

УДК 551.584

АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ДНІПРОПЕТРОВЩИНІ

В. В. Гринчак, начальник Дніпропетровського
регіонального центру з гідрометеорології

Дніпропетровський регіональний центр з гідрометеорології
вул. Гоголя, 19, м. Дніпро, Україна, vgdnepr@meteo.gov.ua

В статті викладений аналіз особливостей кліматичних умов на Дніпропетровщині, та їх змін, на прикладі двох 50-ти річних періодів: 1886-1937 рр. та 1961-2015 рр. Зокрема порівнювались дані температури повітря та кількості атмосферних опадів. Викладено особливості температурного режиму та опадів по сезонах року. Також висвітлено тенденцію змін дат початку та кінця сезонів та їх тривалість.

Ключові слова: клімат Дніпропетровщини, кліматичні зміни, підвищення температур повітря, неоднорідність атмосферних опадів, тривалість сезонів року.

1. ВСТУП

2015 рік був одним з найтепліших в Україні за останні 50 років. За оцінками спеціалістів Українського ГМЦ, середньорічна температура повітря була вищою норми на 1,8-2,5 °С, а в західних областях – на 3,2 °С. Багато це чи мало? Підвищення середньорічної температури повітря на 0,1 °С призводить до збільшення тривалості теплого періоду на 1 день. Тобто теплий період в 2015 році був довшим майже на місяць. Вперше, за останні декілька десятків років, спостерігалась не тільки агрометеорологічна, але і гідрологічна посуха.

В 2016 році нам в руки попав «Краткий климатический очерк г. Днепропетровска (составлен по материалам наблюдений с 1886 по 1937 гг.)», складений начальником сектору служби погоди Дніпропетровського відділення Гідрометслужби А. Н. Михайловим.

Доля довідника досить цікава: в 1943 році він був вивезений фашистами з Дніпропетровська, а в 1948 повернутий з Берліна в УГМС УРСР, про що свідчить відповідний запис на другому аркуші «очерка».

Маючи такий безцінний матеріал, ми вирішили проаналізувати, як змінився клімат Дніпропетровщини на прикладі двох 50-ти річних періодів: 1886-1937 та 1961-2015, взявши для цього його головні характеристики: температура повітря і атмосферні опади.

2. ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ

Згідно цього Кліматичного довідника, середня річна температура повітря по м. Дніпро, за період 1886-1937 рр. становила 8,5 °С (рис. 1).

Середні річні температури коливались від 6,9 °С (1933) до 10,1 °С (1901).

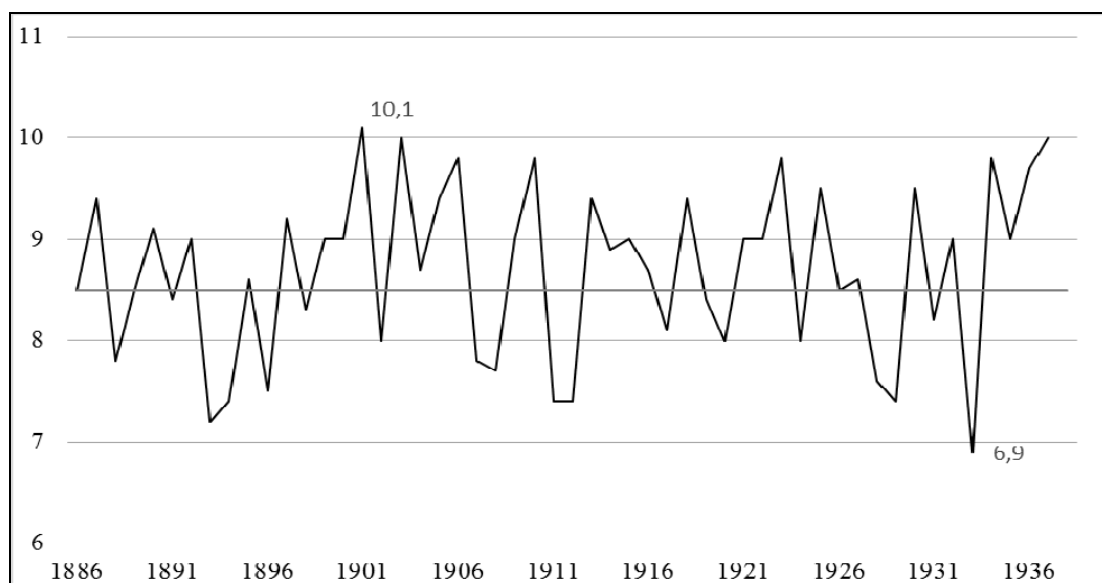


Рис. 1 – Середньорічна температура повітря, м. Дніпро, 1886-1937, °С

Найбільш холодним був січень, з середньою температурою $-5,4^{\circ}\text{C}$, найбільш теплим – липень ($+22,6^{\circ}\text{C}$) – табл. 1.

