

УДК 551.577.32

Динаміка місячної кількості атмосферних опадів на території Харківської області

Світлана Решетченко*

к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії та картографії
e-mail: swet_res@meta.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0744-4272>

Інна Слащова*

магістр кафедри фізичної географії та картографії
e-mail: sl-inna@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1764-6134>

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м.Харків, 61022, Україна

Метою даної статті є просторово-часовий аналіз місячної норми опадів на території Харківської області протягом року. Для визначення динаміки вологості території використовувалися часові ряди місячної кількості опадів на десяти метеостанціях області за два періоди: 1961-1990 і 1961-2016 рр. За допомогою статистичних методів визначено особливості розподілу місячної норми опадів за дванадцять місяців.

Основний матеріал. Сучасні кліматичні зміни, що виражаються у високій температурі повітря, мають вирішальне значення для утворення вологи усередині країни або регіону. Режим зволоження формується під впливом великомасштабних атмосферних процесів і фізико-географічних факторів для досліджуваної ділянки: ландшафту, наявності водних об'єктів, рослинного покриву.

Величина місячної норми опадів у зимовий період свідчить про те, що в декаді 1961-1970 рр. вона характеризувалася збільшенням до 13 мм на всіх станціях регіону. У наступні десятиліття на інших метеостанціях спостерігалися посушливі умови. Значне зменшення кількості опадів спостерігалось в період з 1991 по 2000 рік на станції Великий Бурлук (13 мм). У весняний період спостерігається загальна тенденція до незначного збільшення кількості опадів. Величина місячної норми опадів улітку і восени має тенденцію до зростання. Аналіз розрахованих середніх параметрів та ймовірності атмосферних опадів показав, що зміни кількості опадів у регіоні характеризуються високою часовою мінливістю. Зміна кількості опадів варіює протягом 2-3 років.

Висновки та подальші дослідження. Шляхом порівняння даних за два періоди (1961-1990, 1961-2016 рр.) в регіоні виявлено особливості зміни кількості опадів у другій половині минулого та на початку нинішнього століття. Встановлено, що опади характеризуються високою мінливістю по території, що відбивається на режимі зволоження. У цілому спостерігається тенденція до зменшення кількості опадів у листопаді-березні. Виявлено просторово-часові зміни кількості атмосферних опадів на території Харківської області по сезонах року: їх зміни на станціях мають найбільші амплітуди взимку; максимальні значення фіксуються влітку. Нестійкий режим зволоження зберігається навесні і восени.

Ключові слова: опади, динаміка, тенденція, мінливість, просторовий розподіл, атмосферна циркуляція, глобальне потепління.

Світлана Решетченко, Інна Слащова

ДИНАМИКА МЕСЯЧНОГО КОЛИЧЕСТВА АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Целью данной статьи является пространственно-временной анализ месячной нормы осадков на территории Харьковской области в течение года. Для определения динамики влажности территории использовались временные ряды месячного количества осадков на десяти метеостанциях области за два периода: 1961-1990 и 1961-2016 гг. С помощью статистических методов определены особенности распределения месячной нормы осадков за двенадцать месяцев.

Основной материал. Современные климатические изменения, выражающиеся в высокой температуре воздуха, имеют решающее значение для образования влаги внутри страны или региона. Режим увлажнения формируется под влиянием крупномасштабных атмосферных процессов и физико-географических факторов для исследуемого участка: ландшафта, наличия водных объектов, растительного покрова.

Величина месячной нормы осадков в зимний период свидетельствует о том, что в декаде 1961-1970 гг. она характеризовалась увеличением до 13 мм на всех станциях региона. В последующие десятилетия на остальных метеостанциях наблюдались засушливые условия. Значительное уменьшение количества осадков наблюдалось в период с 1991 по 2000 год на станции Великий Бурлук (13 мм). В весенний период наблюдается общая тенденция к незначительному увеличению количества осадков. Величина месячной нормы осадков летом и осенью имеет тенденцию к росту. Анализ рассчитанных средних параметров и вероятности атмосферных осадков показал, что изме-

нення количества осадков в регионе характеризуются высокой временной изменчивостью. Изменение количества осадков варьирует в течение 2-3 лет.

Выводы и дальнейшие исследования. Путём сравнения данных за два периода (1961-1990, 1961-2016 гг.) в регионе выявлены особенности изменения количества осадков во второй половине прошлого и в начале нынешнего века. Установлено, что осадки характеризуются высокой изменчивостью по территории, что отражается на режиме увлажнения. В целом наблюдается тенденция к уменьшению количества осадков в ноябре-марте. Выявлены пространственно-временные изменения количества атмосферных осадков на территории Харьковской области по сезонам года: их изменения на станциях имеют наибольшие амплитуды зимой; максимальные значения фиксируются летом. Неустойчивый режим увлажнения сохраняется весной и осенью.

Ключевые слова: осадки, динамика, тенденция, изменчивость, пространственное распределение, атмосферная циркуляция, глобальное потепление.

Svitlana Reshetchenko, Inna Slashchova

DYNAMICS OF MONTHLY AMOUNT OF RAINFALL IN THE TERRITORY OF KHARKIV REGION

The purpose of this article is the spatio-temporal analysis of the monthly rainfall in the territory of Kharkiv region during the year. To determine the dynamics of the territory humidity γ , the time series of the monthly amount of precipitation at ten meteorological stations of the oblast were used for two periods: 1961-1990 and 1961-2016. Using statistical methods, features of the monthly precipitation amount distribution for twelve months were determined.

The main material. Modern climatic changes, expressed in high air temperatures, are crucial for the formation of moisture within the country or region. Humidification regime is formed under the influence of both large-scale atmospheric processes and physical and geographical factors of the investigated area: landscape, presence of water objects, vegetation cover.

