

Л. Д. Гончарова

О. М. Прокоф'єв

**ДИНАМІКА ОКРЕМИХ
ПОКАЗНИКІВ АТМОСФЕРНИХ
ОПАДІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ
У ПЕРІОД 1961-2020 РОКИ**



*Присвячується 92-й річниці
Одеського державного
екологічного університету*

Л.Д. ГОНЧАРОВА, О.М. ПРОКОФ'ЄВ

**ДИНАМІКА ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ
АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ
У ПЕРІОД 1961-2020 РОКИ**

Монографія

Одеса
Одеський державний екологічний університет
2024

УДК 551.577.21

Г65

Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М.

Г65 Динаміка окремих показників атмосферних опадів Півдня України у період 1961-2020 роки: монографія. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2024. 212 с.

ISBN 978-966-186-289-9

У представленій монографії, яка складається з восьми розділів, реалізація комплексного статистичного підходу до вирішення динаміки в розподілі атмосферних опадів на Півдні України проводилася з залученням статистичних методів просторово-часового узагальнення даних. Для задоволення потреб практики в ній розглядаються основні кліматичні характеристики атмосферних опадів, наведені та проаналізовані їх кількісні показники. Кліматологічний аналіз багаторічного архіву даних дозволив визначити особливості кліматичних змін за період 1961-2020 рр. на територіях Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької областей та Автономної Республіки Крим, що дає широкому колу спеціалістів кліматологів, агрометеорологів, синоптиків, гідрологів, географів, а також працівникам проектних, науково-дослідних та промислових організацій, зацікавлених режимом опадів, можливість використання багатого довідкового матеріалу у вигляді тексту, рисунків та кількісних оцінок (таблиць). Монографію можна розглядати як навчальний посібник для студентів, магістрів та аспірантів, які навчаються на природничих напрямках у закладах вищої освіти та науково-дослідних установах.

Goncharova L.D., Prokofiev O.M.

Dynamics of individual indicators of atmospheric precipitation in the South of Ukraine in the period 1961-2020: monograph. Odesa: Odesa State Ecological University, 2024. 212 p.

In the presented monograph, which consists of eight chapters, the implementation of a complex statistical approach to solving the dynamics in the distribution of atmospheric precipitation in the South of Ukraine was carried out with the involvement of statistical methods of spatio-temporal data generalization. To meet the needs of practice, it considers the main climatic characteristics of atmospheric precipitation, and their quantitative indicators are given and analyzed. The climatological analysis of the long-term data archive made it possible to determine the peculiarities of climatic changes for the period 1961-2020 in the territories of Odesa, Mykolaiv, Kherson, Zaporizhzhia regions and the Autonomous Republic of Crimea, which enables various specialists climatologists, agrometeorologists, forecasters, hydrologists, geographers, as well as workers design, research and industrial organizations interested in the precipitation regime, to use rich reference material in the form of text, figures and quantitative estimates (tables). The monograph can be considered as a study guide for students, masters and post-graduate students studying natural sciences in institutions of higher education and scientific research institutions.

УДК 551.577.21

Рецензенти:

д.геогр.н., проф. Ляшенко Г.В.; д.геогр.н., проф. Овчарук В.А.,
к.геогр.н., доцент Ситов В.Н.

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Одеського державного екологічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 3 від 25.04.2024 р.)

ISBN 978-966-186-289-9

© Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М., 2024

© Одеський державний екологічний університет, 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ТРАНСФОРМАЦІЯ РЕГІОНАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ПВДНІ УКРАЇНИ НА ФОНІ ГЛОБАЛЬНОГО ПІДВИЩЕННЯ ПРИЗЕМНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ.....	9
1.1 Дослідження температурно-вологісного режиму південних областей українськими вченими.....	9
1.2 Постановка проблеми у загальному вигляді	16
1.3 Динаміка просторово-часових кількісних характеристик атмосферних опадів у період 1891-1990 роки на станціях Одеської області	20
2 РЕЖИМ ЗВОЛОЖЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ НАПРИКІНЦІ ХХ ТА НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТЬ.....	26
2.1 Особливості динаміки річної кількості опадів на станціях Одеської області	26
2.2 Динаміка кількості атмосферних опадів теплого і холодного періодів та їх внеску у річну суму на станціях Одеської області.....	33
2.3 Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Одеської області	35
2.4 Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Одеської області.....	41
2.5 Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на території Одеської області.....	48
3 ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ КІЛЬКОСТІ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	53
3.1 Динаміка річної кількості опадів.....	53
3.2 Динаміка кількості атмосферних опадів теплого і холодного періодів та їх внеску у річну суму на станціях Миколаївської області	58

