

Олексій СИТНИК, кандидат географічних наук, доцент
кафедри географії, геодезії та землеустрою, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8120-7032>
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,
20300, вул. Садова 2 м. Умань, Україна

Інна ВОЙНА, кандидат географічних наук, доцент
кафедри географії, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0486-0142>
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
21001, вул. Острозького 32, м.Вінниця, Україна

Богдан ДЕНИСИК, кандидат географічних наук, доцент
кафедри географії, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3996-1875>
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
21001, вул. Острозького 32, м.Вінниця, Україна

РЕГІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ГІДРО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ МІЖЗОНАЛЬНОГО ГЕОЕКОТОНУ «ЛІСОСТЕП-СТЕП» ПРАВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ ТА ЇХ ВРАХУВАННЯ У РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

В статті розглядається сучасний стан гідро-кліматичних умов територіальних громад Уманщини та Гайворонщини, розташованих в межах міжзонального геоєкотону «лісостеп-степ» Правобережної України. Міжзональний геоєкотон «лісостеп-степ» характеризується перехідним кліматом та унікальним біогеографічним складом, є надзвичайно вразливим до антропогенного тиску та кліматичних флуктуацій, що відповідно впливає і на розвиток територіальних громад.

Ключові слова: глобальні зміни клімату, водні ресурси, міжзональний геоєкотон «лісостеп-степ» України, Уманщина, Гайворонщина, антропогенний вплив, територіальні громади.



Oleksiy SYTNYK, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor
of the Department of Geography, Geodesy and Land Management, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8120-7032>
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University,
20300, Sadova St. 2, Uman, Ukraine

Inna VOYNA, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor
of the Department of Geography, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0486-0142>
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
21001, Ostrozkogo str., 32. Vinnytsia, Ukraine

Bogdan DENYSYK, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor
of the Department of Geography, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3996-1875>
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
21001, Ostrozkogo str., 32. Vinnytsia, Ukraine

REGIONAL CHANGES IN HYDRO-CLIMATIC CONDITIONS OF THE INTERZONAL GEOECOTONE "FOREST-STEP" OF RIGHT-BANK UKRAINE AND THEIR CONSIDERATION IN THE DEVELOPMENT OF TERRITORIAL COMMUNITIES

Problem Statement and Goal: *the issue of rational use of natural resources, in particular the use of water resources in the context of climate change, is a pressing problem for the development of communities and regions in Ukraine. In modern conditions, the issue of developing and implementing clear guidelines for short-, medium- and long-term development is becoming increasingly relevant. Minimizing the negative impact on the environment of the population should be of key importance in implementing decisions on the sustainable development of basin ecosystems of individual territories of the interzonal geoecotone "forest-steppe" of Ukraine in the context of climate change.*

Data and Methods. *To analyze the current state of basin ecosystems of individual territories of the interzonal geoecotone "forest-steppe" of Ukraine within the Uman and Haivoron regions, achieve the set goal and solve the research tasks, comparative, systemic and ecological research approaches were used. The relevant scientific principles included objectivity, causality, evolution and adaptability. General and specific scientific methods were applied. In particular, field studies in river basins to collect primary data on the hydrological regime, the state of water bodies, biodiversity and anthropogenic impact included the use of generally recognized landscape science methods: profiling, mapping, landscape analysis and synthesis, historical-landscape analysis, the method of analogy and results, interviews with local residents, analysis of various literary and cartographic materials of regional archives and local history museums. Methods of*

processing and interpreting meteorological data, detection of patterns and correlations, methods of deciphering Sentinel and Landsat satellite images, as well as materials from the Google Earth service were also applied. In general, GIS technology methods were used as end-to-end.

Results. *Basin ecosystems are fundamental components of the natural environment, providing not only biodiversity, but also a number of vital ecosystem services. In the context of global climate change, which is manifested in Ukraine through increased aridity, changing temperature regimes and the frequency of extreme weather events, the sustainable development of these systems is becoming not just desirable, but critically necessary. Basin ecosystems located within the interzonal geoeotonal "forest-steppe" of Ukraine, where the natural balance is particularly fragile, deserve special attention. This zone, characterized by a transitional climate and a unique biogeographical composition, is extremely vulnerable to anthropogenic pressure and climatic fluctuations. Thus, a comprehensive understanding of the processes occurring in these ecosystems and the development of effective adaptation and sustainable management strategies are a priority task to ensure their functioning and the preservation of the natural potential of Ukraine.*

The study highlights the urgency and complexity of the challenges associated with the sustainable development of basin ecosystems of the interzonal geoeotonal "forest-steppe" of Ukraine in the context of climate change. The results obtained indicate the interrelationship of climatic factors, anthropogenic load and the state of water bodies and adjacent territories, which requires an integrated and interdisciplinary approach to management. To ensure the sustainability and functioning of these ecosystems in the future, it is critically important to develop and implement scientifically based strategies, including: improving hydrometeorological services for the population; taking into account climate change by all economic entities; adaptive water resources management; measures to restore degraded areas; preserving biodiversity and implementing environmentally friendly land management practices. Only through systematic and coordinated cooperation at all levels - from local to national - is it possible to ensure the preservation of the unique natural potential of the southern part of the Ukrainian Forest-Steppe and the northern Steppe for future generations.