The value of the monthly rainfall in winter indicates that in the decade of 1961-1970 it was characterized by an increase of up to 13 mm at all stations in the region. During the next decades arid conditions were observed at the rest of meteorological stations. Significant decrease in the amount of precipitation was observed in the period between 1991-2000 at the station Velykyi Burluk (13 mm). In the spring period, there is a general trend towards a slight increase in the amount of precipitation. The value of monthly rainfall in the summer and autumn has a tendency to growth. The analysis of the calculated average parameters and the probability of atmospheric precipitation have showed that changes in the amount of precipitation in the region are characterized by high temporal variability. The change in rainfall is volatile in 2-3 years.

Conclusions and further research. By comparing the data for two periods (1961-1990, 1961-2016), the peculiarities of changes in the amount of precipitation during the second half of the last century and the beginning of this century were revealed in the region. It has been established that the precipitation is characterized by high variability over the territory, which is reflected in the humidification regime. In general, there is a tendency to a decrease in the amount of precipitation in November-March periods. The spatial-temporal changes in the amount of atmospheric precipitation in the territory of Kharkiv region by seasons have been revealed: their changes at stations have the greatest amplitudes in winter; maximum values are fixed in the summer. The unstable moisture regime remains in the spring and autumn.

Keywords: precipitation, dynamics, tendency, variability, spatial distribution, atmospheric circulation, global warming.

Вступ. Сучасне вивчення регіональних кліматичних змін поглиблює і доповнює загальні тенденції зміни клімату та представляє велике наукове і практичне значення. Дослідження даних багаторічних рядів кліматичних показників дозволяє виявити основні закономірності та особливі їх риси, обумовлені природними й антропогенними факторами, роль яких стає в останні десятиліття більш помітною.

Сучасний період характеризується активними процесами урбанізації, де формується міська екосистема: змінюється стан прилеглому шару атмосфери, водних ресурсів та підстильної поверхні. Цим обумовлюється актуальність проведеного дослідження на прикладі території Харківської області. Вивчення тенденцій змін клімату, просторового розподілу кліматичних показників, часових їх особливостей є сьогодні важливою задачею комплексних кліматологічних досліджень. Наслідками цих змін є аномальні погодні явища, що відбуваються у різних регіонах країни (повені, снігопади, сходжен-

ня лавин, різке похолодання, спека). Різкі коливання температур повітря призводять до утворення екстремальних метеорологічних явищ: посух, злив, шквалів, повеней.

Режим зволоження є одним з основних кліматоутворюючих факторів, що за останні десятиріччя зазнав суттєвих змін. Кліматичні умови, які 50 років тому спостерігалися тільки у південних областях, сьогодні просунулися на північ і перемістилися до центральних регіонів України. Для степової її частини, яка завжди страждала від дефіциту опадів, сьогодні характерними є посушливість: з останніх десяти років вісім були з дефіцитом опадів у літній та осінній періоди.

Таким чином, виникає загроза щодо збільшення кількості й частоти посух. За таких умов вирощування сільськогосподарських культур необхідно пристосувати до існуючих змін. З часом можуть виникнути проблеми щодо посухостійкості сортів культур, адаптованих до значно меншого вегетаційного періоду, до змін термінів посіву і збору врожаю.

Вихідні передумови. Одним з найбільш істотних параметрів при характеристиці клімату є кількість опадів. В умовах сучасних змін клімату все нові галузі господарства стають споживачами інформації про атмосферні опади. Так, режим зволоження визначає оцінку врожайності сільськогосподарських культур. Сучасні кліматичні зміни, виражені в підвищенні температури повітря, мають вирішальне значення на формування кількості вологи у межах країни або регіону. Аналіз наукових джерел [1-5, 7, 8, 10], що розглядають проблему прогнозування та зміни кількості атмосферних опадів, дає можливість дійти висновку, що динаміка клімату регіонального уособлює характерні риси змін глобального. Отже, він є чутливим до змін планетарного масштабу, що знайшло підтвердження у змінах багаторічного ходу аномалії регіональної температури повітря [1, 2, 8]. Для більш детального вивчення клімату в межах країни та окремих її регіонів необхідно визначити ступінь наукової розробки проблематики дослідження. Так, регіональні питання зміни клімату в Європі розглядаються Європейською економічною комісією Організації Об'єднаних Націй. Зокрема в доповіді «Наслідки зміни клімату для міжнародних транспортних мереж і адаптація до них» від 2013 р. [15] розглядаються питання зміни кліматичних показників, у тому числі й кількості атмосферних опадів, у розрізі впливу на інфраструктуру Європи.

Експертні висновки, наведені в роботах [12-15], дозволяють узагальнити інформацію про те, що зміна клімату – нерівномірний процес, при якому потепління у приполярних районах відбувається швидше, ніж на екваторі. Зміни кількості опадів виглядають значно складніше: деякі райони стають більш вологими, інші – більш посушливими. У майбутньому ці тенденції, імовірно, прискоряться.

Питанням дослідження статистичної структури полів атмосферних опадів для районів України зай-

малося багато українських учених [1-5, 7, 8,10, 11]. Але відомо, що атмосферні опади суттєво змінюються по площі. Навіть на невеликій території, яку займає Харківська область, місячні, сезонні, річні значення кількості опадів дуже різняться у просторовому розподілі.

Метою статті є просторово-часовий аналіз місячної кількості опадів на території Харківської області упродовж року. Для визначення динаміки зволоження досліджуваної території були використані часові ряди місячної кількості атмосферних опадів на десяти метеорологічних станціях за два періоди: 1961-1990 і 1961–2016 рр. За допомогою статистичних методів установлені особливості розподілу місячної кількості опадів за дванадцять місяців. Крім того, кліматологічні ряди характеризуються як статистичні сукупності, але вони мають специфічні властивості, які обумовлені фізичними умовами атмосферних процесів.