3.3	Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Миколаївської області.....	60
3.4	Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Миколаївської області.....	65
3.5	Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на території Миколаївського області.....	70
4	ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ КІЛЬКОСТІ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	73
4.1	Динаміки річної кількості опадів.....	73
4.2	Динаміка кількості атмосферних опадів теплого і холодного періодів та їх внеску у річну суму на станціях Херсонської області	80
4.3	Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Херсонської області.....	82
4.4	Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Херсонської області..	88
4.5	Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на території Херсонської області	93
5	ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ КІЛЬКОСТІ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ	96
5.1	Динаміка річної кількості опадів.....	96
5.2	Динаміка кількості атмосферних опадів теплого і холодного періодів та їх внеску у річну суму на станціях Запорізької області	102
5.3	Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Запорізької області.....	104
5.4	Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Запорізької області..	109
5.5	Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на території Запорізької області	114

6	ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ НА РІВНИННІЙ ТЕРИТОРІЇ АВТОНОМНОЇ РЕСПУБЛІКИ КРИМ	117
6.1	Динаміка річної кількості опадів.....	117
6.2	Динаміка кількості атмосферних опадів теплого і холодного періодів та їх внеску у річну суму на рівнинних станціях АР Крим.....	127
6.3	Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на рівнинних станціях АР Крим.....	129
6.4	Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на рівнинних станціях АР Крим...	136
6.5	Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на рівнинній території Автономної Республіки Крим.....	143
7	ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ НА ГІРСЬКІЙ ТЕРИТОРІЇ АВТОНОМНОЇ РЕСПУБЛІКИ КРИМ	147
7.1	Динаміка річної кількості опадів	147
7.2	Динаміка кількості атмосферних опадів теплого і холодного періодів та їх внеску у річну суму на гірських станціях АР Крим.....	152
7.3	Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях АР Крим	155
7.4	Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на гірських станціях АР Крим....	160
7.5	Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на гірській території Автономної Республіки Крим...	165
8	ДИНАМІКА ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ РЕЖИМУ ЗВОЛОЖЕННЯ ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ.....	169
8.1	Динаміка річної кількості опадів на Півдні України.....	170
8.2	Динаміка кількості атмосферних опадів теплого і холодного періодів та їх внеску у річну суму на Півдні України.....	171
8.3	Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на Півдні України.....	175

8.4	Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на Півдні України.....	183
ВИСНОВОК		191
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ		198
ДОДАТОК А	Мережа метеорологічних станцій Півдня України..	205
ДОДАТОК Б	Кадастровий номер (№) та висота над рівнем моря (Н, м) метеорологічних станцій Півдня України.....	206
ДОДАТОК В	Багаторічна кількість опадів (мм) холодного (ХП), теплого (ТП) періодів та річна на станціях Півдня України.....	208

ВСТУП

Клімат України, особливо південних її регіонів, змінюється і це призводить до необхідності вирішення проблем досліджень, аналізу і прогнозу динаміки їх кліматичних ресурсів. Коли кажуть про зміну клімату, то перш за все мають на увазі змінення температури повітря. Однак клімат характеризується не тільки температурним режимом. Важливою складовою клімату будь-якої території є атмосферні опади. І якщо в питанні змін температури повітря вчені досягли єдиної думки, то відносно змін кількості опадів, як одного з показників режиму зволоження території, однозначної точки зору не існує. Специфічність властивостей атмосферних опадів (різко виражена просторова і часова дискретність та неоднорідність) утворює великі складнощі в їх дослідженні. Крім того, недооцінка деяких аспектів структури атмосферних опадів призвела до того, що вони на теперішній час досліджені все ще недостатньо і тому виникає потреба у всебічному їх аналізі та прогнозі.

