



[https://doi.org/10.52058/2695-1592-2025-11\(54\)-190-204](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2025-11(54)-190-204)

Тетяна Павловська

*кандидат географічних наук,
доцент кафедри фізичної географії
Волинського національного університету
імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна,
<https://orcid.org/0000-0003-4931-0803>*

Сергій Бондарчук

*кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри екології
Луцького національного технічного університету,
м. Луцьк, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-2787-1722>*

БАГАТОРІЧНИЙ (1950–2024 РР.) РЕЖИМ ВИПАДАННЯ ОПАДІВ НА МЕТЕОСТАНЦІЇ МАНЕВИЧІ (ВОЛИНСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА)

Анотація. У статті подано огляд наукових джерел про дослідження мінливості режиму випадання опадів в різних регіонах світу, в Україні та на Волині, з'ясовано тенденції багаторічної (1950–2024 рр.) динаміки коливань річних, сезонних, місячних сум опадів на метеостанції Маневичі, що у східній частині Волинської області (Україна). Визначено спрямування та статистичну значущість лінійних трендів досліджуваних метеорологічних характеристик. Отримані результати дослідження підтверджують прогнози зміни режиму випадання опадів у західній частині нашої країни, зокрема, в Західному Поліссі: збільшення їх кількості в усі сезони року, особливо в зимово-весняний період.

Ключові слова: Волинська область, глобальне потепління, зміни клімату, клімат, метеостанція Маневичі, опади, режим зволоження.

Tetiana Pavlovska

*Associate Professor, Ph(D) (Geographical sciences),
Department of Physical Geography
Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-4931-0803>*





Serhii Bondarchuk

*Associate Professor, Ph(D) (Agricultural Sciences),
Department of Ecology
Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-2787-1722>*

MULTI-YEAR (1950–2024) PRECIPITATION REGIME AT THE MANEVYCH WEATHER STATION (VOLYN REGION, UKRAINE)

Abstract. The article presents a review of scientific sources on the study of the variability of the precipitation regime in different regions of the world, in Ukraine and Volyn, and clarifies the trends of the long-term (1950–2024) dynamics of fluctuations in annual, seasonal, and monthly precipitation amounts at the Manevychi weather station, located in the eastern part of the Volyn region (Ukraine). The direction and statistical significance of the linear trends of the studied meteorological characteristics are determined. The obtained research results confirm the forecasts of changes in the precipitation regime in the western part of our country, in particular, in Western Polissya: an increase in their amount in all seasons of the year, especially in the winter-spring period.

Keywords: Volyn region, global warming, climate change, climate, Manevychi weather station, precipitation, humidification regime.

Постановка проблеми. Режим випадання опадів змінюється з року в рік, а зміни їхньої кількості, інтенсивності, частоти й виду впливають на навколишнє середовище та суспільство. В умовах глобальних змін клімату очікувані зміни загальної кількості опадів становлять приблизно +2 %–3 % на 1°C потепління, тоді як для екстремальних опадів термодинамічні оцінки дають зростання інтенсивності першого порядку приблизно на 7 % на 1°C. Однак у регіональних масштабах зміни помірних та екстремальних опадів можуть суттєво відрізнятись від середніх глобальних значень [1].

За прогнозами в Україні в XXI столітті очікується підвищення приземної температури повітря в усі пори року, особливо взимку, збільшення сум опадів взимку й навесні та їх зменшення в літньо-осінній період. У північно-західній частині України очікується зростання кількості опадів в усі сезони (але з різною інтенсивністю). Зміни режиму зволоження, як відомо, можуть бути чинником деградації ґрунтів. Збільшення дефіциту природного вологозабезпечення земель, зростання повторюваності посух, інтенсивне розмноження шкідників, збудників хвороб рослин та бур'янів в сприятливих умовах їхньої зимівлі можуть зробити непридатними орні угіддя для товарного виробництва рослинницької продукції.



Крім сільського господарства, економічні збитки внаслідок трансформації кліматичної системи можливі й у лісовому господарстві, у сфері водокористування, транспортної, будівельної та санаторно-курортної галузей. Змін також можуть зазнавати біогеоценози лісів та водойм. У контексті глобальних трансформацій кліматичної системи вразливими стають гідроморфні ґрунти й такі екосистеми, як водно-болотні угіддя, якими багата досліджувана територія. Проте для Західного Полісся зростання температури повітря й кількості опадів може мати й позитивні наслідки: подовження вегетаційного періоду, застосування більшої кількості видів сортів рослин для культивування в регіоні, зменшення термінів дозрівання та збирання врожаю, покращення умов перезимівлі сільськогосподарських культур, формування сприятливих умов для розвитку свинарства й молочного скотарства. В умовах кліматичних змін актуальності набуває питання ренатуралізації меліорованих земель, адже від ефективності їхнього використання й охорони значною мірою залежить економічна, соціальна й екологічна ситуація в межах Північно-Західного Полісся України [9; 13, с. 51; 14, с. 15–18; 15, с. 71; 20, с. 121; 30, с. 84].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати вивчення змін режиму випадання опадів в Європі та Середземномор'ї шляхом аналізу кількості днів з опадами (або «вологих днів») та добового розподілу опадів висвітлили в своїй статті André J., D'Andrea F., Drobinski P., Muller C. [1]. Сезонний розподіл історичних і майбутніх екстремальних опадів у середніх та високих широтах Євразії та Північної Америки охарактеризовано в публікації Zhu D., Pfahl S., Knutti R., Erich M. Fischer [6]. Зміни режиму випадання опадів у Китаї відображено в праці Zhang A., Zhao X. [5]. Аналіз динаміки коливань температури та опадів у країнах та екорегіонах Південної Америки представлено в напрацюванні Jaris Veneros, Andrew J Hansen, Patrick Jantz, Dave Roberts, Elkin Noguera-Urbano, Ligia García [3]. Просторово-часові закономірності змін кількості опадів в Африці охарактеризовано в науковій роботі Ross I. Maidment, Richard P. Allan, Emily Black [4]. Просторові відмінності зволоження Австралії, їх причини та тенденції змін за останні десятиліття висвітлено в статті Chenhui Jin, Ailie J. E. Gallant, Tess Parker, Michael J. Reeder. [2]

Результати вивчення зміни режиму випадання опадів на території України відобразили в своїх працях В. Хохлов, Н. Єрмоленко, М. Замфірова [39; 40], А. Білозерова, Н. Гнатюк, С. Краковська, Л. Паламарчук, І. Шедеменко, Т. Шпиталь [15; 16], С. Бурикіна, О. Цуркан [10], В. Морозов, Н. Безніцька, С. Мельничук [21], С. Степаненко, А. Польовий, О. Дем'янчук, О. Дронова [35], О. Волошина [11], В. Яценко, І. Хоменко [42], Л. Малицька, В. Балабух [7; 18], М. Барабаш, Т. Корж, О. Татарчук [8], М. Кульбіда, М. Барабаш, Л. Єлістратова [17].

