

УДК 551.58:631

РЕЖИМ АТМОСФЕРНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ҐРУНТІВ ВОЛИНИ В УМОВАХ СУЧАСНОГО КЛІМАТУ

Ніна Тарасюк¹, Мар'яна Ганущак²

¹*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки,
пр. Волі, 13, 43025, м. Луцьк, Україна,
e-mail: nina_tarasiuk@ukr.net*

²*Волинський обласний центр з гідрометеорології,
вул. Грибоседова, 6, 43005, м. Луцьк, Україна,
e-mail: maryanagenius@gmail.com*

Детально проаналізовано динаміку атмосферних опадів за весь інструментальний період спостережень на території Волинської області на шести метеостанціях. Виявлено відхилення в показниках суми опадів у багаторічному режимі і щодо кліматичної норми. За весь період спостережень на території області річна сума опадів характеризується значними коливаннями. Найбільше опадів зареєстровано 2008 р. (779 мм), найменше – 1961 р. (319 мм). Проаналізовано відмінності атмосферного зволоження за останні роки. З'ясовано, що в умовах сучасного клімату з середини 80-х років ХХ століття спостерігається стійке збільшення річної суми опадів на всій території Волинської області, що спричиняє зміну екологічного середовища формування водного режиму ґрунтів різного гранулометричного складу. Атмосферні опади є джерелом поповнення запасів вологи в ґрунті, обумовлюють вологозабезпеченість рослин. Кількість атмосферних опадів та режим їх випадання часто є причиною виникнення несприятливих умов у рослинництві, садівництві, лісівництві. Охарактеризовано умови атмосферного зволоження за вегетаційний період. Проаналізовано зміни суми атмосферних опадів вегетаційного періоду в різні часові зрізи за даними інструментальних спостережень та опублікованими даними кінця 50-х років минулого століття та початку ХХІ століття в “Агрокліматичних довідниках”. Вирахувано гідротермічний коефіцієнт Селянінова та встановлено його просторово-часові відмінності. Вперше підтверджено прояв кліматичних змін на території дослідження та показано регіональні особливості динаміки атмосферного зволоження.

Збільшення річної суми опадів та їх розподіл у теплий період року посилюють ризики активізації деградації ґрунтового покриву, отож виконані дослідження можна широко використовувати у вивченні змін водного режиму та визначення ресурсів вологи у ґрунтах Волинської області. Наведені результати дослідження будуть корисними для практики рослинництва та садівництва в сільському господарстві, а також для лісового господарства, природоохоронних територій, які є осередками збереження біорізноманіття Полісся.

Ключові слова: атмосферні опади, глобальні й регіональні зміни клімату, вегетаційний період, гідротермічний коефіцієнт Селянінова.

Зміни клімату зумовлюють порушення взаємозв'язків між компонентами природних комплексів різного рангу. Ґрунт, як чотирифазна поліфункціональна структурна система і кінцевий продукт цієї взаємодії, є надзвичайно чутливим до перерозподілу тепла та вологи. Тому аналіз режиму атмосферного зволоження ґрунтів вимагає комплексного підходу. З'ясовано, що на території Волині, як і загалом в Україні, регіональні особливості прояву змін клімату характеризуються стійким зростанням середньорічної температури повітря, збільшенням тривалості безморозного періоду, стрімким переходом від холодного до теплого періоду та, безперечно, в умовах потепління – збільшенням річної суми опадів. Отож відбувається зміна впливу кліматичного чинника на екологічні функції ґрунту, його стійкість до господарського навантаження. Збільшення кількості тепла та атмосферної вологи змінює фізико-хімічні властивості ґрунтів різного гранулометричного складу, впливає на інтенсивність процесу ґрунтоутворення, а також визначає гідротермічні умови росту та розвитку рослинного покриву. Рослини потерпають як від нестачі вологи в ґрунті, так і від її надлишку. Посуха спричиняє в'янення рослин, порушення біохімічних процесів, послаблення процесу фотосинтезу, а перезволоження – порушення повітряного режиму ґрунту, нестачу кисню, який забезпечує функціонування кореневої системи рослин, пригнічення активності мікроорганізмів, що є безпосередніми учасниками формування родючості ґрунту. Кількість, інтенсивність і тривалість опадів впливають на розвиток водно-ерозійних процесів.