У представленій монографії, яка складається з восьми розділів, реалізація комплексного статистичного підходу до вирішення динаміки в розподілі атмосферних опадів на Півдні України проводилася з залученням стандартних статистичних методів просторово-часового узагальнення даних. Для задоволення потреб практики, відповідно за призначенням книги, в ній розглядаються основні кліматичні характеристики атмосферних опадів, наведені та проаналізовані їх кількісні показники. Кліматологічний аналіз багаторічного архіву даних дозволяє визначити особливості метеорологічних та кліматичних змін на територіях Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької областей та Автономної Республіки Крим.

При написанні монографії використані результати досліджень, сформульованих у науково-дослідних роботах кафедр навчально-наукового Гідрометеорологічного інституту Одеського державного екологічного університету з тем: «Режим опадів по регіонах України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть» (№ ДР 0111U000590); «Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» (№ ДР 00115U006532); «Комплексний метод ймовірносно-прогностичного моделювання екстремальних гідрологічних явищ на річках Півдня України для забезпечення сталого водокористування в умовах кліматичних змін» (№ ДР 0121U010964).

Враховуючи багаторічний особистий досвід авторів наукових досліджень у цьому напрямі, у монографії також представлені узагальнені результати раніше опублікованих робіт, які дають змогу розвинути та поглибити ряд питань для складання опису просторово-часових змін у режимі атмосферних опадів на Півдні України, що дає широкому колу спеціалістів кліматологів, агрометеорологів, синоптиків, гідрологів, географів, а також працівникам проектних, науково-дослідних та промислових організацій, зацікавлених режимом опадів, можливість використання багатого довідкового матеріалу у вигляді тексту, рисунків та кількісних оцінок (таблиць).

Монографію, що пропонується, можна розглядати як навчальний посібник для студентів, магістрів та аспірантів, а залучені принципи комплексного статистичного дослідження та отримані результати можуть бути використані при визначенні динаміки змін регіонального клімату, а також при розробці фізико-статистичних моделей кліматичних прогнозів для цілей сталого розвитку окремих регіонів України.

1 ТРАНСФОРМАЦІЯ РЕГІОНАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ПВДНІ УКРАЇНИ НА ФОНІ ГЛОБАЛЬНОГО ПІДВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ

1.1 Дослідження температурно-вологісного режиму південних областей українськими вченими

Зміни в глобальній кліматичній системі стали очевидними і на сьогодні визнані одною з головних небезпек для планети Земля у двадцять першому столітті [47, 60, 61,68]. У зв'язку з цим, концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року [47] спрямована на розробку національної кліматичної програми та запобігання зниження ризиків, пов'язаних з ними.

Клімат, як відомо, формується під впливом тісно пов'язаних між собою чинників, які в кожному конкретному регіоні України мають свої особливості. Насамперед, це – сонячна радіація, характер підстильної поверхні та циркуляція атмосфери. Взаємодія цих чинників, їх інтенсивність і особливості впливу характеризуються певною територіальною індивідуальністю. В свою чергу, кожен з перелічених чинників формується під дією елементів, яким також властиві свої індивідуальні географічні ознаки [10, 11, 28].

Кліматичні фактори мають вирішальне значення, зокрема, і в формуванні гідроекологічного стану водних ресурсів. Взагалі, потепління інтенсифікувало глобальний гідрологічний цикл, збільшивши глобально-осереднені опади, випаровування та стік [23, 39, 41, 69-72].

Більше того, наслідками глобального потепління є не тільки зміни середніх величин, а й загальне збільшення їх екстремальних проявів. Протягом останніх тридцяти років в Україні мали місце екстремальні прояви атмосферних явищ, пов'язані, насамперед, з режимом опадів. Наприклад, у деяких областях істотно збільшилася кількість аномально посушливих років, зим та літ, а зміна у температурному режимі відбилася тільки у підвищеній кількості аномально спекотних літ. Такі зміни призвели до того, що, наприклад, протягом 1998-2007 років майже кожного року в окремих областях України спостерігалися посухи [54].

У зв'язку з очікуваним підвищенням температури повітря у Північній півкулі продовольча безпека України (і особливо її південних областей) буде залежати від того, наскільки ефективно адаптується сільське господарство до змін клімату [1, 2, 28-30, 43].