Keywords: *global climate change, water resources, interzonal geoeotone «forest-steppe» of Ukraine, Uman region, Haivoron region, anthropogenic impact, territorial communities.*

Постановка науково-практичної проблеми, актуальність і новизна дослідження. У контексті глобальних кліматичних змін, що проявляються в Україні через збільшення посушливості, зміну температурного режиму та частоту екстремальних погодних явищ, сталий розвиток територіальних громад стає не просто бажаним, а критично необхідним. Особливої уваги заслуговують територіальні громади, розташовані в межах міжзонального геоєкотону «лісостеп-степ» України, де природна рівновага є нестабільною [4] і характеризується підвищеною вразливістю до антропогенного тиску та кліматичних флуктуацій. Комплексне розуміння процесів, що відбуваються в межах їх територій, та розробка ефективних стратегій адаптації сучасних господарських структур до їх змін є важливим завданням природничих досліджень. Серед них, створення та реалізація конкретних планів розвитку територіальних громад та регіонів на коротко-, середньо- та довгострокову перспективу, передбачаючи мінімізацію шкоди довікллю [16, 19]. В умовах загальної деградації територій, можна виділити окремі регіони й громади, які зберігають потенціал розвитку. До таких належить Уманщина та Гайворонщина – територія колишніх Уманського району Черкаської області та Гайворонського району Кіровоградської області (відповідно до реформування адміністративно-територіального поділу України, затверджено Постановою Верховної Ради України № 3650 від 17.07.2020 р. «Про утворення та ліквідацію районів»).

Території цих районів (громад) розташовані у західній частині міжзонального геоєкотону «лісостеп-степ» України (басейн Південного Бугу). Не завжди обдумане використання природних ресурсів Уманщини і Гайворонщини вплинуло на природні умови досліджуваних територій, створюючи нові, маловивчені антропогенні ландшафти та поглиблюючи екологічні проблеми. Тому сучасне вивчення природи Уманщини та Гайворонщини має охоплювати дослідження природних ресурсів, історичного контексту та наслідків господарської діяльності, поточного стану натуральних і антропогенних компонентів, а також ландшафтних комплексів.

Території Уманщини та Гайворонщини досліджувались упродовж тривалого часу, що пов'язано із їх господарським освоєнням: розвитком аграрного виробництва, розробкою покладів корисних копалин, прокладанням транспортних магістралей тощо. Значний внесок у вивчення зробили науковці та вчителі закладів вищої і середньої освіти, місцеві краєзнавці. Сьогодні можна констатувати, що, з географічного погляду, Уманщина та Гайворонщина вивчені детально [14, 18]. Однак, за наявності великої кількості публікацій, цілісного географічного чи природничого образу цих територій до недавнього часу не було сформовано. Значна увага якості і кількості водних ресурсів, як невід'ємної складової міжзонального геоєкотону «лісостеп-степ» України загалом, Уманщини та Гайворонщини зокрема, приділяється в публікаціях таких науковців, як Вишневський В.І.,

Денисик Г.І., Доніч О.А., Косовець О.О., Ситник О.І. Кравцова І.В., Мельник С.В., Ніколаєвський В.П., та ін. Окремими авторами (Вишне-вський, 2022; Вишневський, Косовець, 2003; Денисик, 2012; Денисик, 2020; Косовець, 2023; Мельник, 2023; Ситник, 2019; Ситник, Кравцова, Курнос та ін., 2021; Рожі, 2023) висвітлюються ландшафтна структура, стан та основні проблеми водних об'єктів територій із надмірним антропогенним навантаженням, до яких належать і Уманщина та Гайворонщина. Регіональні зміни клімату міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» та безпосередньо кліматичні умови Уманщини й Гайворонщини в умовах їх глобальних змін розглядались у публікаціях: [12, 13, 14, 21].

Формування методичних засад дослідження екологічного стану басейнів малих річок, здійснення комплексної оцінки екологічної безпеки малих річок Південно-Бузького екологічного коридору та еколандшафтна оцінка структури землекористування Гайворонської міської територіальної громади представлено у напрацюваннях відповідного спрямування [11, 17, 18].

Метою статті є визначення та обґрунтування шляхів забезпечення сталого розвитку територіальних громад окремих територій міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» України в умовах зміни клімату.

Об'єкт дослідження – процеси функціонування та розвитку територіальних громад міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» України на прикладі Уманщини та Гайворонщини.

Предмет дослідження – закономірності формування, динаміки та трансформації територіальних громад окремих територій міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» України під впливом природних та антропогенних чинників, включаючи зміни клімату, а також механізми забезпечення їх сталого розвитку.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети та розв'язання завдань дослідження були використані порівняльний, системний та екологічний дослідницькі підходи, відповідні наукові принципи: об'єктивності, причинності, еволюції та адаптивності. Були застосовані загальні та специфічні наукові методи. Зокрема, польові дослідження в басейнах річок для збору первинних даних про гідрологічний режим, стан водних об'єктів, біорізноманіття та антропогенний вплив включали використання загальноновизнаних ландшафтознавчих методів: профілювання, картографування, ландшафтний аналіз та синтез, історико-ландшафтний аналіз, метод аналогії та результатів, опитування міс-

цевих жителів, аналіз різних літературних та картографічних матеріалів регіональних архівів та краєзнавчих музеїв. Також були застосовані методи обробки та інтерпретації метеорологічних даних, виявлення закономірностей та кореляцій, методи дешифрування космічних знімків Sentinel та Landsat, а також матеріали сервісу Google Earth. Загалом, методи ГІС-технологій використовувалися як наскрізні.