Температурний режим дуже різноманітний, особливо взимку, а найбільш мінливий лютий: середні температури цього місяця коливались в найбільших проміжках (табл. 2).

Абсолютний максимум температури повітря $+40,1^{\circ}\text{C}$ спостерігався в серпні 1930 року,

абсолютний мінімум $-32,1^{\circ}\text{C}$ – в січні 1935 року. Річна абсолютна амплітуда коливань $72,2^{\circ}\text{C}$. Найбільш різкі коливання припадали на жовтень місяць (табл. 3).

Середня річна температура повітря по м. Дніпро, за період 1961-2015 рр., становить $9,1^{\circ}\text{C}$ (рис. 2). Середні річні температури коливаються від $6,3^{\circ}\text{C}$ (1987) до $11,3^{\circ}\text{C}$ (1999).

Таблиця 1 – Середньомісячна та середньорічна температура повітря, м. Дніпро, 1886-1937, $^{\circ}\text{C}$

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
-5,4	-4,9	0,8	9,0	16,7	20,0	22,6	20,7	15,9	9,2	2,1	-3,1	8,5

Таблиця 2 – Проміжки змін середньомісячних температур повітря, м. Дніпро, 1886-1937, $^{\circ}\text{C}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Максимум із середньомісячних	0,5	1,5	4,9	12,7	20,6	25,4	25,8	25,8	20,4	14,3	7,6	5,0	10,1
Мінімум із середньомісячних	-13,3	-14,8	-5,3	4,0	11,6	16,6	19,4	18,7	12,4	2,8	-4,9	-10,0	6,9
Амплітуда	13,8	16,3	10,2	8,7	9,0	8,8	6,4	7,1	8,0	11,5	12,5	15,0	3,2

Таблиця 3 – Абсолютні коливання температури повітря, м. Дніпро, 1886-1937, $^{\circ}\text{C}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Абсолютний максимум	11,5	12,9	22,9	29,2	32,9	38,0	39,0	40,1	34,9	30,5	23,6	12,1	40,1
Абсолютний мінімум	-32,1	-30,0	-21,2	-9,0	-1,0	3,2	7,6	6,2	-1,6	-18,0	-20,1	-26,0	-32,1
Амплітуда	43,6	42,9	44,1	38,2	33,9	34,8	31,4	33,9	36,5	48,5	43,7	38,1	72,2

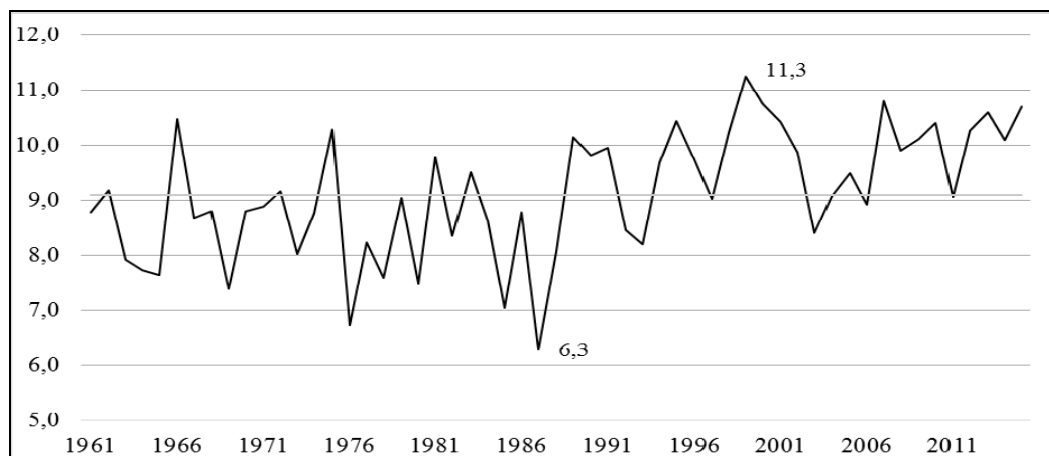


Рис. 2 – Середньорічна температура повітря, м. Дніпро, 1961-2015, $^{\circ}\text{C}$

Найбільш холодний місяць – січень, з середньою температурою $-4,9^{\circ}\text{C}$, найбільш теплий – липень ($+21,9^{\circ}\text{C}$) – табл. 4.

Теж дуже різноманітний температурний режим, особливо взимку та восени, але найбільш мінливим виявилися лютий та листопад: середні температури цього місяця коливаються в найбільших проміжках (табл. 5).

Абсолютний максимум температури повітря $+40,9^{\circ}\text{C}$ спостерігався в серпні 2010 року, абсолютний мінімум $-27,8^{\circ}\text{C}$ – в грудні 1997 року. Річна абсолютна амплітуда коливань $68,7^{\circ}\text{C}$ – дещо менша, ніж за період 1886-1937 рр. Найбільш різкі коливання припадають вже на березень місяць (табл. 6).

Середня за рік температура повітря, за період

1961-2015, в порівнянні з періодом 1886-1937, стала вищою на $0,6^{\circ}\text{C}$ (табл. 7).