Враховуючи, що результати досліджень багатьох науковців [3,12,42, 44, 48, 68] вказують на особливо суттєві зміни клімату за останні десятиріччя у помірних широтах Північної півкулі, автори [12] дослідили сучасну динаміку температурного режиму Східно-Європейського регіону в секторі 40-60°півн.ш. та 20-44°сх.д. На базі реаналізу даних «ERA-INTERIM» за період з 1979 по 2013 рр. проаналізовані середньомісячні значення приземної температури повітря та атмосферного тиску в 144-х вузлах регулярної сітки точок 2°×2°. Співставлення багаторічних режимів температури повітря в січні та липні за різні періоди осереднення свідчать про те, що внесок змін температур цих місяців у зміни континентальності клімату в різних частинах сектору неоднозначний. Аналіз динаміки температурного режиму за зимовий сезон дозволяє стверджувати, що температура повітря біля поверхні землі майже на всій території зросла у середньому на 1°C. У літній сезон середньомісячна температура повітря на більшій частині території зросла (у порівнянні з багаторічним середнім значенням) і найвищі температурні аномалії спостерігалися у період 2001-2010 рр. (до 2 °C). Аналіз динаміки температурного режиму в перехідні сезони року також вказує на зростання приземної температури повітря в досліджуваному регіоні [12].

У роботі [40] Нажмудіновою О.М. та Єрмоленко Н.С. досліджуються умови встановлення масштабної посухи та температурних аномалій на території України у липні-серпні 2010 р. на фоні сучасних змін глобального і регіонального клімату. Характерною особливістю першого десятиріччя XXI ст. є збільшення кількості тепла по всій території України та деформація ізотерм поля сум активних температур зонального напрямку у меридіональній, за винятком півдня країни. За останні 20 років по країні середня температура влітку зросла на 1,3...1,7 °C, а взимку – на 2,0...2,5 °C. При подальшому розвитку глобального потепління підвищення температури на Україні очікується у всі місяці і сезони року. Основна причина потепління вбачається у підсиленні природного парникового ефекту в атмосфері парниковими газами. Водночас відзначається зменшення опадів як за величиною, так і за амплітудою коливань з року в рік. Проте, в межах місяця мінливість опадів залишилася значною при

високій ймовірності випадання сильних дощів за окрему добу. Зростання півдобових сум опадів, особливо у західних та південних областях, істотно посилилось, констатується збільшення повторюваності стихійних конвективних явищ (зливи, шквали, град тощо). Під впливом найбільш високих температур опинились північні та північно–східні регіони країни. Локалізація максимальних значень додатної аномалії температури повітря в зоні Лісостепу та Полісся (до 9-11 °С) є нетиповим явищем, оскільки максимальні температури повітря, а отже, і найвищі додатні аномалії, за середньокліматичними показниками, належать Степу [40].

За даними індексу континентальності Л. Горчинського, в основу якого покладено значення річної амплітуди температури повітря, вчені знаходять підтвердження того положення, що континентальність клімату України зменшується: майже на 4% на сході, до 2% на півдні. Помітних змін в континентальності клімату на заході майже не спостерігається [8, 28, 33, 42].

На території України кліматоутворювальні фактори впродовж року проявляються неоднозначно і істотно розрізняються за сезонами. Формування полів опадів (як і полів температури повітря) відбувається у тісному зв'язку з процесами циркуляції повітряних мас. Повітряні течії та баричні утворення, які характерні для України і визначають на її території погодні умови, в значній мірі зумовлені фізико-географічними особливостями, що відрізняють її від інших регіонів [10, 11, 28].