З початку XXI ст. вивченням проблеми зміни клімату займаються провідні наукові установи світу. В Україні кліматичні зміни, особливості режиму тепло-та вологозабезпечення сільськогосподарських культур вивчають М. Кульбіда, М. Барабаш, Л. Єлістратова, В. Логінов [7, с. 35–41]. Аналіз впливу глобальних кліматичних змін та агрокліматичні умови України представлено у працях В. Волощука, В. Дмитренко, С. Бойченко [3, с. 59–60; 4, с. 102–106]. Зокрема, у працях В. Дмитренко обґрунтовано просторові зміни меж агрокліматичних зон, їх конфігурації та площі. Аналіз річного ходу температури повітря та опадів на території України наведено у працях науковців Українського інституту гідрометеорології (УкрНДГМІ) та Центральної геофізичної обсерваторії (ЦГО). Регіональні дослідження кліматичних ресурсів представлені в окремих статтях і наукових доповідях. Для території Волинської області основна інформація представлена в “Агрокліматичному довіднику по Волинській області” 1959 та 2012 років видання. Довідкову агрокліматичну інформацію про стан температурного режиму повітря, ґрунту та ресурсів вологи надає Волинський обласний центр з гідрометеорології на замовлення фермерів, агрофірм та інших зацікавлених установ і закладів. Аналіз деградації ґрунтового покриву Волинської області внаслідок землеробства наведено у працях М. Мельничука, Л. Чижевської; вивченню клімату ґрунтів Західного регіону та Волинського Полісся присвячені праці М. Кіта та М. Тарасюка. Водночас в умовах змін клімату потреба оцінки ресурсів тепла та вологи постійно зростає. Крім того, актуальною є проблема вивчення впливу кліматичних чинників на розвиток фізичних процесів та фізико-хімічні властивості ґрунтів. Кількісна характеристика зволоження території є важливою складовою ґрунтово-меліоративних досліджень [6, с. 35]. З'ясовано, що деградаційні процеси

в ґрунтах України посилюються в умовах глобального потепління, отож вивчення режиму атмосферного зволоження ґрунтів є важливою складовою екології ґрунту. З метою запобігання деградації ґрунтів, втрат врожаю сільськогосподарських культур унаслідок змін кліматичних умов, актуальності набуває вивчення ресурсів атмосферної вологи на регіональному рівні.

Мета статті – дати оцінку ресурсів атмосферної вологи як одного з провідних чинників формування водного режиму ґрунтів і сучасних процесів ґрунтоутворення. Основні завдання: проаналізувати багаторічну та річну динаміку опадів; охарактеризувати тривалість вегетаційного періоду та умови його зволоження; визначити перспективи подальших досліджень.

Дослідження виконано на основі опрацювання фондових матеріалів Волинського обласного центру з гідрометеорології, аналітичного огляду наукових видань. Джерелознавча база метеорологічних показників охоплює весь інструментальний період спостережень на метеостанціях Волинської області упродовж 1947–2017 рр.

Територія дослідження розташована в помірних широтах і характеризується пануванням гумідних кліматичних умов. Умови зволоження визначають атлантичні повітряні маси, які надходять із пануючими західними вітрами. Влітку умови атмосферного зволоження залежать від місцевих чинників, конвекції й турбулентного перемішування повітря. Загалом у багаторічному режимі на території області в середньому за рік випадає близько 601 мм опадів. Кліматичною нормою вважають 587 мм (табл. 1).