Січень, лютий, березень, квітень, серпень, листопад, грудень стали теплішими, в середньому відповідно на $0,5^{\circ}$, $1,3^{\circ}$, $0,6^{\circ}$, $0,8^{\circ}$, $0,5^{\circ}$, $0,4^{\circ}$, $0,9^{\circ}$, травень, червень, липень, вересень, жовтень – холоднішими, відповідно на $0,4^{\circ}$, $0,1^{\circ}$, $0,7^{\circ}$, $0,3^{\circ}$ (рис. 3).

Максимальна за рік температура повітря, за період 1961-2015, в порівнянні з періодом 1886-1937, стала вищою на $0,8^{\circ}\text{C}$, мінімальна – аж на $4,3^{\circ}\text{C}$, змістившись з січня на грудень (табл. 8).

Абсолютний максимум температури повітря, за період 1961-2015 рр., в порівнянні з періодом 1886-1937 рр, представлений на рис. 4.

Таблиця 4 – Середньомісячна та середньорічна температура повітря, м. Дніпро, 1961-2015, $^{\circ}\text{C}$

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
-4,9	-3,6	1,4	9,8	16,3	19,9	21,9	21,2	15,6	8,8	2,5	-2,2	9,1

Таблиця 5 – Проміжки змін середньомісячних температур повітря, м. Дніпро, 1961-2015, $^{\circ}\text{C}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Максимум із середньомісячних	0,1	2,5	6,1	13,8	20,5	24,3	26,0	25,8	20,5	12,4	8,8	1,8	11,3
Мінімум із середньомісячних	-13,0	-12,6	-6,9	3,7	12,6	17,0	18,6	17,7	11,7	4,1	-6,6	-8,2	6,3
Амплітуда	13,1	15,1	13,0	10,1	7,9	7,3	7,4	8,1	8,8	8,3	15,4	10,0	5,0

Таблиця 6 – Абсолютні коливання температури повітря, м. Дніпро, 1961-2015, $^{\circ}\text{C}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Абсолютний максимум	11,5	17,5	24,1	31,8	36,1	38,0	39,8	40,9	36,5	32,6	20,6	13,5	40,9
Абсолютний мінімум	-26,1	-24,6	-26,5	-8,0	-2,4	5,5	8,9	3,9	-3,1	-7,5	-17,9	-27,8	-27,8
Амплітуда	37,6	42,1	50,6	39,8	38,5	32,5	30,9	37,0	39,6	40,1	38,5	41,3	68,7

Таблиця 7 – Середньомісячна та середньорічна температура повітря, м. Дніпро, $^{\circ}\text{C}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
1886-1937	-5,4	-4,9	0,8	9,0	16,7	20,0	22,6	20,7	15,9	9,2	2,1	-3,1	8,5
1961-2015	-4,9	-3,6	1,4	9,8	16,3	19,9	21,9	21,2	15,6	8,8	2,5	-2,2	9,1

