міжнар. конф. молодих учених (Щолкіне, 18–22 червня 2013 р.). – К. : Фітосоціоцентр, 2013. – С. 71–72.

УДК 599.426 (577.4)

Башта А.-Т. В. – к. б. н., с. н. с., Інститут екології Карпат НАН України

### Динаміка ареалів та зміни міграційних алгоритмів деяких видів рукокрилих в Україні

У статті розглянуті адаптації чотирьох видів кажанів (вечірниця дозірної *Nyctalus noctula*, лилика двоколірного *Vespertilio murinus*, нетопира середземноморського *Pipistrellus kuhlii* і нетопира кажановидного *Hypsugo savii*) до існування в урбанізованому середовищі в західній Україні. Ці види представляють дві групи, що істотно різняться як походженням, так і характером адаптацій до зміненого середовища існування. Дальні мігранти *N. noctula* і *V. murinus*, адаптувалися до зимівлі в помірних широтах завдяки оселенню в будівлях великих міст. Вони проявляють очевидну зміну сезонних поведінкових стереотипів, яка може бути зумовлена глобальними кліматичними процесами. Види, що належать до середземноморського типу фауни: *P. kuhlii* та *H. savii*, продемонстрували істотне розширення ареалу в північному напрямі. Експансія цих видів також може бути наслідком процесу їх синантропізації. Сучасна експансія цих видів кажанів розвинулася завдяки їх адаптації до поселення переважно у бетонних будівлях.

**Ключові слова:** Chiroptera, адаптація, урбанізоване середовище, Україна.

#### Башта А.-Т. В. Динамика ареалов и изменения миграционных алгоритмов некоторых видов рукокрылых в Украине.

В статье рассмотрены адаптации четырех видов рукокрылых (ночница рыжая *Nyctalus noctula*, кожан двуцветный *Vespertilio murinus*, нетопырь Куля *Pipistrellus kuhlii*, нетопырь кожановидный *Hypsugo savii*) к существованию в урбанизированной среде в западной части Украины. Эти виды представляют две группы, которые существенно отличаются как происхождением, так и характером адаптаций к измененным условиям существования. Дальние мигранты *N. noctula* и *V. murinus* адаптировались к зимовке в умеренных широтах благодаря поселению в строениях больших городов. Они проявляют заметную смену сезонных поведенческих стереотипов, которая может быть обусловлена глобальными климатическими процессами. Виды, принадлежащие к средиземноморскому типу фауны: *P. kuhlii* и *H. savii*, продемонстрировали существенное расширение



ареала в северном направлении. Экспансия этих видов также может быть следствием процесса их синантропизации. Современная экспансия этих видов летучих мышей развилась благодаря их адаптации к поселению в основном в бетонных строениях.

**Ключевые слова:** Chiroptera, адаптация, урбанизированная среда, Украина.

**Bashta Andriy-Taras. Range dynamics and migration algorithms changes of some bat species (Chiroptera).**

Adaptations patterns of four bat species (Common noctule *Nyctalus noctula*, Parti-coloured bat *Vespertilio murinus*, Kuhl's pipistrelle *Pipistrellus kuhlii*, Savi's pipistrelle *Hypsugo savii*) to the existence in urban landscape have been investigated in the western part of Ukraine. Long-distance migrants, *N. noctula* and *V. murinus*, have adapted to wintering in temperate latitudes in large cities. They show noticeable seasonal change of behaviour that can be caused by global climatic processes. *P. kuhlii* and *H. savii*, have demonstrated a considerable range of expansion in the northern direction. The expansion of these species can be also a result of their synanthropization. The current expansion of these bat species has evolved through adaptation to their occupation mainly concrete buildings.

**Key words:** Chiroptera, adaptation, urban environment, Ukraine.

Антропогенна трансформація ландшафту часто зумовлює появу нових типів середовища існування з досить своєрідними характеристиками. В останні десятиліття на території України тенденції до пристосувань до існування в такому середовищі особливо яскраво проявляються в чотирьох видів кажанів (вечірниця рудої, або дозірної *Nyctalus noctula* Schreber, 1774, лилика двоколірного *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758, нетопира середземноморського *Pipistrellus kuhlii* Kuhl, 1817 і нетопира кажановидного *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837)).

Дослідження цього процесу дасть змогу з'ясувати особливості процесу пристосування цих видів до змінених умов існування та є важливими для розуміння екології цих видів загалом та особливостей стратегії їх виживання.

**Аналіз попередніх досліджень.** Питання реакції представників різних груп фауни на посилення антропогенного пресу на їх середовище існування та різний ступінь його трансформації досить широко висвітлене в науковій літературі. Деякі з видів тварин здатні успішно адаптуватися до змінених умов існування і займають нові типи оселищ [35 та ін.]. Зокрема, види-генералісти характеризуються широким спектром толеранції та можуть поселятися в населених пунктах, знаходячи тут придатні топічні й трофічні умови навіть в умовах великих міст [33; 37]. Види-спеціалісти, що з'являються у трансформованому людиною середовищі, переважно займають оселища, аналогічні природним [16].

Зі збільшенням ступеня урботрансформації середовища деякі види кажанів адаптувалися до заселення конструкцій антропогенного походження, таких як будівлі чи мости [6]. В останні десятиліття деякі види, у минулому – дальні мігранти, знайшли можливість пристосуватися до зимівлі в помірних широтах. Незважаючи на значну кількість публікацій щодо біології досліджуваних видів [3; 9; 24; 28 та ін.), багато аспектів екології та поведінкових особливостей у змінених умовах існування досі не з'ясовано.

**Формулювання мети та завдань.** Мета: з'ясування причин та перебігу процесу появи пристосувань деяких видів кажанів до умов існування в урболандшафті. Завдання: дослідження видів рукокрилих (вечірниця рудої, лилика двоколірного, нетопира середземноморського і нетопира кажановидного), які проявляють тенденції до успішної адаптації до змінених умов існування.

**Методи і матеріали.** Територія досліджень охоплювала переважно міста західної частини України, насамперед, м. Львів. Фрагментарні дослідження також були проведені в інших містах України: Ужгороді, Мукачевому, Береговому (Закарпатська обл.) та ін. Дослідження були проведені методом маршрутного обстеження території та з допомогою ультразвукового детектора і, місцями відлови з використанням павутинних сіток.

Пошуки місць поселення кажанів проводили методом візуального обстеження та наслуху (акустичних реєстрацій), а також пошуку слідів життєдіяльності цих тварин. Появу особин та їхню політну активність фіксували з допомогою ультразвукових детекторів D-240x

(Pettersson Elektronik AB) і Batcorder (ecoObst GmbH), а також візуально. Аналізи записів здійснені з допомогою комп'ютерних програм «BatSound» і «bcAnalyze».

**Результати досліджень.** Серед досліджуваних видів представників ряду рукокрилих можна виділити дві пари видів, що істотно різняться особливостями поведінки та типів адаптації: *N. noctula* / *V. murinus* і *P. kuhlii* / *H. savii*.

**Вечірниця руда *Nyctalus noctula*** є одним з найчисленніших перелітних видів кажанів України. Для нього загалом властиві досить далекі сезонні міграції.

*N. noctula* – первинно лісовий вид, що адаптувався до поселення в урбосередовищі, зокрема – в різних частинах будівель: переважно в щілинах панельних будинків [2]. Сьогодні вже стали звичайними ресстрації сотень особин цього виду, які заселяють досить невелику площу у певній ділянці міського середовища.

В останні десятиліття факти гібернації виду виявлені в урбосередовищі багатьох країн Центральної Європи [32 та ін.], у тому числі й на території України, зокрема у великих містах, що може свідчити про збільшення ступеня синантропності виду [8; 21; 14]. У м. Львів перше спостереження гібернуючих особин *N. noctula* походить з 1999 р. Однак, велика зимова колонія вперше була виявлена взимку 2006–2007 рр. [22]. Протягом наступних зим відзначене істотне збільшення чисельності особин і кількості їх гібернаційних скупчень. Середня кількість особин в такому скупченні коливалася в межах 15–300 (n=28).

Природні місця зимування виду переважно розташовані в дуплах дерев, що відомо з Західної Європи [34], а також у щілинах будинків – у Південній Європі [29]. На території Закарпаття вечірниця також, ймовірно, можуть зимувати в дуплах дерев, а перед значними похолоданнями – масово переселяються в будівлі міст рівнинної частини області [1; 12].

У Львові виявлені місця гібернації *N. noctula* локалізувалися в будівлях: переважно у щілинах між будинками і за стінними бетонними елементами декору, а також у порожнинах під підвіконниками. Ймовірно, вибір схованок міг залежати переважно від загальної доступності схованок у блочних будівлях, а також певних мікрокліматичних особливостей розташування порожнин. Найчисельніші і найстабільніші в часі схованки були, зазвичай, розташовані у затишних дворах або частинах будинків, закритих від переважаючих вітрів.

Ареал лилика двоколірного *Vespertilio murinus* розташований у центральній частині Європи та Азії. Він трапляється практично в усіх ландшафтах, у тому числі сільськогосподарських і міських районах [19]. У більшості країн Європи відомі лише мігруючі популяції; осілі ж – досить рідкісні.

*V. murinus* належить до групи дальніх мігрантів. Цей вид переважно зимує в надземних схованках: відомі нечисленні знахідки зимуючих особин у вентиляційних шахтах будівель [19].

Для *V. murinus* також характерне явище адаптації до зимівлі в урболандшафті. Нечисленні факти зимівлі цього виду виявлені також на території міста Львова. Зокрема, гібернаційні колонії знайдені у щілинах багатоповерхових блочних будівель. Чисельність таких скупчень коливалася від 15 до 30 особин (n=6). Знахідки *V. murinus* в містах інших країн, наприклад, Литви: Вільнюс [20], Білорусі: Мінськ [15], Росії: Санкт-Петербург [7], підтверджують, що у Східній Європі успішно адаптується до зимівлі в урбосередовищі.

**Нетопир середземноморський *Pipistrellus kuhlii*** поширений у Західній, Південній і Східній частинах Європи, Азії та Африці. У Європі в минулому – середземноморський вид, просуваючись на північ, протягом останніх двох десятиліть він заселив нові території. Особливо швидко цей процес відбувався в центрально-східній Європі [11; 33].

*P. kuhlii*, будучи первинно кажаном скельних місцевостей, сьогодні став типовим видом міських забудов, формуючи колонії в основному в щілинах різних будівель. Сьогодні цей вид проявляє один з найвищих темпів процесу синантропізації серед європейських видів кажанів.

Розширенню ареалу *P. kuhlii* в Центрально-Східній Європі, очевидно, сприяє наявність великих річкових мереж. Це твердження може бути підтримане констатацією напрямків поширення (північ і захід) і фактом, що розселення виявлене швидше в низинних

рівнинах з мережею річок (Угорщина та Україна), ніж у гірських районах (Румунія і гірські частини Словаччини та Чехії), де міграція може бути утруднена природними бар'єрами (Карпатами).

**Нетопир кажановидний** *Hypsugo savii* є типовим елементом фауни середземноморської зони південної Європи, також виявлений у Північній Африці і північній частині Близького Сходу. У межах континуальної частини європейського ареалу північна границя поширення до останніх років пролягала від Піренеїв, через Центральний масив, Альпи, північ Паннонії в Угорщині та Словаччині [26]. В Україні до 1990-х років цей вид траплявся на території Криму, зокрема – на південних схилах Кримських гір [10].

Враховуючи динаміку ареалу цього кажана в Центральній Європі, його поява в Закарпатській області України та на заході країни була прогнозована [5]. Уперше *H. savii* був відзначений тут з допомогою ультразвукового детектора в 2009 р. [4]. Протягом наступних років ехолокаційні сигнали виду були зафіксовані в низці міст Закарпаття (Мукачеве, Ужгород, Берегове, Іршава) і Передкарпаття (Рожнятів, Богородчани).

Протягом останніх двадцяти років північна межа ареалу *H. savii* змістилася до широти близько 50° N і цей вид був виявлений у більшості країн центральної частини Європи (Польща, Австрія, Чехія, Угорщина, Словаччина та ін.) [37]. Основними місцями поселення, у т.ч. й формування виводкових колоній цього виду є блочні будівлі великих міст [25]. Таким чином, саме адаптація до поселення в урбанізованому ландшафті сприяла експансії цього виду у північному напрямі.

**Обговорення.** Гібернація протягом зимового періоду – це фізіологічна адаптація для виживання у несприятливих кліматичних умовах і є дуже важливим пристосуванням для багатьох комахоїдних кажанів, особливо у помірній кліматичній зоні [30].

Значне зміщення північної межі ареалу було зафіксоване в багатьох видів тварин території Європи, в основному тих, що здатні до польоту або характеризуються значною мобільністю, наприклад комах, птахів або ссавців [18; 27]. Вважають, що такі явища пов'язані з кліматичними змінами [23; 37].

Урбанізація зумовлює втрату традиційних природних схованок кажанів, але, разом з тим, урбосередовище забезпечує для них сприятливі альтернативні топічні й трофічні стації. Так, істотне розширення ареалу в північному напрямі продемонстрували два види кажанів, що належать до середземноморського типу фауни: *P. kuhlii* та *H. savii*. Що стосується *P. kuhlii*, у літературі відомі повідомлення щодо такої поведінки виду в різних частинах європейського ареалу [13; 33; 38 та ін.]. Натомість, щодо *H. savii*, то його просторова експансія в Центральній Європі була зауважена на початку 1990-х років [36].

Причини розширення ареалу *P. kuhlii* та *H. savii* докладно ще не з'ясовані. Для пояснення цього явища існують дві гіпотези. Зокрема, це може бути пов'язане із загальними змінами в навколишньому середовищі, викликаними поточними кліматичними змінами. Окрім того, припускається, що реакція на кліматичні зміни більше характерна для особин популяцій, що знаходяться на північній межі ареалу, на відміну від особин з південної його частини [17].

Експансія цих видів також може бути наслідком процесу їх синантропізації і триваючої синурбанізації. Ця гіпотеза певною мірою підтверджена результатами досліджень щодо місць поселення, зокрема, *H. savii*, у новозайнятих територіях. Близько 67,3 % випадків спостереження особин цього виду походить з урбосередовища [37].

Разом з тим, можна припустити, що це явище може бути зумовлене певними внутрішніми механізмами в динаміці популяцій. Аналогічні процеси розширення на північ і заселення нових територій у XX столітті відомі для деяких синантропних або схильних до синантропності видів птахів – наприклад, горлиці садової *Streptopelia decaocto* (Frivaldszky, 1838) і припутня *Columba palumbus* L., 1758. Найімовірніше, процес розширення ареалу *P. kuhlii* та *H. savii* є результатом спільного впливу вищеописаних факторів.

Аналогічно, певні зміни в міграційних алгоритмах видів рукокрилих також можуть бути значною мірою зумовлені глобальними кліматичними процесами. Це, зокрема,

стосується *N. noctula* і *V. murinus*, які проявляють очевидну зміну поведінкових стереотипів. Одною з можливих причин зимівлі цих видів у наших широтах можуть бути пом'якшення кліматичних умов узимку протягом останніх десятиліть на території Європи.

Таким чином, просторова експансія та зміни міграційних алгоритмів деяких видів рукокрилих розвинулася завдяки їх здатності поселятися у міських будівлях, використовуючи їх як для виведення потомства, так і для зимівлі. Такі адаптації до існування в міському середовищі сприяють збереженню та ефективнішому витрачання енергетичних запасів рукокрилих і зумовлюють певні зміни в їх поведінкових стереотипах, а також певних фенологічних аспектів їх життєдіяльності [31].

**Висновки.** В останні десятиліття на території України тенденції до пристосувань до існування в урбанізованому середовищі проявляються в чотирьох видів кажанів (*Nyctalus noctula*, *Vespertilio murinus*, *Pipistrellus kuhlii* і *Hypsugo savii*).

*N. noctula* і *V. murinus* належить до групи дальніх мігрантів, що адаптувався до зимівлі в урбосередовищі, зокрема – до поселення в різних частинах будівель і тому відстані їх міграцій істотно зменшилися.

*P. kuhlii* і *H. savii*, будучи первинно видами скельних місцевостей, сьогодні трапляються у міських забудовах Європи, формуючи колонії в основному в щілинах різних будівель. Адаптація до поселення в урбанізованому ландшафті сприяла поширенню цих видів у північному напрямі.

Просторова експансія та зміни міграційних алгоритмів досліджуваних видів рукокрилих, ймовірно, розвинулася завдяки їх здатності поселятися у міських будівлях, чому могли сприяти глобальні кліматичні процеси.

Вивчення процесів синантропізації та урбанізації тварин в наш час є надзвичайно актуальним. На цьому фоні важливим є дослідження цього процесу у кажанів, освоєння ними нових екологічних ніш та механізми адаптації до змінених умов існування.

#### Література

1. Абеленцев В. І., Підоплічко І. Г., Попов Б. М. Комахоїдні та кажани. – К. : Вид-во АН УРСР, 1956. – 448 с. – (Фауна України: – Т. 1. – Вип. 1).
2. Башта А.-Т. В. Характеристика угруповання кажанів м. Львів : видова різноманітність, просторовий і сезонний розподіл // *Studia Biologica*. – 2010. – 4 (3). – С. 109–124.
3. Башта А.-Т. В. Біотопічні преференції й кормодобувна активність вечірниць дозірної (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) у заплавної екосистемі Закарпаття // *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. – 2011. – Т. 2(9). – № 1. – С. 245–256.
4. Башта А.-Т. *Hypsugo savii* Bonaparte, 1856 (Chiroptera: Vespertilionidae) – новий вид фауни рукокрилих Карпатського регіону (Україна) // *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*. – 2012. – Вип. 33. – С. 195–197.
5. Башта А.-Т. В., Потіш Л. А. Ссавці Закарпатської області. – Львів, 2007. – 260 с.
6. Башта А.-Т. В., Химин М. В. Значення мостових споруд у підтриманні біорізноманітності фауни рукокрилих (Chiroptera) НПП «Прип'ять-Стохід» // *Науковий вісник Національного природного парку «Прип'ять-Стохід»*. – 2011. – № 1. – С. 4–9.
7. Богдарина С. В. К вопросу о зимовке двуцветных кожанов (*Vespertilio murinus*) в северных областях их обитания // *Plecotus et al.* – 2006. – № 9. – С. 38–39.
8. Влащенко А. О нахождении рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula*) на зимовке в Харькове // *Вестник зоологии*. – 1999. – Т. 33. – № 4–5. – С. 76.
9. Влащенко А. С., Влащенко П. С. Материалы по экологии рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) в лесостепных дубравах (по материалам Гомельшанского леса) // *Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных* : Сб. науч. Тр. ХГЗВА. – 2006. – Т. 16. – С. 438–447.
10. Дулицкий А. И. Млекопитающие Крыма. История, состояние, охрана, перспективы. – Симферополь : Сонат, 2001. – 208 с.
11. Загороднюк І., Негода В. Негопири : *Pipistrellus* et *Hypsugo* // *Міграційний статус кажанів в Україні*. – К., 2001. – С. 65–72. (*Novitates Theriologicae; Pars 6*).
12. Крочко Ю. И. Рукокрылые Украинских Карпат : автореф. дис. ...докт. биол. наук / Ин-т зоологии им. Шмальгаузена. – К., 1992. – 34 с.