Таблиця 1

Річна сума опадів, мм
Annual amount of precipitation, mm

Метеостанція	1947-1957	1961-1990 (кліматична норма)	1986-2005	Відхилення від кліматичної норми	2015	Відхилення від кліматичної норми	2016	Відхилення від кліматичної норми
Любешів	573	588	610	22	497	-91	677	89
Світязь	-	558	554	-4	477	-81	677	119
Ковель	586	585	618	33	543	-42	647	62
Маневичі	590	642	704	62	561	-81	591	-51
Володимир-Волинський	642	602	629	27	495	-107	647	45
Луцьк	618	546	539	-7	520	-26	547	1
По області	602	587	609	22	516	-71	631	44

За даними довідників, в аналізовані періоди 1947–1957 рр. та 1986–2005 рр. середня сума опадів за рік мало змінилась (відповідно, з 602 мм до 609 мм). Проте аналіз даних метеоспостережень переконує, що на всій території області є значні відхилення суми опадів від кліматичної норми. Найбільше відхилення спостерігаються по метеостанції Маневичі. Зокрема, у періоди 1947–1957 рр. та 1986–2005 рр. загалом річна сума опадів

зросла на 114 мм. На фоні загального збільшення кількості опадів останніми роками спостерігаються від'ємні відхилення: від -71 мм до -51 мм. За даними Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО), 2015 р. – найспекотливіший рік за весь період спостережень, а також один з найпосушливіший у північній півкулі. Наприклад, на території Волинської області 2015 р. сума опадів за рік була на 71 мм меншою від кліматичної норми та, відповідно, на 86 мм меншою, ніж у період 1947–1957 рр. Визначено, що для території дослідження характерні значні коливання умов зволоження. В багаторічному режимі найбільша кількість опадів випадає на межі Південного Полісся в центральній частині області (метеостанція Маневичі, 660 мм) та на західній окраїні (метеостанція Володимир-Волинський, 600 мм). Найменша кількість опадів випадає в околицях м. Луцька та на північному заході області в районі Шацького поозер'я. Проте лінійний тренд відображає тенденцію до збільшення суми опадів за рік на всій території дослідження (рис. 1).