Виклад основного матеріалу. Унаслідок кліматичних трансформацій, агрокліматичні умови в колишній підзоні північного степу (Дніпропетровська, південь Кіровоградської областей та інші регіони) фактично вже ідентичні умовам південного степу. До того ж, встановлено, що в Лісостеповій смузі, до якої входять Уманщина та Гайворонщина, темпи зростання температури є вищими, ніж у Степовій [13]. Якщо наявні кліматичні тренди продовжаться в найближчі два десятиріччя, виникне серйозна небезпека для розвитку сільського господарства не лише степової та лісостепової зон, а й більше ніж половини усіх площ оброблюваних земель України. Небажаними результатами кліматичних змін є погіршення та зневоднення сільськогосподарських земель, зменшення продуктивності орного шару ґрунту та падіння врожайності сільськогосподарських культур. Також відзначаються трансформації мікроклімату населених пунктів і виникнення численних проблем зі здоров'ям у людей через порушення температурного балансу будівель та повітря в селитебних ландшафтах, що також створює труднощі для існування зелених насаджень тощо [13, 16]. У зв'язку з цим є потреба в адаптації територіальних громад (селитебних територій і територій сільськогосподарського призначення) до змін клімату [2, 19]. Для формування стратегій пристосування територій до кліматичних змін є можливість застосування широкого діапазону гідрометеорологічних даних, які надаються Гідрометеорологічною службою. Ця інституція володіє значним досвідом у підготовці та оприлюдненні подібної інформації, зокрема кліматичних збірників, Державного водного кадастру, Кадастру клімату та результатів наукових вишукувань стосовно кліматичних змін у різних областях [2, 3]. Наявні матеріали дають можливість дослідити просторово-часові особливості змін температури та умов зволоження території міжзонального геоекотону «лісостеп і степ» України, зокрема Уманщини та Гайворонщини. Є низка репрезентаційних спостережень за температурою повітря та опадами, виконаних на м/с Умань, починаючи з 1885 р. та м/с Гайворон – з 1924 р.

[13].

За кліматичну норму до 2020 р. було прийнято використовувати середні місячні показники температури та опадів за 1961–1990 рр. Враховуючи тенденції зміни температурних показ-

ників та кількості опадів, починаючи з 2021 р. були прийняті нові кліматичні норми, розраховані відповідно до кожної метеорологічної станції (табл. 1–4).

Таблиця 1

Середні місячні показники температури, опадів та відносної вологості по метеорологічній станції Умань за 1961–1990 рр. (за даними м/с Умань)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
t °C	-5.7	-4.2	0.4	8.5	14.6	17.6	19.0	18.2	13.6	7.6	2.1	-2.4	7.4
Опади, мм	47.0	44.0.	39.0	48.0	55.0	87.0	87.0	59.0	43.0	33.0	43.0	48.0	633.0

Таблиця 2

Середні місячні показники температури, опадів та відносної вологості по метеорологічній станції Гайворон за 1961–1990 рр. (за даними м/с Гайворон)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
t °C	-5.1	-3.6	1.2	9.1	15.2	18.2	19.5	18.9	14.4	8.3	2.8	-1.6	8.1
Опади, мм	38.0	39.0.0	34.0	41.0	55.0	85.0	85.0	55.0	42.0	28.0	39.0	41.0	582.0

Таблиця 3

Середні місячні показники температури та опадів по метеорологічній станції Умань за розрахунками кліматичної норми за 1991–2020 рр. (за даними м/с Умань)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
t °C	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8.8
Опади, мм	38.0	34.0	36.0	41.0	52.0	81.0	68.0	49.0	61.0	43.0	43.0	40.0	586.0

Таблиця 4

Середні місячні показники температури та опадів по метеорологічній станції Гайворон за розрахунками кліматичної норми за 1991–2020 рр. (за даними м/с Гайворон)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
t, °C	-3.0	-1.6	3.2	10.2	15.9	19.6	22.5	20.7	15.2	9.0	3.5	-1.3	9.4
Опади, мм	32.0	29.0	33.0	36.0	52.0	81.0	75.0	49.0	53.0	39.0	40.0	36.0	555.0

Таким чином, по м/с Умань середньорічна температура підвищилась на 1,4 °C, а кількість опадів зменшилась на 47 мм. По м/с Гайворон середньорічна температура підвищилась на 1,3 °C, а кількість опадів зменшилась на 27 мм.

Прослідковується тенденція до зменшення вологості ґрунту. Причина – коли річна кількість опадів варіює, а температура зростає, зростає випаровування [6]. Зокрема, за показниками м/с Умань, Гайворон, на 31 липня 2024 р.

сухий шар ґрунту становив 60 см, запаси продуктивної вологи у 0-100 см шарі знизилися до 50-80 мм, тобто вони були недостатніми, що значною мірою пов'язано із високими температурами (понад 30°C) упродовж тривалого часу і відсутністю опадів (Агрометеорологічний огляд..., 2024). Співвідношення опадів і випаровуваності, яке відображає коефіцієнт зволоження (аридності), впливає на природні екосистеми більше, ніж абсолютна кількість опадів сама по собі.