13. Стрелков П. П. Разширение ареалов палеарктическими рукокрылыми (Chiroptera, Mammalia) как пример инвазии в антропогенных биотопах // Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. – М. : Т-во науч. изд. КМК, 2004. – С. 202–207.
14. Тищенко В. М., Годлевська О. В. Перші знахідки *Vespertilio murinus* та *Nyctalus noctula* (Chiroptera) на зимівлі у м. Києві // Вестник зоології. – 2008. – 42 (3). – С. 280.
15. Шпак А. В. Находки двуцветного кожана (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758) на зимовке в Минске // Матер. 2-й Междунар. конф. «Проблеми охрани биразнообразия и использования биологических ресурсов». – Минск, 2012. – С. 264–265.
16. Adams L. W., Dove L. E., Franklin T. M. Use of urban stormwater control impoundments by wetland birds // Wilson Bull. – 1985. – 97. – P. 120–122.
17. Anderson B. J., Akçakaya H. R., Araújo M. B., Fordham D. A., Martinez-Meyer E., Thuiller W. Dynamics of range margins for metapopulations under climate change // Proc. of the Royal Society of London B. – 2009. – 276. – P. 1415–1420.
18. Arnold J., Humer A., Heltai M., Murariu D., Spassov N., Hacklander K. Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe // Mammal Review. – 2012. – V. 42. – No 1. – P. 1–11.
19. Ваагøе Н. J. *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758. In : Mitchell-Jones A. J. et al. (eds) The Atlas of European Mammals. – London, Academic Press, 1999. – P. 144–145.
20. Baranauskas K., Grikeniene J., Masing M., Particoloured bat *Vespertilio murinus* (Chiroptera) found hibernating in Lithuania for the first time // Ekologija. – 2006. – № 4. – P. 31–33.
21. Bashta A.-T. Wintering bats of the Lviv city area // Proc. of the VIIIth European Bat Research Symp. – Krakow : Platan Publ. House, 2000. – Vol. 2. – P. 207.
22. Bashta A.-T. Mass hibernation of *Nyctalus noctula* in the Lviv city (Western Ukraine) // Abstr. of XIth European Bat Research Symposium (Cluj-Napoca, Romania, 18-22.08.2008). – Cluj-Napoca, 2008. – С. 20.
23. Battisti A., Stastny M., Netherer S., Robinet C., Schopf A., Roques A., Larsson S. Expansion of geographic range in the pine processionary moth caused by increased winter temperatures // Ecological Applications. – 2005. – 15. – P. 2084–2096.
24. Bihari Z. The roost preference of *Nyctalus noctula* (Chiroptera, Vespertilionidae) in summer and the ecological background of their urbanization // Mammalia. – 2004. – 68 (4). – P. 329–336.
25. Danko Š. Reprodukcia *Hypsugo savii* a *Pipistrellus kuhlii* na východnom Slovensku: ďalšie dôkazy o ich šírení na sever // Vespertilio. – 2007. – 11. – S. 13–24.
26. Dietz C., von Helversen O., Nill D. Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kenzeichen, Gefährdung. – Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co, 2007. – 400 s.
27. Drees C, Brandmayr P, Buse J, Dieker P, Gurlich S, Habel J. Poleward range expansion without a southern contraction in the ground beetle *Agonum viridicupreum* (Coleoptera, Carabidae) // Zookeys. – 2011. – 100. – P. 333–352.
28. Gaisler J., Hanak V., Dungal J. A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula* (Mammalia, Chiroptera) // Act. Sci. Nat. Brno. – 1979. – 13 (1). – P. 1–38.
29. Georgiev D. G., Stoycheva S. B. Flight activity of *Nyctalus noctula* bats (Schreber, 1774) (Mammalia: Chiroptera) close to their winter colonies in the town area of Stara Zagora, southern Bulgaria // Animalia. – 2006. – 42. – P. 161–166.
30. McNab B. K. Evolutionary alternatives in the physiological ecology of bats // Ecology of Bats. – New York : Plenum Press, 1982. – P. 151–200.
31. Neuweiler G. The Biology of Bats. – Oxford : Oxford University Press, 2000. – 320 p.
32. Postawa T., Galosz W., Woloszyn B. W. Results of Winter Bat Census (DSN) in different regions of Poland // Zimowe apisy nietoperzy w Polsce 1988-1992. Wyniki I ocenę skuteczności. – 1994. – P. 175–185.
33. Sachanowicz K., Wower A., Bashta A.-T. Further range extension of *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) in central and eastern Europe // Acta Chiropterologica. – 2006. – V. 8 (2). – P. 543–548.
34. Schober W., Grimmberger E. Die Fledermäuse Europas: kennenn, bestimmen, schützen. – Stuttgart : Kosmos, 1998. – 265 s.
35. Seress G., Liker A. Habitat urbanization and its effects on birds // Acta Zool. Acad. Sci. Hungar. – 2015. – 61(4). – P. 373–408.
36. Spitzenberger F. Distribution and range expansion of Savi's bat (*Hypsugo savii*) in Austria // Zeitschrift für Säugetierkunde. – 1997. – 62. – P. 179–181.
37. Uhrin M., Hüttmeir U., Kipson M., Estók P., Sachanowicz K., Bücs S., Karapandža B., Paunovič M., Presetnik P., Bashta A.-T., Maxinova E., Lehotska B., Lehotsky R., Barti L., Csösz I.,

Szodoray-Paradi F., Dombi I., Görföl T., Boldogh S.A., Jere C., Pocora I., Benda P. Status of Savi's pipistrelle *Hypsugo savii* (Chiroptera) and range expansion in Central and south-eastern Europe: a review // Mammal Review. – 2016. – 46. – P. 1–16.

38. Wawrocka K., Bartonicka T., Reiter A. *Pipistrellus kuhlii*, a bat species breeding and hibernating in the Czech Republic // Vespetilio. – 2012. – 16. – P. 351–356.

УДК 57.082.2:582.282

**Бісько Н. А.** – д. б. н., професор, провідний науковий співробітник відділу мікології, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

**Михайлова О. Б.** – к. б. н., старший науковий співробітник відділу мікології, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

**Ломберг М. Л.** – к. б. н., старший науковий співробітник відділу мікології, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

**Митропольська Н. Ю.** – к. б. н., старший науковий співробітник відділу мікології, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

### Збереження та підтримка *ex situ* рідкісних видів макроміцетів у колекції культур шапінкових грибів (*IBK*)

Показана унікальність Колекції культур шапінкових грибів (*IBK*) як необхідного ресурсу для фундаментальних і прикладних мікологічних досліджень в Україні. Представлено результати молекулярно-генетичних і культурально-морфологічних досліджень рідкісних видів макроміцетів, які зберігаються у Колекції (*IBK*). На основі молекулярного аналізу ІТС послідовності штамів внесено до бази даних NCBI GenBank. Вивчено мікроструктури вегетативного міцелію 11 штамів 5 видів методами світлової та сканувальної мікроскопії. Досліджено ріст та морфологію цих штамів на агаризованих живильних середовищах різного складу. Видова приналежність штамів, яку визначили за культурально-морфологічними ознаками, співпала із результатами ДНК-типуювання. Отримані в ході комплексного дослідження результати: мікро- і макроморфологічні характеристики, ростові показники, можна використовувати як додаткові таксономічні характеристики культур при верифікації видової приналежності штамів у вегетативній стадії розвитку.

**Ключові слова:** *Fomitopsis officinalis*, *Morchella crassipes*, *Sparassis crispa*, *S. laninosa*, *S. petesii*, чисті культури, культурально-морфологічні особливості, радіальна швидкість росту, мікроструктури.

**Бісько Н. А., Михайлова О. Б., Ломберг М. Л., Митропольская Н. Ю. Сохранение и поддержание *ex situ* редких видов макроміцетов в коллекции культур шляпочных грибов (*IBK*).**

Показана уникальность Коллекции культур шляпочных грибов (*IBK*) как необходимого ресурса для фундаментальных и прикладных микологических исследований в Украине. Представлены результаты молекулярно-генетических и культурально-морфологических исследований редких видов макроміцетов, которые хранятся в Коллекции (*IBK*). На основе молекулярного анализа ІТС последовательности штаммов внесены в базу данных NCBI GenBank. Изучено микроструктуры вегетативного мицелия 11 штаммов 5 видов методами световой и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Исследованы рост и морфология этих штаммов на агаризованных питательных средах различного состава. Видовая принадлежность штаммов, которую определили по культурально-морфологическим признакам совпала с результатами ДНК-типирования. Полученные в ходе комплексного исследования результаты: микро- и макроморфологические характеристики, ростовые показатели, можно использовать как дополнительные таксономические характеристики культур при верификации видовой принадлежности штаммов в вегетативной стадии развития.

**Ключевые слова:** *Fomitopsis officinalis*, *Morchella crassipes*, *Sparassis crispa*, *S. laninosa*, *S. petesii*, чистые культуры, культурально-морфологические особенности, радиальная скорость роста, микроструктуры.

**Bisko N. A., Mykchaylova O. B., Lomberg M. L., Mytropolska N. Yu. *Ex situ* conservation and maintenance of rare macromycetes in the IBK mushroom culture collection**

The uniqueness of the IBK Mushroom Cultures Collection as a necessary resource for fundamental and applied mycological studies in Ukraine are shown. This article presents results on the molecular-genetic and cultural-morphological investigation of rare macromycetes species which are kept in the IBK collection. On the basis of molecular analysis, ITS regions of investigated strains were added to the NCBI GenBank database. The microstructures of vegetative mycelium of 11 strains of 5 species were examined using a light and a scanning electron microscope. Mycelial growth and colony morphology were investigated on different agar nutrient media. Species affiliation of the strains was determined by cultural and morphological signs, and confirmed to the results of DNA typing. The received results: micro- and macromorphological characteristics, growth rates are possible to use as additional taxonomic culture characteristics under verifying the species and strains in the vegetative stage of development.

**Key words:** *Fomitopsis officinalis*, *Morchella crassipes*, *Sparassis crispa*, *S. laninosa*, *S. nemecii*, pure cultures, cultural and morphological characteristics, growth rate, microstructures.

**Вступ.** В останні десятиліття значно розширюється коло біологічних об'єктів, що потребують організації їх охорони і збереження. У сучасному суспільстві надзвичайно зріс інтерес до проблем збереження біологічного різноманіття в цілому і особливо його раритетної складової. В останні десятиліття об'єктами соціологічних досліджень стали живі організми, охороні яких раніше невикористовувано не приділяли значної уваги. До таких організмів належать і представники царства грибів (Fungi) [3; 4]. На сьогодні найповнішим і всесвітньо визнаним джерелом інформації щодо природоохоронного статусу видів різних груп живих організмів на глобальному рівні є Червоний список Міжнародного союзу охорони природи (IUCN Red List of Threatened Species) (<https://www.iucnredlist.org>). Одним із дієвих шляхів збереження біорізноманіття в Україні є формування списків і включення до «Червоної книги» рідкісних, зникаючих і вразливих видів рослин, грибів і тварин. Проте для дієвого збереження видів грибів і невиснажливого використання ресурсів мікобіоти цього недостатньо. Потрібно глибоко розуміти таксономічні, біологічні, екологічні особливості видів, вкрай важливо дослідити специфіку їх розвитку, динаміку та структуру популяцій, встановити умови зростання, оцінити вплив екологічних чинників середовища, і на основі отриманої інформації, передбачати і запроваджувати практичні зусилля зі збереження цих видів організмів [7]. Саме тому, підтримка рідкісних і зникаючих видів грибів у культурі в умовах спеціалізованих колекцій (*ex situ*) з метою збереження генофонду, пізнання різних аспектів біології цих організмів для наукових і практичних цілей розглядається на сьогодні нарівні з традиційним способом збереження *in situ* [3]. Серед видів, які знаходяться під загрозою, є також чимало таких, що становлять значний інтерес як продуценти не лише плодівих тіл, але і біологічно активних речовин [10]. Саме тому встановлення механізмів відтворення та збереження в культурі рідкісних видів грибів, розробка методології дослідження їхніх корисних властивостей має велике значення.

В Україні, починаючи з кінця 60-х років минулого століття, культури базидієвих і сумчастих макроміцетів підтримуються в Колекції культур шапінкових грибів (IBK) Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, яка є об'єктом національного надбання України та внесена до міжнародної бази даних Всесвітньої федерації колекцій культур – WFCC (код доступу 1152; [http://www.wfcc.info/ccinfo/index.php/collection/by\\_id/1152](http://www.wfcc.info/ccinfo/index.php/collection/by_id/1152)) [2; 5]. Значна увага в Колекції приділяється створенню таксономічного та штамового різноманіття переважно їстівних і лікарських макроміцетів. Нині в Колекції IBK підтримується понад 1340 штамів 265 видів грибів відділів *Basidiomycota* та *Ascomycota* [6]. У Колекції IBK зберігаються дикаріотичні штами базидієвих та сумчастих макроміцетів різних таксономічних та екологічних груп грибів широкого географічного походження, які представляють насамперед різноманіття мікобіоти України. Сьогодні Колекція IBK є найбільшою офіційною спеціалізованою колекцією культур макроміцетів в Україні і однією з найбільших за кількістю видів та штамів у Європі, що має велике природоохоронне значення для збереження генофонду макроміцетів. Важливим напрямом роботи мікологів, що опікуються Колекцією, є інтродукція в культуру і збереження рідкісних видів

макроміцетів мікобіоти України. Особлива увага приділяється культурам видів грибів, занесених до «Червоної книги України», а також видам грибів, що зникають.

Метою роботи було встановлення культурально-морфологічних особливостей рідкісних і зникаючих видів макроміцетів в культурі з Колекції культур шапинкових грибів (ІВК). Таке дослідження – важливий етап з точки зору як збереження цих видів *ex situ*, так і для подальшого відновлення їх у природному середовищі.

Відомості щодо культурально-морфологічних характеристик видів, які ми обрали як об'єкти дослідження, до останнього часу залишалися досить обмеженими. Переважна більшість опублікованих праць присвячена поширенню, екології та охоронному статусу цих видів у природі або дослідженню біохімічного складу і кількісної ідентифікації основних груп біологічно активних речовин у плодових тілах, зібраних у природних умовах. Проте біологічні властивості у культурі досліджені фрагментарно або залишаються досить обмеженими.

**Матеріали і методи.** Об'єктом дослідження були чисті культури рідкісних видів макроміцетів, які зберігаються у Колекції культур шапинкових грибів ІВК Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (табл. 1.).

Таблиця 1.

Список досліджених видів та штамів рідкісних макроміцетів

№ п/п	Вид гриба	Номер штаму в колекції ІВК	Джерело походження культури, рік надходження в Колекцію ІВК
1.	<i>Fomitopsis officinalis</i> (Vill.) Bondartsev & Singer (= <i>Laricifomes officinalis</i> (Vill.) Kotl. & Pouzar	5004	Колекція культур базидієвих грибів (BIN), Ботанічний інститут ім. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, РФ, 1981
2.		2497	Колекція типових культур «Mycoforest», Словачія, 2016
3.		2498	Колекція типових культур «Mycoforest», Словачія, 2016
4.	<i>Morchella crassipes</i> (Vent.) Pers.	1834	Колекція Інституту ботаніки, Лейпциг, Німеччина, 2004
5.		1851	Колекція Інституту ботаніки, Лейпциг, Німеччина, 2005
6.	<i>Sparassis crispa</i> (Wulfen) Fr.	304	Колекція культур Інституту лісу, Еберсвальде, Німеччина, 1966
7.		312	Колекція культур базидієвих грибів (CCBAS), Інститут мікробіології, Прага, Чеська Республіка, 1967
8.		314	Колекція культур базидієвих грибів (CCBAS), Інститут мікробіології, Прага, Чеська Республіка, 1966
9.		2004	Колекція культур Московського державного університету імені М.В. Ломоносова, Москва, РФ, 2007
10.	<i>Sparassis laminosa</i> Fr.	2211	Колекція культур грибів (FCKU), ННЦ «Інститут біології та медицини», Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна, 2010
11.	<i>Sparassis nemecii</i> Pilát & Veselý	2327	НПП «Гуцульщина», Івано-Франківська область, Україна, 2015

Чисті культури грибів зберігали за температури 4–8 °С на агаризованих живильних середовищах у пробірках (об'ємом 20 мл) у холодильниках. Як живильне середовище зазвичай використовують агаризований солодовий екстракт (2 % цукру, рН 5,0–7,0), для деяких видів, зокрема, *Sparassis crispa* солодовий екстракт з додаванням 2 % тирси вишні (СAB) для *Fomitopsis officinalis* – солодовий екстракт з додаванням 2 % тирси модрина (СAM).



Видову приналежність культур визначали культурально-морфологічними та молекулярно-генетичними методами. Молекулярно-генетичні дослідження були проведені на базі Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного (Київ, Україна) та компанії L.F. Lambert Spawn Co. (Коатсвіль, США) [8; 9]. Морфологію і ріст культур досліджували на стандартних і модифікованих агаризованих живильних середовищах різного складу, готували і стерилізували за загальноприйнятими методиками [1]. Мікроструктури вегетативного міцелію досліджували у світловому мікроскопі марки МБІ-15 та у сканувальному електронному мікроскопі JSM-35C (Японія), використовуючи модифікований метод Е. Квательбаума і Г. Карнера [1]. Мікроморфологічна характеристика включала опис характерних особливостей гіфальної системи, наявності на міцелії пражок, анаморф, інших мікроструктур.

Всі досліді проводили в трьох біологічних і аналітичних повторностях. Статистичну обробку отриманих результатів проводили з використанням програми STATISTICA 8.0.

**Результати та обговорення.** При використанні культур макроміцетів необхідно приділяти значну увагу їх правильному таксономічному діагнозу. У зв'язку з тим, що досліджені штами *S. crispa* (304, 312, 314, 2004), а також штама *F. officinalis* 5004 зберігались у Колекції культур (IBK) тривалий час, деякі з них понад 50 років, їхня верифікація мала ключове значення для проведення подальших досліджень. Підтвердження видової приналежності зазначених штамів проведено із застосуванням молекулярно-генетичних і культурально-морфологічних методів дослідження.

Проведено повне визначення нуклеотидних послідовностей внутрішнього транскрипційного спейсеру: ITS1, 5.8S та ITS2 регіонів рРНК, а також часткове визначення 18S і 28S послідовностей, що оточують ITS. В результаті пошуку у генбанку депоновані там послідовності зразків *F. officinalis* і *S. crispa* показали 99% ідентичності з отриманими нами послідовностями, підтвердивши, тим самим, вид досліджених штамів.

На основі отриманих нуклеотидних послідовностей досліджені штами *F. officinalis* і *S. crispa* зареєстровано у генбанку – NCBI GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank>): *S. crispa* 304 – код доступу MG323885, *S. crispa* 312 – код доступу MG 266906, *S. crispa* 314 – код доступу MG323886, *S. crispa* 2004 – код доступу 323887; *F. officinalis* 5004 – код доступу MF952886.