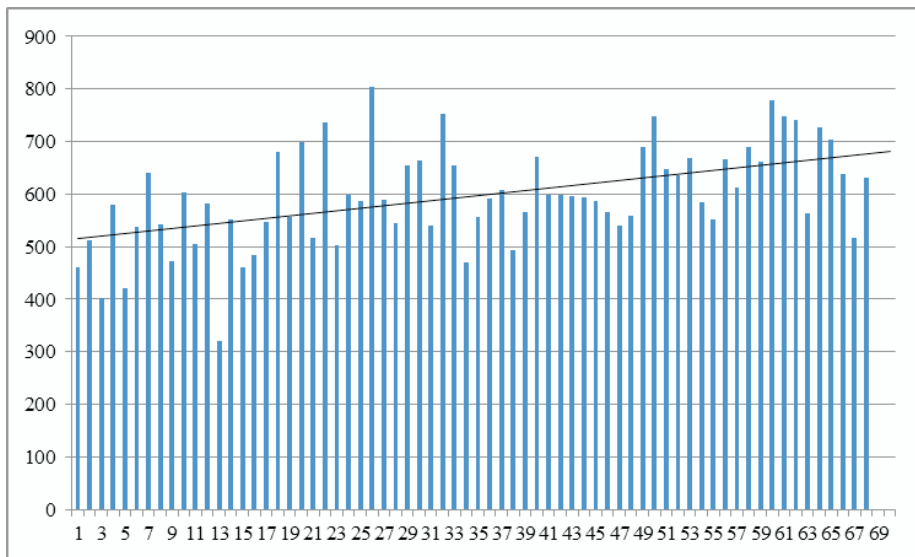


Рис. 1. Багаторічна динаміка кількості опадів

Fig. 1. Long term dynamics of precipitation

Наприкінці 40-х років минулого століття сума опадів змінювалась у межах від 392 до 480 мм за рік, а вже на початку XXI століття – від 600 до 750 мм. На території Волинської області найсухішим за весь період спостережень був 1961 рік з річною сумою опадів по області 319 мм – від 270 мм на півночі області (метеостанція Любешів) до 392 мм – на заході (метеостанція Володимир-Волинський). З середини 80-х років XX століття спостерігається стійке збільшення суми опадів. Найбільше опадів по всій території області зареєстровано 2008 р. (779 мм), а абсолютний максимум суми опадів за рік зафіксовано на метеостанції Маневичі 1998 р. (1001 мм).

Загалом для території дослідження характерний континентальний режим атмосферного зволоження, на теплий період року припадає 70 % атмосферних опадів. Узимку в середньому за місяць випадає від 39,1 мм (грудень) до 32 мм (лютий). У холодний період року в третій декаді листопада на території області утворюється сніговий покрив, а руйнується в третій декаді лютого – першій декаді березня. В умовах змін клімату на території області в окремі роки утворення снігового покриву запізнюється і припадає на першу–другу декади січня, в такі зими сніговий покрив зберігається до кінця березня. Перший сніг, зазвичай, не зберігається впродовж зими, найчастіше тане і утворюється новий сніговий покрив. Тривалість залягання снігового покриву в межах області змінюється від 70 днів на північному заході до 86 днів на сході області. Максимальна висота снігового покриву в окремі роки змінюється з північного заходу на південний схід від 37 см до 50 см. Середня висота снігового покриву, відповідно, 7–12 см. Найбільша середня висота снігового покриву спостерігається на кінець третьої декади лютого місяця. Зазвичай, на півночі та в центрі області сніговий покрив утримується до кінця першої декади березня. Спостерігались багатосніжні та тривалі зими. Зокрема, по всій території області найтриваліший період зі сніговим покривом спостерігався взимку 1995–1996 рр., змінюючись від 141 дня (на заході області) до 148 днів (на півночі). З переходом до теплого періоду спостерігається зменшення суми опадів, найменша їхня кількість – у березні. Навесні найвологішим у багаторічному режимі є травень (59,5 мм). Улітку середнє багаторічне значення суми опадів на всій території – понад 60 мм. Найвологішим до кінця 70-х років минулого століття був червень місяць, а з середини 80-х років ХХ століття і донині найбільша кількість опадів випадає в липні місяці (83 мм). Восени кількість опадів зменшується до 54–41 мм за місяць.

В умовах потепління спостерігаються зміни у тривалості вегетаційного періоду (із середньодобовою температурою повітря 5 °С і вище). Зокрема, наприкінці 40-х років минулого століття середня його тривалість на території області змінювалась від 209 до 214 днів, в окремі роки – 220 днів, з початком 2–3 квітня до 29 жовтня – 2 листопада. Вже наприкінці ХХ століття тривалість вегетаційного періоду в середньому збільшилась на 30–36 днів і становила 240–242 дні. Найбільшу тривалість спостерігали 2017 року (258 днів проти 250 днів 2015 року). Восени найбільш ранню дату переходу середньодобової температури повітря через 5 °С спостерігали 1992 року (11 жовтня) по всій території області. Навесні запізнення дати переходу спостерігали 1997 року (24.04–25.04). Загалом початок вегетаційного періоду на території області є дружний з різницею в 2–3 дні.

Найбільше опадів випадає в теплий період року, отож порівняємо зміни кількості опадів вегетаційного періоду за опублікованими даними у довідниках [1, с. 24; 2 с. 56] і результатами спостережень останніми роками (табл. 2). Сума атмосферних опадів за вегетаційний період зросла по всій території області, проте відмінності зволоження змінились унаслідок збільшення тривалості вегетаційного періоду.