Кліматичні умови Волинської області та їх зміни в часі охарактеризовано в публікаціях Т. Павловської та колективу співавторів (Ю. Білецький, С. Валянський,



Л. Гарасимяк, О. Пархомук, С. Полянський, О. Нікон, М. Федонюк, О. Рудик, В. Стельмах, М. Мельничук, М. Ступницька [22–33], колективній монографії [36], у монографії Н. Тарасюк, Ф. Тарасюк [37] та ін. Погодно-кліматичні умови на метеостанціях регіону, зокрема і в Маневичах щорічно описуються в Регіональних доповідях про стан навколишнього природного середовища у Волинській області [34].

Режим випадання опадів на досліджуваній метеостанції охарактеризовано у статті Б. Матвійчук, Н. Матвійчук [19]. Порівняльний аналіз різночасових метеорологічних показників Черемського заповідника (метеостанція Маневичі) здійснили В. Іванців, В. Мирка, В. Федонюк, М. Федонюк [20; 38]. Тенденції змін температури повітря та кількості опадів у Черемському заповіднику впродовж 2014–2023 рр., проєкції цих метеопараметрів на території Волинської області у три прогностні періоди до кінця ХХІ ст. висвітлили в своїй публікації І. Шумигай, П. Душко, Н. Манішевська [41].

Метою статті є з'ясування тенденцій багаторічної (1950–2024 рр.) динаміки коливань річних, сезонних, місячних сум опадів на метеостанції Маневичі. Методика визначення статистичної значущості лінійних трендів коливань аналізованих метеопоказників здійснювалася за [12, с. 31, 32]

Виклад основного матеріалу. Середня за останні 75 років річна сума опадів на метеостанції Маневичі становить 669 мм. Найбільші (понад 800 мм) річні суми опадів спостерігалися у 1970, 1988, 1998, 2008, 2009, 2012, 2017 рр. (рис. 1). Лінійний тренд вказує на зростання кількості опадів з часом і є статистично значимим (табл. 1).

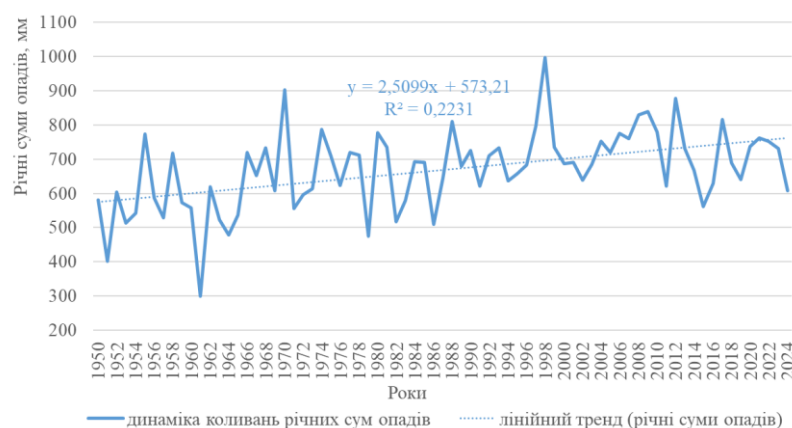


Рис. 1. Багаторічна динаміка коливань річних сум опадів на метеостанції Маневичі (побудовано за даними Волинського ЦГМ)

Більша частка опадів (68 %) випадає в теплий період року (квітень–жовтень) (рис. 2). І в холодний, і в теплий періоди року простежується зростання кількості опадів (рис. 3), лінійні тренди при цьому статистично значимі (див. табл. 1).

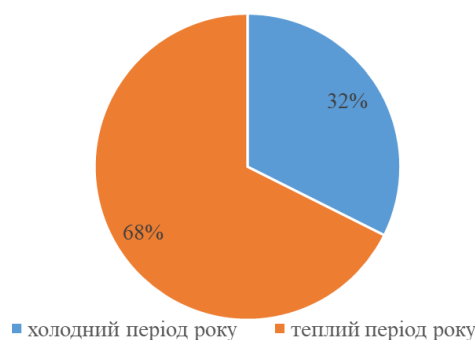


Рис. 2. Розподіл опадів у холодний і теплий періоди року на метеостанції Маневичі (побудовано за даними Волинського ЦГМ)

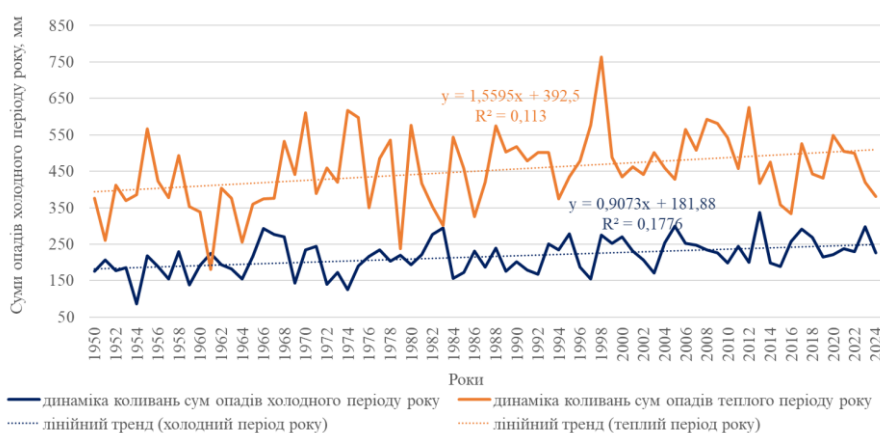


Рис. 3. Багаторічна динаміка коливань сум опадів холодного й теплового періодів року (побудовано за даними Волинського ЦГМ)

Щодо пір року, то найбільша частка опадів характерна для літа, а найменша – для зими (рис. 4). Тенденція до збільшення кількості опадів властива всім порам року (рис. 5), лінійний тренд динаміки зимових і весняних сум опадів є статистично значимим (див. табл. 1).