Паралельно із молекулярно-генетичними дослідженнями нами було проведено додаткову верифікацію всіх досліджених штамів за класичними морфолого-культуральними ознаками.

При дослідженні різних аспектів біології і систематики макроміцетів у мікології для ідентифікації видів залучають макроскопічні характеристики плодових тіл. У той же час, у сучасних експериментальних дослідженнях використовують макроміцети у вегетативній стадії розвитку. На жаль, рідкісні макроміцети недостатньо досліджені в чистій культурі через значні труднощі, пов'язані з одержанням чистих культур і їх підтриманням у колекціях. Досі залишаються необґрунтованими суттєві критерії для характеристики таксонів у вегетативній стадії розвитку та ідентифікації культур.

В результаті проведеного комплексного дослідження нами встановлено морфологію вегетативного міцелію за сукупністю ознак на стандартному живильному середовищі за традиційною класифікацією Р. Stalpers: ростові показники (радіальна швидкість росту), відношення до температури, наявності генеративної стадії на певних живильних середовищах. Особливості культурально-морфологічних ознак міцелію досліджених штамів рідкісних і зникаючих видів макроміцетів, що зберігаються у Колекції культур шапинкових грибів (IBK) представлено нижче.

***Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bondartsev & Singer (Fomitopsidaceae, Basidiomycota)/модринова губка.**

*Культурально-морфологічні ознаки:* міцеліальні колонії на солодовому агаризованому середовищі з додаванням тирси модрини (САМ) дуже щільні, непрозорі, повстисті, білого кольору із значною кількістю коротких повітряних гіф. Край колонії нерівний, злегка

піднятий над субстратом. Колір реверзума співпадає із кольором середовища. Швидкість радіального росту  $V_R = 1,6-1,9$  мм/добу.

*Мікроструктури вегетативного міцелію:* генеративні гіфи тонкостінні, помірно розгалужені, регулярно септовані, незабарвлені, діаметром 1,2–3,5 мкм. Пряжки численні, без зазору. Присутні анастомози і міцеліальні тяжі. Гіфи інкрустовані кристалами у вигляді тонких ворсинок. Після тривалого культивування, понад 30 діб, на вегетативному міцелії формувались товстостінні бластоконідії еліпсоїдної форми.

***Morchella crassipes* (Vent.) Pers. (Morchellaceae, Ascomycota) / зморшок товстоногий.**

*Культурально-морфологічні ознаки:* міцеліальні колонії на солодовому агаризованому середовищі (СА) щільні непрозорі, з ватоподібним високим сплутаним повітряним міцелієм, коричневого кольору, без склероціїв, край піднятий, реверзум темно-каштановий Швидкість радіального росту  $V_R = 6,5-7,7$  мм/добу.

*Мікроструктури вегетативного міцелію:* гіфи тонкостінні, помірно розгалужені, регулярно септовані, забарвлені, діаметром 5–7,5 мкм. На гіфах формуються нестатеві спороношення у вигляді розгалужених ланцюжків клітин, які брунькуються, спостерігається розростання і деформація гіф при формуванні склероціїв. Спостерігаються анастомози.

***Sparassis crispa* (Wulfen) Fr. (Sparassidaceae, Basidiomycota) / листочня кучерява.**

*Культурально-морфологічні ознаки:* міцеліальні колонії на солодовому агаризованому середовищі з додаванням тирси вишні (СAB) щільні, непрозорі, оксамитові, білого кольору, притиснуті до субстрату, край рівний, колір реверзума збігався із забарвленням середовища, ексудат відсутній. Міцелій мав своєрідний грибний аромат. Швидкість радіального росту  $V_R = 0,5-2,8$  мм/добу.

*Мікроструктури вегетативного міцелію:* генеративні гіфи помірно розгалужені, регулярно септовані, незабарвлені, діаметром 1,5–3 мкм. Пряжки регулярні, однібічні без зазору. Спостерігаються анастомози, міцеліальні тяжі, міцеліальні плівки. На поверхні гіф утворювались характерні краплеподібні секреторні клітини.

***Sparassis laminosa* Fr. (Sparassidaceae, Basidiomycota) / спарасис тонколистий.**

*Культурально-морфологічні ознаки:* міцеліальні колонії на солодовому агаризованому середовищі (СА) дуже щільні, шерстисті, білого кольору, край рівний, колір реверзума співпадав з кольором субстрату. Швидкість радіального росту  $V_R = 12,4$  мм/добу.

*Мікроструктури вегетативного міцелію:* генеративні гіфи помірно розгалужені, регулярно септовані, незабарвлені, діаметром 1,8–3,3 мкм. Пряжки звичайні без зазору. Спостерігаються анастомози, міцеліальні тяжі.

***Sparassis nemecii* Pilát & Veselý (Sparassidaceae, Basidiomycota) / листочня ялицева.**

*Культурально-морфологічні ознаки:* міцеліальні колонії на солодовому агаризованому середовищі (СА) розріджені, прозорі, повстисті або порошисті, білого кольору з незначною кількістю коротких, повітряних гіф, край колонії рівний, притиснутий до субстрату, колір реверзума збігався із забарвленням середовища, ексудат відсутній. Швидкість радіального росту  $V_R = 2,1$  мм/добу.

*Мікроструктури вегетативного міцелію:* гіфи тонкостінні, помірно розгалужені, регулярно септовані, незабарвлені, діаметром 1,5–3 мкм. Пряжки звичайні без зазору і медальйонного типу. Спостерігаються анастомози, міцеліальні тяжі.

**Висновки.** Проведено верифікацію штамів колекції (ІВК) із застосуванням молекулярно-генетичних і культурально-морфологічних методів дослідження. Видова приналежність штамів, яку визначали за морфологічними ознаками, повністю співпала з результатами ДНК-типування: ідентичність до послідовностей інших ізолятів та колекційних зразків становила 99 %.

Отримано дані про ріст і морфологію міцеліальних колоній 11 штамів 5 видів рідкісних і зникаючих макроміцетів, в тому числі і видів, занесених до Червоної книги України, на живильних агаризованих середовищах різного складу. За показником радіальної швидкості росту всі досліджені культури можна розподілити на три основні групи: штами, що ростуть дуже повільно – до цієї групи належать види: *S. crispa* (304, 312, 314, 2004), *S.*

*nemecii* (2327), *F. officinalis* (5004, 2497, 2498), (радіальна швидкість росту в межах 0,5–2,0 мм/добу). Штами *M. crassipes* (1834, 1851), належать до групи грибів, які ростуть із середньою швидкістю. До групи грибів, що ростуть дуже швидко, належать культура *S. laminosa* 2211. Для кожного виду встановлено морфолого-культуральні ознаки для коректної ідентифікації культур у вегетативній стадії розвитку.

Визначені макроморфологічні характеристики міцелію на певних середовищах і ростові показники можна використовувати як додаткові таксономічні характеристики культур у вегетативній стадії росту. Встановлені біологічні характеристики необхідні для створення надійних засобів підтримання чистих культур у штучних умовах з метою як охорони і збереження генофонду грибів, так і для їх практичного застосування.

#### Література

1. Биологические свойства лекарственных макромицетов в культуре : Сборник науч. трудов в 2-х томах / под ред. чл.-кор. НАН Украины С. П. Вассера. – Киев : Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного, 2012. – Т. 2. – 459 с.
2. Ломберг М. Л. Колекція культур шапинкових грибів (ІВК) як об'єкт національного надбання / М. Л. Ломберг, О. Б. Михайлова, Н. А. Бісько // Укр. бот. журн. – 2015. – 72, № 1. – С. 22–28. Виходить раз на два місяці.
3. Bisko N. A. Ex situ conservation of rare and endangered species in mushroom culture collections of Ukraine / N. A. Bisko, M. M. Sukhomlyn, O. B. Mykchaylova, M. L. Lomberg et al. // Ukr. Botan. Journ. – 2018 a. – 75, № 4. – С. 338–347. Виходить раз на два місяці.
4. The rare and biotechnologically important mushroom species in the IBK collection / N. A. Bisko, N. Yu. Mytropolska, O. B. Mykchaylova, M. L. Lomberg, G. A. Al-Maali // In : Development of natural sciences in countries of the European Union taking into account the challenges of XXI century. – 2018 b. – С. 21–37.
5. Bisko N. A. Conservation of biotechnological important species diversity and genetic resource of rare and endangered fungi of Ukraine / N. A. Bisko, M. L. Lomberg, O. B. Mykchaylova, N. Yu. Mytropolska // Plant & Fungal Research. – 2018. – V. 1. – № 1. – P. 18–27.
6. Bisko N, Lomberg M, Mykchaylova O, Mytropolska N (2021). IBK Mushroom Culture Collection. Version 1.3. The IBK Mushroom Culture Collection of the M.G. Kholodny Institute of Botany. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/dzdsqu> accessed via GBIF.org on 2021-08-02.
7. IUCN 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <http://www.iucnredlist.org>. <http://www.iucnredlist.org/details/61597/0>
8. Mykchaylova O.B. Biological peculiarities of a rare medicinal mushroom *Fomitopsis officinalis* (Fomitopsidaceae, Polyporales) on agar media and plant substrates. / O. B. Mykchaylova, N. A. Bisko, M. L. Lomberg, et al. // Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2017 a. – 4, № 8. – С. 469–475.
9. Mykchaylova O.B. The study of morphological and cultural properties of *Sparassis crispa* (Sparassidaceae, Polyporales). / O.B. Mykchaylova, A.P. Gryganskyi, M.L. Lomberg et al. // Ukrainian Journal of Ecology, 2017 b. – 7, № 4. – С. 550–558.
10. Vedenicheva N. Cytokinins Comparative Analysis in Mycelial Biomass of Medicinal Mushrooms / N. Vedenicheva, G. Al-Maali, N. Bisko et al. // International Journal of Medicinal Mushroom. 2019. – 20, № 9. – С. 837–847.

УДК 591. 557

Бусленко Л. В. – к. б. н., доцент кафедри зоології ВНУ імені Лесі Українки  
Іванців В. В. – д. б. н., професор кафедри зоології, ВНУ імені Лесі Українки

#### Просторова структура епігейних лямбріцид Волинського Полісся

Просторова структура лямбріцид є виявом стану біогеоценотичної рівноваги. В межах Волинського Полісся просторовій структурі лямбріцид притаманна значна функціональна стійкість щодо природних чи антропогенних чинників. Епігейні комплекси дощових черв'яків у Волинському Поліссі представлені вісьмома видами. Локомоція лямбріцид зумовлена діапазоном температури та вологості ґрунту.

**Ключові слова:** епігейні лямбріциди, дощові черви, просторова структура.

**Иванцов В. В., Бусленко Л. В. Пространственная структура епигейных люмбрицид Волинского Полесья.**

Пространственная структура люмбрицид является проявлением состояния биогеоценологического равновесия. В пределах Волинского Полесья пространственной структуре люмбрицид присуща значительная функциональная устойчивость к природным или антропогенным факторам. Епигейные комплексы дождевых червей в Волинском Полесье представлены восемью видами. Лocomоция люмбрицид обусловлена диапазоном температуры и влажности почвы.

**Ключевые слова:** епигейные люмбрициды, дождевые черви, пространственная структура.

**Ivantsiv V. V., Buslenko L. V. Spatial structure of epigeic lumbricid of Volyn Polesie.**

The spatial structure of lumbricid is a manifestation of the state of biogeocenotic equilibrium. Within Volyn Polissya, the spatial structure of lumbricid is characterized by significant functional resistance to natural or anthropogenic factors. Epigeic complexes of earthworms in Volyn Polissya are represented by eight species. The locomotion of lumbricid is due to the range of soil temperature and humidity.

**Key words:** epigeic lumbricid, earthworms, spatial structure.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Просторова структура має велике значення для оцінки функціональної діяльності епигейних дощових черв'яків в біогеоценозах. Дану групу тварин відносять до геобіонтів, тобто до тварин, які все життя знаходяться у ґрунтовому середовищі. Також, ці тварини належать до однієї розмірної групи – мезофауни.

Просторовий розподіл дощових черв'яків є важливою характеристикою абіотичних і біотичних чинників. Спостерігається чіткий розділ просторових ніш по горизонту і ґрунтовому профілю. Зазначимо, що серед них добре виражена просторова належність комплексів дощових черв'яків до певних генетичних горизонтів.

**Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.** Дослідження просторової структури дощових черв'яків були започатковані Ч. Дарвіном [7]. Значний вклад у дослідженні цього питання внесли О. Атлавините [1], В. Балуев [2], Бусленко, Иванцов [3], Т. Всеволодова-Перель [4], М. Гиляров [5], М. Гиляров, А. Криволуцкий [6], А. Зражевский [9], В. Иванцов [10], О. Жуков, Є. Пахомов, О. Кунах [8], Т. Перель [12], Б. Стриганова [13], М. Bouché [16], L. Buslenko [17], С. Edwards and P. Bohle [15] та інші. Ще в ХХ столітті цих тварин розглядали як екологічно однорідну групу.

Перший поділ дощових черв'яків на екологічні групи ґрунтувався на відношенні їх до вологості ґрунту. Встановлення різниці в живленні різних видів дощових черв'яків дало підставу розділити їх на «гумусоутворювачів», які живляться рослинними рештками (мортмасою) і «гумусоспоживачів», що живляться ґрунтовим перегноєм. В. Балуев [2] та D. Wilcke [19] виділили екологічні групи дощових черв'яків залежно від їх приуроченості до певного ґрунтового горизонту. Але питанню їх еко-біологічних адаптацій в просторовій структурі було приділено мало уваги.

**Мета дослідження** – проаналізувати просторову структуру епигейних люмбрицид Волинського Полісся.

**Матеріали та методи дослідження.** Матеріал для даного дослідження був зібраний у 2015–2020 рр. на території Волинського Полісся. Збір матеріалу і дослідження люмбрицид проводилися за загальноприйнятими педобіологічними методиками. Використовували пошаровий ручний розбір проб ґрунту. Ідентифікацію дощових черв'яків проводили за Т. Перель [12], К. Kasprzak [18].

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Особливою екологічною групою серед представників родини *Lumbricidae* є комплекс епигейних (підстилкових) видів Волинського Полісся. За визначенням М. В. Bouché [16] види, які входять в цей комплекс називають епигейними, існує тотожна назва «мешканці підстилки». Зазначимо, що підстилка, незважаючи на різні темпи її трансформації, функціонує протягом всього вегетативного періоду. Вона, як горизонт, відзначається

багатьма ознаками, які відсутні в інших ґрунтових горизонтах. Підстилковий горизонт добре диференціюється на такі підгоризонти:

L – свіжий субстрат підстилки. Йому властивий найбільший динамізм хімічного складу та населенням мікрофлори. Попри те, свіжому субстрату властива сезонна циклічність гідротермічних умов [14].

F – ферментативний шар підстилки. Тут відбуваються сукцесійні перетворення мікрофлори. Завдяки цьому процесу субстрат стає однорідним. Відбувається максимально реалізація функції актиноміцетів, у порівнянні з іншими горизонтами ґрунтового профілю.

H – гумусовий шар. Зменшується активність деструкторів підстилки.

Склад детритної біоти представлений широким діапазоном трофічних пристосувань – від механічного дроблення мортмаси до симбіотичного використання мікрофлори травної системи сапрофагів. Відзначимо, що серед сапрофагів вагоме значення мають епігейні види люмбріцид. В кишечнику дощових черв'яків симбіонти виступають активними агентами травлення. В цьому горизонті зосереджені всі групи сапрофагів мезофауни: епігейні дощові черв'яки, диплоподи, мокриці, кліщі та окремі види колембол. Ці первинні деструктори опаду, як і мікроорганізми, споживають білки, розчинені вуглеводи, пектини. Закінчення розкладу рослинних тканин, що не трансформовані первинними деструкторами, здійснюють копрофаги та вторинні деструктори. Найбільш активними є диплоподи, личинки жуків-гноювників, мікроартроподи.

М. Гіляров [5], вважає, що найбільш поширеною початковою формою харчування є детригофагія. Лише згодом трофічна спеціалізація виробила форми, здатні споживати тканини вищих рослин. А тому, автор вказує, що в еволюційному відношенні потрібно вважати сапрофагів первинними деструкторами рослинних тканин та фітофагів (зооредуцентів).

Сапрофаги, в основному, зосереджені у ферментативному підгоризонті підстилки. Цей шар підстилки виявився найбільш сприятливим для трансформації мортмаси, оскільки тут підтримується достатня вологість і температура протягом вегетативного періоду. Крім того тут є у великій кількості доступні для живлення розщеплені високомолекулярні сполуки. При переході від гумусового підгоризонту до гумусово-акумулятивного біорізноманіття сапротрофної біоти різко зменшується.

Епігейні види в підстилковому горизонті здійснюють активну локомоцію. З настанням несприятливого гідротермічного режиму у підстилковому горизонті вони мігрують в гумусовий горизонт.

Вітальний температурний діапазон обмежується верхньою і нижньою летальними зонами. Верхня сублетальна зона – зона теплового шоку і виживання, в межах якої процеси метаболізму зазнають прискорення, неоднакового і непропорційного у всіх його частинах. Це призводить до дискоординації функцій. За тривалим тепловим оціпенінням настає елімінація організмів. На результат розвитку цього фізіологічного стану має вплив поєднання взаємодії двох факторів – інтенсивність високої температури і тривалість її дії. За певного поєднання цих факторів можливе збереження життя епігейним видам дощових черв'яків [10].

Нижня сублетальна зона для підстилкових видів люмбріцид настає при зниженні температури від +5 – -0,5 °С. Це призводить до сповільнення аеробіозу та зниження метаболізму організмів, що зумовлює холодове оціпеніння. Воно настає на різних етапах онтогенезу. Біля нижнього температурного порогу вітальної зони епігейні види люмбріцид впродовж холодного сезону року знаходяться в залякломому стані. При пониженні температури тіла підстилкових видів до 0 °С різко сповільнюється обмін речовин, що зумовлює заляклість організмів [11].

Тривалий холодний гіпобіоз за певних умов середовища може призвести до дискоординації метаболічних процесів до зміни проникності клітинних мембран, до нагромадження недоокислених метаболітів, до витрати депонованих енергетичних сполук, до дегідратації та інших змін [3]. Однією з важливих адаптацій у збереженні життя епігейних

видів є збільшення концентрації специфічних неелектролітів – біологічних антифризів (гліцерин, сорбітом).

Підстилка, як горизонт, відзначається значною варіацією едафічних чинників протягом року. У вегетативний період підстилка виконує роль регулятора вологи і температури ґрунту. Лише з другої половини липня до кінця серпня відбувається тут втрата основних запасів вологи та відбувається зростання температури ґрунту. Епігенні види мігрують по готових нірках інших груп дощових черв'яків. Можна вважати, що це є їх реакцією на зниження вологості повітря ґрунту.