Таблиця 2

Сума опадів за вегетаційний період, мм
Sum of vegetation period precipitation

Метеостанція	Сума опадів за вегетаційний період							
	Кліматична норма	1947–1957 рр.	1986–2005 рр.	Відхилення від кліматичної норми	2015 рік	Відхилення від кліматичної норми	2017 рік	Відхилення від кліматичної норми
Любешів	408	-	427	19	309	-99	430	22
Світязь	389	-	387	-2	310	-79	485	96
Ковель	410	421	434	24	392	-18	487	77
Маневичі	435	407	483	48	359	-76	527	92
Володимир-Волинський	418	453	448	30	347	-71	421	3
Луцьк	389	450	398	9	365	-24	419	30
По області	408	433	430	21	347	-61	462	53

Отже, в сучасних умовах простежуємо збільшення суми атмосферних опадів у період вегетації в середньому на 53 мм, однак у найтепліші роки завжди відхилення від'ємне (наприклад, 2015 року). За 1986–2005 рр. кількість опадів вегетаційного періоду становила 430 мм проти 433 мм в середині ХХ століття. Найбільше опадів випадає в прилеглих районах до метеостанції Маневичі (483–527 мм), найменше – до метеостанцій Світязь і Луцьк. Відхилення від кліматичної норми спостерігається на всій території дослідження.

Для детальнішої характеристики умов атмосферного зволоження вегетаційного періоду використовують розрахункові показники гідротермічного коефіцієнта Селянінова (ГТК). Для показників ГТК також характерна мінливість у часі та просторі. Враховуючи значення ГТК як показника оцінки зволоження (0,5 – сухо; 0,6–1,0 – посушливо; 1,1–1,5 – волого; 1,6–2,0 – надмірно волого), найпосушливіший період спостерігається на початку вегетації. Зокрема, у квітні місяці на північному сході області надзвичайно сухо (ГДК < 0,41). По всій території області у квітні гідротермічний коефіцієнт змінюється від 0,74 до 0,63, отож початок вегетаційного періоду характеризується як посушливий. З травня до липня значення ГТК змінюється від 1,15 до 1,9, а в серпні місяці – знову формуються переважно посушливі умови (ГТК = 0,78). Лише на заході області впродовж вегетаційного періоду показник ГТК > 1 і змінюються в межах від 1,06 до 1,21. Починаючи з вересня, по всій території області показник ГТК змінюється від 1,29 до 2,11. Проте в окремі роки значення ГТК можуть бути надзвичайно високими. Наприклад, у вересні 1994 року ГТК сягав понад 5,0 (метеостанція Любешів). Порівнюючи розрахункові значення за 2015–2017 рр. з попереднім періодом 1986–2005 рр., зафіксовано зменшення значення показника ГТК (рис. 2).

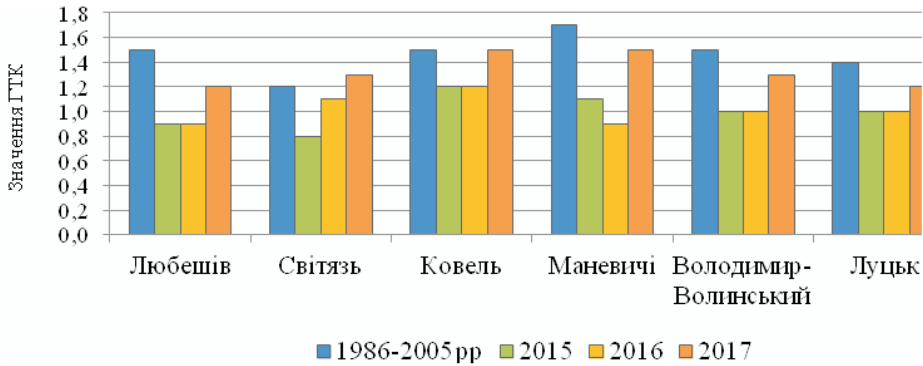


Рис. 2. Гідротермічний коефіцієнт Селянінова
Fig. 2. Hydrothermal coefficient of Selyaninov