Виклад основного матеріалу. Режим зволоження формується під впливом як великомасштабних атмосферних процесів, так і фізико-географічних факторів досліджуваної території: рельєфу, наявності водних об'єктів, рослинного покриву. Особливістю розташування території є протяжність з півночі на південь і зі сходу на захід на 200-210 км та переважання рівнинно-хвилястої поверхні, яка розчленована річковими долинами, балками і схилними ярами.

Значення місячної кількості опадів за зимовий період (грудень, січень, лютий) представлені в табл.1. Результати аналізу даних (табл.1) вказують на те, що в десятиріччя 1961-1970 рр. режим зволоження характеризувався збільшенням кількості атмосферних опадів від 5 мм до 13 мм на всіх станціях області (на 13 мм на станції Красноград).

У періоди 1981-1990 і 2001-2010 рр. відбулося незначне збільшення місячної кількості опадів (на 1-3 мм) на станціях Слобожанське та Куп'янськ.

Таблиця 1

Місячна кількість опадів за зимовий період

Період	Золочів		Богодухів		Великий Бурлук		Харків		Коломак		Куп'янськ		Слобожанське		Красноград		Ізюм		Лозова	
	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм
1961-1970	48	+5	53	+11	59	+9	45	+5	59	+10	54	+7	48	+5	60	+13	55	+7	61	+12
1971-1980	38	-5	37	-5	45	-5	37	-3	44	-5	42	-5	36	-7	40	-7	44	-4	43	-6
1981-1990	42	-1	36	-6	47	-3	39	-1	45	-4	44	+3	44	+1	40	-7	46	-4	44	-5
1991-2000	36	-7	34	-8	37	-13	34	-6	39	-10	39	-8	38	-5	36	-11	44	-4	37	-12
2001-2010	41	-2	37	-5	42	-8	38	-2	45	-4	48	+1	46	+3	44	-3	48	0	41	-8
2011-2016	43	0	40	-2	42	-8	39	-1	45	-4	47	0	43	0	44	-3	45	-3	39	-10
1961-1990	43		42		50		40		49		47		43		47		48		49	

Таблиця 2

Місячна кількість опадів за весняний період

Період	Золочів		Богодзів		Великий Бурлук		Харків		Коломак		Куп'янськ		Слобожанське		Красноград		Ізюм		Лозова	
	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм
1961-1970	39	+1	37	+1	45	+2	37	+1	41	+1	40	0	34	-3	38	-3	43	+1	42	0
1971-1980	38	0	44	+6	45	+2	41	+3	46	+4	44	+4	38	+1	45	+4	46	+4	49	+7
1981-1990	38	0	33	-5	39	-4	37	+1	39	+3	35	-5	39	+2	39	-2	36	-6	35	-7
1991-2000	45	+7	48	+10	45	+2	42	+4	48	+6	48	+8	51	+14	50	+9	51	+9	48	+6
2001-2010	43	+5	41	+3	37	-6	37	+1	45	+3	39	-1	39	+2	43	+2	43	+1	40	-2
2011-2016	43	+5	44	+6	46	+3	43	+5	53	+11	48	+8	45	+8	53	+12	45	+3	57	+15
1961-1990	38		38		43		38		42		40		37		41		42		42	

Таблиця 3

Місячна кількість опадів за літній період

Період	Золочів		Богодзів		Великий Бурлук		Харків		Коломак		Куп'янськ		Слобожанське		Красноград		Ізюм		Лозова	
	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм
1961-1970	53	-9	45	-15	52	-11	49	-9	46	-15	49	-9	46	-10	49	-11	45	-12	49	-7
1971-1980	71	+9	72	+12	71	+8	64	+6	70	+9	62	+4	64	+8	73	+13	68	+11	60	+4
1981-1990	63	+1	62	+2	65	-2	61	+3	66	+5	62	+4	59	+3	59	-1	57	0	59	+3
1991-2000	57	-5	58	-2	55	-8	50	-8	52	-9	57	-1	53	-3	55	-5	46	-11	47	-11
2001-2010	59	-3	64	+4	55	-8	57	-1	62	+1	55	-3	64	+8	66	+6	57	0	62	+6
2011-2016	73	+11	73	+13	61	-2	66	+6	64	+3	55	-3	65	+9	61	+1	60	+3	56	0
1961-1990	62		60		63		58		61		58		56		60		57		56	

Таблиця 4

Місячна кількість опадів за осінній період

Період	Золочів		Богодзів		Великий Бурлук		Харків		Коломак		Куп'янськ		Слобожанське		Красноград		Ізюм		Лозова	
	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм	U, мм	Δ U, мм
1961-1970	38	-8	44	+2	36	-9	35	-7	40	-6	33	-6	30	-9	36	-5	32	-8	34	-6
1971-1980	51	+5	49	+7	51	+6	48	+6	50	+4	43	+4	45	+6	45	+4	46	+6	44	+4
1981-1990	48	+2	34	-8	49	+4	44	+2	49	+3	41	+2	41	+2	42	+1	41	+1	43	+3
1991-2000	49	+3	43	+1	42	-3	43	+1	49	+3	47	+8	47	+8	47	+6	49	+9	44	+4
2001-2010	58	+12	52	+10	48	+3	50	+8	56	+10	48	+9	54	+15	55	+14	48	+8	46	+6
2011-2016	42	-4	44	+2	42	-3	36	-6	43	-3	38	-1	42	+3	40	-1	41	+1	35	-5
1961-1990	46		42		45		42		46		39		39		41		40		40	

Наступні десятиріччя на решті метеостанцій мали посушливі умови. Найбільший показник зменшення кількості опадів спостерігається у період 1991-2000 рр. на станції Великий Бурлук (13 мм).