Комплекс епігейних видів представлений вісьмома видами: *Lumbricus rubellus Hoffmeister, 1843*; *L. castaneus (Savigny, 1826)*; *L. baicalensis Michaelsen, 1900*; *Eiseniella tetraedra tetraedra (Savigny, 1926)*; *Dendrodrilus subrubicundus (Eisen, 1874)*; *D. rubidus rubidus (Savigny, 1826)*; *D. rubidus tenuis (Eisen, 1874)*; *Dendrobaena octaedra (Savigny, 1826)*. Епігейним видам Волинського Полісся властиві поздовжні м'язи перистого типу шкірно-м'язового мішка.

Комплекси епігейних видів можуть тривалий час знаходитися у перезволоженому та, навіть, затопленому ґрунті. Серед видів регіону *Eiseniella tetraedra tetraedra* здатна тривалий час знаходитися у затопленому водою ґрунті та відкладати яйцеві кокони. Відзначимо, що даний вид відносять до амфібіотичних. Він має систему адаптацій, які пов'язані з водним середовищем. Зокрема, у нього розвинутий чотиригранний, рідко, тригранний задній кінець тіла, яким він робить коливальні рухи в товщі води, цим самим сприяючи газообміну організму. Такі ж рухи виконують енхитреїди (трубочники). До другої групи епігенних видів регіону дослідження можна віднести ультрагідрофілів роду *Lumbricus (L. rubellus, L. castaneus)*. Серед представлених епігейних видів: *Dendrodrilus subrubicundus, D. rubidus rubidus, D. rubidus tenuis, L. baicalensis* відносять до мезофілів; *Dendrobaena octaedra* – гідрофілів.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Підстилка біогеоценозів є складною екологічною системою. Кожному її підгоризонту властиві різні темпи трансформації органіки. Найбільш сприятливі умови для трансформації підстилки знаходяться у ферментативному підгоризонті, де зосереджені всі групи сапрофагів. Серед сапрофагів у біогеоценозах чільне місце займають епігейні комплекси дощових черв'яків, які у Волинському Поліссі представлені вісьмома видами. Локомоція люмбріцид зумовлена діапазоном температури та вологості ґрунту.

#### Література

1. Атлавините О. П. Экология дождевых червей и их влияние на плодородие почвы в Литовской ССР / О. П. Атлавините. – Вильнюс : Мокслас, 1975. – 200 с.
2. Балувев В. К. Дождевые черви основных почвенных разностей Ивановской области / В. К. Балувев // Почвоведение. – 1950. – № 4. – С. 219–227.
3. Бусленко Л. В. Дощові черв'яки Правобережної України (видове різноманіття, екологія, біологія, кадастр) / Л. В. Бусленко, В. В. Іванців. – Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2020. – 400 с.
4. Всеволодова-Перель Т. С. Дождевые черви фауны России. Кадастр и определитель / Т. С. Всеволодова-Перель. – М. : Наука, 1997. – 102 с.
5. Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых / М. С. Гиляров. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1949. – 280 с.
6. Гиляров М. С. Жизнь в почве / М. С. Гиляров, Д. А. Криволицкий. – М. : Молодая гвардия, 1985. – 192 с.
7. Дарвин Ч. Образование растительного слоя деятельностью дождевых червей / Ч. Дарвин. М., 1882. – 186 с.
8. Жуков О. В. Біологічне різноманіття України. / О. В. Жуков, О. Є. Пахомов, О. М. Кунах // Дніпропетровська область. Дощові черв'яки (Lumbricidae) : моногр. – Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2007. – 371 с.
9. Зражевский А. И. Дождевые черви как фактор плодородия лесных почв / А. И. Зражевский. – Киев : Изд-во АН УССР, 1957. – 271 с.
10. Іванців В. В. Структурно-функціональна організація комплексів ґрунтових олігохет

західного регіону України / В. В. Іванців. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. – 400 с.

11. Іванців В. В. Стратегія виживання ґрунтових олігохет при флуктуації едафічних факторів біоценозів західних областей України / В. В. Іванців // Науковий вісник Ужгородського ун-ту. Сер. Біологія. – 2002. – № 11. – С. 85–88.

12. Перель Т. С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР / Т. С. Перель. – М. : Наука, 1979. – 272 с.

13. Стриганова Б. Р. Питание почвенных сапрофагов / Б. Р. Стриганова. – М. : Наука, 1980. – 244 с.

14. Чорнобай Ю. М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах / Ю. М. Чорнобай. – Львів : Вид-во ДПМ НАН України, 2000. – 352 с.

15. Edwards C. A. Biology and Ecology of Earthworms / C. A. Edwards, P. J. Bohlen. – Chapman & Hall, London, 1996. – 426 p.

16. Bouché M. B. Lombriciens de France. Ecologie et systematique / M. B. Bouché. – Paris : Inst. Recherche Agron, 1972. – 762 p.

17. Buslenko L. The influence of soil granulometric composition on the horology of earthworms / L. Buslenko, R. Dembicki, V. Ivantsiv // Polish journal of soil science. – Vol. XLVI. – 2013. – No. 2. – S. 97–106.

18. Kasprzak K. Skaposzczety Glebowe, III, Rodzina: Dżdżownice (Lumbricidae) / K. Kasprzak. – Warszawa, Państwowe wydawnictwo naukowe, 1986. – Т. 6. – 187 s.

19. Wilcke D. E. Oligochaeta / D. E. Wilcke // Die Tierwelt Mitteleuropas. – Leipzig, 1967. – 1, 7a. – 161 S.

УДК 582.284 (282.2)

**Гелюта В. П.** – д. б. н., професор, завідувач відділу мікології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

**Зикова М. О.** – к. б. н., науковий співробітник відділу мікології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

**Придюк М. П.** – д. б. н., провідний науковий співробітник відділу мікології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

**Акулов О. Ю.** – к. б. н., доцент кафедри мікології та фітопатології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

**Шевченко М. В.** – к. б. н., молодший науковий співробітник відділу мікології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

**Андріанова Т. В.** – к. б. н., провідний науковий співробітник відділу мікології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

**Тихоненко Ю. Я.** – к. б. н., старший науковий співробітник відділу мікології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

### **Загальна характеристика видового складу грибів та грибоподібних організмів Національного природного парку «Прип'ять-Стохід»**

*Роботу виконано у відділі мікології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України*

Зібрано і проаналізовано інформацію з літературних джерел, опрацьовані гербарні матеріали, а також власні збори грибів, здійснені авторами на території Національного природного парку «Прип'ять-Стохід». У результаті складено список грибів та грибоподібних організмів, який налічує 879 видів, що належать до 407 родів з 169 родин, 51 порядку, 20 класів. Детальніша інформація про видовий склад та його аналіз будуть подані в монографії «Гриби та грибоподібні організми Національного природного парку «Прип'ять-Стохід», над якою ведеться робота.

**Ключові слова:** Ascomycota, Basidiomycota, Mucoromycetes, Західне Полісся, природнозаповідний фонд, Україна.

Гелюта В. П., Зыкова М. А., Придюк Н. П., Акулов А. Ю., Шевченко М. В., Андрианова Т. В., Тихоненко Ю. Я. **Общая характеристика видового состава грибов и грибоподобных организмов Национального природного парка «Припять-Стоход».**

Собрана и проанализирована информация из литературных источников, обработаны гербарные материалы, а также собственные сборы грибов, осуществленные авторами на территории Национального природного парка «Припять-Стоход». В результате составлен список грибов и грибоподобных организмов, насчитывающий 879 видов, принадлежащих к 407 родам, 169 семействам, 51 порядку и 20 классам. Более подробная информация о видовом составе и его анализ будут представлены в монографии «Грибы и грибоподобные организмы Национального природного парка «Припять-Стоход», над которой ведется работа.

**Ключевые слова:** Ascomycota, Basidiomycota, Мухомycetes, Западное Полесье, природнозаповедный фонд, Украина.

Heluta V. P., Zykova M. O., Prydiuk M. P., Akulov O. Yu., Shevchenko M. V., Andrianova T. V., Tykhonenko Yu. Ya. **Generalized information on the species composition of fungi and fungi-like organisms of the National Nature Park Prypiat-Stokhid.**

Information from literary sources was collected and analyzed, herbarium materials were processed, as well as the authors' own collections of fungi carried out in the territory of the Prypiat-Stokhid National Nature Park. As a result, a list of fungi and fungi-like organisms was compiled, which includes 879 species from 407 genera, belonging to 169 families of 51 orders and 20 classes. More detailed information about the species composition and its analysis will be presented in the monograph «Fungi and fungi-like organisms of the Prypiat-Stokhid National Nature Park», which is being worked on.

**Key words:** Ascomycota, Basidiomycota, Мухомycetes, nature reserve fund, Ukraine Western Polissya.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Національні природні парки, біосферні та природні заповідники належать до еталонних об'єктів, де досліджуються й оберігаються природні комплекси, характерні для певних регіонів України. Тут вивчаються всі складові екосистем, насамперед живі організми, а серед них – і гриби. Однак зазначимо, що з історичних та інших причин гриби, як правило, на заповідних територіях потрапляють до найменш досліджених груп. З огляду на це останнім часом мікологи України, головним чином співробітники Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, зосереджують свої зусилля саме на обстеженні національних природних парків та заповідників країни. Для багатьох з цих заповідних територій уже складені та опубліковані доволі докладні списки грибів і грибоподібних організмів, зокрема для низки таких об'єктів з Лівобережної України [13; 14], Криму [4; 5; 10; 24], Українських Карпат [15] тощо. Однак є доволі багато національних парків і заповідників, відомості про гриби яких дуже неповні чи навіть майже відсутні. До таких належить і Національний природний парк «Прип'ять-Стохід», аналізу мікобіоти якого, з урахуванням ще неопублікованих результатів наших досліджень, присвячене це невелике повідомлення.

**Аналіз досліджень з цієї проблеми.** Західне Полісся України, де розташований Національний природний парк «Прип'ять-Стохід», є унікальним регіоном нашої країни. Значні його площі зайняті лісовими, лучними, болотними, річковими та озерними екосистемами.

Національний природний парк «Прип'ять-Стохід» (далі – НПП «Прип'ять-Стохід») створений згідно з Указом Президента України від 13.08.2007 р., в Любешівському р-ні Волинської обл., на площі 39 315,5 га. Серед рослинності парку переважають соснові ліси, менш поширені дубові та дубово-грабові, а також вільхові [3]. Болота також тут представлені, але не займають великих площ. Територія парку пронизана річковою мережею, сформованою р. Прип'ять та її притоками. Тут також є низка озерних комплексів. Достатня кількість вологи, м'який клімат, наявність різноманітних рослинних угруповань, без сумніву, є сприятливою передумовою для розвитку на території НПП «Прип'ять-Стохід» грибів різних систематичних груп.

До створення парку спеціальні мікологічні дослідження на його території проводилися спорадично, тому лише в кількох працях [6; 9; 11] були опубліковані доволі



скупі відомості про зібрані тут види макроміцетів. Однак у 2005–2009 рр. у відділі мікології Інституту ботаніки виконувалася дисертаційна робота, присвячена агарикоїдним грибам Західного Полісся України. Тому одним з об'єктів вивчення став і НПП «Прип'ять-Стохід». У результаті проведених досліджень був опублікований список грибів, який містив 162 види [12]. У 2010 р. тут розпочалось вивчення дискоміцетів. Сюди були здійснені числені експедиційні виїзди, що дало змогу виявити на території парку 126 видів цих грибів [17–18]. Обстеження даної заповідної території тривало і після виходу у світ згаданих робіт, однак публікувалася переважно інформація про знайдені тут нові для України або ж рідкісні види [2; 6; 16; 20; 21-23; 25-30].

У цьому короткому повідомленні ми наводимо узагальнені відомості про всі гриби, виявлені на території НПП «Прип'ять-Стохід» включно по 2021 р.

**Формулювання мети та завдань статті.** Мета статті – подати короткий аналіз видового складу мікобіоти НПП «Прип'ять-Стохід».

**Матеріали і методи досліджень.** Проведене дослідження є узагальненням літературних відомостей та інформації, отриманої внаслідок багаторічних досліджень авторів. Обстеження території НПП «Прип'ять-Стохід» проводилося маршрутно-експедиційним методом з 1998 по 2021 рр. Гербаризація та подальша робота зі зразками здійснювалася за загальноприйнятими мікологічними методиками.

**Виклад основного матеріалу і обґрунтування отриманих результатів.** Це коротке повідомлення містить узагальнене зведення видового складу грибів та грибоподібних організмів НПП «Прип'ять-Стохід». На сьогодні мікобіота даного об'єкта природнозаповідного фонду України налічує 879 видів з 407 родів, що належать до 169 родин, 51 порядку, 20 класів та 5 відділів. Ще не всі групи грибів тут є однаково вивченими. Грибоподібні організми представлені 43 видами з 18 родів, 10 родин, 6 порядків і 3 класів відділів *Eumycetozoa* та *Peronosporomycota*. Серед справжніх грибів найменш чисельним є відділ *Zygomycota*, який налічує лише 2 види з 2 родів, що належать до двох родин, одного порядку та одного класу. З сумчастих грибів (відділ *Ascomycota*) на території парку виявлено 373 види з 191 роду, яких ми відносимо до 76 родин, 25 порядків та 9 класів. Найчисельнішим за видовим складом є відділ *Basidiomycota*, який об'єднує 461 вид з 196 родів, 81 родини, 19 порядків та 8 класів. Розподіл видів за таксонами високих рангів (до порядку) наведений в табл. 1. Повна інформація про гриби НПП «Прип'ять-Стохід» буде опублікована в монографічному зведенні, видання якого передбачається в цьому або ж наступному році.

Таблиця 1

Розподіл грибів і грибоподібних організмів НПП «Прип'ять-Стохід»  
за порядками

Таксон			Рількість		
Відділ	Клас	Порядок	родин	родів	видів
<i>Eumycetozoa</i>	<i>Ceratiomyxomycetes</i>	<i>Ceratiomyxales</i>	1	1	1
	<i>Myxomycetes</i>	<i>Liceales</i>	6	8	18
		<i>Stemonitales</i>	1	6	17
		<i>Trichiales</i>	1	2	6
<i>Peronosporomycota</i>	<i>Peronosporomycetes</i>	<i>Peronosporales</i>	1	1	1
<i>Zygomycota</i>	<i>Mucoromycetes</i>	<i>Mucorales</i>	2	2	2
<i>Basidiomycota</i>	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	29	88	245
		<i>Amylocorticiales</i>	1	2	2
		<i>Atheliales</i>	1	4	6
		<i>Boletales</i>	10	19	41
		<i>Cantharellales</i>	3	3	5
		<i>Geastrales</i>	1	2	2

		<i>Gomphales</i>	1	1	1
		<i>Hymenochaetales</i>	3	12	18
		<i>Phallales</i>	1	2	2
		<i>Polyporales</i>	10	35	44
		<i>Russulales</i>	6	8	66
		<i>Thelleshporales</i>	2	4	4
	<i>Atractiellomycetes</i>	<i>Atractiellales</i>	1	1	1
	<i>Dacrymycetes</i>	<i>Dacrymycetales</i>	1	2	3
	<i>Pucciniomycetes</i>	<i>Helicobasidiales</i>	1	1	1
		<i>Pucciniales</i>	6	7	13
	<i>Tremellomycetes</i>	<i>Tremellales</i>	1	2	4
	<i>Tritirachiomycetes</i>	<i>Tritirachiales</i>	1	1	1
	<i>Ustilaginomycetes</i>	<i>Ustilaginales</i>	2	2	2
<b>Ascomycota</b>	<i>Incertae sedis</i>		0	10	10
	<i>Dothideomycetes</i>	<i>Botryosphaeriales</i>	2	6	7
		<i>Capnodiales</i>	3	11	54
		<i>Patellariales</i>	1	1	1
		<i>Pleosporales</i>	16	19	23
	<i>Eurotiomycetes</i>	<i>Chaetothyriales</i>	1	1	1
		<i>Eurotiales</i>	1	1	1
	<i>Leotiomycetes</i>	<i>Erysiphales</i>	1	6	40
		<i>Helotiales</i>	11	40	72
		<i>Phacidiales</i>	1	1	2
		<i>Rhytismatales</i>	1	11	19
	<i>Orbiliomycetes</i>	<i>Orbiliales</i>	1	3	5
	<i>Pezizomycetes</i>	<i>Pezizales</i>	10	31	49
	<i>Saccharomycetes</i>	<i>Saccharomycetales</i>	1	1	2
	<i>Sordariomycetes</i>	<i>Amphisphaeriales</i>	1	2	2
		<i>Diaporthales</i>	7	10	15
		<i>Glomerellales</i>	1	1	1
		<i>Hypocreales</i>	4	12	32
		<i>Microascales</i>	1	1	2
		<i>Ophiostomatales</i>	1	1	1
		<i>Phyllachorales</i>	1	1	1
		<i>Sordariales</i>	4	6	8
		<i>Trichosphaeriales</i>	2	4	6
		<i>Xylariales</i>	2	9	16
		<i>Incertae sedis</i>	1	1	1
	<i>Taphrinomycetes</i>	<i>Taphrinales</i>	1	1	2
<b>Всього:</b>	<b>20</b>	<b>51</b>	<b>169</b>	<b>407</b>	<b>879</b>

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** На території НПП «Прип'ять-Стохід» було виявлено 879 видів, що належать до 407 родів, 169 родин, 51 порядку, 20 класів і 5 відділів грибів та грибоподібних організмів. Хоча й вивчення мікобіоти парку не є завершеним, однак ці показники значною мірою відбивають як основний склад мікофлори обстеженої території, так і Західного Полісся в цілому. Очевидно, подальше мікологічне дослідження цього цікавого об'єкта природнозаповідного фонду України дозволить дещо розширити складений нами список.