Коливання показника ГТК вкотре засвідчує доволі складний режим атмосферного зволоження у вегетаційний період. В умовах потепління впродовж вегетаційного періоду спостерігаються різкі зміни типів погоди, які супроводжуються періодами надмірного зволоження (понад 100 мм за місяць) та посух, зумовлених антициклонами з високою температурою повітря. Сучасний режим атмосферного зволоження створює позитивний баланс вологи в ґрунті. Проте висока водопроникність легких за гранулометричним складом ґрунтів Полісся, рельєф і строкатість ґрунтового покриву спричиняють утворення ґрунтових засух. На більшій частині області (на оброблюваних землях) у період активної вегетації сільськогосподарських культур є ймовірність (85 %) помірної атмосферної засухи, яка поєднується із ґрунтовою [8, с. 29].

Отже, оцінка режиму атмосферного зволоження дає підстави стверджувати, що на території області спостерігається збільшення річної суми опадів з середини 80-х років ХХ ст. Найбільшу кількість опадів на всій території області зареєстровано 2008 року (779 мм). Абсолютний максимум суми опадів за рік зареєстровано на метеостанції Маневичі 1998 року (1001 мм). Загалом лінійний тренд відображає тенденцію до збільшення річної суми опадів, що і є одним із проявів сучасного потепління. Найбільші ризики у розвитку природних ґрунтових процесів зумовлені чергуванням посушливих та надмірно вологих періодів. Атмосферна волога як ресурс вологозабезпечення ґрунту збільшується, отож зазнаватиме змін і водний режим ґрунтів різного гранулометричного складу. Дослідження динаміки атмосферного зволоження є важливою складовою екологічного ґрунтознавства. Для потреб практики господарської діяльності на Волині перспективними є вивчення зв'язку динаміки водного режиму, запасів вологи у ґрунтах різного гранулометричного складу і режиму атмосферного зволоження та побудова прогнозової моделі вологозабезпечення рослин в умовах змін клімату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Волинській області. Київ : Держсільгоспвидав, 1959. 85 с.
2. Агрокліматичний довідник по Волинській області (за ред. Р. І. Бондарчука, Т. І. Адаменко). Кам'янець-Подільський : [б. в.], 2012. 182 с.
3. *Бойченко С. Г.* Глобальне потепління та його наслідки на території України // Український географічний журнал. 2000. № 3. С. 59–68.
4. *Волошук В. М.* Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти. Київ : ВПУ “Київський університет”, 2002. 116 с.
5. *Лемешко Н. А.* Особенности увлажнения Европейской территории России в условиях изменяющегося климата. Современные проблемы гидрометеорологии. Москва : Астерион, 2006. С. 38–54.
6. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів : підручник у 2 ч. Ч. 1. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2010. Ч.1. 286 с.
7. Сучасний стан клімату України [Електронний ресурс] Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки. 2013. Вип. 35. С. 118–130. Режим доступу : <http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ponp>. 2013. С. 35–41
8. *Тарасюк Н. А.* Агрокліматичні ресурси Волинської області в умовах сучасного клімату // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: геогр. науки. 2017. № 9 (358) С. 27–32.