У весняний період (табл.2) простежується загальна тенденція до незначного збільшення кількості атмосферних опадів відносно кліматичної норми. Зміна більшості показників коливається у межах 3 мм – як у бік збільшення, так і у бік зменшення.

Спостерігається один період стабільно високих показників опадів порівняно з нормою. У період з 2011 по 2016 р. спостерігається у середньому збільшення опадів на 8 мм.

Значення місячних сум опадів за літній період (табл.3) мають особливість: у періоди 1961-1970 і 1971-1980 рр. простежується коливальний характер у розподілі кількості опадів на станціях. У період 2011-2016 рр. режим зволоження характеризується незначним збільшенням кількості опадів (на 1-3 мм) на станціях Золочів, Богодухів, Слобожанське.

Восени (табл.4) режим зволоження має незначні коливання як у бік збільшення опадів, так у бік їх зменшення. У десятиріччя 2001-2010 рр. зафіксоване збільшення опадів на 6-15 мм. Загальною тенденцією на досліджуваній території є збільшення опадів у середньому на 2-6 мм. Період 1961-1970 рр. виділяється посушливістю.

Аналіз розрахунків середніх показників та імовірності атмосферних опадів показав, що зміни кількості опадів на території області відзначаються великою часовою мінливістю. Зміна кількості опадів має коливальний характер у 2-3 роки.

Аналіз рис. 1 і 2 дає змогу визначити тенденцію до збільшення кількості опадів, наприклад, метеостанції Золочів у періоди 1961-1990 і 1991-2016 рр.

На станції Золочів (рис.1) відмічаються нерівномірність випадіння атмосферних опадів та значна їх амплітуда. З 1976 по 1981 р. зафіксовано максимальне значення кількості опадів. У період 1991-2016 рр. відмічається більш рівномірний їх річний розподіл.

Аналіз розподілу місячної кількості опадів за сезонами на метеостанції Золочів (рис.3) дає змогу встановити, що відбувається їх збільшення за літній та осінній періоди.

Режим зволоження на метеорологічній станції Богодухів у порівнянні з кліматичною нормою також характеризується незначними змінами. Основні відмінності полягають у загальному розподілі кількості атмосферних опадів упродовж року. Для періоду 1961-1990 рр. характерним є зменшення кількості опадів (до 400 мм) на рік з періодичністю у 7 років. Для періоду 1991-2016 рр. кількість опадів менше 400 мм на рік була зафіксована лише два рази. За період 1961-1990 рр. кількість опадів збільшилася на 1 мм за рік, у наступні десятиріччя (1991-2016 рр.) – майже на 2 мм.

Надалі аналізувалися зміни річної кількості опадів (рис.4) на території Харківської області за два періоди: 1961-1990 рр. та 1991-2016 рр.

Аналіз місячної кількості опадів за два періоди (1961-1990 та 1991-2016 рр.) на метеорологічних станціях Харківської області вказує на їх збільшення на 6 з 10 метеостанцій; на двох станціях (Великий Бурлук і Лозова) характерне їх зменшення, на станціях Харків і Коломак їх кількість майже не змінилася.

На основі отриманих даних було побудовано карти місячної кількості опадів на території Харківської області за сезонами (рис.5-8), що дозволяє виявити особливості їх просторового розподілу. Загальною тенденцією є збільшення режиму зволоження на досліджуваній території влітку.

Зимовий період 1961-1990 рр. характеризується збільшенням кількості опадів у напрямку з північного заходу на південь, південний-схід. Надалі відбувається перебудова поля атмосферних опадів, де максимальне значення спостерігається на північному сході та південному сході території, та в цілому кількість опадів збільшується з півночі на південь.

Навесні внаслідок перебудови загальної і регіональної циркуляції атмосфери кількість опадів збільшується з півночі, північного-сходу на південь, південний-захід у меридіональному напрямку.

Улітку внаслідок надходження великої кількості сонячної радіації відбувається перебудова поля атмосферних опадів у широтному напрямку. Кількість опадів зменшується з півночі на південний захід.

Осінній період характеризується посиленням циркуляційних факторів на території Харківської області, де кількість опадів зменшується у напрямку з північного сходу на південний схід.

Відмінності у розподілі кількості опадів упродовж двох періодів зафіксовані взимку в бік збільшення. У цілому на території Харківської області у сучасний період існує тенденція до збільшення зволоження упродовж року - на 2-3 мм на рік переважно у літній період.

Висновки і перспективи подальших пошуків. Співставлення даних за 1961-1990 та 1961-2016 рр. виявляють особливості змін кількості опадів протягом другої половини минулого століття та початку нинішнього на території Харківської області. Встановлено, що випадіння атмосферних опадів характеризується великою мінливістю по території, що відбивається на режимі зволоження. У цілому простежується тенденція зменшення кількості опадів у період листопад-березень.

Виявлено просторово-часові зміни кількості атмосферних опадів на території Харківської області за сезонами: їх зміни на станціях області мають найбільші амплітуди взимку, максимальні значення зафіксовані влітку. Нестійким режимом зволоження залишається навесні-восени.



Рис.1. Річна зміна місячної кількості опадів на станції Золочів (1961-1990 рр.)