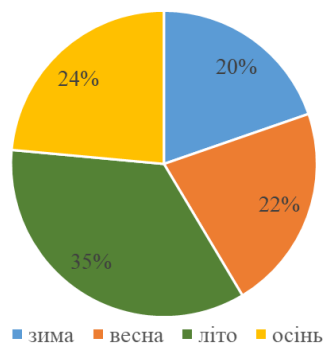


Рис. 4. Сезонний розподіл опадів (побудовано за даними Волинського ЦГМ)

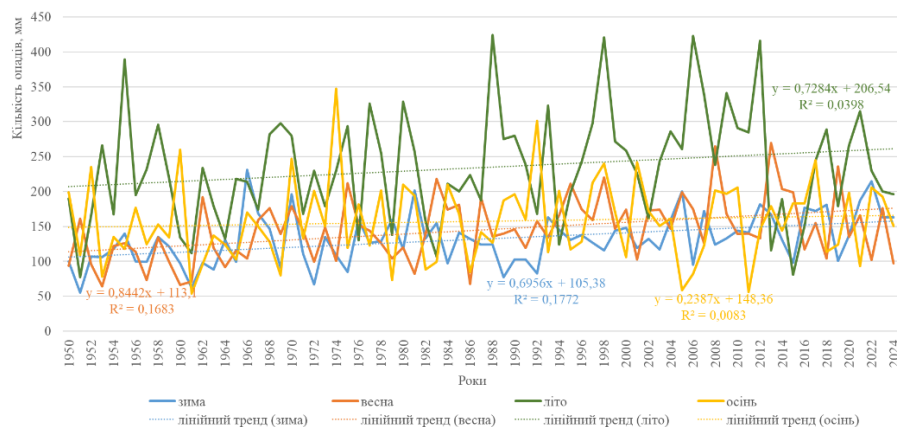


Рис. 5. Багаторічна динаміка сезонних сум опадів на метеостанції Маневичі (побудовано за даними Волинського ЦГМ)

Місячні суми опадів найбільші в липні, а найменші – в лютому (рис. 6). В усі місяці року, крім листопада, кількість опадів зростає (рис. 7–10, див. табл. 1). Для січня, березня, квітня, липня і грудня такі зміни є статистично значимими (див. табл. 1).

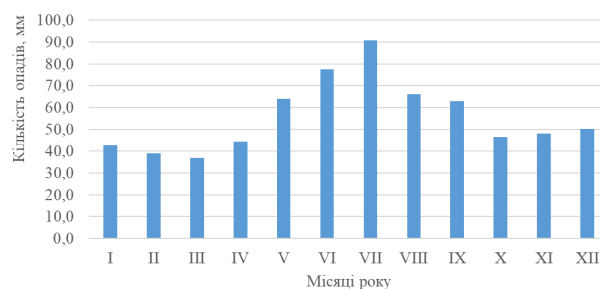


Рис. 6. Річний режим випадання опадів на метеостанції Маневичі (побудовано за даними Волинського ЦГМ)

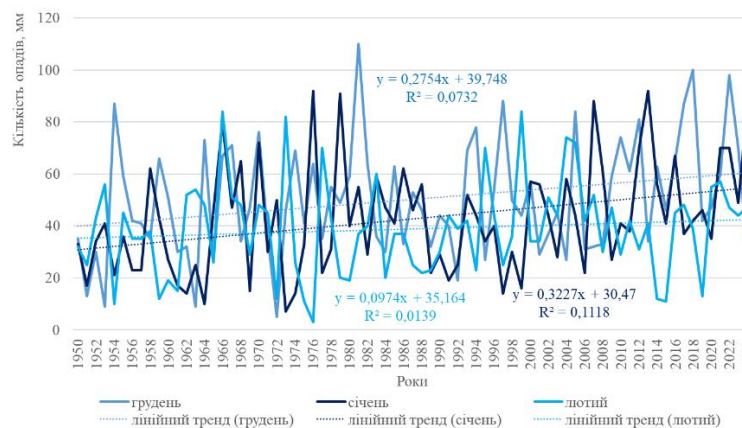


Рис. 7. Багаторічна динаміка місячних сум опадів взимку (побудовано за даними Волинського ЦГМ)

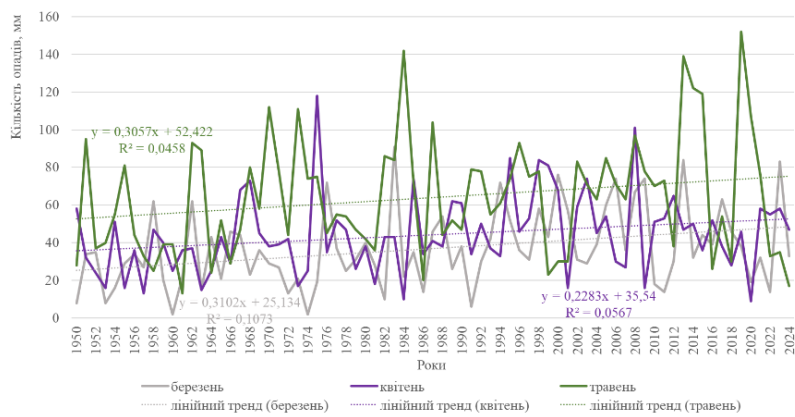


Рис. 8. Багаторічна динаміка місячних сум опадів навесні (побудовано за даними Волинського ЦГМ)

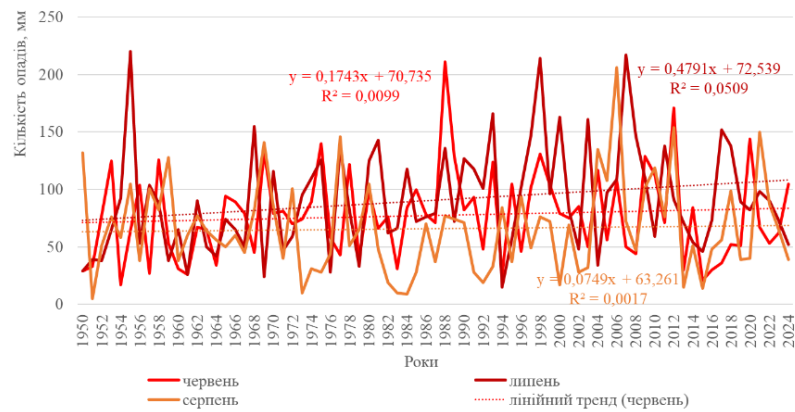


Рис. 9. Багаторічна динаміка місячних сум опадів влітку (побудовано за даними Волинського ЦГМ)