## Література

1. Андрианова Т. В. Филлотрофные митоспоровые грибы природного заповедника «Мыс Мартыан» (Украина, Крым) / Т. В. Андрианова // Микология и фитопатология. – 2001. – № 35. – Вып. 3. – С. 1–10.
2. Андрианова Т. В. Фітотрофні сумчасті гриби (Ascomycota, Fungi) літнього періоду Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» // Науковий вісник НПП «Прип'ять-Стохід». – (2019) 2020. – № 1. – С. 1–20.
3. Андрієнко Т. Л., Прядко О. І., Арап Р. Я., Конішук М. О. Національний природний парк «Прип'ять-Стохід». Рослинний світ. / під заг. ред. Т. Л. Андрієнко. – Київ. : Фітосоціоцентр, 2009. – 86 с.
4. Гелюта В. П. Борошнисто-росяні гриби (*Erysiphaceae*) Ялтинського гірсько-лісового державного заповідника / В. П. Гелюта // Укр. ботан. журн. – 1984. – № 6. – С. 47–51.
5. Гелюта В. П. Видовий склад борошнисто-росяних грибів (*Erysiphaceae*) Карадагського державного заповідника / В. П. Гелюта // Укр. ботан. журн. – 1985. – № 5. – С. 36–39.
6. Гелюта В. П. Мутин малиновий. *Mutinus ravenelii* (Berk. et M. A. Curtis) E. Fish. / В. П. Гелюта // Червона книга України. Рослинний світ. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – С. 820.
7. Гелюта В. П., Акулов О. Ю. Нові та рідкісні для України види роду *Leccinum* (*Boletales*, *Basidiomycota*) / В. П. Гелюта, О. Ю. Акулов // Укр. ботан. журн. – 2012. – № 6. – С. 886–900.
8. Гелюта В. П., Андрианова Т. В. Фітопатогенні філофільні та гербофільні гриби Карадагського державного заповідника / В. П. Гелюта, Т. В. Андрианова // Укр. ботан. журн. – 1984. – № 4. – С. 33–37.
9. Гелюта В. П., Висоцька О. П. Нові знахідки видів роду *Mutinus* Fr. (*Phallaceae*) в Україні / В. П. Гелюта, О. П. Висоцька // Укр. ботан. журн. – 2007. – Т. 64. – № 3. – С. 454–459.
10. Гелюта В. П., Исиков В. П. Грибы / В. П. Гелюта, В. П. Исиков // Карадаг. История, геология, ботаника, зоология. Сборник научных трудов, посвященный 90-летию Карадагской научной станции и 25-летию Карадагского природного заповедника НАН Украины. Книга 1-я. – Симферополь : Сонат, 2004. – С. 149–160.
11. Гелюта В. П., Висоцька О. П., Беседіна І. С. Нові види роду *Leccinum* Gray (*Boletaceae*) в Україні / В. П. Гелюта, О. П. Висоцька, І. С. Беседіна // Укр. ботан. журн. – 2007. – Т. 64. – № 4. – С. 570–574.
12. Гелюта В. П., Висоцька О. П., Беседіна І. С. Агарикоїдні гриби Національного парку «Прип'ять-Стохід» / В. П. Гелюта, О. П. Висоцька, І. С. Беседіна // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – 2010. – № 7. – С. 91–102.
13. Дудка І. О., Гелюта В. П., Андрианова Т. В., Гайова В. П., Тихоненко Ю. Я., Придюк М. П., Голубцова Ю. І., Кривомаз Т. І., Джаган В. В., Леонтьев Д. В., Акулов О. Ю., Сивоконь О. В. Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України. – Том 1. – К. : Арістей, 2009а. – 306 с.
14. Дудка І. О., Гелюта В. П., Андрианова Т. В., Гайова В. П., Тихоненко Ю. Я., Придюк М. П., Голубцова Ю. І., Кривомаз Т. І., Джаган В. В., Леонтьев Д. В., Акулов О. Ю., Сивоконь О. В. Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України. – Том 2. – К. : Арістей, 2009б. – 428 с.
15. Дудка І. О., Гелюта В. П., Придюк М. П., Тихоненко Ю. Я., Акулов О. Ю., Гайова В. П., Зикова М. О., Андрианова Т. В., Джаган В. В., Щербакова Ю. В. Гриби заповідників і національних природних парків Українських Карпат. – Київ : Наукова думка, 2019. – 215 с.
16. Дудка І. О., Кривомаз Т. І. Літній аспект біоти міксоміцетів національного природного парку «Прип'ять-Стохід» / І. О. Дудка, Т. І. Кривомаз // Чорноморськ. бот. ж. – 2011. – Т. 7. – № 1. – С. 67–83.
17. Зикова М. О. Знахідки пірофільних дискосміцетів на території НПП «Прип'ять-Стохід» / М. О. Зикова // Фіторізноманіття прикордонних територій України, Росії та Білорусії у постчорнобильський період : зб. статей за матеріалами міжнар. наук. конф., 17–18 грудня 2010 р., Чернігів. – К. : Фітосоціоцентр. – 2010. – С. 84–89.
18. Зикова М. О. Дискосміцети національного природного парку «Прип'ять-Стохід» / М. О. Зикова // Матеріали наукової конференції, присвяченої 10-річчю створення національного природного парку «Прип'ять-Стохід» (сміт Любешів, 16–18 серпня 2017 р.). – Луцьк : Ініціал. – 2017. – С. 74–83.

19. Шевченко М. В., Зикова М. О. Маловідомі для України види кортиціоїдних грибів із Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» / М. В. Шевченко, М. О. Зикова // Укр. ботан. журн. – 2021. № 2. – С. 132–138.
20. Іванов Р. М., Полежаєв І. І. Нові знахідки копротрофних грибів з Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» / Р. М. Іванов, І. І. Полежаєв // Матеріали XVI Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології» (Львів, 27–29 квітня 2020 р.). – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка. – 2020. – С. 55.
21. Придюк М. П. Нові та рідкісні для України види родини *Coprinaceae*. 1. Роди *Lacrymaria* та *Panaeolus* / М. П. Придюк // Український ботанічний журнал. – 2014а. № 1. – С. 71–77.
22. Придюк М. П. Нові та рідкісні для України види родини *Coprinaceae*. 4. Рід *Coprinus* (секція *Veliformes*) / М. П. Придюк // Український ботанічний журнал. – 2014б. № 4. – С. 496–501.
23. Придюк Н. П. Флора грибів України. Больбитиевые и коприновые грибы. – Киев : Интерсервис, 2015. – 598 с.
24. Саркіна І. С., Придюк Н. П. Аннотированный список сумчатых и базидиальных макромицетов Ялтинского горно-лесного природного заповедника / И. С. Саркіна, Н. П. Придюк // Научн. записки природн. заповедн. «Мис Мартьян». – 2012. – Вып. 3. – С. 45–82.
25. Andrianova T.V. First report of *Neoramularia bidentis* for Ukraine and notes on several rare *Ramularia* species (Ascomycota) / T. V. Andrianova // Укр. ботан. журн. – 2020. – № 1. – С. 3–15.
26. Harbuz D. New finds of phytotrophic fungi from the Prypiat-Stokhid National Park / D. Harbuz // Proceedings of the XIV International Conference of Young Scientists «Biology: from a molecule up to the biosphere» (November 27–29, Kharkiv, Ukraine). – Kharkiv : V. N. Karazin National University of Kharkiv. – P. 190.
27. Heluta V. P., Hirylovich I. S. First records of an invasive fungus *Podosphaera amelanchieris* (*Erysiphales*) in Belarus and Ukraine / V. P. Heluta, I. S. Hirylovich // Ukr. Bot. J. – 2016. – № 1. – P. 78–83.
28. Savchenko K., Heluta V. New records of graminicolous smut fungi in Ukraine / K. Savchenko, V. Heluta // Mycotaxon. – 2010а. – 113. – P. 237–242.
29. Savchenko K. G., Heluta V. P. New records of *Microbotryum* species parasitizing *Caryophyllaceae* from Ukraine / K. G. Savchenko, V. P. Heluta // Acta Mycologica. – 2010б. – № 2. – P. 161–167.
30. Savchenko K. G., Heluta V. P. Smut fungi of Ukraine, a checklist / K. G. Savchenko, V. P. Heluta // Sydowia. – 2012. – № 2. – P. 281–300.

УДК 582.288.22: 634.73 (477.51)

Андріанова Т. В. – к. б. н., пров. наук. співробітник  
відділу мікології, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного  
НАН УкраїниКоновальчук В. К. – к. б. н., Національний університет  
біоресурсів та природокористування України

### Знахідки нових видів грибів, що викликають гнилі журавлини

Гриби 25 видів відомі на рослинах роду *Vaccinium* природної флори України. Журавлина (*V. oxycoccos*) зазвичай потерпає від *Diplodina myrtilli* і *Monilinia oxycocci*. Ураження цими грибами, інтродукція та міграція фітопатогенів із суміжних територій є загрозою для промислового культивування північноамериканської журавлини великоплідної (*V. macrocarpon*) на Поліссі за умов кліматичних змін з підвищенням річних температур і розвитком посух. Показано, що до 27 % ягід журавлини великоплідної пошкоджується грибами при зберіганні, проте вони інфікуються патогенами за польових умов. Мікроскопічне вивчення та виділення грибів *in vitro* виявило, що окрім *Botrytis cinerea*, *Coleophoma empetri*, *Alternaria* і *Penicillium* spp., у тканинах ягід розвиваються *Phomopsis vaccinii* і *Colletotrichum acutatum*, які зареєстровані в Україні вперше. Нові види є збудниками польових гнилей. Подальші дослідження дозволять підібрати оптимальні умови обробки і зберігання ягід, виявити наявність інших патогенів.

**Ключові слова:** гриби, журавлина, хвороби плодів, Ascomycota, *Coleophoma empetri*, *Colletotrichum*, *Phomopsis*, *Penicillium*, *Alternaria*

Переважна більшість торфовищ з компонентом журавлини зустрічається у зоні Українського Полісся (Рівненська, Волинська і Житомирська обл.) та у Карпатах (Івано-Франківська і Закарпатська обл.). Природний ареал журавлини болотяної *Vaccinium oxycoccos* L. (*Oxycoccus palustris* Pers.) зменшився протягом останніх десятиліть через інтенсивне видобування торфу для сільськогосподарського використання. Водночас деякі види журавлини почали культивувати на місцях торфових боліт, як наприклад, інтродуковану журавлину великоплідну (*V. macrocarpon* Aiton) з Північної Америки.

Близько 25 видів Ascomycota та Basidiomycota було ідентифіковано як гриби, асоційовані до ягідників роду *Vaccinium* L. в Україні: серед них *Exobasidium vaccinii* (Fuckel) Woronin, *E. vaccinii-uliginosi* Bound, *Mycosphaerella myrtilina* (Pass.) Tomilin, *M. stemmatea* (Fr.) Romell, *Muxothyrium leptideum* (Fr.) Bubák & Kabát, та ін. Грибні хвороби журавлини спеціально не вивчали в Україні, проте і значних епіфітотій на цій рослині не було виявлено при різних обстеженнях. Найчастіше на журавлині відмічають розвиток *Diplodina myrtilli* (Oudem.) Allesch. та *Monilinia oxycocci* (Woronin) Honey. Протягом 2019–2020 рр. розпочались дослідження журавлини великоплідної на експериментальних ділянках сортів Wilcox, Bergman, Stevens, висаджених на післяторфових розробках на Поліссі (Рівненська і Волинська обл.). Встановлено, що найчастіше грибні ушкодження зустрічаються на плодах журавлини та особливо проявляються протягом її зберігання за низької вологості та при температурі 2–8 °С. Методами мікроскопії з використанням барвників та чистих культур на поживних середовищах проведено ідентифікацію видів грибів при культивуванні на КГА, у темноті, при 22–25 °С.

Протягом першого місяця зберігання відмічено гнилі 8,3 % ягід, та вже на третій місяць зберігання 26,8 % ягід журавлини великоплідної пошкоджується грибами. Найчастіше спостерігали почорніння плодів при ураженні збудником гіркої гнилі *Colletotrichum acutatum* J. H. Simmonds, що був визначений з великою вірогідністю. Також виявлено ягоди з симптомами в'язкої та жовтої плодкових гнилей. За подальшого вивчення встановлено наявність, відповідно, грибів *Phomopsis vaccinii* Shear, N. E. Stevens & N. F. Vain та *Botrytis cinerea* Pers. Деякі ягоди мали ураження під епідермісом, де формувались пікнідіальні конідами *Coleophoma empetri* (Rostr.) Petr. – гриба, що викликає перезрівання плодів. Також у пошкодженому *P. vaccinii* матеріалі спорадично знаходили спори *Alternaria* sp., проте цей гриб не розвивався у журавлині та при поверхневій стерилізації плодів не виділявся *in vitro*, що свідчить про його відсутність у тканинах рослини. Виявлені види грибів *C. empetri*, *C.*

*acutatum* та *P. vaccinii*, відомі як збудники польових гнилей, і лише *C. empetri* може спричинювати гнилі при зберіганні ягід. Отже, ураження цими грибами відбувається у природі при вирощуванні журавлини, а механізми первинного інфікування можуть бути різними та зумовленими сприятливими підвищеними температурами вегетаційного періоду та міграцією видів.

Слід зазначити, що гриби *P. vaccinii* і *C. acutatum* є новими для території України видами. Голарктичний вид *P. vaccinii* викликає хвороби видів *Vaccinium* у Європі і Північній Америці, відомий у Білорусі, Латвії, Литві, Нідерландах, Німеччині, Польщі і Росії. Отже, поява його із інтродукованим субстратом на українських територіях закономірна. Інший виявлений гриб, що був ідентифікований як *C. acutatum*, є за всіма ознаками точно приналежним до видового комплексу *C. acutatum* та має голарктичне поширення. Найчастіше він реєструється у Канаді та США на видах роду *Vaccinium*, хоча відомий також в Іспанії, Нідерландах і Норвегії на цих рослинах-господарях.

Подальші експериментальні дослідження дозволять підібрати оптимальні умови зберігання плодів журавлини великоплідної та дозволять з'ясувати, які умови обробки зібраного матеріалу найбільш ефективні в умовах України, і можуть зупинити швидкий розвиток міцеліальних грибів при визначенні оптимальних умов для їх розвитку.

УДК 631.468.475+[574.4:630](477.82)

Білецький Ю. – к. б. н., доцент кафедри фізичної географії, ВНУ імені Лесі Українки

Білецька М. – к. б. н., доцент кафедри зоології, ВНУ імені Лесі Українки

### **Функціональні компоненти мезофауни ґрунту соснових лісів Шацького національного природного парку**

Функціональні компоненти мезофауни у ґрунтах соснових лісів Шацького національного природного парку: люмбрициди, слизняки, павуки, багатоніжки, ґрунтові комахи. У сирих, вологих і свіжих дубово-соснових суборах виявлено 16–29 функціональних компонентів, у сухому сосновому бору – 11.

**Ключові слова:** мезофауна, ґрунт, функціональні компоненти, соснові ліси, Шацький національний природний парк.

**Билецкий Ю., Билецкая М. Функциональные компоненты мезофауны почв сосновых лесов Шацкого национального природного парка.**

Функциональные компоненты мезофауны почв сосновых лесов Шацкого национального природного парка: люмбрициды, слизни, пауки, многоножки, почвенные насекомые. В сырых, влажных и свежих дубово-сосновых суборах установлено наличие 16–29 функциональных компонентов, в сухом сосновом бору – 11.

**Ключевые слова:** мезофауна, почва, функциональные компоненты, сосновые леса, Шацкий национальный природный парк.

**Biletskyi Yurii, Biletska Mariia. Functional components of the soil mesofauna of the pine forests of the Shatsk National Natural Park.**

Functional components of the soil mesofauna of the pine forests of the Shatsk National Natural Park: lumbricids, spiders, millipedes, soil insects. In damp, moist and fresh oak-pine forests, the presence of 16–29 functional components was established, in a dry pine forest – 11.

**Key words:** mesofauna, soil, functional components, pine forests, Shatsk National Natural Park.

Актуальним напрямком сучасних досліджень є функціональний аспект вивчення біологічного розмаїття. Усе більше уваги приділяється питанню, чому розмаїття відіграє важливу роль у функціонуванні екосистеми та який компонент біорізноманіття є функціонально значущим [4]. На території Шацького національного природного парку

(ШНПП) дослідження функціональних компонентів мезофауни ґрунту нами проведені вперше.

Матеріал зібраний протягом 2004–2020 р.р. Використані загальновідомі та апробовані методики ґрунтової зоології [1]. Матеріал зібраний на 10 дослідних ділянках (пробних площах), які закладені у різних типах соснових лісів.

Мета роботи – встановити розмаїття функціональних компонентів ґрунтової мезофауни соснових біогеоценозів на території Шацького НПП. Завдання – встановити таксономічну приналежність та функціональну роль виявлених представників мезофауни.

За результатами проведених досліджень встановлено, що у соснових лісових біогеоценозах Шацького НПП ґрунтова мезофауна представлена переважно членистоногими – павукоподібними, багатоніжками, комахами; у меншій мірі – червами та молюсками. Вони є компонентами (ланками) різноманітних трофічних ланцюгів, відіграють свою функціональну роль, забезпечуючи тим самим колообіг речовин і потік енергії у лісових біогеоценозах.

**Дощові черви** з родини Lumbricidae є функціональним компонентом мезофауни майже по всій території, за виключенням пробних площ № 8–10 (сухі соснові бори і ділянка перелогу). Усі Lumbricidae – сапрофаги. Люмбріциди представлені від 1 до 5–6 видів з переважанням таких видів, як *Allolobophora rosea rosea*, *Allolobophora caliginosa*, *Lumbricus rubellus* [2].

**Молюски (Mollusca)**. На території парку у соснових лісах трапляються черевоногі молюски (Gastropoda) з підкласу легеневі (Pulmonata), ряду геофіла (Geophila). Це голі слизняки, більшість яких є фітофагами. Слизняки на території соснових лісів парку траплялися у вологому (№ 5) та сирих (№ 1, 3, 7) дубово-соснових суборах, менше у свіжому дубово-сосновому суборі (№ 4); у сухих біотопах не виявлені (№ 9, 10).

**Павуки** трапляються практично скрізь (№ 1–10). Видову приналежність не визначали. Треба зазначити, що аранеофауна є важливою ланкою підстилкового зоокомплексу і в меншій мірі ґрунтового. Павуки становлять трофічну групу хижаків і беруть участь у процесах мінералізації органічного опаду.

**Багатоніжки**. Двопарноногі (**Diplopoda**) багатоніжки – сапротрофи. На території парку трапляються у ґрунті і підстилці дубово-соснових суборів (№ 1-7). Найбільш поширеними є справжні ківсяки (Julidae); гломериси (Glomeridae) і полізоніди (Polizoniidae, *Polizonium hermanicum*). Надають перевагу вологим і сирим суборам. Ці багатоніжки є активними деструкторами підстилки, їхня діяльність сприяє збагаченню лісового ґрунту гумусом.

**Губоногі** (Chylopoda) багатоніжки – це активні хижаки, які живляться найрізноманітнішими ґрунтовими безхребетними. На території Шацького НПП виявлені представники родин Geophilomorpha (або Geophilida), Lithobiomorpha (або Lithobiida). Виявлені у вологому і свіжому дубово-сосновому суборах (№ 5 і № 6) та свіжому і сухому соснових борах (№ 8, № 10). Більш поширеними у парку є кістянки (Lithobiomorpha), які виявлені нами на всіх пробних площах, за винятком сухого соснового бору (№ 10) та перелогу (№ 9).

**Кохати** є найбільш численною і різноманітною групою у складі мезофауни і представлені такими рядами: Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Blattoidea. Найбільша видова різноманітність та поширення характерні для Coleoptera. Сапрофагами серед комах є таргани (Blattoidea), хижакими (зоофагами) – жуки з родин Carabidae, Staphylinidae та мурашки (Formicidae). Серед фітофагів домінують жуки з родини ковалики (Elateridae), крім них виявлені Alleculidae, Tenebrionidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Hemiptera, личинки і лялечки Lepidoptera [3].

Аналіз функціональних компонентів ґрунтової мезофауни вказує, що найбільше їх розмаїття спостерігається у сирих, вологих і свіжих дубово-соснових суборах (16–29), біднішою у цьому відношенні є мезофауна сухого соснового бору (11). Простежено також переважання функціональної ролі сапрофагів і хижаків у первинних біогеоценозах (№ 1, 2, 3,

5, 7, 10) і, відповідно, інтенсивніший процес деструкції. У вторинних біогеоценозах (№4, 6, 8) зростає роль фітофагів і деструкція відбувається повільніше, у більшій мірі за рахунок мікрофауни.