REFERENCES

1. *Ahroklimatychnyi dovidnyk po Volynskii oblasti.* (1959). Kyiv: Derzhsilhospydav. 85 pp. (in Ukrainian).
2. *Ahroklimatychnyi dovidnyk po Volynskii oblasti.* (2012). Za red. R. I. Bondarchuka, & T. I. Adamenko. Kam'ianets-Podilskyi, 182 pp. (in Ukrainian).
3. Boychenko, S. H. Hlobalne poteplinnya ta yoho naslidky na terytoriyi Ukrayiny (2000). *Ukrayinskyy heohrafi chnyy zhurnal*, 3, 59–68 (in Ukrainian).
4. Voloshchuk, V. M. (2002). *Hlobalne poteplinnya i klimat Ukrayiny: rehionalni ekolohichni ta sotsialno-ekonomichni aspekty.* Kyiv: VPU Kyivskyy universytet, 116 pp. (in Ukrainian).
5. Lemeshko, N. A. (2006). *Osobennosti uvlazhneniya Evropeiskoi terrytoryy Rossyy v uslovyakh izmeniaiushchegosia klymata. Sovremennyye problem y hydrometeorolohyy.* Moskva: Asteryon, 38–54. (in Russian).
6. Poznyak, S. P. (2010). *Gruntoznavstvo i heohrafi yagruntyv.* Pidruchnyk u dvokh chastynakh. Ch. 1. Lviv: LNU imeni Ivana Franka, 286 pp. (in Ukrainian).
7. Suchasnyi stan klimatu Ukrainy (2013). *Problemy okhorony navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha ta ekolohichnoi bezpeky*, 35, 118–130. URL: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ponp>. 2013. 35-41 (in Ukrainian).
8. Tarasyuk, N. A. (2017). *Ahroklimatychni resursy Volynskoyi oblasti v umovakh suchasnoho Klimatu. Naukovyy visnyk Skhidnoyevropeyskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrayinky*, 9 (358) Seriya: Heohrafi chni nauky. 27–32 (in Ukrainian).

*Стаття: надійшла до редакції 02.10. 2017
доопрацьована 13.11. 2017
прийнята до друку 08.12. 2017*

MODE OF ATMOSPHERIC CONNECTION OF SOIL VOLYNES IN THE MODERN CLIMATE CONDITIONS

Nina Tarasyuk¹, Maryana Hanushchak²

¹*Eastern European National University of Lesja Ukrainka,
Voli Pr., 13, UA – 43025 Lutsk, Ukraine,
e-mail: nina_tarasiuk@ukr.net*

²*Volyn Regional Center for Hydrometeorology,
Griboedova St., 6, UA – 43005 Lutsk, Ukraine,
e-mail: maryanagenius@gmail.com*

The article analyzes in detail the dynamics of atmospheric precipitation for the entire instrumental period of observations in the territory of the Volyn region at six meteorological stations. The deviation in the parameters of the amount of precipitation in the long-term regime and the climate norm are revealed. For the entire period of observations in the region, the annual amount of precipitation is characterized by significant fluctuations. The highest precipitation was recorded in 2008 (779 mm), the smallest – in 1961 (319 mm). The differences of atmospheric moisture in recent years have been analyzed.

It is established that under the conditions of hemodern climates in ce the mid-80s of the twentieth century the rehas been a steady in crease in the annual amount of precipitation throughout the Volyn region, which leads to a change in the environmental environment of the formation of the water regime of soils of different granulometric composition. Atmospheric precipitation is a source of replenish men to moisture in the soil, causing water availability of plants. The amount of atmospheric precipitation and the mode of their fallout are of ten the cause of unfavourable conditions in crop production, horticulture, and forestry. Conditions of atmospheric humidification in the vegetation period are characterized. The changes in the amount of precipitation during the growing season in different time slices are analyzed based on the data of instrumental observations and published data of the late 50 of the last century and the beginning of the 21 century in the Agro-climatic reference books. Hydrothermal coefficient of Selyaninov is calculated and its spatial and temporal differences are established. For the first time, the manifestation of climatic changes in the study area and the regional features of the dynamics of atmospheric humidification are shown. The increase in the annual amount of precipitation and its distribution in the warm period of the year in creases the risks of intensifying soil degradation, and therefore the research can be widely used in the study of changes in water regime and the determination of moisture sources in the soils of the Volyn region. There sultsof the study will be useful for the practice of plant growing and horti culture in agriculture, as well as for forestry, protected areas, which are the canters for the conservation of Polissya biodiversity.

Key words: precipitation, long-term dynamics, global and regional climate changes, vegetation period, hydrothermal coefficient of Selyaninov, dry period duration.