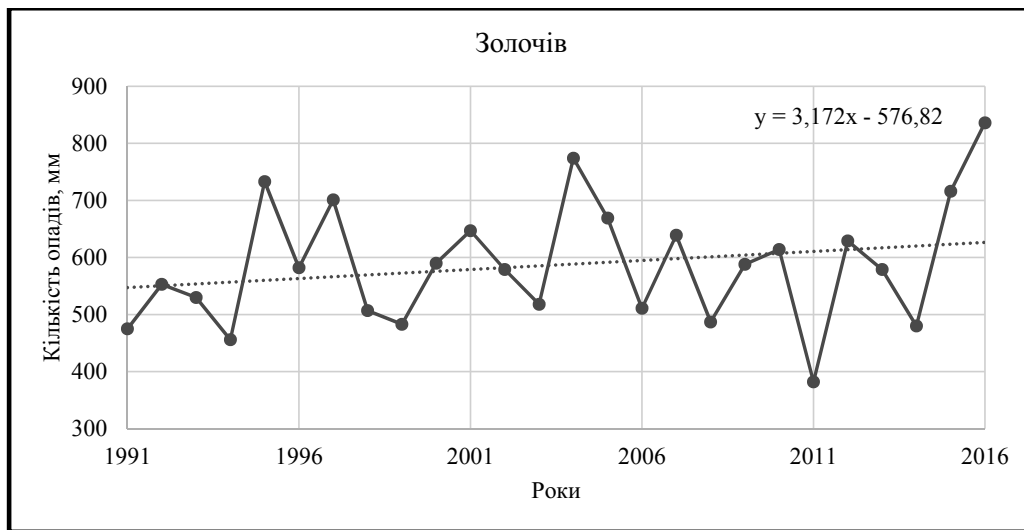


Рис.2. Річна зміна кількості опадів на станції Золочів (1991-2016 рр.)