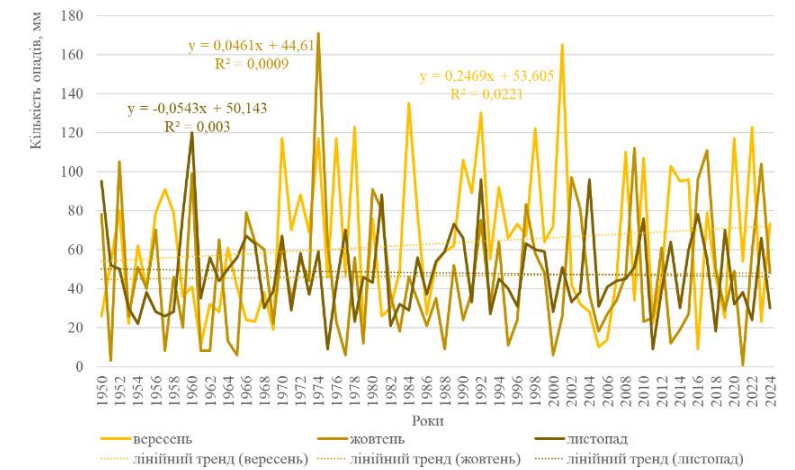


Рис. 10. Багаторічна динаміка місячних сум опадів восени (побудовано за даними Волинського ЦГМ)



Таблиця 1

**Тенденції змін сезонних, річних і місячних значень кількості опадів
на МС Маневичі і значущість виявлених трендів**

Проміжок часу		Рівняння лінійного тренду	R ²	R	σ _R	2σ _R	Статистична значимість тренду
Сезонні суми опадів	Зима	$y = 0,6956x + 105,38$	0,1772	0,421	0,096	0,191	значимий
	Весна	$y = 0,8442x + 113,1$	0,1683	0,410	0,097	0,193	значимий
	Літо	$y = 0,7284x + 206,54$	0,0398	0,199	0,112	0,223	незначимий
	Осінь	$y = 0,2387x + 148,36$	0,0083	0,091	0,115	0,231	незначимий
Місячні суми опадів	Січень	$y = 0,3227x + 30,47$	0,1118	0,334	0,102	0,207	значимий
	Лютий	$y = 0,0974x + 35,164$	0,0139	0,118	0,115	0,229	незначимий
	Березень	$y = 0,3102x + 25,134$	0,1073	0,328	0,104	0,208	значимий
	Квітень	$y = 0,2283x + 35,54$	0,0567	0,238	0,110	0,219	значимий
	Травень	$y = 0,3057x + 52,422$	0,0458	0,214	0,111	0,222	незначимий
	Червень	$y = 0,1743x + 70,735$	0,0099	0,099	0,115	0,230	незначимий
	Липень	$y = 0,4791x + 72,539$	0,0509	0,226	0,110	0,221	значимий
	Серпень	$y = 0,0749x + 63,261$	0,0017	0,041	0,116	0,232	незначимий
	Вересень	$y = 0,2469x + 53,605$	0,0221	0,149	0,114	0,227	незначимий
	Жовтень	$y = 0,0461x + 44,61$	0,0009	0,030	0,116	0,232	незначимий
	Листопад	$y = -0,0543x + 50,143$	0,003	0,055	0,116	0,232	незначимий
	Грудень	$y = 0,2754x + 39,748$	0,0732	0,271	0,108	0,215	значимий
Суми опадів за холодний період року		$y = 0,9073x + 181,88$	0,1776	0,421	0,096	0,191	значимий
Суми опадів за теплий період року		$y = 1,5595x + 392,5$	0,113	0,336	0,103	0,206	значимий
Річна сума опадів		$y = 2,5099x + 573,21$	0,2231	0,472	0,090	0,181	значимий

Висновки. Виявлені тенденції змін річних, сезонних, місячних сум опадів на метеостанції Маневичі підтверджують прогнози зміни режиму випадання опадів у західній частині нашої країни, зокрема, в Західному Поліссі: збільшення їх кількості в усі сезони року, особливо в зимово-весняний період [15, с. 69–71]. Перспективи наших подальших досліджень режиму зволоження на метеостанції Маневичі передбачають вивчення рівномірності й контрастності випадіння опадів у часі, циклічності коливань річних сум опадів, тісноти зв'язку між опадами й іншими кліматичними показниками (температурою повітря, відносною вологістю, тривалістю годин сонячного сяйва, хмарністю). Такі дослідження вважаємо доцільними для розуміння спостережуваних і потенційних змін гідрологічного режиму водойм і водотоків краю, видового розмаїття біоти місцевих екосистем, а також для адаптації населення й господарства регіону до регіональних змін клімату.

Література:

1. André J., D'Andrea F., Drobinski P., Muller C. Regimes of precipitation change over Europe and the Mediterranean. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. 2024. 2024129, e2023JD040413. <https://doi.org/10.1029/2023JD040413>



2. Chenhui Jin, Ailie J. E. Gallant, Tess Parker, Michael J. Reeder. Weather systems and their contribution to seasonal rainfall in Australia. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. 2025. Volume 151, Issue 771. <https://doi.org/10.1002/qj.5013>
3. Jaris Veneros, Andrew J Hansen, Patrick Jantz, Dave Roberts, Elkin Noguera-Urbano, Ligia García. Analysis of changes in temperature and precipitation in South American countries and ecoregions: Comparison between reference conditions and three representative concentration pathways for 2050. *Heliyon*. Volume 11, Issue 4, 2025, e42459. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42459>
4. Ross I. Maidment, Richard P. Allan, Emily Black. Recent observed and simulated changes in precipitation over Africa. *Geophysical Research Letters*. 2015. <https://doi.org/10.1002/2015GL065765>
5. Zhang A., Zhao X. Changes of precipitation pattern in China: 1961–2010. *Theoretical and Applied Climatology*. 2022. 148. 1005–1019. <https://doi.org/10.1007/s00704-022-03986-w>
6. Zhu D., Pfahl S., Knutti R., Erich M. Fischer. Future extreme precipitation may shift to colder seasons in northern mid- and high latitudes. *Commun Earth Environ*. 2025. 6. 657. <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02651-0>
7. Балабух В. О. Мінливість дуже сильних дощів і сильних злив в Україні. *Наук. праці УкрНДГМІ*. Київ, 2008. Вип. 257. С. 61–72.
8. Барабаш М. Б., Корж Т. В., Татарчук О. Г. Дослідження змін та коливань опадів на рубежі XX і XXI ст. в умовах потепління глобального клімату. *Наук. праці. УкрНДГМІ*. Київ, 2004. Вип. 253. С. 92–102.
9. Бондарчук С., Бондарчук Л., Федонюк В., Іванців, В.. Агроекологічна оцінка можливості ренатуралізації меліорованих земель як напрямку вирішення регіональних екологічних проблем Північно-Західного Полісся. *Грааль Науки*, 2021. 1. С. 171–175. DOI 10.36074/grail-of-science.19.02.2021.032
10. Бурикiна С. І., Цуркан О. І. Тенденції сучасної зміни агрокліматичної ситуації на території степової чорноземної зони Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 111. С. 29–43.
11. Волошина О. В. Динаміка режиму опадів в районі Причорномор'я в умовах глобального потепління. *Фізична географія та геоморфологія*. 2016. Вип. 4(84), 89–97с.
12. Звіт про науково-дослідну роботу проведення просторового аналізу змін водного режиму басейнів поверхневих водних об'єктів на території України внаслідок зміни клімату. 2013. 228 с.
13. Звіт про науково-дослідну роботу розроблення сценаріїв зміни кліматичних умов в Україні на середньо- та довгострокову перспективу з використанням даних глобальних та регіональних моделей. 2013. 135 с. URL: <https://uhmi.org.ua/project/rvndr/climate.pdf>
14. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С. П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. Київ: НІСД, 2020. 110 с.
15. Краковська С. В., Паламарчук Л. В., Гнатюк Н. В., Шпиталь Т. М., Шедеменко І. П. Зміни поля опадів в Україні у XXI ст. за даними ансамблю регіональних кліматичних моделей. *Геоінформатика*. 2017. (4(64)), 62–74.
16. Краковська С., Паламарчук Л., Білозерова А., Шпиталь Т. Кліматичні зміни в Україні: оцінки та прогнози на основі регіональних кліматичних моделей. Київ: ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2017. 220 с.
17. Кульбіда М. І., Барабаш М. Б., Єлістратова Л. О. Прогноз змін клімату України на початку XXI століття. *Наукові записки [Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського]*. Серія: Географія. 2011. Вип. 23. С. 10–17.