#### Література

1. Гиляров М. С. Индикационное значение почвенных животных при работах по почвоведению, геоботанике и охране среды // Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв. – М. : Наука, 1976. – С. 9–8.
2. Іванців В. В. Структурно-функціональна організація комплексів ґрунтових олігохет західного регіону України. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. – 400 с.
3. Козловський М., Білецький Ю. Мезофауна соснових лісів Шацького національного природного парку : монографія. – Луцьк : Вежа-Друк, 2018. – 140 с.
4. Пахомов О. Є., Кунах О. М. Функціональне різноманіття ґрунтової мезофауни заплавних степових лісів в умовах штучного забруднення середовища : монографія. – Вид-во ДНУ, 2005.– 324 с.

УДК [502.521:[504.3:632.5]:502.173](477.83-21)''19''

**Вороновська Н.-С.** – студентка БЛЕ-41, ЛНУ ім. Івана Франка

**Мамчур З.** – к. б. н., доцент, завідувач кафедри екології, ЛНУ ім. Івана Франка

**Паламар Є.** – провідний спеціаліст відділу карантину рослин – державний фітосанітарний інспектор Управління фітосанітарної безпеки

### Поширення карантинних видів біоти на території Радехівської ОТГ

Відповідно до звіту фітосанітарної служби Радехівської ОТГ за 2020 р. найнебезпечнішими видами на території є *Ambrosia artemisiifolia* L., *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte, *Mycosphaerella linicola* Naumov. Для запобігання поширенню досліджуваних видів необхідний постійний моніторинг за екосистемами.

**Ключові слова:** Радехівська територіальна громада, інвазії, карантинний організм, агроекосистеми, фітосанітарна служба.

### **Voronovska N.-S., Mamchur S., Palamar E. Распространение карантинных видов биоты на территории Радеховской ОТГ.**

Согласно отчету фитосанитарной службы Радеховской ОТГ за 2020 опасными видами на территории есть *Ambrosia artemisiifolia* L., *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte, *Mycosphaerella linicola* Naumov. Для предотвращения распространения исследуемых видов необходим постоянный мониторинг экосистем.

**Ключевые слова:** Радеховская территориальная община, инвазии, карантинный организм, агроэкосистемы, фитосанитарная служба.

### **Voronovska N.-S., Mamchur Z., Palamar E. Distribution of quarantine biota species on the territory of Radekhiv UTC.**

According to the report of the phytosanitary service of Radekhiv OTG for 2020, the most dangerous species in the territory are *Ambrosia artemisiifolia* L., *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte, *Mycosphaerella linicola* Naumov. Continuous monitoring of ecosystems is needed to prevent the spread of the studied species.

**Key words:** Radechiv territorial communities (*hromadas*), invasion, quarantine organism, agroecosystems, phytosanitary service.

Територія Радехівської об'єднаної громади (Червоноградський район Львівської області) належить до природної підобласті Мале Полісся. Упродовж ХХ століття природні ландшафти Малого Полісся значно змінилися внаслідок антропогенного впливу. Проблемою стало перетворення значних площ природних екосистем на агроугіддя, які потребують



збільшення затрат енергії у формі механічних заходів і додаткових хімічних засобів для боротьби із карантинними видами. А поширення деяких небезпечних карантинних видів є загрозливими не лише для агроценозів, а і природних екосистем.

Відповідно до звіту фітосанітарної служби Радеківської ОТГ за 2020 р. найнебезпечнішими видами на території є амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), шкідник рослин – західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte), фітопатогенний гриб (*Mycosphaerella linicola* Naumov), що спричиняє хворобу «пасмо льону». *Ambrosia artemisiifolia* з родини складноцвітих є високоактивним інвазійним видом, на території Львівщини фіксується з 1991р. На початку 2017 р. площа зараження території *A. artemisiifolia* становила 1,4 га та її було зафіксовано у чотирьох населених пунктах Радеківської ТГ. На Радеківщині цей вид поширився на інші ценози, зокрема амброзію полинолисту виявлено на узбіччі доріг, поблизу каналів, на луках та на інших необроблених землях. *Diabrotica virgifera virgifera* (Coleoptera) за даними системного моніторингу фітосанітарної служби посівів кукурудзи за допомогою візуального огляду кореневої системи та вегетуючих рослин, а також шляхом відлову імаго на феромонні пастки, знайдено у двох населених пунктах із загальною площею 365 га: у с. Вузлове із площею зараження 150 га, та у с. Стоянів із площею 215 га. Відповідно має місце тенденція поширення шкідника і збільшення його популяції. Личинки західного кукурудзяного жука живляться корінням кукурудзи, що призводить до поганого розвитку і зменшення кореневої маси та ураження її іншими патогенами. Іншими хазяїнами цього шкідника є види родин гарбузових, бобових, складноцвітих. Сприяє поширенню особин вітряна погода, а також яйця та личинки західного кукурудзяного жука розповсюджуються транспортними засобами, залишками ґрунту, яке прилипає до насіння чи знарядь праці. Основними методами захисту від шкідника є застосування інсектицидів. Фітопатогенний сумчастий гриб *Mycosphaerella linicola* виявлений у с. Кустин на загальній площі 52 га. Збудник уражає всі види роду *Linum*, особливо *Linum usitatissimum* L. Симптоми ураження проявляються у вигляді плям, уражені листки поступово засихають, скручуються й опадають. Гриб є небезпечним для рослин льону на всіх фазах розвитку. Спори зберігаються упродовж 4 років. Основним джерелом інфекції є насіння зараженої рослини, а також конідіоспори гриба, які утворюються на рослині упродовж вегетаційного періоду.

Для запобігання поширенню досліджуваних видів необхідний постійний моніторинг за екосистемами, насамперед, агроекосистемами, а також важливо проводити просвітницьку роботу із населенням, зокрема щодо безпеки неконтрольованої інтродукції. Важливими є своєчасні дії, оскільки потрапляння карантинних і високоінвазійних видів є значною загрозою для природних екосистем.

УДК 633.11:631.5(477.82)

Голуб С. М. – к. с.-г. н., доцент, с. н. с., доцент лісового і садово-паркового господарства, ВНУ імені Лесі України

Голуб В. О. – к. с.-г. н., доцент кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук, ВНУ імені Лесі України

Голуб Г. С. – к. геогр. н., доцент кафедри економічної та соціальної географії, ВНУ імені Лесі України

### **Продуктивність сортів *Triticum aestivum* L. за різних строків сівби в сучасних ґрунтово-кліматичних умовах Волинської області**

Умови навколишнього середовища відіграють ключову роль у визначенні функцій і поширення рослин разом з іншими факторами. Зміни навколишнього середовища протягом тривалого часу разом зі зміною клімату мають значний вплив на різноманіття та зовнішню будову рослин. Передбачається, що зміна клімату буде одним із основних факторів у зміні біорізноманіття в майбутньому. Оскільки окремі рослини, а також види можуть успішно

завершити свої життєві цикли та функціонувати фізіологічно лише за певних умов навколишнього середовища, зміни в кліматі, роблять значний вплив на рослини від індивідуального рівня до рівня екосистеми чи біомів. З підвищенням температури зростає швидкість у багатьох фізіологічних процесах, таких як фотосинтез в рослинах. Екстремальні температури можуть бути шкідливі, коли вони виходять за межі фізіологічних можливостей рослини [1; 3].

Процес вирощування озимої пшениці, у зв'язку із змінами як технологічними, так і кліматичними змінюється і тому технологію доцільно було б частково переглянути та зкорегувати. Завдяки проведеним польовим і лабораторним дослідженням став очевидним вплив різних (більш пізніх порівняно з рекомендованими) строків сівби та норм висіву на врожайність обраної культури [3]. Даному питанню приділялось недостатню увагу, а тому більшість власників сільськогосподарських угідь не можуть усунути проблему зниження врожайності, яка пов'язана з змінами клімату і досліджуваними елементами технології, вивчення яких дало б можливість максимально реалізувати потенціал культури [2].

Тому, наша мета полягала у вивченні впливу строків сівби на урожайність та якість зерна сортів озимої м'якої пшениці Смуглянка і Золотоколоса. Досліди проводились у 2017–2019 роках на полях фермерського господарства «Лучеськ» у ґрунтово-кліматичних умовах Волинської області. Вивчались наступні строки сівби: 20.09, 30.09, 10.10, 20.10.

Всі погодні фактори у 2017–2019 роках вегетації озимої пшениці дали змогу подовжити міжфазний період колосіння – повної стиглості, що в подальшому значно вплинуло на рівень продуктивності озимої пшениці.

Нами встановлено, що оптимальною тривалістю вегетації для рослин виду Золотоколосої пшениці на Поліссі є 26–265 днів, а для рослин Смуглянки – 278–280 днів.

Дані зимостійкості озимої пшениці свідчить, що значний вплив на рівень зимостійкості рослин озимої пшениці мають погодні умови та строки сівби. Спостерігалось значне пошкодження рослин всіх строків сівби, але найбільша загибель була у рослин ранніх строків сівби у Золотоколосої пшениці та Смуглянки. Найвищий рівень зимостійкості спостерігався при сівбі з 10 жовтня – 8,3 бала, нижчим він був при сівбі 20 вересня – 5,6 бала у Золотокосої пшениці та 5,2 у Смуглянки. Загалом зимостійкість вища у сорту Смуглянка у порівнянні із сортом Золотоколоса.

Елементи продуктивності головного колосу знаходяться у відповідній залежності від строків сівби та відповідають умовам року.

Якщо ж аналізувати прирости урожаю відносно рекомендованих строків сівби даної культури (20.09) в досліджуваному регіоні, то вищі показники було отримано у сорту Смуглянка за сівби 10 жовтня і вони становили 0,8 т/га, дещо поступались показники варіанту з сівбою 30 вересня 0,7 т/га. Тоді як у сорту Золотоколоса показники відповідно варіювали в межах 0,4–0,5 т/га, та 0,6–0,7 т/га.

Результати досліджень показали, що найвищий вміст білка в зерні пшениці озимої було отримано, на варіанті з строком сівби у сорту Смуглянка 20.10, і він варіював від 11,3 (5 млн схожих насінин на га) до 11,6 % (4 млн схожих насінин на га), припускаємо що це пов'язано з довшим терміном вегетації порівняно з сортом Золотоколоса. Тоді, як у сорту Золотоколоса відзначився строк сівби 10.10, при цьому спостерігалось збільшення вмісту білка по мірі збільшення норм висіву від 10,8 до 11,3%, за показників на контрольному варіанті (20.09) – 8,1–8,6 %. Аналогічна тенденція в обох досліджуваних сортів простежувалась і за визначення вмісту клейковини. Строки сівби мають вагомий вплив на масу тисячі насінин, що збільшує відсотковий вихід кондиційного насіння, а відповідно впливає на продуктивність насінневих посівів.

Провівши трьохрічні наукові дослідження можна зробити наступні висновки: 1. У технології вирощування озимої пшениці велике значення мають строки сівби та погодні умови. 2. Застосування оптимальних строків сівби в окремі роки збільшують зимостійкість, стійкість до хвороб і вилягання. 3. Строки сівби впливають на тривалість періоду сходів – вихід у трубку, вплив їх на інші фази розвитку озимої пшениці не виявлено. 4. Найкращим

строком посіву відповідно до даних врожайності в умовах Західного Полісся Волинської області є 10 жовтня. 5. Посів озимої пшениці в першій декаді жовтня дає змогу отримати високоякісне зерно і збільшити кількість клейковини. 6. Порівнюючи сорти озимої пшениці, слід відмітити, що по якості зерна кращим був сорт Золотоколоса, а по рівню врожайності Смуглянка. 7. Для збільшення продуктивності озимої пшениці без застосування додаткових витрат рекомендовано проводити сівбу високоякісним насінням районованих сортів у першій декаді жовтня.

#### Література

1. Адаменко Т. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату // Агроном. – 2007. – № 1. – С. 8–9.
2. Дергачов О. Л. Строки сівби пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах зміни клімату // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2010. – № 1 (11). – С. 33–36.
3. Лифенко С. П., Литвиненко М. А., Чайка В. Г. Які строки сівби оптимальні? // Насінництво. – 2009. – № 11. – С. 3–4.

УДК 502.57

Кавчук І. М. – аспірантка, ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Різничук Н. І. – к. б. н., доцент кафедри біології та екології, ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

### Паркові насадження міста Івано-Франківськ

Велике і різноманітне значення мають зелені насадження у містах. Вони відіграють значну роль у формуванні навколишнього середовища людини, тому що мають властивості поліпшувати санітарно-гігієнічну обстановку. Посадки знижують силу вітру, регулюють тепловий режим, очищають і зволожують повітря, це має величезне оздоровче значення. Зелені насадження – найкраще середовище для відпочинку населення міст і селищ, для організації різних масових культурно-просвітніх заходів. Створення насаджень – це не тільки засіб поліпшення санітарно-гігієнічних умов життя в окремих населених пунктах, але й один з основних методів корінного перетворення природних умов цілих районів.

**Ключові слова:** парк, зелені насадження, м. Івано-Франківськ.

#### Кавчук И. М., Ризничук Н. И. Парковые насаждения города Ивано-Франковск.

Большое и разнообразное значение имеют зеленые насаждения в городах. Они играют значительную роль в формировании окружающей человека среды, так как имеют свойства улучшать санитарно-гигиеническую обстановку. Посадки снижают силу ветра, регулируют тепловой режим, очищают и увлажняют воздух, это имеет огромное оздоровительное значение. Зеленые насаждения – лучшая среда для отдыха населения городов и поселков, для организации различных массовых культурно-просветительных мероприятий. Создание насаждений – это не только средство улучшения санитарно-гигиенических условий жизни в отдельных населенных пунктах, но и один из основных методов коренного преобразования природных условий целых районов.

**Ключевые слова:** парк, зеленые насаждения, г. Ивано-Франковск.

#### Kavchuk I. M., Riznychuk N. I. Park plantations of the city of Ivano-Frankivsk.

Green plantations in cities are of great and varied importance. They play a significant role in shaping the human environment because they have the ability to improve the sanitary and hygienic environment. Landings reduce wind force, regulate heat, clean and humidify the air, it is of great health value. Greenery is the best environment for recreation of the population of cities and towns, for the organization of various mass cultural and educational events. The creation of plantations is not only a means of improving the sanitary and hygienic living conditions in individual settlements, but also one of the main methods of radical transformation of the natural conditions of entire areas.

**Key words:** park, green plantations, Ivano-Frankivsk.

**Мета роботи** полягає в дослідженні паркових екосистем міста Івано-Франківськ (міський парк культури та відпочинку імені Т. Г. Шевченка, меморіальний сквер). **Основні**

**завдання**, які ставили перед собою: проаналізувати на основі літературних джерел принципи зонування урбоєкосистем та еколого-рекреаційне значення парків у життєзабезпеченні міст; охарактеризувати основні парки м. Івано-Франківська; окреслити морально-правові та еколого-економічні засади використання парків; дати загальну оглядову оцінку паркових екосистем міста Івано-Франківська.

Дослідження паркових насаджень розпочинається зі встановлення видового різноманіття (переліку видів рослин), для чого необхідно спочатку було зібрати гербарний матеріал. Щоб встановити видове різноманіття використовували маршрутний метод дослідження.

Враховуючи особливості досліджуваної території був прокладений маршрут по периферії та діагоналях даної території, що дало змогу ознайомитись із усіма видами насаджень в парках [1–4].

В міському парку ім. Т.Г. Шевченка нараховується 6203 дерева. Видовий склад його деревних насаджень представлений 62-ма видами. В асортименті деревних насаджень парку переважають листопадні види (50 видів, або 81 %), шпилькових – 12 видів, або 19 %. За структурою вікових груп деревні види парком розподіляються у такому співвідношенні: до 60-ти років – 63 %, 100–180 років – 36 %, понад 180 років – 1 %. В парку нараховується 32 види кущів загальною кількістю 2213 екземплярів. В Івано-Франківському меморіальному сквері нараховується близько 600 одиниць зелених насаджень, які належать до 38 видів з 20 родів і 15 родин. В асортименті деревних насаджень переважають листопадні види (30 видів, або 78 %), хвойних – 8 видів, або 22 %. За структурою вікових груп деревні види скверу розподіляються у такому співвідношенні: до 60-ти років – 54 %, 100–180 років – 43 %, понад 180 років – 3 %. В меморіальному сквері нараховується 15 видів кущів загальною кількістю близько 83 екземпляри. Паркові екосистеми, як територія з природними або штучними зеленими насадженнями, алеями тощо в межах урбаністичних систем виконують відпочинкову та розважальну функції і зазнають антропогенного та техногенного впливу різної інтенсивності та трансформуючої здатності. Екологічний стан зелених насаджень м. Івано-Франківська визначають по трьох критеріях: добрий стан – 10 % дерева мають темно-зелене листя і хвою; задовільний стан – від 10 до 25 % дерева незначно ослаблені й мають дрібні механічні пошкодження; незадовільний стан – понад 25 % кількість дерев, які сильно ослаблені, всихають чи повністю сухі. Наведені дані засвідчують, що 53 % всіх обстежених дерев є певною мірою пошкоджені й не відповідають ландшафтно-естетичним вимогам. Екологічний стан парку ім. Т. Г. Шевченка та меморіального скверу є незадовільний, тому що вони є більш розвиненими відпочинковими зонами, що зумовлює підвищений ступінь гемеробності, а також вони знаходиться біля траси (пил і випари від автомобілів негативно впливають на рослинні насадження). Площа зелених насаджень на 1-го мешканця в м. Івано-Франківськ становить 5,5 м<sup>2</sup>, що значно відрізняється від міжнародної норми – 20 м<sup>2</sup>. Загалом, паркові насадження в місті покращують санітарно-гігієнічні норми та пом'якшують кліматичні умови.

#### *Література*

1. Адаменко О. М. Екологія міста Івано-Франківська (загальні риси рельєфу). – Івано-Франківськ : Сіверія М.В., 2004. – С. 64–65.
2. Бродович Т. М., Бродович М. М. Атлас дерев та кущів заходу України. – Львів : Вища школа, 1973. – 239 с.
3. Гуцуляк В. М., Присакар В. Б. Екологія міста Івано-Франківська (ландшафти). – Івано-Франківськ : Сіверія М. В., 2004. – С. 67–73.
4. Діда Р. Алеями міського парку. – Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 2010. – 88 с.

### Біологічні властивості та господарське значення вівса

Перші згадки про вирощування вівса відносяться до IV ст. до н. е. Як землеробська культура овес посівний відомий народам південно-східної Європи за 1,5–1,7 тис. років до н.е. В Україні овес почав вирощуватись з VII ст. Дуже поширений у США, Канаді, Європі. Світова площа посівів вівса біля 26 млн га.

В Україні овес вирощують переважно на Поліссі і в Лісостепу. Загальна площа посівів вівса тут становить 0,5–0,6 млн га. За середньою врожайністю овес поступається ярому ячменю. Проте, як і інші сільськогосподарські культури, відзначається досить високим потенціалом урожайності. У виробничих умовах із застосуванням прогресивних елементів сучасних технологій збір зерна досягає 50–55 ц/га і більше, на сортодільниках – 6,5–8,0 т/га [1].