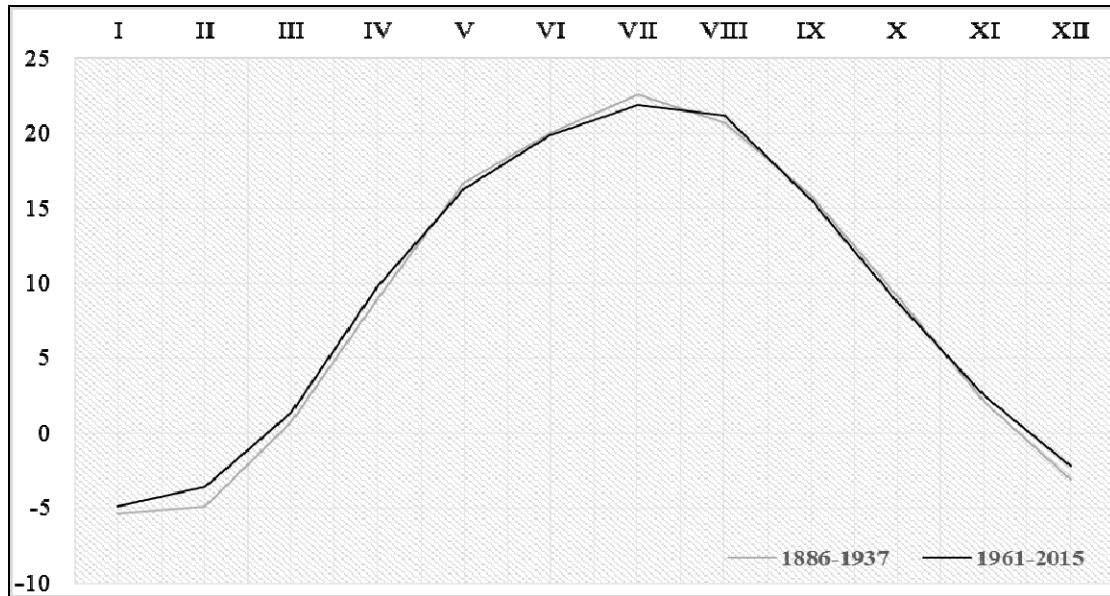


Рис. 3 – Середньомісячна температура повітря, м. Дніпро, °С

Таблиця 8 – Абсолютні коливання температури повітря, м. Дніпро, °С

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
1886-1937													
Абсолютний максимум	11,5	12,9	22,9	29,2	32,9	38,0	39,0	40,1	34,9	30,5	23,6	12,1	40,1
Абсолютний мінімум	-32,1	-30,0	-21,2	-9,0	-1,0	3,2	7,6	6,2	-1,6	-18,0	-20,1	-26,0	-32,1
1961-2015													
Абсолютний максимум	11,5	17,5	24,1	31,8	36,1	38,0	39,8	40,9	36,5	32,6	20,6	13,5	40,9
Абсолютний мінімум	-26,1	-24,6	-26,5	-8,0	-2,4	5,5	8,9	3,9	-3,1	-7,5	-17,9	-27,8	-27,8

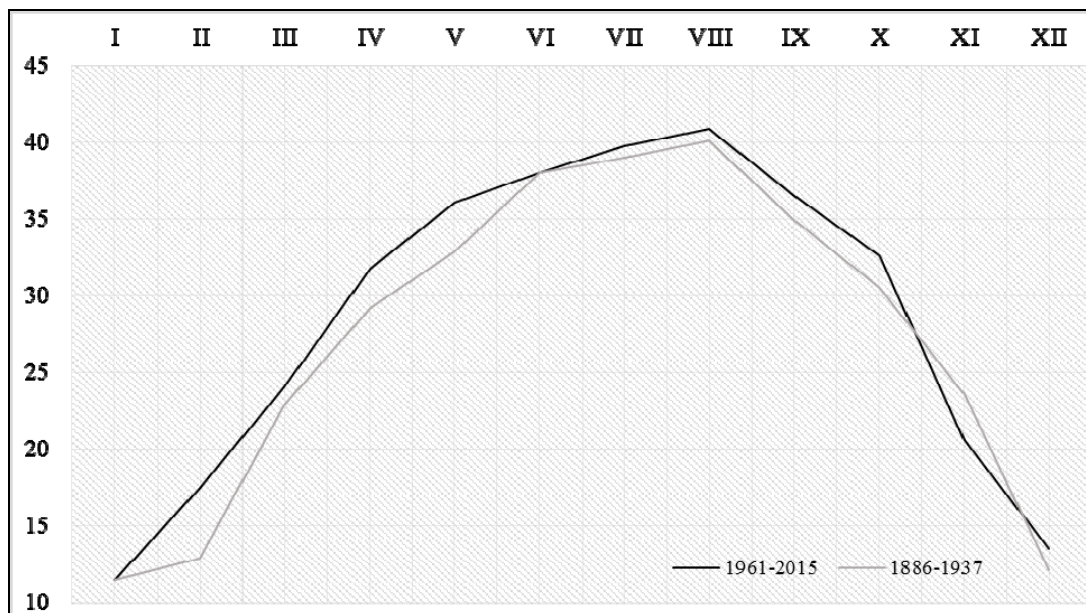


Рис. 4 – Абсолютний максимум температура повітря, м. Дніпро, °С

Протягом року найвища температура повітря зросла, за винятком січня, найбільше – в лютому, на 4,6 градуси, в квітні, на 2,6 градусів, в травні, на 3,2 градуси та в жовтні, на 2,1 градуса, в березні – на 1,2 градуси, у липні-серпні на 0,8 градусів, у вересні – на 1,6 градусів, у грудні – на 1,4 градуси. В червні вона залишилась незмінною, а в листопаді – навпаки, знизилась на 3 градуси.

Абсолютний мінімум температури повітря за період 1961-2015 рр. в порівнянні з періодом 1886-1937 рр. представлений на рис. 5.

Найнижчі температури вирости, найбільше в січні та лютому, відповідно на 6,0 і 5,4 градусів, в квітні – на 1 градус, в червні та липні – на 2,3 і 1,3 градуси, в листопаді – на 2,2 градуси, в грудні – на 1,8 градусів, а найбільше – в жовтні, на 10,5 градусів. Нижчими стали мінімальні температури в березні – на 5,3 градуси, в травні – на 1,4 градуси, в серпні та вересні, відповідно на 2,3 і 1,5 градусів, в грудні – на 1,9 градуси.

3. ТРИВАЛІСТЬ СЕЗОНІВ

Дати настання сезонів року в порівнянні періодів 1886-1937 рр. та 1961-2015 рр. представлені в таблиці 9.

Середня дата переходу середньодобової температури повітря через 0 °С, в бік зниження, що означає початок зими, перемістилась з кінця першої декади листопада на кінець цього місяця, найбільш рання дата – теж стала наступати на 2 тижні пізніше, а найбільш пізня дата змістилась з початку на кінець грудня.