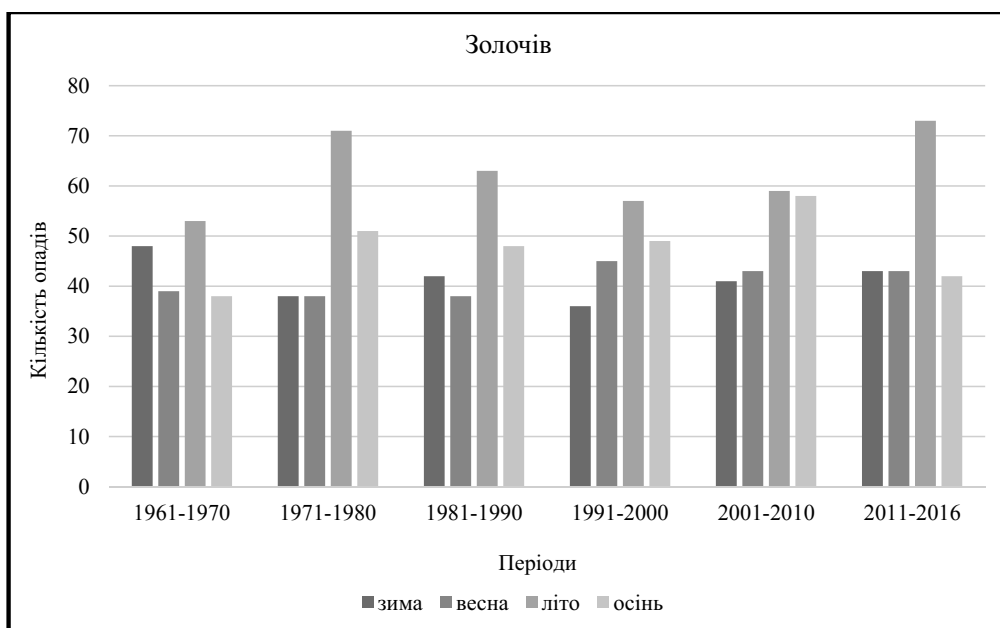


Рис.3. Зміна кількості опадів на станції Золочів за сезонами

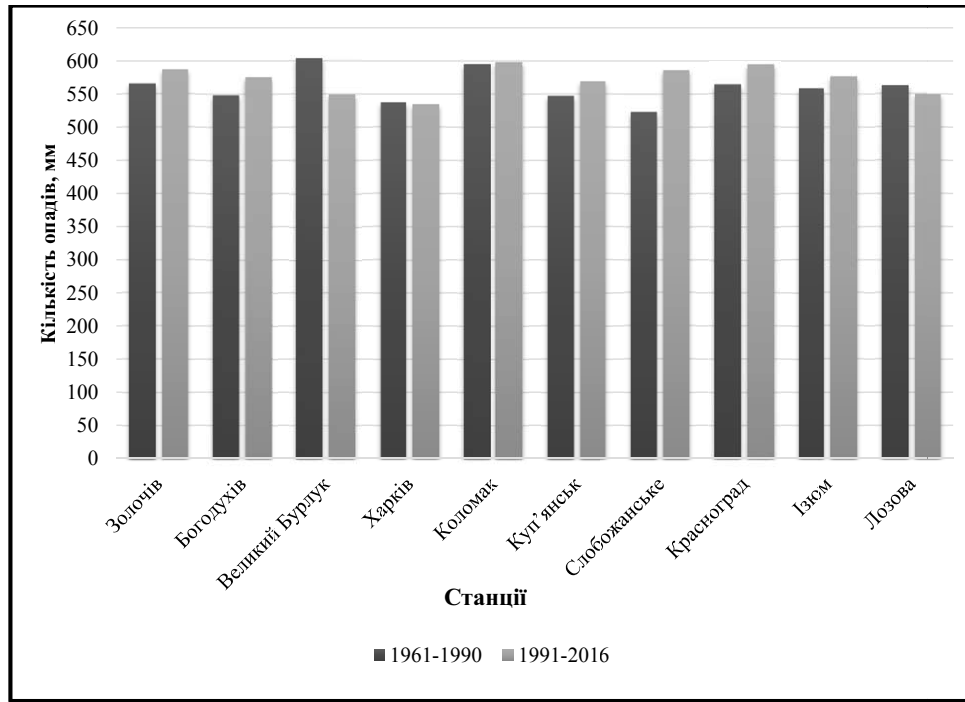


Рис.4. Річна кількість опадів, мм

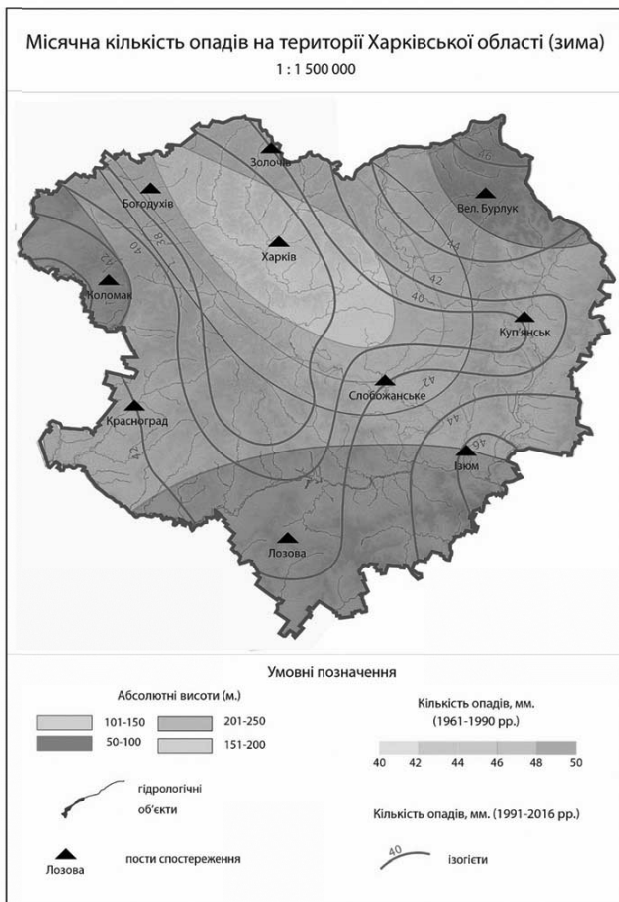


Рис.5. Місячна кількість опадів на території Харківської області (зима), мм

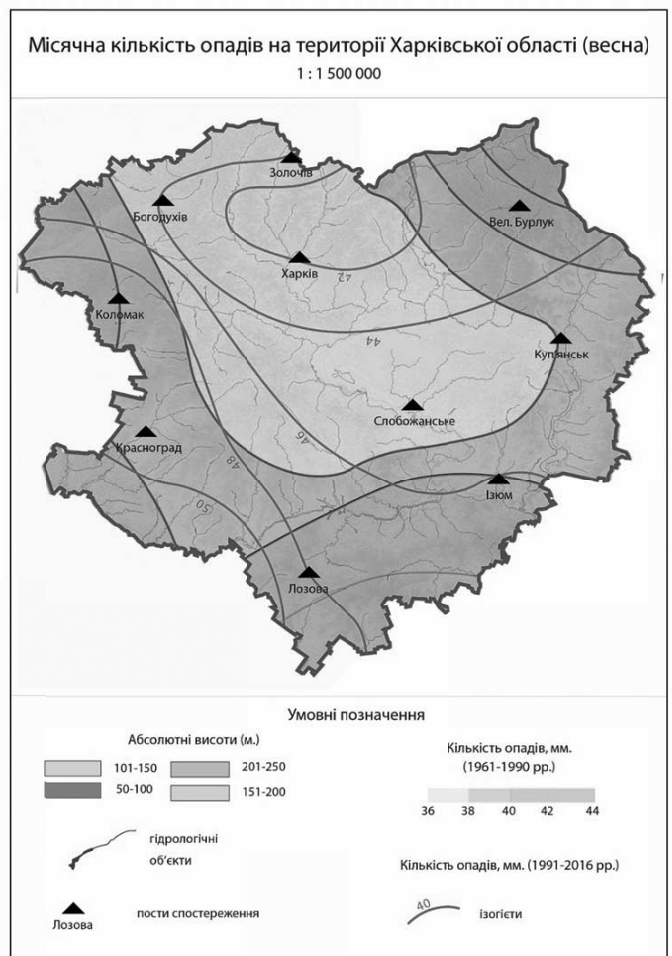


Рис.6. Місячна кількість опадів на території Харківської області (весна), мм

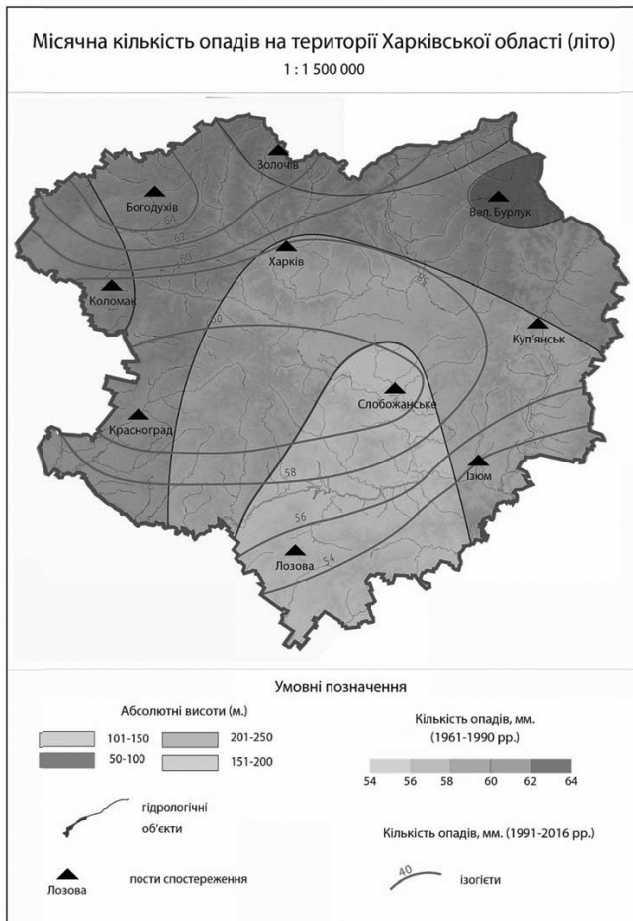


Рис.7. Місячна кількість опадів на території Харківської області (літо), мм

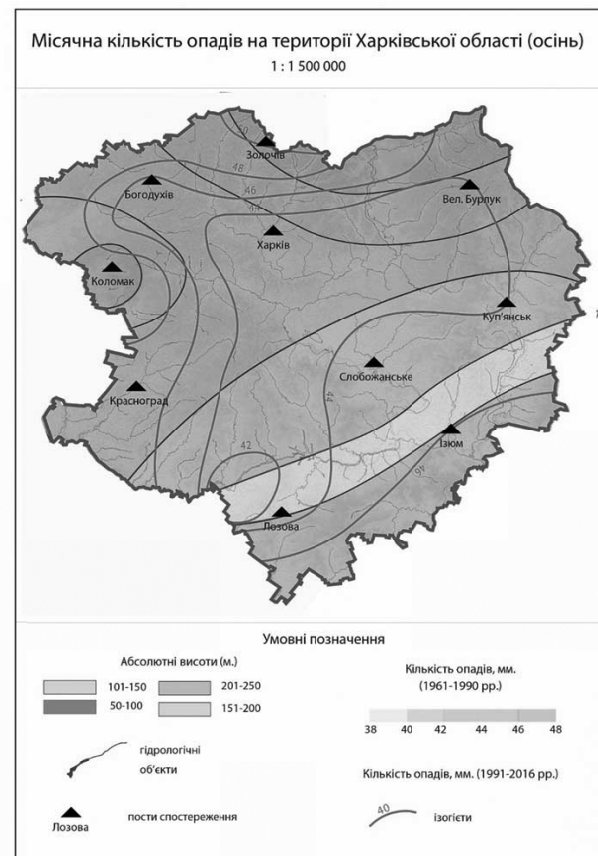


Рис.8. Місячна кількість опадів на території Харківської області (осінь), мм

Встановлена загальна тенденція зміни кількості опадів у бік їх збільшення на території Харківської області. Середні місячні значення кількості опадів за холодний (XI-III), теплий (IV-X) періоди та за рік змінилися дуже мало. Показники місячної кількості опадів стійкі у часі і знаходяться у межах кліматологічної стандартної норми. Сучасний режим зво-

лення на досліджуваній території характеризується аномальними значеннями опадів між сезонами.

Порівняння отриманих даних за різні періоди вимірювань дає змогу визначити динаміку змінювання кліматичних показників, що надалі допоможе у визначенні майбутніх прогнозних величин та при оцінці цих змін у різних галузях господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Божко Л.Ю. Зміна показників термічного режиму повітря в Україні на період до 2030 р. / Л.Ю. Божко, Г.О. Боровська, О.О. Дронова, А.М. Польовий // Український гідрометеорологічний журнал. - 2014. - Вип. 14. - С. 95-104.
2. Бойченко С.Г. Глобальне потепління та його наслідки на території України / С.Г. Бойченко, В.М. Волощук, Г.А. Дорошенко // Український географічний журнал. - 2000. - № 2. - С. 59-68.