18. Малицька Л. В., Балабух В.О. Ймовірні зміни кліматичних умов України до середини ХХІ ст. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2020. № 1 (56). С. 94–100.
19. Матвійчук Б. В., Матвійчук Н. Г Просторово-часова динаміка водної ерозії в межах Волинської області. *Таврійський науковий вісник*. № 116. Ч. 1. С. 183–192. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.1.25>
20. Мирка В. В., Федонюк В. В., Іванців В. В., Федонюк М. А. Порівняння динаміки мікрокліматичних показників на території Черемського природного заповідника у ХХ та ХХІ ст. *Екологічні науки*. № 1(40). С. 120–125. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.22>
21. Морозов В. В., Безніцька Н. В., Мельничук С. І. Класифікація забезпеченості років атмосферними опадами в сухостеповій зоні України. *Еколого-орієнтоване управління водними та земельними ресурсами: матеріали Всеук. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Херсон, 16–18 травня 2012 р.)*. Херсон: Колос. С. 53–56.
22. Павловська Т. С. Географія Волинської області: навч. посіб./за ред. проф. І. П. Ковальчука. Луцьк: Вежа-Друк, 2019. 212 с.
23. Павловська Т. С., Пархомук О. В., Нікон О. Є. Тривалість і часові рамки кліматичних сезонів на метеостанції Маневичі (Волинська область). *Географія та туризм: матеріали VI Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди (м. Харків, 28 лютого – 1 березня 2023 р.)* / за заг. ред. Муромцевої Ю. І. Харків: ХНПУ ім. Г. С. Сковороди, 2023. С. 209–215.
24. Павловська Т. С., Федонюк М. А., Рудик О. В. Температурний режим повітря у Волинській області: хронологічний та хорологічний аспекти. *Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 1. С. 39–48. DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.1.04>
25. Павловська Т. С., Білецький Ю. В., Валянський С. В. Просторовий розподіл і режим випадання атмосферних опадів у Волинській області. *Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 3. С. 13–23. DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2024.3.02>
26. Павловська Т. С., Мельничук М. А., Ступницька М. М. Тривалість й часові рамки зимового сезону у Волинській області на початку ХХІ сторіччя. *Актуальні проблеми регіональних досліджень: матеріали V міжн. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Луцьк, 11 грудня 2020 р.)*. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2020. С. 30–32.
27. Павловська Т. С., Нікон О. Є. Багаторічна (1977–2020 рр.) динаміка показників відносної вологості повітря у Волинській області. *Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції* / за ред. Ю. М. Барського та В. Й. Лажніка, м. Луцьк, 12–14 квітня 2024 р. Луцьк: ФОП Мажула Ю. М., 2024. С. 55–58.
28. Павловська Т. С., Рудик О. В., Нікон О. Є. Просторовий розподіл та багаторічна динаміка кількості днів з низькою відотною вологістю повітря у Волинській області впродовж 2001–2020 рр. *Природничо-географічні дослідження рельєфу, клімату та поверхневих вод: сучасний стан та перспективи розвитку (до 75-річчя кафедр землезнавства та геоморфології, метеорології та кліматології, гідрології та гідроекології)*: матеріали міжн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 2–4 жовтня 2024 р.). Київ. 2024. С. 95–96.
29. Павловська Т. С., Стельмах В. Ю. Просторово-часова динаміка змін відносної вологості повітря у Волинській області. *Science, technology and innovation in the context of global transformation: Scientific monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2024. С. 65–95. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-499-3-4>
30. Павловська Т. С., Стельмах В. Ю., Полянський С. В. Структура природного року у Волинській області та її мінливість у часі й просторі. *Acta Academiae Beregsasiensis: Geographica Et Recreatio*, 2025. № 3, 82–94. <https://doi.org/10.32782/2786-5843/2025-3-7>



31. Павловська Т. Тенденції змін кількості опадів у холодний і теплий періоди року у Волинській області. *Актуальні питання історії, громадянознавства, географії та методик їх викладання: збірник матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Рівне, 20 травня 2025 р.)*. Рівне, 2025. С. 179–183.

32. Павловська Т., Мельничук М., Гарасимяк Л. Тривалість й часові рамки метеорологічної весни у Волинській області на початку XXI сторіччя. *Rozwój nowoczesnej edukacji i nauki – stan, problemy, perspektywy. Tom X: Efekty uczestnictwa w rozwoju nauk i edukacji na odległość* [Red.: J.Grzesiak, I.Zymomręga, W.Ilnytskyj]. Konin – Užhorod – Chersoń: Poswit, 2021. 297–299 s.