Середня дата переходу середньодобової температури повітря через 0 °С, в бік підвищення, що означає кінець зими і початок весни, змістилась з кінця березня на його початок, найбільш рання дата, яка була на початку березня, стала майже в кінці січня, найпізніша дата теж змістилась: з початку третьої декади квітня на початок цього місяця.

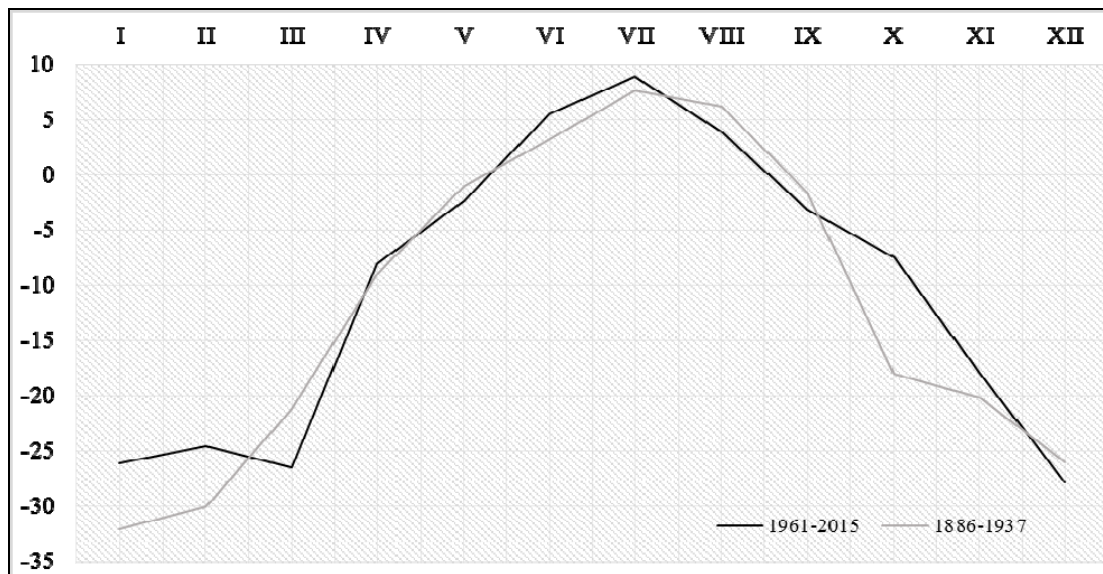


Рис. 5 – Абсолютний мінімум температура повітря, м. Дніпро, °С

Таблиця 9 – Дати переходу середньодобової температури повітря через <0°C, >0°C та >15°C, <15°C, м. Дніпро

Періоди	Дата	<0°C	>0°C	>15°C	<15°C
1886 – 1937	середня	10.11	25.03	06.05	20.09
	найбільш рання	16.10	04.03	15.04	02.09
	найбільш пізня	05.12	21.04	28.05	10.10
1961 – 2015	середня	29.11	03.03	15.05	18.09
	найбільш рання	31.10	23.01	26.04	01.09
	найбільш пізня	25.12	03.04	04.06	11.10

З переходом середньодобової температури повітря через 15 °С, в бік підвищення, приходить літо. За період 1961-2015 це відбувається, в середньому, в середині травня, тоді як за період 1886-1937 рр. літо приходило раніше – 06 травня. Відповідно, найраніше літо починається майже наприкінці квітня, а починалось в середині цього місяця. Найпізніше літо настає на початку червня, а приходило в кінці травня.

З переходом середньодобової температури повітря через 15 °С, у бік зниження, приходить осінь. За обидва періоди це відбувається, в середньому, в кінці другої декади вересня. Майже співпадають найраніші і найпізніші дати, відповідно це початок вересня і кінець жовтня.

Звичайно, що змінилась і тривалість сезонів (табл. 10). Якщо за період 1886-1937 рр. зима, в середньому, тривала 135 днів, то за період 1961-2015 рр. вона стала коротшою більш ніж на місяць і триває 94 дні.

Весна стала довшою на місяць.

Літо – коротшим на 11 днів.

Осінь – тривалішою на 21 день.

Таблиця 10 – Тривалість сезонів, м. Дніпро

Періоди	зима	весна	літо	осінь
1886 – 1937	135	42	137	51
1961 – 2015	94	73	126	72

4. АТМОСФЕРНІ ОПАДИ

На рис. 6 представлена річна кількість атмосферних опадів по м. Дніпро, за період 1886-

1937 рр., в порівнянні з нормою за цей період (477 мм). *Перерви в графіку – відсутність даних.*

Найбільшу кількість атмосферних опадів відмічено в 1894 році, 765 мм, найменшу – в 1921 році, 251 мм.

Річна кількість атмосферних опадів по м. Дніпро, за період 1961-2015 рр., в порівнянні з нормою за цей період (541 мм), представлена на рис. 7. Найбільша їх кількість випала в 2004 році – 914 мм, найменша, 337 мм – в 1968 році.