По-перше, це те, що територія України розташована в західній частині Європейсько-Азіатського материка, неподалік від великого водяного простору Атлантичного океану. Завдяки значній різниці у властивостях підстильної поверхні між цим континентом і океаном, територія Східної та Західної Європи протягом значної частини року являє собою район інтенсивних атмосферних процесів. Друга особливість полягає в тому, що західні, північні та східні райони, прилеглі до України, являють собою рівнину, південно-західні райони зайняті горами, а на півдні берега країни омивають Чорне і Азовське моря. Рівнинні простори країни дають можливість арктичним вторгненням просуватися майже до південних кордонів. Чорне море впливає на температуру нижніх шарів повітряних мас, що проходять над ним. Завдяки цьому в Україні часто пересуваються морські повітряні маси з північних районів Атлантики та арктичних морів, рідше – з центральної частини Атлантичного океану і Середземного моря. Найбільшу повторюваність має континентальне повітря, яке формується

над широкими рівнинами материка Євразії з мас арктичного або морського повітря помірних широт, що сюди надходить, а далі переміщується на Україну. Відмінність сучасної циркуляції атмосфери (1986-2005 рр.) від циркуляції початку ХХ століття полягає у переміщенні центрів дії атмосфери на схід у межах 20 градусів. У наступні десятиріччя ХХ століття і до сьогодні атмосферна циркуляція суттєво змінювалась, тому температурний режим став дуже нестійким. Нестійкість температурного режиму пов'язана з баричним полем, характер якого залежить від розподілу атмосферного тиску біля поверхні землі [10, 11, 28].

Результати останніх досліджень [12, 13, 32, 34, 37, 38] показують, що у глобальному масштабі відмічається послаблення зональної і зростання південної складової меридіональної циркуляції в усі сезони року.

Великомасштабну атмосферну циркуляцію під час другого періоду глобального потепління вивчала Свєрдлик Т.А. [49]. Автор підкреслює, що в період 1984-1995 рр. впродовж зимових місяців спостерігались значні зміни середньої атмосферної циркуляції. Північно-Атлантичний максимум змістився на схід, де охопив більшу частину території Європи та західні райони України. Помітне також зростання атмосферного тиску в центрі цього баричного утворення до 1025 гПа та поглиблення Ісландського мінімуму з 1000 гПа до 995 гПа. Зменшилася територія розповсюдження Сибірського антициклону. Так, у період 1964-1973 рр. західна периферія антициклону охоплювала територію до 20° сх. д., впливаючи на погодні умови більшої частини Східної Європи, надалі (1974-1983 рр.) вона поширилася до 40° сх. д., формуючи погоду лише на території Поволжя, а впродовж періоду 1986-1995 рр. його межа визначалась 50° сх. д. Таким чином, Сибірський центр дії атмосфери перемістився на схід на 30°. Одночасно при зміщенні кліматичних областей високого тиску спостерігаються зміна положення осі баричної улоговини над Європою та зростання тиску з 1020 гПа в період 1974-1983 рр. до 1022,5 гПа в період 1986-1995 рр. Автор підкреслює, що на формування режиму приземної циркуляції повітря значно впливає її стан на високих рівнях тропосфери. Особливо добре це проявляється у зимовий період, коли вплив сонячної радіації найменший. В цей час року положення висотної фронтальної зони Північної півкулі змінюється. Було встановлено зміщення кліматичних гребенів та улоговин на схід. Для періоду 1974-1995 рр. характерна значна амплітуда баричних хвиль у порівнянні з попереднім періодом (1967-1973 рр.), що можна пояснити посиленням меридіональних атмосферних

процесів. Так, Азорський антициклон та Ісландський циклон переміщуються на схід, де більша частина Європи та України знаходиться під впливом теплих повітряних мас. Тому тут можна очікувати часті аномалії додатних температур повітря та дефіцит опадів. У теплий період року зростає роль сонячної радіації у формуванні загальної циркуляції атмосфери. Під впливом термічної взаємодії материків змінюється розподіл середніх багаторічних приземних баричних полів. Периферія Азорського максимуму в період 1974-1983 рр. рухається на схід на 10° , у період 1984-1995 рр. – на 30° . Також відзначається зростання тиску в перехідній зоні між Азорським та Азіатським центрами дії атмосфери, скорочується зі сходу область Ісландського мінімуму. Східна Європа та Україна перебувають під впливом області низького тиску. Така синоптична ситуація формує над країною нестійку погоду, з великою ймовірністю вторгнення холодних повітряних мас у тилу циклону та випадання опадів [49].