33. Павловська Т., Стельмах В., Рудик О., Нікон О. Просторово-часова динаміка змін сезонних значень відносної вологості повітря у Волинській області. *Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2025. Вип. 5(5). С. 35–43. DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2025.5.03>

34. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України*. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>

35. Степаненко С. М., Польовий А. М., Дем'янюк О. С. Дронова О. О. Зміна режиму опадів в Україні. *Агроєкологічний журнал*. 2014. № 2. С. 10–16.

36. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області: кол. моногр. / В. О. Фесюк, С. О. Пугач, С. М. Слащук [та ін.]; за ред. В. О. Фесюка. Київ: ТОВ «Підприємство „ВІ ЕН ЕЙ”», 2016. 316 с.

37. Тарасюк Н., Тарасюк Ф. Сучасний клімат Волині: монографія. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 200 с.

38. Федонюк В. В., Федонюк М. А., Іванців В. В., Мирка В. В. Прояви змін клімату у Черемському природному заповіднику та адаптація до них екосистем. *Еко Форум – 2021: збірка тез доповідей V спеціалізованого міжнародного Запорізького екологічного форуму (м. Запоріжжя, 14–16 вересня 2021 р.)*. Запоріжжя: Запорізька торговопромислова палата, 2021. С. 108 – 110.

39. Хохлов В. М., Єрмоленко Н.С. Майбутні зміни клімату та їх вплив на режим опадів та температури в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2015. № 16. С. 76–82.

40. Хохлов В., Замфірова М. (2020). Зміна режиму опадів на території України в умовах кліматичних змін. *InterConf*, (32). URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/5086>

41. Шумигай І. В., Душко П. М., Манішевська Н. М. Моніторинг прояву кліматичних змін у Черемському природному заповіднику та адаптація до них водних екосистем. *Агроєкологічний журнал*. 2024 № 4. С. 92–104. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2024.317157>

42. Яценко В.О., Хоменко І.А. Ступінь вразливості території України до зміни характеру розподілу опадів. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2019. Вип. 3. С. 172–173.

References:

1. André, J., D'Andrea, F., Drobinski, P., & Muller, C. (2024). Regimes of precipitation change over Europe and the Mediterranean. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 129, e2023JD040413, <https://doi.org/10.1029/2023JD040413> [in English]

2. Chenhui Jin, Ailie J. E. Gallant, Tess Parker, Michael J. Reeder (2025). Weather systems and their contribution to seasonal rainfall in Australia. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 151, 771, <https://doi.org/10.1002/qj.5013> [in English]



3. Jaris Veneros, Andrew J Hansen, Patrick Jantz, Dave Roberts, Elkin Noguera-Urbano, Ligia García (2025). Analysis of changes in temperature and precipitation in South American countries and ecoregions: Comparison between reference conditions and three representative concentration pathways for 2050. *Heliyon*, 11, 4, e42459, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025. e42459> [in English]
4. Ross I. Maidment, Richard P. Allan, Emily Black (2015). Recent observed and simulated changes in precipitation over Africa. *Geophysical Research Letters*, 42, 19, 8155–8164, <https://doi.org/10.1002/2015GL065765> [in English]
5. Zhang, A., Zhao, X. (2022). Changes of precipitation pattern in China: 1961–2010. *Theoretical and Applied Climatology*, 148, 1005–1019, <https://doi.org/10.1007/s00704-022-03986-w> [in English]
6. Zhu, D., Pfahl, S., Knutti, R., Erich M. Fischer (2025). Future extreme precipitation may shift to colder seasons in northern mid and high latitudes. *Commun Earth Environ*, 6, 657, <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02651-0> [in English]
7. Balabukh, V. O. (2008). Minlyvist duzhe sylnykh doshchiv i sylnykh zlyv v Ukraini [Variability of very heavy rains and heavy downpours in Ukraine]. *Nauk. pratsi UkrNDHMI [Scientific works of the Ukrainian Research Hydrometeorological Institute]*. Kyiv, 257, 61–72. [in Ukrainian].
8. Barabash, M. B., Korzh, T. V., Tatarchuk, O. H. (2004). Doslidzhennia zmin ta kolyvan opadiv na rubezhi XX i XXI st. v umovakh poteplinnia hlobalnoho klimatu [Research into changes and fluctuations in precipitation at the turn of the 20th and 21st centuries under conditions of global climate warming]. *Nauk. pratsi UkrNDHMI [Scientific works of the Ukrainian Research Hydrometeorological Institute]*. Kyiv, 253, 92–102 [in Ukrainian].
9. Bondarchuk, S., Bondarchuk, L., Fedoniuk, V., & Ivantsiv, V. (2021). Ahroekolohichna otsinka mozhlyvosti renaturalizatsii meliorovanykh zemel yak napriamku vyrishennia rehionalnykh ekolohichnykh problem Pivnichno-Zakhidnoho Polissia [Agroecological assessment of the possibility of renaturalization of reclaimed lands as a direction for solving regional environmental problems of Northwestern Polissya]. *Hraal Nauky [Grail of Science]*, (1), 171–175. DOI 10.36074/grail-of-science.19.02.2021.032 [in Ukrainian].
10. Burykina, S. I., Tsurkan, O. I. (2020). Tendentsii suchasnoi zminy ahroklimatychnoi sytuatsii na terytorii stepovoi chornozemnoi zony Pivdnia Ukrainy [Trends in the modern change of the agroclimatic situation in the territory of the steppe chernozem zone of Southern Ukraine]. *Tavriyskyi naukovyi visnyk [Tavria Scientific Bulletin]*. Kherson: Vydavnychy dim «Helvetyka», 111, 29–43 [in Ukrainian].
11. Voloshyna, O. V. (2016). Dynamika rezhymu opadiv v raioni Prychornomoria v umovakh hlobalnoho poteplinnia [Dynamics of the precipitation regime in the Black Sea region under global warming]. *Fizychna heohrafiia ta heomorfologhiia [Physical geography and geomorphology]*, 4(84), 89–97 [in Ukrainian].
12. Zvit pro naukovo-doslidnu robotu provedennia prostorovoho analizu zmin vodnoho rezhymu baseiniv poverkhnevnykh vodnykh ob'ektiv na terytorii Ukrainy vnaslidok zminy klimatu [Report on research work on spatial analysis of changes in the water regime of surface water bodies in Ukraine due to climate change] (2013) [in Ukrainian].
13. Zvit pro naukovo-doslidnu robotu rozroblennia stsenariiv zminy klimatychnykh umov v Ukraini na seredno- ta dovhostrokovu perspektyvu z vykorystanniam danykh hlobalnykh ta rehionalnykh modelei [Report on research work on developing scenarios for climate change in Ukraine for the medium and long term using data from global and regional models] (2013). URL: <https://uhmi.org.ua/project/rvndr/climate.pdf> [in Ukrainian].
14. Zmina klimatu: naslidky ta zakhody adaptatsii: analit. dopovid [Climate Change: Impacts and Adaptation Measures: Analytical Report] (2020) / [S.P. Ivaniuta, O. O. Kolomiiets, O. A. Malynovska, L. M. Yakushenko]; za red. S. P. Ivaniuty. Kyv: NISD [in Ukrainian].