Середня річна кількість атмосферних опадів за період 1961-2015 рр., в порівнянні з періодом 1886-1937 рр., збільшилась з 477 мм до 541 мм (на 13 %). Збільшився також максимум опадів – на 20 % та мінімум – на 34 %. Також слід додати, що і за період 1886-1937 рр. і за період 1961-2015 рр. річні опади вище і нижче норми розподілились майже рівномірно.

Але все одно опадів недостатньо, особливо в теплий період. Середні значення кількості атмосферних опадів помісячно представлені в таблиці 11.

Якщо за період 1886-1937 рр. найменше опадів випало в лютому – 28 мм, то за період 1961-2015 рр. – в жовтні, їх кількість виросла до 35 мм.

Червень залишається найвологішим: кількість опадів в цьому місяці зменшилась не істотно: з 67 мм до 62 мм.

На графічному зображенні (рис. 8) добре видно, що кількість опадів майже залишилась незмінною в червні та жовтні, а в інші місяці вона зросла, особливо в холодний період року.

Кількість атмосферних опадів по сезонах представлена в таблиці 12.

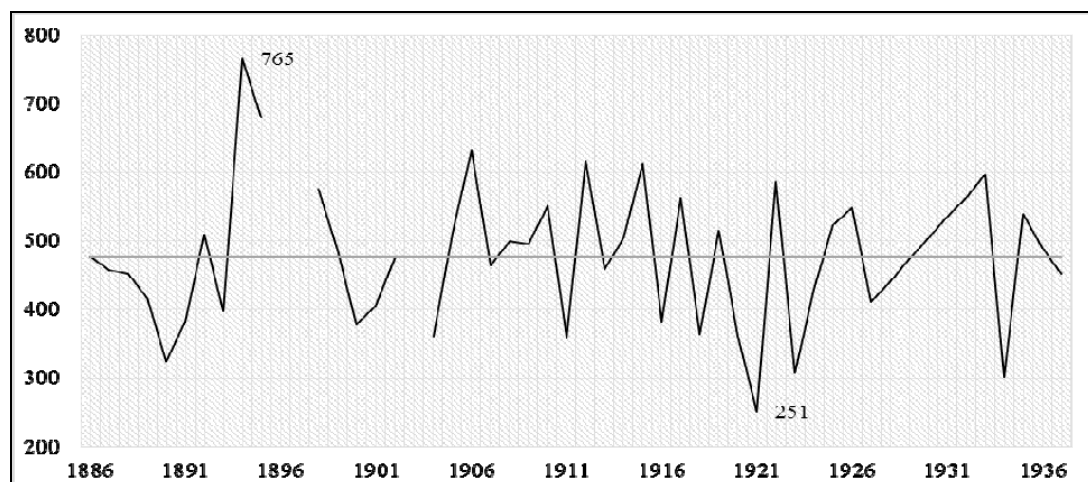


Рис. 6 – Кількість атмосферних опадів за рік, м. Дніпро, 1886-1936, мм

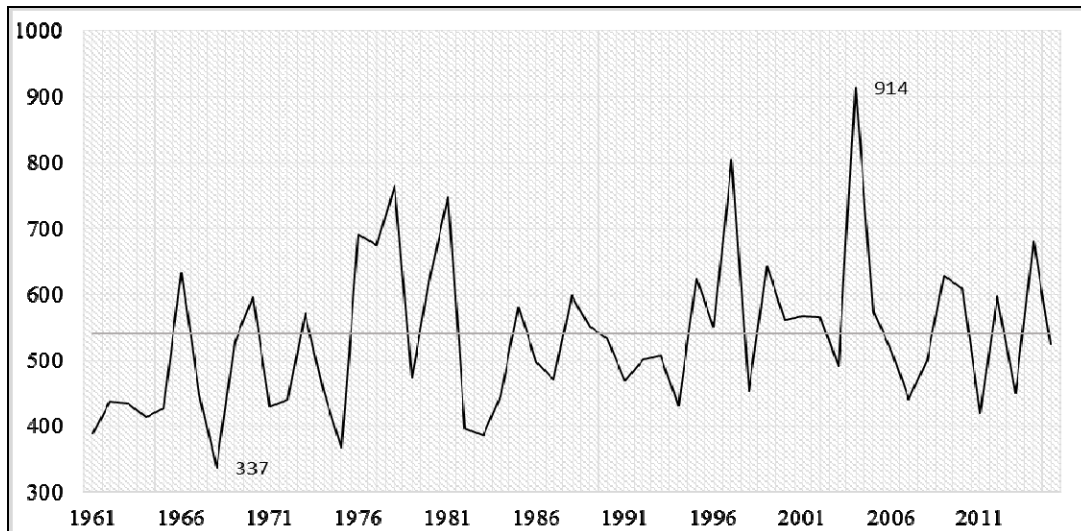


Рис. 7 – Кількість атмосферних опадів за рік, м. Дніпро, 1961-2015, мм

Таблиця 11 – Кількість атмосферних опадів, помісячно, м. Дніпро, мм

Періоди	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
1886-1937	31	28	32	35	46	67	51	43	33	38	36	39	477
1961-2015	46	40	41	39	47	62	54	43	40	35	43	49	541