Овес є однією із важливих зернових культур. Зерно – добрий концентрований корм для коней, птиці, великої рогатої худоби. Високий вміст у зерні вівса білка (12–18 %), крохмалю (40,8 %), жиру (4,67 %) і золи (4,05 %) визначають його продовольче і кормове значення. Зерно високопоживне: 1 кг його відповідає одній кормовій одиниці із вмістом 85–92 г перетравленого протеїну [1].

У зерні в досталь вітамінів ( $B_1$  і  $B_{12}$ ) і мікроелементів (кобальт, цинк, марганець). З нього виготовляють крупи, особливо цінну крупу «Геркулес», галети, печиво, толокно, замітники кави. Крім того, склад білку голозерного вівса порівняно зі звичайним плівчастим має вищі показники якості, зокрема за амінокислотами, необхідними для нормального функціонування людського організму. Вівсяне борошно не містить клейковини і для випікання хліба в чистому вигляді не застосовується. Страви із вівса добре засвоюються організмом і мають велике значення в дієтичному і дитячому харчуванні. Вівсяну муку, цінну за хімічним складом через відсутність клейковини додають до житньої і пшеничної при випіканні хліба. Старовинним цінним харчовим продуктом є толокно. Воно легко засвоюється організмом і тому використовується в дієтичному харчуванні. Завдяки добрій засвоюваності білків і вмісту важких речовин, стимулюючий ріст і збільшуючи життєвий тонус, зерно вівса є одним із найбільш цінних серед зернофуражних культур [1].

Вико-вівсяна, горохово-вівсяна та люпиново-вівсяна суміші при посіві в декілька строків у зеленому конвеєрі можуть забезпечувати тваринництво протягом всього літа та осені. Овес є кращою покривною культурою для бобових трав та парозаймаючою культурою при використанні на зелений корм.

Вівсяна солома (100 кг її становить 31 кормову одиницю) і полова (100 кг – 46 кормових одиниць) за поживністю і засвоєнням – найкращий грубий корм. Овес висівають в суміші з викою, горохом. Вівсяна солома не має жорстоких остюків, як ячмінь, а має до 3 % протеїну і 0,9 % жиру [1].

Овес має велике агротехнічне та екологічне значення. При насиченні сівозмін зерновими до 75 % із застосуванням підвищених норм мінеральних добрив обов'язково потрібно сіяти овес як оздоровлювач ґрунту [1].

В Україні значні втрати урожаю вівса спричиняють паразитарні хвороби різної етіології. Так, недобори урожаю зерна залежно від інтенсивності розвитку лише білої плямистості становлять 10–40 %. Тому вивчення діагностичних ознак хвороб дасть можливість цілеспрямовано проводити захисні заходи на культурі, суттєво підвищувати урожайність і поліпшувати його якість [1].

#### Література

1. Матрос О. П., Малиновський А. С. Овес : монографія. – Житомир : Державний агроекологічний університет», 2005. – 222 с.

УДК 502.2:504.53:631.484

**Козловський В. І.** – к. б. н., старший науковий співробітник відділу екосистемології Інституту екології Карпат НАН України

**Романюк Н. Д.** – к. б. н., доцент кафедри фізіології та екології рослин Львівського національного університету імені Івана Франка

### **Опідзолення ґрунтів в умовах природного заростання сосною лучних угруповань Волинського Полісся**

В основі пояснення механізмів опідзолення ґрунтів є теорії походження і взаємодії з компонентами ґрунту органічної речовини. Для встановлення закономірностей опідзолення на піщаних відкладеннях льодовикового походження Волинського Полісся досліджено 4 ділянки з угрупованнями *Pinus sylvestris* L. віком 10, 20, 40 років, а також природного лучного угруповання з переважанням *Poa pratensis* L. Визначали рН ґрунту, основну та катіонообмінну здатність, вміст  $C_{org}$ , Al, Fe, Mn, Zn, Cd, Pb, Cu, Co, Ni, Na, K. Показано, що в ході сукцесії добре диференційований за елювіально-ілювіальним типом ґрунтового профілю лучного угруповання поступово деградує, ґрунт підкислюється,  $C_{org}$ , катіонообмінна ємність, насиченість основами знижується, інтенсивність вилуговування Al, Fe зростає. Ознаки вторинного опідзолення у профілі знову з'являються через 40 років від початку сільватизації. На підставі отриманих даних вважаємо, що основним чинником опідзолення ґрунтів соснових угруповань є фульвокислоти кислої хвойної підстилки, тоді як низькомолекулярні органічні кислоти і  $CO_2$  дернового горизонту є головними в лучних угрупованнях.

УДК 574.1:556.53(477.83)

**Ірина Кузьмишина, Катерина Сухомлін, Марія Зінченко, Сергій Волгін, Олександр Зінченко, Світлана Дяків** – факультет біології та лісового господарства, навчально-науковий медичний інститут ВНУ імені Лесі Українки

### **Біорізноманіття заплави та русла ріки Дністер у селах Липиці та Колодруби Стрийського району Львівської області (Україна)**

За результатами польових досліджень впродовж вегетаційного періоду 2021 р. у заплаві ріки Дністер у Стрийському районі Львівської області виявлено 118 видів судинних рослин і 76 видів тварин, які не належать до регіональних, державних та міжнародних списків рідкісних видів.

**Ключові слова:** флора, фауна, заплава ріки Дністер.

**Ирина Кузьмишина, Екатерина Сухомлин, Мария Зинченко, Сергей Волгин, Александр Зинченко, Светлана Дякив. Биоразнообразие поймы и русла реки Днестр в селах Липицы и Колодрубь Стрийского района Львовской области (Украина).**

По результатам полевых исследований в течение вегетационного периода 2021 в пойме реки Днестр в Стрийском районе Львовской области обнаружено 118 видов сосудистых растений и 76 видов животных, которые не относятся к региональным, государственным и международным спискам редких видов.

**Ключевые слова:** флора, фауна, пойма реки Днестр.

**Iryna Kuzmyshyna, Kateryna Sukhomlin, Maria Zinchenko, Serhiy Volgin, Oleksandr Zinchenko, Svitlana Dyakiv. Biodiversity of the floodplain and channel of the Dniester River in the villages of Lipitsa and Kolodrubu, Stryi district, Lviv region (Ukraine).**

According to the results of field research during the vegetation period of 2021, 118 species of vascular plants and 76 species of animals that do not belong to the regional, state and international lists of rare species were found in the floodplain of the Dniester River in the Stryj district of Lviv region.

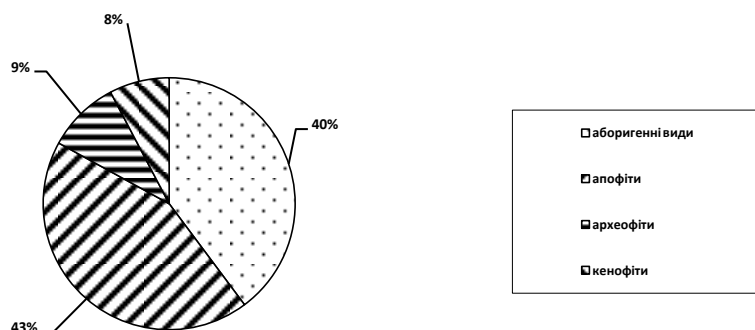
**Key words:** flora, fauna, floodplain of the Dniester river.

Обстеження ділянки у с. Липиці та с. Колодруби Стрийського району Львівської області здійснювалось впродовж вегетаційного періоду 2021 р. (16.05.2021, 15.06.2021,

24.06.2021 та 03.08.2021 р.). Площа території досліджень вздовж правого та лівого берегів р. Дністер становить близько 1 га. Територія заплави вкрита високорослими травами (*Heracleum sphondylium* L., *Glyceria notata* Chevall., *Phragmites australis* (Cov.) Trin. ex Steud.), бур'янами (*Arctium lappa* L., *A. tomentosum* Mill., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray, *Veronica filiformis* Sm.), заростями *Rubus caesius* L., чагарниками та деревами *Salix alba* L., *S. acutifolia* Willd., *S. fragilis* L., *S. viminalis* L., *S. pentandra* L. Заплава ріки огорожена насипною дамбою, верхня частина якої укріплена насадженнями окремих дерев.

Мета дослідження – моніторинг біорізноманіття заплави та в руслі ріки Дністер у селах Липиці та Колодруби Стрийського району Львівської області. Завдання – встановлення видового складу флори і фауни, визначення їхнього охоронного статусу.

За результатами обстежень зареєстровано 118 видів судинних рослин. Розташування території досліджень в межах населених пунктів сприяло значній антропогенізації рослинного покриву – аборигенні види становлять 39,8 % від загальної кількості видів рослин, синантропні – 60,2 %, зокрема, місцеві бур'янові види – апофіти – 43,2 %, заносні – археофіти і кенофіти – 17,0 %, що свідчить про значну трансформованість спонтанної флори (рис. 1) [2; 4].



**Рис. 1.** Відносна чисельність різних фракцій зареєстрованих видів судинних рослин на досліджених ділянках заплави і в руслі р. Дністер

На досліджених ділянках зареєстровано 76 видів тварин. Всі тварини типові й численні у регіоні дослідження, серед них звичайні фонові види становлять 47,4 % від загальної кількості зареєстрованих, відносно велика частка шкідників лісу та саду (26,3 %), кровососів (14,5 %) і синантропних (11,8 %) видів (рис. 2). Вони не належать до регіональних, державних та міжнародних списків рідкісних видів [1; 3].



**Рис. 2.** Відносна чисельність різних груп зареєстрованих видів тварин на досліджених ділянках заплави і в руслі р. Дністер

Отже, територія дослідження зазнала значного антропогенного впливу. Синантропні рослини становлять 60,2 %, синантропні тварини – 11,8 %. Зареєстровані організми не належать до регіональних, державних та міжнародних списків рідкісних видів [1–4].

*Література*

1. Василюк О., Борисенко К., Куземко А., Марущак О., Тестов П., Гриник Є. Проектування і збереження територій мережі Емеральд (Смарагдової мережі). Методичні матеріали. – Київ : «LAT & K», 2019. – 78 с.
2. Львівська область // Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / укладачі: д. б. н., проф. Т. Л. Андрієнко, к. б. н. М. М. Перегрим. – Київ : Альтерпрес, 2012. – С. 68–74.
3. Тварини Львівської області, занесені до Червоної книги України. 2009. – Режим доступу: <https://redbook-ua.org/animals/region/lvivska>
4. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с. Режим доступу: <https://redbook-ua.org/>

УДК [582.32:502/504](477-89:282.2)"20"

**Мамчур З. І.** – к. б. н., доцент кафедри екології, Львівський національний університет імені Івана Франка  
**Драч Ю. А.** – асистент кафедри екології, Львівський національний університет імені Івана Франка  
 Львівський національний університет імені Івана Франка

### Мохоподібні агроценозів верхів'я річки Західний Буг

Вивчено мохоподібні агроценозів території верхів'я річки Західний Буг. Виявлено видовий склад епігейних видів агроценозів різного ступеня обробітку. Досліджено екологічні особливості, життєві форми бріофітів. Виявлено найуразливіші до сучасних агротехнічних заходів види.

**Ключові слова:** мохоподібні, екоморфи, життєві форми, агроценози, Західний Буг, Львівська область.

#### **Мамчур З. И., Драч Ю. А. Мохообразные агроценозов верховья реки Западный Буг.**

Изучено мохообразные агроценозов территории верховья реки Западный Буг. Вывявлено видовой состав эпигейных видов агроценозов разной степени обработки. Исследовано экологические особенности, жизненные формы бриофитов. Изучены наиболее уязвимые к современным агротехническим мероприятиям виды.

**Ключевые слова:** мохообразные, экоморфы, жизненные формы, агроценозы, Западный Буг, Львовская область.

#### **Mamchu Z. I., Drach Yu. A. Bryophytes of agricultural land of upper reach of Western Bug River.**

The bryophytes of agricultural land of the upper reaches of the Western Bug River have been studied. The species composition of epigeal species of agrocenoses of different degrees of processing has been revealed. Ecological features, life forms are investigated. The most vulnerable species to modern agronomic measures have been identified.

**Key words:** bryophytes, ecomorphs, life forms, agrocenoses, Western Bug River, Lviv region.

Втрата видового різноманіття, що відбувається останніми роками, є новим викликом для людства. Першим кроком до збереження є повна інвентаризація видового складу екосистем. Мохоподібні, які є обов'язковими компонентами усіх природних і напівприродних екосистем, унаслідок своєї специфічної будови, відносно малих розмірів і життєвого циклу, є найменш вивченими.

На території були досліджені агроценози різного ступеня обробітку: поля, найчастіше під однорічними культурами, у тому числі після збору зернових (стерня), перелоги, сінокоси і пасовища. Загалом в агроценозах верхів'я річки Західний Буг було виявлено 32 види мохоподібних з 24 родів, 14 родин з 4 класів і трьох відділів (Bryophyta, Marhantiophyta та Anthocerotophyta). У спектрі провідних родин переважають: Brachytheciaceae і Pottiaceae (по 19%), Bryaceae та Mniaceae (по 9%). Серед родів переважають роди *Brachythecium*, *Plagiomnium*, *Riccia*, *Syntrichia*, *Tortula*.

Найпоширенішими в агроценозах є види з відділу Bryophyta: *Abietinella abietina*, *Amblystegium serpens*, *Barbula unquiculata*, *Bryum caespiticium*, *B. argenteum*, *Brachythecium*



*albicans*, *B. salebrosum*, *Ceratodon purpureus*, *Didymodon fallax*, *Funaria hygrometrica*, *Oxyrrhynchium hians*, *Syntrichia ruraliformis*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *Tortula caucasica*.

На полях серед стерні і на оголеному ґрунтовому схилі зазвичай трапляються: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium albicans*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *Ceratodon purpureus*, *Didymodon fallax*, *Oxyrrhynchium hians*, *Sciuro-hypnum plumosum*, види роду *Tortula* (*T. acaulon*, *T. caucasica*, *Tortula truncata*).

Добре розвивається моховий покрив на заливних сінокосах, у заплавах річок або ж низинах, які періодично заливаються водою: *Plagiomnium undulatum*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus squarrosus*. Сінокоси, покриті багаторічною трав'яною рослинністю, характеризуються дуже незначною кількістю видів, які можуть рости в умовах затінення щільного травостою: *Abietinella abietina*, *Cirriphyllum piliferum*, *Oxyrrhynchium hians*, *Plagiomnium rostratum*, *Pohlia nutans*, *Rhytidiadelphus squarrosus*. Значно багатшими є екотони, особливо межі поля і лісу, де окрім поширених видів: *Amblystegium serpens*, *Bryum caespiticium*, *Brachythecium salebrosum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Sciuro-hypnum reflexum*, знайдені *Atrichum undulatum*, *Brachythecium glareosum*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Thuidium assimile*.

Важливими особливостями є значне домінування серед бріоекоморф субгеліофітів і геліофітів (75 %), за відношенням до вологості переважають екогідроморфи мезофітів та гігромезофітів (56 %). Мохоподібні в агроценозах пристосовані до значної інсоляції, але особливо залежні від вологості субстрату. Тому вони є дуже незначних розмірів і не утворюють значного проективного покриття. Домінує життєва форма дернина (41 %), а також різні види килимових форм (грубий, плоский, таломний) (31 %).

На багатьох ділянках території дослідження (напр, на ґрунті під посівами кукурудзи, соняшника, ріпаку) мохоподібних не було знайдено, очевидно через сильний обробіток різними групами пестицидів. Крім цього *Anthoceros agrestis* – вид, що є типовим представником агроценозів, було виявлено на глинистих відкритих ґрунтах у лісах, які межують із сільськогосподарськими полями, що може вказувати на міграцію цього виду у місця з сприятливішими умовами росту через внесення пестицидів.

Найвірогідніше поширення епігейних мохоподібних можна спостерігати на присадибних ділянках, значно більше – на стерні після збору врожаю та на сіножатях і пасовищах. Зазвичай це невелика кількість видів на одній території.

Зазначимо, що для агроценозів різного ступеня обробітку характерні певні види. Часті порушення (наприклад, оранка більше двох разів на рік) призводять до різкого зменшення видового багатства мохоподібних. Найуразливішими до сучасних агротехнічних заходів виявилися осінні ефемерні види мохоподібних з відділів *Anthocerotophyta* (*Anthoceros agrestis*) і *Marchantiophyta* (*Riccia glauca*, *R. sorocarpa*). Ці організми розвиваються упродовж дуже короткого періоду у сприятливих для них умовах, а решту сезонів існують у вигляді спор. Дослідження багатьох агроценозів на території басейну Західного Бугу показали фактичне зникнення з риллі видів із відділу антоцерофітів.

УДК [502.51(285.3):582.323](477.86)

Мамчур З. І. – к. б. н., доцент кафедри екології, Львівський національний університет імені Івана Франка

Припула С. В. – аспірант кафедри екології, Львівський національний університет імені Івана Франка

Мамчур А. П. – молодший науковий співробітник ДПМ, Львівський національний університет імені Івана Франка

## Сфагнові мохи гідрологічної пам'ятки природи загальнодержавного значення «Болото Ширковець»

Гідрологічна пам'ятка природи загальнодержавного значення «Болото Ширковець» є верховим болотом з унікальним рослинним покривом та відносно багатим видовим складом сфагнових мохів. Знайдено 9 видів сфагнів: *Sphagnum girgensohnii*, *S. russowii*, *S. capillifolium*, *S.*

*palustre*, *S. magellanicum*, *S. rubellum*, *S. fallax* (var. *recurvum*), *S. centrale* та *S. angustifolium*. Всі види є субгеліофітами і геліофітами, потребують достатнього зволоження субстрату і ацидофілами. Для збереження рідкісного верхового континентального болота необхідно забезпечити екологічну просвітницьку діяльність як серед місцевого населення, так і рекреантів.

**Ключові слова:** болото, бріофлора, сфагнові мохи, гідрологічна пам'ятка природи, екопросвітницька діяльність.

**Мамчур З. И., Прытула, С., Мамчур А. П. Сфагновые мхи гидрологического памятника природы общегосударственного значения «Болото Ширковець».**

Гидрологический памятник природы общегосударственного значения «Болото Ширковець» является верховым болотом с уникальным растительным покровом и относительно богатым видовым составом сфагновых мхов. Найдено 9 видов сфагновых мхов: *Sphagnum girgensohnii*, *S. russowii*, *S. capillifolium*, *S. palustre*, *S. magellanicum*, *S. rubellum*, *S. fallax* (var. *recurvum*), *S. centrale* и *S. angustifolium*. Все виды являются субгеліофітами и геліофіты, требуют достаточного увлажнения субстрата и ацидофілами. Для сохранения редкого верхового континентального болота необходимо обеспечить экологическую просветительскую деятельность как среди местного населения, так и рекреантов.

**Ключевые слова:** болото, бриофлора, сфагновые мхи, гидрологический памятник природы, экопросветительская деятельность.