Таблиця 5

Екстремальні температури та повторюваність несприятливих погодних явищ по метеорологічній станції Умань (за даними м/с Умань)

№ п/п	Рік	t [°] ≥30°C	max. t °C	min. t °C	гроза	град	туман	злив. дощ	злив. сніг/мокр. сніг	Опади за рік, мм*	Бездощів'я
1	2018	14	32,4	-21,0	25	-	44	81	54	602	30
3	2019	29	34,8	-17,6	28	2	56	112	36	377	34
4	2020	33	34,5	-10,3	26	-	38	88	21	479	41
5	2021	22	32,7	-18,5	27	-	39	104	45	641	13
6	2022	19	34,0	-14,9	26	-	27	99	41	477	26
7	2023	26	36,4	-13,2	24	-	26	102	38	505	74
8	2024	40	37,1	-16,6	19	-	37	98	27	542	71

Екстремальні температури та повторюваність несприятливих погодних явищ по метеорологічній станції Гайворон (за даними м/с Гайворон)

№ п/п	Рік	$t^0 \geq 30^{\circ}\text{C}$	max. $t^{\circ}\text{C}$	min. $t^{\circ}\text{C}$	гроза	град	туман	злив. дощ	злив. сніг/мокр. сніг	бездощів'я
1	2018	31	33.5	-22.4	27	1	34	58	10/3	25
2	2019	47	35.4	-19.2	46	3	30	64	1/4	21
3	2020	53	35.0	-9.8	27		18	68	1/9	22
4	2021	31	34.1	-18.4	36	2	22	75	4/7	18
5	2022	26	35.4	-12.3	28		18	75	2/20	18
6	2023	33	37.2	-13.0	28		8	75	1/6	23
7	2024	15	35.1	-15.8	-	2	7	74	2/5	24

Аналіз результатів метеорологічних спостережень за 1961–1990 рр., 1991–2000 рр., 2001–2010 рр., 2011–2020 рр., враховуючи середні показники температури, опадів, відносної вологості, та прийняту кліматичну норму (яка у 2024 р. перевищувалась: за температурними показниками в січні на $1,7^{\circ}\text{C}$, в липні – на $3,4^{\circ}\text{C}$; за кількістю днів з температурою вище 30°C – у 1,5–2,0 рази; за кількістю днів з критичною вологістю повітря 30% і менше у денні години – у 2–4 рази), показав, що території Уманщини та Гайворонщини за своїми характеристиками набувають ознак субгумідної зони деградації та спустелювання і характеризується, відповідно, зниженими коефіцієнтами зволоження [1].

Паралельно зі зростанням середньої температури, фіксуються й інші прояви регіональної трансформації клімату: зміна тривалості сезонів, збільшення частоти максимальних і мінімальних температур, кількості літніх, морозних та спекотних днів, «тропічних ночей» (коли температура повітря не опускається нижче 20°C упродовж доби), засушливих періодів, ступіня зволоження, вітрового режиму, кількості проявів екстремальних явищ, інших катаклізмів, що трактується як вираження турбулентності та свідчить про порушення стабільності екосистеми як на регіональному, так і на планетарному рівні [1, 5].

Уманщина та Гайворонщина мають розгалужену річкову мережу: Ятрань з притоками Уманкою та Ревухою, Синиця – всі належить до басейну р. Південний Буг, та безпосередньо р. Південний Буг. Розподіл річок та густота річкової мережі визначаються перш за все особливостями рельєфу, клімату, літологічного складу гірських порід і господарською діяльністю населення. Живлення річок відбувається переважно дощовими, талими сніговими та підземними водами. Водний режим має, як правило, постійний характер – весняна повінь, літня і зимова межень та льодові утворення взимку. Хоча, весняна повінь упродовж минулих десятиріч не

завжди чітко виражена, у зв'язку з тим, що постійний сніговий покрив, в результаті частих відлиг, не тривалий. Дощові паводки спостерігаються переважно влітку після злив або тривалих дощів восени. Якщо 15–20 р. тому вважалося, що крига на всіх річках утворюється, як правило, в середині грудня, а скресає переважно в березні, то у сучасних умовах стійкий льодовий покрив на річках не формується, або його тривалість незначна. Внаслідок зміни режиму атмосферних опадів рівень підземних вод та річок суттєво знизився. Зміни кліматичних умов позначаються й на режимі формування стоку [10].

Враховуючи, що річки є по суті «продуктом клімату», і лише окремі особливості ландшафту можуть частково впливати на їхнє живлення, не змінюючи основної гідрологічної характеристики, кліматичні зміни спричинили зменшення максимального та загального річного стоку. Це проявляється у зниженні інтенсивності повеней, збільшенні кількості зимових відлиг, зміні режиму та інтенсивності опадів у бік зростання ерозійної загрози, а також у заростанні та замуленні малих річок.

Аналізуючи відомості про стан водних об'єктів Черкаської та Кіровоградської областей, можна зазначити, що упродовж минулих років рівень води в річках не досягає рівня заплави. Коливання рівнів води спостерігається на зарегульованих річках переважно внаслідок водогосподарської діяльності, на окремих водотоках утримуються ділянки стоячої води. Відсутність «високої води» не дозволяє промити русла річок і закумулявати необхідну кількість води. Катастрофічно обмілили річки: якщо кілька років тому не кожен міг переплисти Південний Буг, то нині, в окремих місцях, можна перейти. Ситуація складна і потребує більш глибокого вивчення та рішучих дій для покращення водності річок і забезпечення населення та господарства водою [13]. Разом з тим, іноді спостерігаються значні підняття рівнів води,

викликані інтенсивними зливами. Тому є нагальна потреба в адаптаційних заходах для територіальних громад (селитебних, промислових та сільськогосподарських територій) у відповідь на ці виклики [2, 7, 10].