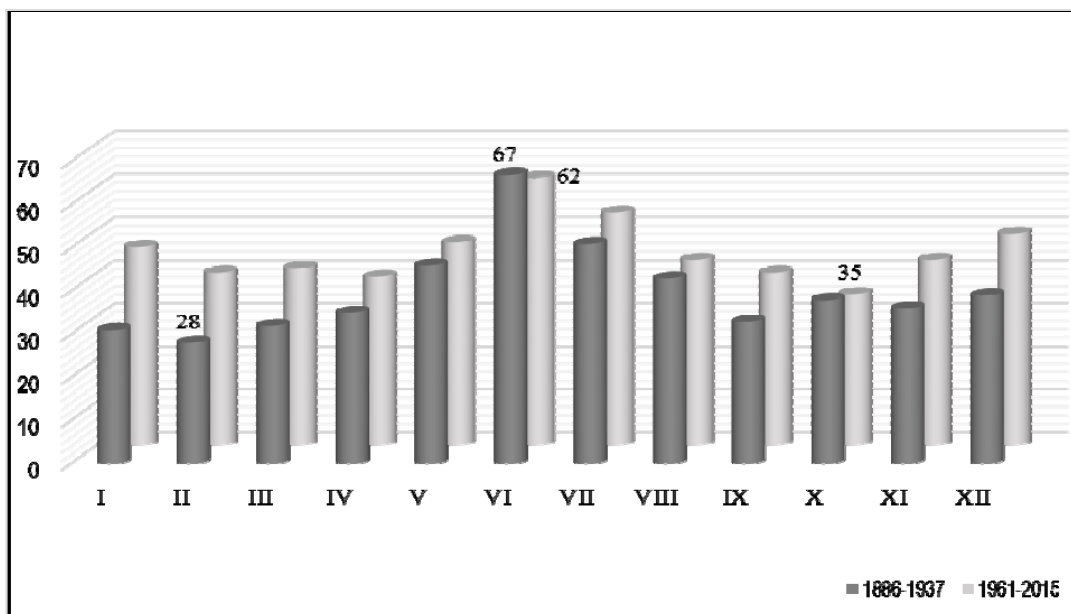


Рис. 8 – Кількість атмосферних опадів помісячно, м. Дніпро, мм

Таблиця 12 – Кількість атмосферних опадів по сезонах року, м. Дніпро, мм

Періоди	Зима	Весна	Літо	Осінь
1886 – 1937	98	113	161	107
1961 – 2015	135	127	159	118

Опадів стало більше: взимку – на 37 %, весною – на 12 %, восени – на 10 %. Влітку кількість атмосферних опадів практично не змінилась.

Максимальна та мінімальна кількість опадів по місяцях представлена в таблиці 13.

Спостерігаються значні коливання кількості опадів за місяць, як у періоді 1886-1937 рр., так і

Таблиця 13 – Мінімальна та максимальна кількість атмосферних опадів, помісячно, м. Дніпро, мм

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1886-1937												
Мінімум	3	1	3	1	2	18	6	0	2	4	1	4
Максимум	119	81	78	110	157	142	124	192	180	142	101	121
1961-2015												
Мінімум	15	14	4	11	5	23	2	2	1	2	4	10
Максимум	106	87	92	91	145	113	118	167	137	74	128	81

в періоді 1965-2015 рр. Найбільша місячна кількість опадів спостерігається у серпні, але вона зменшилась з 192 мм до 167 мм. Повна відсутність опадів за період 1886-1937 рр. відмічена теж у серпні. За період 1961-2015 рр. найменше опадів випало у вересні – 1 мм. Мінімальна кількість атмосферних опадів виросла взимку та навесні (найбільше), а також в червні і серпні, в липні та восени навпаки, зменшилась. Максимальна сума опадів теж змінилась: дещо виросла в лютому, березні та листопаді, в решті місяців зменшилась.

5. ВИСНОВКИ

Отже, короткий аналіз кліматичних змін в м. Дніпро, за періоди: 1886-1937 рр. та 1961-2015 рр. виявив наступне:

1. Середня річна температура повітря підвищилась на 0,6 градуси, абсолютний максимум з 40,1 °C (серпень, 1930) виріс до 40,9 °C (серпень, 2010), абсолютний мінімум -32,1 °C (січень, 1935) піднявся до -27,8 °C і змістився на грудень (1997).

Взимку, весною та в першій половині літа стало тепліше, в липні – дещо прохолодніше, в серпні та на початку осені теж потеплішало, середина осені майже не змінилась, а наприкінці осіннього сезону, як і в грудні теж стало тепліше.