15. Krakovska, S. V., Palamarchuk, L. V., Hnatiuk, N. V., Shpytal, T. M. & Shedemenko, I. P. (2017). Zminy polia opadiv v Ukraini u XXI st. za danymy ansamblu rehionalnykh klimatychnykh modelei [Changes in the precipitation field in Ukraine in the 21st century according to the data of the ensemble of regional climate models]. *Heoinformatyka [Geoinformatics]*, 4(64), 62–74 [in Ukrainian].

16. Krakovska, S., Palamarchuk, L., Bilozero, A., Shpytal, T. (2017). Klimatychni zminy v Ukraini: otsinky ta prohnozy na osnovi rehionalnykh klimatychnykh modelei [Climate change in Ukraine: assessments and forecasts based on regional climate models]. Kyiv: TOV «NVP Interservis» [in Ukrainian].

17. Kulbida, M. I., Barabash, M. B., Yelistratova, L. O. (2011). Prohnoz zmin klimatu Ukrainy na pochatku KhKhI stolittia [Forecast of climate change in Ukraine at the beginning of the 21st century]. *Naukovi zapysky [Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho] [Scientific notes [Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky]]*, 23, 10–17 [in Ukrainian].

18. Malyska, L. V., Balabukh, V.O. (2020). Ymovirni zminy klimatychnykh umov Ukrainy do seredyny XXI st. [Probable changes in climatic conditions of Ukraine by the middle of the 21st century. Hydrology, hydrochemistry and hydroecology]. *Hidrolohiia, hidrokhimiia i hidroekolohiia [Hydrology, hydrochemistry and hydroecology]*, 1 (56), 94–100 [in Ukrainian].

19. Matviichuk, B. V., Matviichuk, N. H. (2020). Prostorovo-chasova dynamika vodnoi erozii v mezhakh Volynskoi oblasti [Spatiotemporal dynamics of water erosion within the Volyn region]. *Tavriiskyi naukovi visnyk [Tavria Scientific Bulletin]*, 116, 1, 183–192, <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.1.25> [in Ukrainian].

20. Myrka, V. V., Fedoniuk, V. V., Ivantsiv, V. V., Fedoniuk, M. A. (2022). Porivniannia dynamiky mikroklimatychnykh pokaznykiv na terytorii Cheremskoho pryrodnoho zapovidnyka u XX ta XXI st. [Comparison of the dynamics of microclimatic indicators in the territory of the Cheremsky Nature Reserve in the 20th and 21st centuries]. *Ekolohichni nauky [Environmental Sciences]*, 1(40), 120–125, <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.22> [in Ukrainian].

21. Morozov, V. V., Beznitska, N. V., Melnychuk, S. I. (2012). Kласyfikatsiia zabezpechenosti rokiv atmosferynymi opadamy v sukhostepovii zoni Ukrainy [Classification of annual precipitation in the dry steppe zone of Ukraine]. *Ekoloho-orientovane upravlinnia vodnymi ta zemelnymi resursamy [Ecologically oriented management of water and land resources]*. Kherson: Kolos, 53–56 [in Ukrainian].

22. Pavlovska, T. S. (2019). Heohrafiia Volynskoi oblasti: navch. posib. [Geography of Volyn region: textbook] /za red. prof. I. P. Kovalchuka. Lutsk: Vezha-Druk [in Ukrainian].

23. Pavlovska, T. S., Parkhomuk, O. V., Nikon, O. Ye. (2023). Tryvalist i chasovi ramky klimatychnykh sezoniv na meteostantsii Manevychi (Volynska oblast) [Duration and time frames of climatic seasons at the Manevichi weather station (Volyn region)]. *Heohrafiia ta turyzm [Geography and tourism]* / za zah. red. Muromtsevoi Yu. I. Kharkiv: KhNPU im. H. S. Skovorody, 209–215 [in Ukrainian].

24. Pavlovska, T. S., Fedoniuk, M. A., Rudyk, O. V. (2023). Temperaturnyi rezhym povitria u Volynskii oblasti: khronolohichni ta khorolohichni aspekty [Air temperature regime in the Volyn region: chronological and chorological aspects]. *Heohrafichni chasopys Volynskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky [Geographical journal of the Lesya Ukrainka Volyn National University]*. Odesa: Vydavnychiy dim «Helvetyka», 1, 39–48, <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.1.04> [in Ukrainian].

25. Pavlovska, T. S., Biletskyi, Yu. V., Valianskyi, S. V. (2024). Prostorovi rozpodil i rezhym vypadannia atmosferynykh opadiv u Volynskii oblasti [Spatial distribution and precipitation regime in the Volyn region]. *Heohrafichni chasopys Volynskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky [Geographical journal of the Lesya Ukrainka Volyn National University]*. Odesa: Vydavnychiy dim «Helvetyka», 3, 13–23, <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2024.3.02> [in Ukrainian].