Не зважаючи на розгалужену річкову мережу, територіальні громади Уманщини та Гайворонщини недостатньо забезпечені місцевими водними ресурсами. Гідрогеологічні умови малоприятливі для формування запасів підземних вод, оскільки зазначена територія розташована в зоні Українського кристалічного масиву. Зміна клімату також негативно впливає на стан підземних вод, що пов'язано із суттєвим зменшенням інфільтраційного живлення внаслідок поступового збільшення загального випаровування. Це також є причиною того, що значна частка пробурених свердловин безводні, інші мають низькі дебіти і дають можливість забезпечувати, переважно, лише потреби сільськогосподарського виробництва [9]. Наявність значної кількості діючих антропогенних водойм, не компенсували і не компенсують нестачу води для забезпечення господарських та побутових потреб населення. У 1980-х рр. був побудований водовод з р. Рось для міжбасейнового перекидання стоку і забезпечення м. Умань водою. Необхідним виявилось й розширення систем зрошення.

Річки досліджуваної території зазнали значного антропогенного навантаження – їх басейни є районами давнього заселення. Упродовж ХХ–поч. ХХІ ст. внаслідок тривалого промислового і побутового забруднення, розорювання та гідротехнічної меліорації водозборів і заплавл, знищення лісів у долинах річок, водотоки і малі річки знаходяться на різних стадіях деградації. Якість води в них постійно погіршується, більшості з них загрожує повне зникнення [20]. Загалом, на річках у межах Уманської та Гайворонської територіальних громад нараховується 336 водних об'єктів (ставків та водосховищ), за допомогою яких здійснюється регулювання стоку. Загальна їх площа складає понад 2 тис. га. [8, 9]. Окреме місце займають водойми, що виникли внаслідок затоплення відпрацьованих ділянок кар'єрів та створення хвостосховищ для очищення відходів збагачувальної фабрики в Заваллі.

На сьогодні в громадах загострились проблеми раціонального використання, збереження та відтворення водних ресурсів, які вимагають негайного вирішення. Дозвільна система на планове використання води для зрошення не спрацьовує, спеціалізованих організацій, що займаються питаннями будівництва та утри-

мання меліоративних систем немає, систематично порушується «Порядок визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режим ведення господарської діяльності в них» (1996 р.). Значна кількість ставків обмілила, заростають, перетворюючись на випаровувачі вологи. Хоча обсяги використання води мають щорічну тенденцію до зменшення, однак ступінь антропогенного навантаження на водні ресурси залишається великим. Оцінка якості поверхневої води за гідрохімічними показниками проводилася відповідно до норм рибогосподарського призначення. Водні об'єкти Уманщини та Гайворонщини забруднені переважно сполуками важких металів (марганцю, міді, цинку, хрому шестивалентного, заліза загального), фенолами, дещо менше сполуками азоту [20].

За умов зростання негативного впливу глобальних змін клімату (потепління, нерівномірності випадання опадів), а також зарегульованості стоку річок у межах територіальних громад Уманщини та Гайворонщини варто очікувати активізації небезпечних геоморфологічних процесів: ерозія ґрунту, деградація річищ, формування аридної морфоскульптури тощо. Суттєвим питанням постає вивчення стану підземних вод у регіоні і пов'язаних з цим проблем.

На кліматичні й гідрологічні зміни біота реагує відповідно, оскільки є чутливим індикатором стану навколишнього середовища:

- зростання середньорічної температури та збільшення кількості теплих днів дозволяє видам, які раніше були обмежені південнішими регіонами, просуватися на північ. Територія Уманщини та Гайворонщини в межах басейну Південного Бугу, розташована у відносно теплій зоні України, стає більш сприятливою для видів, що походять з південних степів, зокрема: татарник колючий (*Onopordum acanthium*), безсмертки однорічні (*Xeranthemum annuum*), оман високий (*Inula helenium*), відкасник звичайний (*Carlina vulgaris*), ячмінь мишачий (*Hordeum murinum*), полин австрійський (*Artemisia austriaca*);

- потепління призводить до розширення вегетаційного періоду, більш раннього початку навесні та пізнішого завершення восени, що дає «нетиповим» рослинам, які мають більш тривалий вегетаційний цикл, перевагу над місцевими видами. Види, адаптовані до прохолоднішого клімату, можуть відчувати стрес або навіть зникати в умовах потепління, звільняючи екотопи для більш теплолюбних рослин;

- внаслідок зниження рівня води в річках і водосховищах, а також збільшення частоти та тривалості посух, рослини, які добре перено-

сять посуху, маючи глибоку кореневу систему та вегетативні органи ксеноморфного характеру, отримують перевагу – синяк звичайний (*Echium vulgare*), дивина (*Verbascum thapsus*), нечуйвітер (*Hieracium pilosella*);

- потепління створює сприятливі умови для інвазійних (чужорідних) видів рослин, які часто є більш конкурентоспроможними та агресивними у захопленні нових територій, частина з них мають походження з регіонів з теплішим кліматом і тому краще адаптовані до зростаючих температур, серед них аморфа кушова (*Amorpha fruticosa*), портулак городній (*Portulaca oleracea*);

- з'являються угруповання, де інвазійні види співіснують з видами місцевої флори, що може призвести до зміни структури та функціонування екосистем.