3. Бойченко С.Г. Напівемпіричні моделі та сценарії глобальних і регіональних змін клімату / С.Г. Бойченко. - К.: Наукова думка, 2008. - 309 с.
4. Гончарова Л.Д. Змінювання середньомісячної температури повітря впродовж другої половини ХХ століття на території Лівобережної України / Л.Д. Гончарова, С.І. Решетченко // Вісник Одеського державного екологічного університету. - 2009. - № 8. - С. 79-89.
5. Затула В.І. Деякі особливості антициклонічної діяльності на території України в різні сезони року / В.І. Затула, С.В. Мисник // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. - 2008. - Вип. 50. Ч. 1. - С. 51-57.
6. Кліматологічні стандартні норми (1961-1990 рр.) Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут - Центральна геофізична обсерваторія. - К., 2002. - 446 с.
7. Клімат України: у минулому і майбутньому / За ред. М.І. Кульбиди, М.Б. Барабаш. - К.: Сталь, 2009. - 234 с.
8. Ліпінський В.М. Глобальна зміна клімату та її відгук в динаміці клімату України / В.М. Ліпінський // Інвестиції та зміна клімату: можливості для України: Матеріали міжнародної конференції, Київ, 10-11 липня 2002. - К., 2002. - С. 177-185.
9. The Intergovernmental Panel on Climate Change. AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014. - Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
10. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.) / За ред. В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко. - К.: Ніка-Центр, 2006. - 311 с.
11. Решетченко С. Особливості динаміки атмосферних явищ на території Харківської області / С. Решетченко, М. Христов // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. - 2017. - Вип. 26. - С. 61-66.