26. Pavlovska, T. S., Melnychuk, M. A., Stupnytska, M. M. (2020). Tryvalist y chasovi ramky zymovoho sezonu u Volynskii oblasti na pochatku XXI storichchia [Duration and time frame of the winter season in Volyn region at the beginning of the 21st century]. *Aktualni problemy rehionalnykh doslidzhen* [Current problems of regional research]. Luts'k: Volyn. nats. un-t im. Lesi Ukrainky, 30–32 [in Ukrainian].
27. Pavlovska, T. S., Nikon, O. Ye. (2024). Bahatorichna (1977–2020 rr.) dynamika pokaznykiv vidnosnoi volohosti povitria u Volynskii oblasti [Long-term (1977–2020) dynamics of relative air humidity indicators in the Volyn region]. *Suspilno-heohrafichni chynnyky rozvytku rehioniv* [Socio-geographical factors of regional development]. Luts'k: FOP Mazhula Yu. M., 55–58 [in Ukrainian].
28. Pavlovska, T. S., Rudyk, O. V., Nikon, O. Ye. (2024). Prostorovyi rozpodil ta bahatorichna dynamika kilkosti dnev z nyzkoiu vidnosnoi volohistiu povitria u Volynskii oblasti vprodovzh 2001–2020 rr. [Spatial distribution and long-term dynamics of the number of days with low relative humidity in the Volyn region during 2001–2020]. *Pryrodnycho-heohrafichni doslidzhennia rel'iefu, klimatu ta poverkhnevyykh vod: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku* [Natural and geographical studies of relief, climate and surface waters: current state and development prospects]. Kyiv, 95–96 [in Ukrainian].
29. Pavlovska, T. S., Stelmakh, V. Yu. (2024). Prostorovo-chasova dynamika zmin vidnosnoi volohosti povitria u Volynskii oblasti [Spatiotemporal dynamics of changes in relative air humidity in the Volyn region]. Science, technology and innovation in the context of global transformation: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 65–95, <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-499-3-4> [in Ukrainian].
30. Pavlovska, T. S., Stelmakh, V. Yu., Polianskyi, S. V. (2025). Struktura pryrodnoho roku u Volynskii oblasti ta yii minlyvist u chasi y prostori [The structure of the natural year in the Volyn region and its variability in time and space]. *Acta Academiae Berekasensis: Geographica Et Recreatio*, 3, 82–94, <https://doi.org/10.32782/2786-5843/2025-3-7> [in Ukrainian].
31. Pavlovska, T. (2025). Tendentsii zmin kilkosti opadiv u kholodnyi i teplyi periody roku u Volynskii oblasti [Trends in changes in precipitation in the cold and warm periods of the year in the Volyn region]. Aktualni pytannia istorii, hromadianoznavstva, heohrafii ta metodyk yikh vykladannia [Current issues of history, civics, geography and methods of their teaching]. Rivne, 179–183 [in Ukrainian].
32. Pavlovska, T., Melnychuk, M., Harasymiak, L. (2021). Tryvalist y chasovi ramky meteorolohichnoi vesny u Volynskii oblasti na pochatku XXI storichchia [Duration and time frame of meteorological spring in Volyn region at the beginning of the 21st century]. *Rozwój nowoczesnej edukacji i nauki – stan, problemy, perspektywy* [Development of modern education and science – status, problems, prospects]. Konin – Uzhhorod – Chersoń: Poswit, XX, 297–299 [in Ukrainian].
33. Pavlovska, T., Stelmakh, V., Rudyk, O., Nikon, O. (2025). Prostorovo-chasova dynamika zmin sezonnykh znachen vidnosnoi volohosti povitria u Volynskii oblasti [Spatiotemporal dynamics of changes in seasonal values of relative air humidity in the Volyn region]. *Heohrafichni chasopys Volynskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky* [Geographical journal of the Lesya Ukrainka Volyn National University]. Odesa: Vydavnychy dim «Helvetyka», 5(5), 35–43, <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2025.5.03> [in Ukrainian].
34. Rehionalni dopovidi pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha v Ukraini [Regional reports on the state of the environment in Ukraine]. Ministerstvo zakhystu dovykillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy. URL: <https://mepr.gov.ua/diynalist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshcha-v-ukrayini/> [in Ukrainian].
35. Stepanenko, S. M., Polovyi, A. M., Demianiuk, O. S., Dronova, O. O. (2014). Zmina rezhyumu opadiv v Ukraini [Changing precipitation regime in Ukraine]. *Ahroekolohichni zhurnal* [Agroecological Journal], 2, 10–16 [in Ukrainian].



36. Suchasnyi ekolohichnyi stan ta perspektyvy ekolohichno bezpechnoho stiikoho rozvytku Volynskoi oblasti: kol. monohr. [Current ecological state and prospects for environmentally safe sustainable development of the Volyn region: collective monograph]. (2016) / V. O. Fesiuk, S. O. Puhach, S. M. Slashchuk [ta in.]; za red. V. O. Fesiuka. Kyiv: TOV «Pidpryemstvo „VI EN EI”» [in Ukrainian].

37. Tarasiuk, N., Tarasiuk, F. (2016). Suchasnyi klimat Volyni: monohrafiia [Modern climate of Volyn]. Lutsk: Vezha-Druk [in Ukrainian].

38. Fedoniuk, V. V., Fedoniuk, M. A., Ivantsiv, V. V., Myrka, V. V. (2021). Proiavy zmin klimatu u Cheremskomu pryrodnomu zapovidnyku ta adaptatsiia do nykh ekosystem [Manifestations of climate change in the Cheremsky Nature Reserve and adaptation of ecosystems to them]. Eko Forum – 2021 [Eco Forum – 2021]. Zaporizhzhia: Zaporizka torhovopromyslova palata, 108–110 [in Ukrainian].

39. Khokhlov, V. M., Yermolenko, N. S. (2015). Maibutni zminy klimatu ta yikh vplyv na rezhym opadiv ta temperatury v Ukraini [Future climate change and its impact on precipitation and temperature regimes in Ukraine]. *Ukrainskyi hidrometeorolohichnyi zhurnal* [Ukrainian Hydrometeorological Journal], 16, 76–82 [in Ukrainian].

40. Khokhlov, V., & Zamfirova, M. (2020). Zmina rezhymu opadiv na terytorii Ukrainy v umovakh klimatychnykh zmin [Change in precipitation regime in Ukraine under climate change]. InterConf, (32). URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/5086> [in Ukrainian].

41. Shumyhai, I. V., Dushko, P. M., Manishevska, N. M. (2024). Monitorynh proiavu klimatychnykh zmin u Cheremskomu pryrodnomu zapovidnyku ta adaptatsiia do nykh vodnykh ekosystem [Monitoring the manifestation of climate change in the Cheremsky Nature Reserve and adaptation of aquatic ecosystems to it]. *Ahroekolohichnyi zhurnal* [Agroecological Journal], 4, 92–104, <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2024.317157> [in Ukrainian].

42. Iatsenko, V. O., Khomenko, I. A. (2019). Stupin vrazlyvosti terytorii Ukrainy do zminy kharakteru rozpodilu opadiv [The degree of vulnerability of the territory of Ukraine to changes in the nature of precipitation distribution]. *Hidrolohiia, hidrokhimii i hidroekolohiia* [Hydrology, hydrochemistry and hydroecology], 3, 172–173 [in Ukrainian].

Vydavatel:
Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o. , Česká republika
International Economic Institute s.r.o. Praha, České republika

Magazín
Věda a perspektivy

Nº 11(54) 2025

Podepsáno k tisku ze dne 21. Listopadu 2025

Formát 60x90/8. Ofsetový papír a tisk

Headset Times New Roman.

Mysl. tisk. oblouk. 8.2. Náklad 100 kopií.