Внаслідок проведення порівняльних упорядкованих 20-х рр. ХХІ ст. польових досліджень рослинного покриву заплави Південного Бугу в межах Гайворонської територіальної громади та річкових долин у межах Уманщини, місцевими краєзнавцями виявлено кілька десятків видів південних рослин, які не були характерними для зазначених територій, або мали незначне поширення. Потепління клімату є потужним чинником, що сприяє змінам видового складу рослин у басейні Південного Бугу, змінюючи умови середовища та сприяючи поширенню інвазійних видів, що в кінцевому підсумку призводить до трансформації місцевої флори та екосистем.

Висновки та перспективи використання результатів дослідження. Проведене дослідження підкреслює невідкладність та складність викликів, пов'язаних зі сталим розвитком територіальних громад міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» України в умовах змін клімату. Нові виклики визначають перед громадами нові завдання. Невід'ємною складовою є гідрометеорологічне забезпечення – обов'язкове і систематичне доведення гідрометеорологічної інформації термінової та загального користування, зокрема про стан водних об'єктів, до органів державної влади, місцевого самоврядування та населення. У рейтингу виробників продовольства Уманщина та Гайворонщина мають високий показник. Кліматичні умови загалом сприятливі для сільськогосподарського виробництва, однак постійно потребують не лише впровад-

ження передових технологій, а й глибокого знання агрокліматичних ресурсів території, ймовірності впливу різних гідрометеорологічних чинників на урожай та інформації про те, як вони поєднуються у кожному конкретному році, сезоні, періоді, випадку та оцінки впливу клімату на врожай [1]. За своєчасного реагування, територіальні громади Уманщини та Гайворонщини мають можливість у подальшому залишатись успішними аграрними осередками в умовах сучасного ведення господарства [13].

Дослідження об'єктів критичної інфраструктури гідроресурсів також набуває особливої уваги в час російської агресії. Після руйнування Каховської ГЕС приходить розуміння щодо виникнення низки відносно швидкоплинних короткострокових та довгострокових, переважно незворотних, еколого-техногенних небезпек функціонування об'єктів критичної інфраструктури [19]. Наявність 6 гідроелектростанцій на річках Уманщини та Гайворонщини, водосховищ, ставків вимагає жорсткого контролю за їх станом, враховуючи наслідки повені 1980 р. та зливових дощів 2019 р. Станом на сьогодні тут відсутні гідрологічні пости, що унеможливило проведення на постійній основі повноцінних гідрологічних спостережень, за винятком відбору санітарних проб. Доцільно запровадити регулярні гідрологічні спостереження за течією річок шляхом облаштування гідрологічних постів та проведення на постійній основі обстежень стану водойм.

Для забезпечення стійкості та функціонування Уманської і Гайворонської територіальних громад у майбутньому критично важливою є розробка та впровадження науково обґрунтованих стратегій, що включають: удосконалення гідрометеорологічного обслуговування населення; врахування кліматичних змін всіма суб'єктами господарювання; адаптивне управління водними ресурсами; заходи з відновлення деградованих територій; збереження біорізноманіття та впровадження екологічно орієнтованих практик землеустрою. Лише через системну та скоординовану співпрацю на всіх рівнях – від локального до національного – є можливість забезпечити збереження унікального природного потенціалу міжзонального геоекотону «лісостеп-степ» у минулому, тепер «лісополе-поле» Правобережної України.

Література:

1. Агromетеорологічний огляд по території Черкаської області за 2023–2024 сільськогосподарський рік. Черкаси, 2024. 42 с.
2. Буднік С. Гідрометеорологічне забезпечення адаптацій території до змін клімату. *Праці Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського*. 2023. Вип. 19(33). С. 52–57.
3. Вишневецький В.І., Доніч О.А. Багаторічні зміни опадів на території України. *Праці Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського*. 2022. Вип. 18 (32). С. 10–18.