**Z. Mamchur, S. Prytula, A. Mamchur. Sphagnum mosses of a hydrological natural monument of national importance «Shirkovets swamp».**

Hydrological natural monument of national importance «Shirkovets swamp» is an upland swamp with a unique vegetation cover and a relatively rich species composition of sphagnum mosses. 9 species of sphagnum were found: *Sphagnum girgensohnii*, *S. russowii*, *S. capillifolium*, *S. palustre*, *S. magellanicum*, *S. rubellum*, *S. fallax* (var. *recurvum*), *S. centrale* and *S. angustifolium*. All species are subheliophytes and heliophytes, require sufficient substrate moisture and acidophiles. In order to preserve the rare upper continental swamp, it is necessary to provide ecological educational activities both among the local population and vacationers.

**Key words:** swamp, bryoflora, sphagnum mosses, hydrological natural monument.

«Болото Ширковець» площею 12 га знаходиться у Калуському районі Івано-Франківської області, між селами Старий і Новий Мізунь, у кв. 13, вид. 18 Мізунського лісництва ДП «Вигодське лісове господарство (48°54'20" пн. ш. 23°50'53" сх. д.). У 1975 р. територію включено до природно-заповідного фонду України з метою збереження верхового болота на нижній терасі річки Мізунки, на висоті 500–550 м над р. м. Територія пам'ятки розташована у Вигодській улоговині серед ялицево-букового лісу. Оскільки водномінеральне живлення болота залежить лише від поверхневих вод, на його торфово-болотних ґрунтах сформувався унікальний рослинний покрив з відносно багатим видовим складом сфагнових мохів.

Сфагнові мохи були зібрані під час експедиції у червні 2021 року. Знайдено дев'ять видів сфагнів: *Sphagnum girgensohnii* Russow, *S. russowii* Warnst., *S. capillifolium* (Ehrh.) Hedw., *S. palustre* L., *S. magellanicum* Brid., *S. rubellum* Wils., *S. fallax* (Klinggr.) Klinggr (var. *recurvum*), *S. centrale* C.E.O.Jensen та *S. angustifolium* (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen.

На окраїнах болота, у мезотрофній частині, що вкрита розрідженим деревостаном із пригніченої форми *Pinus sylvestris*, *Alnus incana*, та *Betula pendula* в осоково-сфагнових угрупованнях переважає *Sphagnum girgensohnii* та *S. fallax*, серед мохоподібних роду *Polytrichum* – *Sphagnum russowii*, *S. centrale*, *S. palustre* та *S. fallax*. Більша частина болота зайнята оліготрофною рослинністю, де між купинами *Ledum palustre*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Oxycoccus microcarpus* разом із *Drosera rotundifolia* знайдені *Sphagnum magellanicum*, *S. capillifolium*, *S. fallax*, *S. angustifolium*, *S. rubellum* та *S. russowii*.

Всі знайдені види сфагнових мохів є світлолюбними: субгеліофітами і геліофітами, потребують достатнього зволоження субстрату і ацидофілами. Але оскільки на території дослідження спостерігається інтенсивний антропогенний вплив, у тому числі унаслідок рекреаційно-туристичного навантаження, є загроза зміни гідрологічного режиму болота, зникнення низки ацидофільних видів і спрощення рослинних угруповань за рахунок появи мезофітних чи взагалі чужорідних інвазійних видів.

Тому вкрай важливо не лише зберегти унікальне рідкісне верхове континентальне болото Карпат але й забезпечити екологічну просвітницьку діяльність як серед місцевого населення, так і рекреантів. Облаштування інфраструктури з оглядовими майданчиками і вежами для туристів та створення Лісової школи на базі центру спадщини Вигодської вузькоколійки мало б стати новою формою екологічної освіти.

УДК [[595.71:591.543.43]:[581.526.426:582.477]](477.83-25)

**Химин О. І.** – аспірант кафедри екології, Львівський національний університет імені Івана Франка

**Капрусь І. Я.** – д. б. н., професор кафедри екології, Львівський національний університет імені Івана Франка

### **Сезонні зміни екологічної структури таксоцену колембол у інвазійному фітоценозі сосни чорної**

Проведено дослідження таксоцену колембол у інвазійному фітоценозі сосни чорної на території Винниківського лісопарку поблизу м. Львова. Описано таксономічні та екологічні структури населення колембол даного фітоценозу. Аналізуючи отримані результати, сформульовано висновок щодо впливу кліматичних умов на параметри розмаїття таксоцену колембол у фітоценозі сосни.

**Ключові слова:** Collembola, інвазії, кліматичні зміни.

**Химин О. И., Капрусь И. Я. Сезонные изменения экологической структуры таксоценоа колембол в инвазивном фитоценозе сосны черной.**

Проведено исследование таксоценоа колембол в инвазивном фитоценозе сосны черной на территории Винниковского лесопарка вблизи г. Львов. Описаны таксономические и экологические структуры населения колембол данного фитоценоза. Анализируя полученные результаты, сформулирован вывод о влиянии климатических условий на параметры разнообразия таксоценоа колембол в фитоценозе сосны.

**Ключевые слова:** Collembola, инвазии, климатические изменения.

**Khymyn O. I., Kaprus' I. J. Seasonal changes in the ecological structure of the Collembola taxocene in the invasive phytocenosis of black pine.**

A study of the taxonomy of Colembol in the invasive phytocenosis of black pine on the territory of Vynnykivsky Forest Park near Lviv was carried out. The taxonomic and ecological structures of the population of Collembola of this phytocenosis are described. Analyzing the obtained results, the conclusion on the influence of climatic conditions on the parameters of the diversity of the Collembola taxocene in the phytocenosis of pine was formulated.

**Key words:** Collembola, invasions, climate change.

З літературних джерел відомо, що кліматичні показники мають важливий вплив на колембол [5; 1]. Температура визначає тривалість життя, темпи росту і розмноження колембол. Ця високо спеціалізована група членистоногих тварин, має високу чутливість до дефіциту вологості середовища. Внаслідок зростання сухості, зростає і рухова активність колембол, що призводить до перерозподілу їх у просторі і посиленню агрегованості. Колемболи відзначаються ходолюбністю та холодовитривалістю, завдяки чому показники їхньої чисельності та видового багатства є високими у різних географічних широтах Землі. Багато таксонів активні навіть під снігом зберігаючи здатність до розмноження при низьких температурах.

Відбір проб проводився на території Винниківського лісопарку біля м. Львова у весняний (травень) та осінній (вересень) періоди 2020 року. У фітоценозі інвазійної сосни – *Pinus nigra* відібрано по 10 кількісних ґрунтових проб (підстилка + ґрунт), обсягом 250 см<sup>3</sup> кожна.

В результат проведених досліджень за даними обох серій ґрунтових проб було виявлено 46 видів ( $\alpha_b$  розмаїття [2; 1]) та ідентифіковано 842 особини колембол. У травні

2020 року, коли, за статистичними даними метрологічних служб середня температура склала 11,8 °С, кількість опадів становила 170 мм, що спричинило значне підняття середньомісячної вологості (76%), було виявлено 31 вид, а у вересні, при середньостатистичній температурі +17,3 °С, та практично бездощовій погоді – 34 види.

Щільність населення колембол у періоди травень-вересень також демонструє подібну тенденцію до збільшення, зокрема в травні вона становила 14 тис. екз./м<sup>2</sup>, а у вересні – 19,6 тис.екз./м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблиця 1.

Параметри розмаїття таксоцену колембол у інвазійному сосняку			
Фітоценози	C1	C2	C
Показники			
Щільність тис. екз./м <sup>2</sup>	14	19,6	16,8
Індекс Бергера-Паркера_(d)	0,2	0,2	0,2
Індекс Сімпсона_1-D	0,9	0,9	0,9
Індекс Шеннона_(H')	2,6	2,4	2,7
Вирівняність_(e^H/S)	0,4	0,3	0,3
Індекс Брілліуна (IB)	2,5	2,3	2,6
Індекс Менхініка (ІМе)	1,6	1,5	1,6
Індекс Маргалефа (ІМа)	6,8	5,3	6,7
Вирівняність_(J)	0,8	0,7	0,7
α Фішера	8,2	8,3	10,5
Точкове альфа-різноманіття (αa)	3,1	3,4	2,3
Ценотичне альфа-різноманіття (αb)	31	34	46
Внутрішньоценотичне бета-розмаїття (βa)	9	9	19
Сумарна кількість особин (N)	351	491	842

**Примітка.** Сезонні значення показників розмаїття таксоцену колембол у інвазійному фітоценозі: C1 – травень, C2 – вересень і C – середні показники за два періоди збирання матеріалу.

В обидва досліджені сезони року домінуючою за кількістю видів родиною колембол у сосняку є Entomobryidae (C1 – 8 видів, C2 – 6 видів). Сумарне видове багатство двох інших домінуючих родин Isotomidae та Onychiuridae в досліджені сезони не відрізняється (кожна з них має по 5 видів відповідно).

Показники відносної чисельності домінуючих родин колембол також є подібними в досліджені сезони року: родина Isotomidae (C1 – 45,4 %, C2 – 46 %), Entomobryidae (C1 – 27,1 %, C2 – 38,4 %). Представленість родин Hypogastruridae і Onychiuridae за цим показником є значно меншою.

Ємність середовища для колембол у фітоценозі сосни чорної на рівні точкового альфа-розмаїття [2] становить 3,1 вид у травні та 3,4 – у вересні. Значення β-розмаїття Collembola для обох сезонів становить 9 одиниць, що свідчить про однакову контрастність внутрішньо-ценотичних умов даного лісового фітоценозу.

Отримані результати в сосняку весною і восени виявили подібність більшості показників розмаїття колембол, окрім щільності населення, ценотичного альфа розмаїття і відповідно індексу Маргалефа, які залежать від сумарного видового багатства. Ці показники є значно більшими в осінній період збирання матеріалу, порівняно з весняним.

Порівнюючи дані, зібрані за два сезони, встановлено, що весною масовими є 9 видів, серед яких еудомінантів не виявлено, але встановлено 5 домінантів і 4 субдомінанти. В осінній серії проб масовими є 5 видів: 4 домінанти, 1 – субдомінант. Специфічних домінантів серед Collembola в цьому лісовому фітоценозі не виявлено. Усі вони є еврібіонтними або політопними лісовими видами. Решта видів є малочисельними (рецентними та субрецентними).

Аналізуючи отримані статистичні дані по обох досліджених сезонах, можна зробити висновок, що кліматичні показники у вересні були мабуть більш сприятливими для колембол. Збільшення температури, прогрів ґрунтового шару за літній період, та достатня зволоженість, призвели до значного збільшення чисельності видів колембол у дослідженому фітоценозі інвазивної сосни. Очевидно, що динаміка таких основних кліматичних показників, як вологість і температура визначає особливості сезонної та річної динаміки параметрів розмаїття колембол.

#### *Література*

1. Капрусь І. Я. Хорологія різноманіття колембол (філогенетичний, типологічний і фауністичний аспекти): автореф. дис. на здоб. наук. ступеня д-ра біол. наук: спец. 03.00.08 «Зоологія». Київ, 2013. – 41 с.
2. Whittaker R. H. Evolution and measurement of species diversity / R. H. Whittaker // Taxon. – 1972. – № 21. – P. 213–251.
3. <https://xn--80aaedk9aze.xn--j1amh/weather-sep/> 20.08.2021 р.
4. <https://xn--80aaedk9aze.xn--j1amh/weather-may/> 20.08.2021 р.
5. Hopkin S. P. Biology of the springtails (Insecta: Collembola) / S. P. Hopkin. – Oxford, New York, Tokyo : Oxford University press, 1997. – 330 p.

УДК 556.51:502.51(477)

**Цьось О. О.** – к. с.-г. н., старший викладач кафедри екології та охорони навколишнього середовища, ВНУ імені Лесі Українки

**Музиченко О. С.** – к. б. н., доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, ВНУ імені Лесі Українки

**Боярин М. В.** – к. г. н., доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, ВНУ імені Лесі Українки

### **Оцінка екологічного стану річки Цир за індексом макрофітів (MIR)**

Дано екологічну оцінку якості води р. Цир за станом макрофітів. Для визначення MIR (Макрофітового індексу річок) на тестових ділянках русла було відібрано 20 індикаторних видів. Встановлено, що якість води у р. Цир на тестовій ділянці 1 (поблизу м. Камінь-Каширського) добрий екологічний стан, мактрофітний індекс MIR становить 39,9, що відносить поверхневі води до II класу, категорії – добра, з трофічним статусом мезотрофна. На тестовій ділянці №2 (поблизу с. Видерта) якість поверхневих вод р. Цир погіршується до III класу, категорії – задовільна, з трофічним статусом евтрофна. MIR становить 33,1.

**Ключові слова:** річка Цир, біоіндикація, макрофіти, індекс макрофітів, класи якості води, екологічна оцінка якості води.

### **Цёсь О. А., Музыченко О. С., Боярин М. В. Оценка экологического состояния реки Цир за индексом макрофитов (MIR).**

Дано экологическую оценку качества воды р. Цир по состоянию макрофитов. Для определения MIR на тестовых участках русла было отобрано 20 индикаторных видов. Установлено, что качество воды в р. Цир на тестовом участке 1 (вблизи г. Камень-Каширского) имеет хорошее экологическое состояние, макрофитный индекс MIR составляет 39,9, что относит поверхностные воды ко II классу, категории – хорошая, с трофическим статусом мезотрофная; на тестовом участке №2 (с. Выдерта) качество поверхностных вод р. Цир ухудшается к III классу, категории – удовлетворительная, с трофическим статусом эвтрофная. MIR составляет 33,1. **Ключевые слова:** река Цир, биоиндикация, макрофиты, индекс макрофитов, классы качества воды, экологическая оценка качества воды.

### **Tsos O. O., Muzychenko O. S., Boiaryn M. V. Assessment of the ecological condition of the Tsyр river basin according to the Macrophyte Index for Rivers (MIR).**

An ecological assessment of the water quality of the Tsyр River by the condition of macrophytes is given. To determine the MIR (Macrophyte Index of Rivers), 20 indicator species were selected in the test areas of the riverbed. It was found that the water quality in the Tsyр River at test site 1 (near Kamen-Kashirsky city) has a «good» ecological condition, MIR is 39,9; and on test site 2 (Vyderta village) corresponds to the ecological state «satisfactory». Trophic status – eutrophic. MIR is 33,1.

**Key words:** river Tsyр, bioindication, macrophytes, macrophyte index, water quality classes, ecological assessment of water quality.

Вищі водні рослини або макрофіти як індикатори зміни якості поверхневих вод поряд з іншими організмами знаходять широке застосування у фітоіндикаційних дослідженнях. Склад макрофітів та динамічні зміни параметрів водних екосистем в результаті антропогенного навантаження відображені у працях Я. П. Дідух, Г. А. Чорної, Д. В. Дубини, Ю. Р. Гроховської, М. О. Клименка, Г. В. Коробкової [1–5].

Мета роботи – оцінка якості поверхневих вод річки Цир за методикою Макрофітового індексу річок.

Методика (MIR) заснована на кількісній та якісній оцінці водних та прибережно-водних рослин, що зростають на тестовій ділянці річки, за результатами якої розраховується числовий індекс – Макрофітовий індекс річок (MIR), що дозволяє оцінити екологічний стан водотоку. Певним видам водних рослин присвоюються два індексні номери. Індекс  $L$ , вказує на середній трофічний рівень середовища, в якому знаходиться вид. Індекс  $L$  коливається від 1 (для розвинених евтрофних процесів) до 10 (для оліготрофних вод). Ваговий коефіцієнт  $W$  – показник екологічної толерантності видів від стено- (1) до евритопних (3). Розрахунок MIR здійснюється за 153 видами макрофітів – біоіндикаторів.

Встановлено, флористичний склад вищих водних і прибережно-водних рослин річки Цир нараховує 28 видів, 20 з них мають індикативне значення. Діапазон значень трофічного індексу ( $L_i$ ) для індикативних видів р. Цир знаходиться в межах від 2 до 5. Найбільше видів водотоку – 9 (45 % від загальної кількості видів) мають значення даного показника – 4. Чотири види або 20 % мають значення трофічного індексу 2 та 3 види (15 %) мають значення 3. Це рослини евтрофних водойм. Інші 4 види (20 %) мають трофічний індекс 5 і приурочені до мезотрофних водойм. За ваговим коефіцієнтом ( $W_i$ ) індикативні види р. Цир розподілено між двома значеннями – 1 та 2. Дванадцять видів або 60 % від загальної кількості мають значення коефіцієнта 2, решта (40 %) – евритопні види.

За розрахунком MIR встановлено, що якість води у річці Цир на тестовій ділянці №1 (м. Камінь-Каширський, верхня течія) має добрий екологічний стан зі значенням MIR 39,9, що відносить поверхневі води до II класу, категорії – добра, з трофічним статусом мезотрофна. На тестовій ділянці №2 (поблизу с. Видерта, середня течія) якість поверхневих вод р. Цир погіршується до III класу, категорії – задовільна, з трофічним статусом евтрофна. MIR становить 33,1. (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка екологічного стану поверхневих вод річки Цир за MIR

№ з/п	Ділянка річки	MIR	Клас (категорія)	Назва категорії	Трофічний статус
1	поблизу м. Камінь-Каширський (верхня течія)	$\frac{39,0}{38,8}$ 39,9	II	добрий	мезотрофний
2	поблизу с. Видерта (середня течія)	$\frac{33,5}{32,7}$ 33,1	III	задовільний	евтрофний

\*Примітка: тут і далі, в чисельнику – значення за роками спостережень (2018 / 2019), у знаменнику – усереднені дані

Подальші дослідження екологічного стану приток річки Прип'ять, у тому числі методами фітоіндикації, сприятиме плануванню та здійсненню водоохоронних заходів для забезпечення доброї якості поверхневих вод.

#### Література

1. Дідух Я. П. Основи біоіндикації: монографія / Я. П. Дідух. – Київ : Наукова думка, 2012. – 343 с.

2. Клименко М. О. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами / М. О. Клименко, Ю. Р. Гроховська. – Рівне : НУВГП, 2005. – 194 с.
3. Коробкова Г. В. Використання макрофітних індексів для оцінки екологічного стану поверхневих вод України / Г. В. Коробкова // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2017. – № 1–2(27). – С. 62–70.
4. Дубина Д. В. Вища водна рослинність України. Рослинність України / відп. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – Київ : Фітосоціоцентр, 2005. – 534 с.
5. Чорна Г. А. Рослинність водойм і боліт Лісостепу України / Г. А. Чорна. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2013. – 304 с.

Наукове видання

## ШАЦЬКЕ ПООЗЕР'Я В КОНТЕКСТІ ЗМІН КЛІМАТУ

*Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції,  
присвяченої 70-річчю від дня народження  
професора Петліна В. М.  
1–3 жовтня 2021 р.*

Технічний редактор: С. І. Ковальчук

Формат 60×841/8. Ум. друк. арк. 26,0. Зам № 318. Тираж 300.  
Папір офсетний. Гарнітура Times. Друк офсетний.

Друк ПП Іванюк В. П.  
43021, м. Луцьк, вул. Винниченка, 65.  
Свідоцтво Держкомінформу України  
ВЛн № 31 від 04.02.2004 р.