12. Climate Change 2001: The Scientific Basis — Contribution of Working Group 1 to the IPCC Third Assessment Report, UNEP/WMO. - Cambridge: Cambridge University Press, 2001. - 520 p.
13. Shvidenko A. Non-boreal Forests of Eastern Europe in a Changing World: the Role in the Earth Systems / A. Shvidenko // Regional Aspects of Climate-Terrestrial-Hydrologic Interactions in Non-boreal Eastern Europe. – 2009. – P. 123-133.
14. Guidelines for Developing National Strategies to Use Air and Water Quality Monitoring as Environmental Policy Tools. – Available at: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp5/publications/climate_change_2014r.pdf
15. The United Nations Economic Commission for Europe. Guidelines for Developing National Strategies to Use Air and Water Quality Monitoring as Environmental Policy Tools. – Available at: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/europe/monitoring/Publications/Air_and_Water_Quality_Monitoring/documents/ECE-CEP-168-EN_for_DNS_CLEAN.pdf

REFERENCES:

1. Bozhko, L.Yu., Borovs'ka, G.O., Dronova, O.O., Pol'ovyj, A.M. (2014). Zmina pokazny'kiv termichnogo rezhy'mu povitrya v Ukraini na period do 2030 r. [Change in the parameters of the thermal air regime in Ukraine for the period up to 2030]. Ukrainian Hydrometeorological Journal, 14, 95-104.
2. Bojchenko, S.G., Voloshuk, V.M., Doroshenko, G.A. (2000). Global'ne poteplinny ta jogo naslidky` na tery'toriyi Ukrainy` [Global warming and its consequences on the territory of Ukraine]. Ukrainian Geographical Journal, 2, 59-68.
3. Bojchenko, S.G. (2008). Napiivempiry`chni modeli ta scenariyi global'ny'x i regional'ny'x zmin klimatu [Semiempirical models and scenarios of global and regional climate change]. Ky`yiv: Naukova dumka, 309.
4. Goncharova, L.D., Reshetchenko, S.I. (2009) Zminyuvannya seredn`omisnyachnoyi temperatury` povitrya vprodovzh drugoyi polovy'ny` XX stolittya na tery'toriyi livoberezhnoyi Ukrainy` [The change in the average monthly air temperature during the second half of the XX century on the territory of the left bank of Ukraine]. Bulletin of Odessa State Ecological University, 8, 79-89.
5. Zatul, V.I., My'sny'k, S.V. (2008). Deyaki osobly'vosti anty'cy'klonichnoyi diyal'nosti na tery'toriyi Ukrainy` v rizni sezony` roku [Some features of anti-cyclonic activity on the territory of Ukraine in different seasons of the year]. Meteorology, Climatology and Hydrology, 50, 51-57.
6. Ukrainy's'ky' naukovo-doslidny' gidrometeorologichny' insty'tut – Central'na geofizy'chna observatoriya (2002) [Ukrainian Research Hydrometeorological Institute – Central Geophysical Observatory]. Klimatologichni standartni normy` (1961-1990 rr.) [Climatological Standard Norms (1961-1990)]. Ky`yiv, 446.
7. Kul'bida, M.I., ed., Barabash, M.B., ed. (2009) Klimat Ukrainy`: u my`nulomu i majbutn`omu [The climate of Ukraine: in the past and in the future]. Ky`yiv: Stal', 234.
8. Lipins'ky'j, V.M. (2002) Global'na zmina klimatu ta yiyi vidguk v dy`namici klimatu Ukrainy` [Global climate change and its response to the dynamics of Ukraine's climate]. Investy'ciyi ta zmina klimatu: mozhly'vosti dlya Ukrainy` [Investment and climate change: opportunities for Ukraine: Proceedings of the international conference]. Ky`yiv, 177-185.
9. The Intergovernmental Panel on Climate Change. AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
10. Lipins'ky'j, ed., V.M., Osadchy'j, V.I., ed., Babichenko, V.M., ed. (2006) Sty`xijni meteorologichni yavy'shha na tery'toriyi Ukrainy` za ostannye dvadcyaty`richchya (1986-2005 rr.) [Elemental meteorological phenomena in Ukraine over the past twenty years (1986-2005)]. Ky`yiv: Nika-Centr, 311.
11. Reshetchenko, S., Xry'stosov, M. (2017) Osobly'vosti dy`namiky` atmosfery'ny'x yavy'shh na tery'toriyi Xarkivs'koyi oblasti [Features of the dynamics of atmospheric phenomena on the territory of Kharkiv region]. The Problems of Continuous Geographical Education and Cartography, 26, 61-66.
12. Climate Change 2001: The Scientific Basis — Contribution of Working Group 1 to the IPCC Third Assessment Report, UNEP/WMO. Cambridge: Cambridge University Press, 520.
13. Shvidenko, A. (2009). Non-boreal Forests of Eastern Europe in a Changing World: the Role in the Earth Systems. Regional Aspects of Climate-Terrestrial-Hydrologic Interactions in Non-boreal Eastern Europe, 123-133.
14. Guidelines for Developing National Strategies to Use Air and Water Quality Monitoring as Environmental Policy Tools. Available at: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp5/publications/climate_change_2014r.pdf
15. The United Nations Economic Commission for Europe. Guidelines for Developing National Strategies to Use Air and Water Quality Monitoring as Environmental Policy Tools. Available at: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/europe/monitoring/Publications/Air_and_Water_Quality_Monitoring/documents/ECE-CEP-168-EN_for_DNS_CLEAN.pdf

INFORMATION ABOUT AUTHORS / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Reshetchenko Svitlana Ivanivna – Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University; e-mail: swet_res@meta.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0744-4272>

Slaschova Inna Mykolayivna – Magister of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University; e-mail: sl-inna@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1764-6134>

Решетченко Светлана Ивановна – кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и картографии факультета геологии, географии, рекреации и туризма Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина; e-mail: swet_res@meta.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0744-4272>

Слащова Инна Николаевна – магистр кафедры физической географии и картографии факультета геологии, географии, рекреации и туризма Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина; e-mail: sl-inna@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1764-6134>