4. Денисик Г.І., Ситник О.І. Міжзональний геоєкотон «лісостеп – степ» Правобережної України. Вінниця: Едельвейс і К. 2012. 217 с.
5. Дідух Я.П., Кучер О.О., Зав'ялова Л.В. Фенологічна реакція рослин на екстремальний термічний режим осінне-зимового періоду 2019 року в Україні. *Український ботанічний журнал*. 2020, 77(3). С.143–155.
6. Доніч О., Куций А. Кліматичні особливості 2024 року в Україні. *Праці Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського*. 2025. Вип. 21 (35). С. 32–38.
7. Косовець О.О., Куций А.В., Доніч О.А. Колишні зими в Україні відходять в минуле. *Праці Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського*. 2023. Вип. 19 (33). С. 85–87.
8. Кривукльченко А.І. Гайворонський район. Географічна енциклопедія України: В 3-х т. / Ред-кол.: ... О. М. Маринич (відповід. ред.) та інш. Київ: «Українська радянська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1989. Том 1: А–Ж. С. 236.
9. Макаренко Г.К. Уманський район. Географічна енциклопедія України: В 3-х т. / Ред-кол.: ... О.М. Маринич (відповід. ред.) та інш. Київ: «Українська радянська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1993. Т. 3: П–Я. С. 332.
10. Мельник С.В., Лобода Н.С. Зміни водного режиму річок Поділля. *Праці Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського*. 2021. Вип. 17(31). С. 41–47.
11. Рожі Т.А. Еколандшафтна оцінка структури землекористування Гайворонської міської територіальної громади. *Ландшафтознавство*. 2024, 6(2). С. 64–74.
12. Ситник О.І. Вальчук-Оркуша О.М., Трохименко Т.Г. Прояви глобальних кліматичних змін на території Черкаської області. *Науковий вісник Чернівецького університету, серія: Географія*. Чернівці, 2014. Вип. 724–725. С. 49–52.
13. Ситник О.І. Гідрометеорологічне забезпечення адаптації територіальних громад міжзонального геоєкотону «лісостеп-степ» України до сучасних змін клімату. *Природа і суспільство: виклики і поступ. Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 80-річчю географічного факультету ЧНУ ім. Ю. Федьковича* (м. Чернівці, 11–13 жовтня 2024 р.). Чернівці : Чернівець. нац. ун-т, 2024. С. 90–93.
14. Ситник О.І., Кравцова І.В., Курнос І.Т. та ін. Природнича географія Гайворонського краю. Вінниця: Твори, 2021. 184 с.
15. Ситник О.І., Трохименко Т.Г. Кліматичні умови та агрокліматичні ресурси Черкаської області. Умань: Видавець «Сочинський». 2016. 192 с.
16. Сіденко В. Сучасні (1946-2020 рр.) та майбутні (до 2100 р.) зміни екстремальних температур повітря та атмосферних опадів в Україні *Природа і суспільство: виклики і поступ. Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 80-річчю географічного факультету ЧНУ ім. Ю. Федьковича* (м. Чернівці, 11–13 жовтня 2024 р.). Чернівці, Чернівець. нац. ун-т, 2024. С. 94–96.
17. Совгіра С.В., Гончаренко Г.Є., Гончаренко В.Г., Берчак В.С. Методика дослідження екологічного стану басейнів малих річок. Умань: ВПЦ «Візаві». 2016. 288 с.
18. Совгіра С.В., Душечкіна Н.Ю., Гончарук В.Г., Кочубей О.В. та ін. Комплексна оцінка екологічної безпеки малих річок Південно-Бузького екологічного коридору. Умань: ВПЦ «Візаві». 2025. 216 с.
19. Тодоров В.І. До питання про стратегічну екологічну оцінку планувальних документів розвитку громад 3б. Матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, *Теорія і практика берегознавства та природокористування*. Одеса. ФОП Бондаренко М.О. 2024. С. 47–51.
20. Хоменко О.М., Гайдар І.О. Аналіз екологічного стану малих річок Черкаської області (на прикладі р. Золотоношка). *Екологічна безпека 2/2010(10)*. С. 39–42.
21. Denysik G.I., Sytnyk O.I., Kravtsova I.V., Stefankov L.L. Regional climatic changes of the interzonal geoeocoton of Ukraine «forest-steppe-steppe». *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія*. Тернопіль, 2020. № 2. С. 36–47.

References:

1. Ahrometeorologichnyi ohliad po terytorii Cherkaskoi oblasti za 2023–2024 silskohospodarskyi rik (2024). (Achrometeorological review of the territory of Cherkasy region for the 2023–2024 agricultural year). Cherkasy. 42 s.
2. Budnik, S. (2023). Hidrometeorologichne zabezpechennia adaptatsii terytorii do zmin klimatu (Hydrometeorological support for the territory's adaptation to climate change). *Pratsi Tsentralnoi heofizichnoi observatorii imeni Borysa Sreznevskoho*, 19(33), 52–57. Kyiv.
3. Vyshnevskiy, V. I., Donich, O. A. (2022). Bahatorichni zminy opadiv na terytorii Ukrainy (Long-term changes in precipitation in Ukraine). *Pratsi Tsentralnoi heofizichnoi observatorii imeni Borysa Sreznevskoho*, 18(3), 10–18. Kyiv.
4. Denysyk H.I., Sytnyk O.I. Mizhzonalni heoekoton «lisostep – step» Pravoberezhnoi Ukrainy. Vinnytsia: Edelweis i K. 2012. 217 s.
5. Didukh, Ya. P., Kucher, O. O., Zavialova, L. V. (2020). Fenologichna reaktsiia roslin na ekstremalni termichni rezhym osinnie-zimovoho periodu 2019 roku v Ukraini (Phenological response of plants to the extreme thermal regime of the autumn-winter period of 2019 in Ukraine) *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 77(3).
6. Donich O., Kutsyi A. (2025). Klimatichni osoblyvosti 2024 roku v Ukraini (Climatic features of 2024 in Ukraine). *Pratsi Tsentralnoi heofizichnoi observatorii imeni Borysa Sreznevskoho*. 2025. Vyp. 21 (35). S. 32–38.
7. Kosovets, O. O., Kutsyi, A. V., Donich, O. A. (2023). Kolysnyi zymy v Ukraini vidkhodiat v mynule (The winters of yesteryear in Ukraine are a thing of the past). *Pratsi Tsentralnoi heofizichnoi observatorii imeni Borysa Sreznevskoho*, 19(33), 85–87. Kyiv.
8. Kryvuklchenko A.I. (1989). Haivoronskyi raion. Neohrafichna entsyklopediia Ukrainy: V 3-kh t. / Red-kol.: ... O. M. Marynych (vidpovid. red.) ta insh. – Kyiv: «Ukrainska radianska entsyklopediia» im. M. P. Bazhana. Tom 1: A–Zh. S. 236.
9. Makarenko H.K. (1993). Umanskyi raion (Uman district). Neohrafichna entsyklopediia Ukrainy: V 3-kh t. / Red-kol.: ... O. M. Marynych (vidpovid. red.) ta insh. – Kyiv: «Ukrainska radianska entsyklopediia» im. M. P. Bazhana, T. 3: P–Ya. S. 332.
10. Melnyk, S. V., Loboda, N. S. (2021). Zminy vodnoho rezhymu richok Podillia (Changes in the water regime of the rivers of Podillia). *Pratsi Tsentralnoi heofizichnoi observatorii imeni Borysa Sreznevskoho*, 17(31), 41–47. Kyiv.
11. Rozhi, T. A. (2024). Ekolandshaftna otsinka struktury zemlekorystuvannia Haivoronskoi miskoi terytorialnoi hromady (Ecolandscape assessment of the land use structure of the Haivoron urban territorial community). *Landshaftoznavstvo*, 6(2), 64–74.
12. Sytnyk, O. I., Valchuk-Orkusha, O. M., Trokhymenko, T. H. (2014). Proiavy hlobalnykh klimatychnykh zmin na terytorii