2. Зима стала коротшою, більш ніж на місяць. Весна стало довшою майже на місяць, літо – коротшим на 11 днів, а осінь навпаки, тривалішою на 21 день.

3. Середня річна кількість атмосферних опадів збільшилась з 477 мм до 541 мм. Збільшився також максимум опадів – на 20 % та мінімум – на 34 %. Кількість опадів майже залишилась незмінною в червні та жовтні, а в інші місяці вона зросла, особливо в холодний період року.

Червень залишається найвологішим, кількість

опадів за цей місяць майже не змінилась (62-67 мм).

4. Спостерігаються значні коливання кількості опадів за місяць. Мінімальна кількість атмосферних опадів виросла взимку та навесні (найбільше), а також в червні і серпні, в липні та восени навпаки, зменшилась. Максимальна сума опадів теж змінилась: дещо виросла в лютому, березні та листопаді, в решті місяців зменшилась.

Останніми роками відмічено значну нерівномірність опадів, особливо літніх, як по інтенсивності і кількості: за один дощ випадає половина і навіть місячна норма опадів, так і площі і, відповідно, значно зросла тривалість бездощових періодів.

Місто Дніпро знаходиться в центрі області, тому виявлені тенденції, в основному, відображають зміни кліматичних умов всієї Дніпропетровщини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михайлов А. Н. Краткий климатический очерк г. Днепропетровска (составлен по материалам наблюдений с 1886 по 1937 гг.) / Сектор службы погоды Днепропетровского отделения гидрометслужбы, 1938. 56 с. (Неопубликовано)
2. Матеріали спостережень АМСЦ Дніпропетровськ, за період 1961-2015 рр., / Дніпропетровський РЦГМ., 2016. 600 с. (Неопубликовано)

REFERENCES

1. Mikhailov A. N. *Brief Climatic Essay of Dnipropetrovsk (compiled on observations materials since 1886 to 1937)*. The Weather Service Sector of Dnipropetrovsk Hydrometeorological Department, 1938, 56 p. (In Russian, unpublished)
2. *Materials on Observations of The Dnepropetrovsk Civil Aviation Meteorological Station for the period of 1961-2015*. The Dnipropetrovsk Regional Centre of Hydrometeorology, 2016, 600 p. (In Ukrainian, unpublished)

ANALYSIS OF CLIMATE CHANGE IN DNIPROPETROVSK REGION

V. V. Hrynychak, Head of Dnipropetrovsk Regional
Center for Hydrometeorology

Dnipropetrovsk Regional Center for Hydrometeorology
Gogol st., 19 Dnipro, Ukraine, vgdnepr@meteo.gov.ua

The decision about writing this article was made after familiarization with the "Brief Climatic Essay of Dnepropetrovsk City (prepared based on observations of 1886 – 1937)" written by the Head of the Dnipropetrovsk Weather Department of the Hydrometeorological Service A. N. Mikhailov.

The guide has a very interesting fate: in 1943 it was taken by the Nazis from Dnipropetrovsk and in 1948 it returned from Berlin back to the Ukrainian Hydrometeorological and Environmental Directorate of the USSR, as evidenced by a respective entry on the Essay's second page.

Having these invaluable materials and data of long-term weather observations in Dnipro city we decided to analyze climate changes in Dnipropetrovsk region.

The article presents two 50-year periods, 1886-1937 and 1961-2015, as examples. Series of observations have a uniform and representative character because they were conducted using the same methodology and results processing.

We compared two main characteristics of climate: air temperature and precipitation.

The article describes changes of average annual temperature values and absolute temperature values. It specifies the shift of seasons' dates and change of seasons' duration.

We studied the changes of annual precipitation and peculiarities of their seasonable distribution. Apart from that peculiarities of monthly rainfall fluctuations and their heterogeneity were specified.

Since Dnipro city is located in the center of the region the identified tendencies mainly reflect changes of climatic conditions within the entire Dnipropetrovsk region.

Keywords: climate of Dnipropetrovsk, climate change, increased air temperatures, precipitation heterogeneity, duration of seasons.

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ДНЕПРОПЕТРОВЩИНЕ

Гринчак В. В., начальник Днепропетровского регионального
центра по гидрометеорологии

Днепропетровский региональный центр по гидрометеорологии
ул. Гоголя, 19, г. Днепр, Украина, vgdnepr@meteo.gov.ua

В статье изложен анализ особенностей климатических условий на Днепропетровщине и их изменений на примере двух 50-ти летних периодов: 1886-1937 гг. и 1961-2015 гг. В частности сравнивались данные температуры воздуха и количества атмосферных осадков. Изложены особенности температурного режима и осадков по сезонам года. Также освещены тенденции изменений дат начала и конца сезонов и их продолжительность.

Ключевые слова: климат Днепропетровщины, климатические изменения, повышение температур воздуха, неоднородность атмосферных осадков, продолжительность сезонов года.

Дата першого подання: 24. 04. 2017

Дата надходження остаточної версії: 14. 06. 2017

Дата публікації статті: 26. 10. 2017