- Cherkaskoi oblasti (Manifestations of global climate change in the territory of Cherkasy region). Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu, serii: Heohrafiia, 724–725, 49–52.
13. Sytnyk, O. I. (2024). Hidrometeorologichne zabezpechennia adaptatsii terytorialnykh hromad mizhazonalnoho heoekotonu «disostep-step» Ukrainy do suchasnykh zmin klimatu. (Hydrometeorological security of adaptation of territorial clusters of the interzonal geoeotone "forest-steppe" of Ukraine to current climate changes). U Pryroda i suspilstvo: vyklyky i postup: Materialy mizhnarodnoi naukovoï konferentsii, prysviachenoï 80-richchiu heohrafichnoho fakultetu ChNU im. Yu. Fedkovycha (S. 90–93). Chernivtsi: Chernivets. nats. un-t.
 14. Sytnyk, O. I., Kravtsova, I. V., Kurnos, I. T., ta in. (2021). Pryrodnycha heohrafiia Haivoronskoho kraiu (Natural geography of the Haivoron region). Vinnytsia: Tvory. [in Ukrainian]
 15. Sytnyk, O. I., Trokhymenko, T. H. (2016). Klimatychni umovy ta ahroklimatychni resursy Cherkaskoi oblasti (Climatic conditions and agro-climatic resources of the Cherkasy region). Uman: Vydavets «Sochynskyyi».
 16. Sidenko, V. (2024). Suchasni (1946-2020 rr.) ta maibutni (do 2100 r.) zminy ekstremalnykh temperatur povitria ta atmosferynykh opadiv v Ukraini (Current (1946-2020) and future (until 2100) changes in extreme air temperatures and atmospheric precipitation in Ukraine). U Pryroda i suspilstvo: vyklyky i postup: Materialy mizhnarodnoi naukovoï konferentsii, prysviachenoï 80-richchiu heohrafichnoho fakultetu ChNU im. Yu. Fedkovycha (S. 94–96). Chernivtsi: Chernivets. nats. un-t.
 17. Sovhira, S. V., Honcharenko, H. Ye., Honcharenko, V. H., Berchak, V. S. (2016). Metodyka doslidzhennia ekolohichnoho stanu baseiniv malykh richok (Methodology for studying the ecological state of small river basins). Uman: VPTs «Vizavi».
 18. Sovhira, S. V., Dushechkina, N. Yu., Honcharuk, V. H., Kochubei, O. V., ta in. (2025). Kompleksna otsinka ekolohichnoi bezpeky malykh richok Pivdenno-Buzkoho ekolohichnoho korydoru (A comprehensive assessment of the ecological safety of small rivers of the Pivdenno-Buzkoy ecological corridor). Uman: VPTs «Vizavi».
 19. Todorov, V. I. (2024). Do pytannia pro stratehichnu ekolohichnu otsinku planovalnykh dokumentiv rozvytku hromad (To the question of strategic environmental assessment of planning documents for the development of settlements). U Teoriia i praktyka berehoznavstva ta pryrodokorystuvannia: Zb. Materialiv III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (S. 47–51). Odesa: FOP Bondarenko M.O.
 20. Khomenko, O. M., Haidar, I. O. (2010). Analiz ekolohichnoho stanu malykh richok Cherkaskoi oblasti (na prykladi r. Zolotonoshka) (Analysis of the ecological state of small rivers of the Cherkasy region (on the example of the Zolotonoshka river). Ekolohichna bezpeka, 2(10).
 21. Denysik, G. I., Sytnic, O. I., Kravtsova, I. V., Stefankov, L. L. (2020). Regional climate changes of the interzonal geoeotone of Ukraine «forest-steppe-steppe» (Regional climate changes of the interzonal geoeotone of Ukraine «forest-steppe-steppe»). Naukovi zapysky Ternopil'skoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Heohrafiia, 2. Ternopil. 2020. № 2. С. 36–47.

Надійшла до редакції 25.10.2025 р.

Прийнята до друку 20.11.2025 р.

Опублікована 29.12.2025 р.