З досліджень Мартазінової В.Ф., Іванової Е.К., Чайки Д.Ю. [35, 38] відомо, що змінилися райони формування і траєкторії руху баричних утворень. У теплий період року переважна кількість циклонів переміщується по території України з південною складовою, рухаючись північніше, ніж раніше. Вони приносять спекотну погоду і значні зливові опади. Відбувається накладення довгоперіодних коливань циркуляційних умов, у тому числі з періодом більше 100 років, на процеси, які, в деякій мірі, пов'язані з антропогенним потеплінням в останні десятиріччя.

З дев'яностих років минулого століття значно збільшилася кількість небезпечних явищ погоди в багатьох регіонах Земної кулі, в тому числі і в Україні. Смерчі, шквали, сильні зливи, як правило, пов'язані з мезомасштабними процесами, для вивчення яких потрібна більш детальна інформація, ніж дані метеорологічних та аерологічних спостережень. Проте відомо, що локальні атмосферні процеси розвиваються на великомасштабному фоні, тому для виявлення умов розвитку небезпечних явищ погоди доцільно використовувати кількісні характеристики процесів синоптичного масштабу, зокрема, відносний вихор швидкості вітру, потенціальний вихор, різні види фронтального параметра, деякі критерії гідродинамічної нестійкості тощо [54, 56].

У роботі [56] описуються особливості взаємодії великомасштабної циркуляції атмосфери з формуванням несприятливих погодних умов в холодний період (жовтень-березень) 2011-2014 рр. в районі Північно-Західного Причорномор'я, які проявляються як сильний і дуже сильний

вітер. Для випадків швидкості вітру $\geq 15 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ за даними синоптичного архіву розраховані індекси циркуляції Каца для ізобаричної поверхні 500 гПа. Виявлено, що посилення швидкості вітру на півдні України до критеріїв сильного і дуже сильного, в основному, відбувається за рахунок меридіонального характеру циркуляції атмосфери. При цьому переважають змішана або західна форми циркуляції за індексом Каца, тип ЕЦМ 12а і 13з за Дзердзеєвським і типи 5 (підтип 5.2) і 6 (всі підтипи в залежності від ЕЦМ) за синоптичною типізацією ОДЕКУ [56].

Дослідження українських вчених вказують на перебудову як температурних полів, так і полів опадів на території України, які відбувались протягом ХХ та продовжуються у ХХІ столітті. Науковці стверджують, що зміни регіонального клімату відбуваються досить швидко і є інтегральним відбиттям взаємодії всіх ланок кліматичної системи нашої планети [28-30, 43, 54, 69-72].

Результати дослідження особливостей просторово-часової мінливості кліматичних полів температури повітря, опадів, приземного атмосферного тиску на території лівобережної України у другій період глобального потепління наводяться в роботах [14, 15]. Авторами встановлено, що часова неоднорідність у змінах кліматичних полів досліджуваного регіону залежить від атмосферної циркуляції в Атлантико-Європейському секторі.

У роботах [7, 16, 19-22] представлені результати комплексного статистичного дослідження просторового розподілу атмосферних опадів на території України в окремі календарні сезони року. Встановлено тісний лінійний кореляційний зв'язок між розподілом опадів та основними телеконекціями Північної півкулі – Північно-Атлантичним і Північноморським-Каспійським коливаннями.

Одними з важливих характеристик клімату є температура повітря та опади, певне поєднання яких може призвести до формування екстремальних гідрологічних явищ на річках, зокрема, Півдня України.

Південь України виділяється за кліматичними характеристиками в окрему область. Це обумовлено не тільки впливом Чорного моря, але й специфічними особливостями циркуляції, які в окремі сезони року суттєво різняться, що накладає відбиток на розподіл атмосферного тиску, хмарності і опадів, вітру та ін. [10, 11, 28, 66].

Світличний О.О., Ібрагімова М.С. [50] провели аналіз і оцінили зміни термічного режиму та режиму зволоження Північно-Західного Причорномор'я за даними спостережень на опорній метеорологічній станції

Одеса-ГМО за 1900-2015 рр. з використанням 22-х кліматичних індексів, більша частина яких за класифікацією Всесвітньої метеорологічної організації відноситься до категорії «екстремальних». Ними встановлені закономірності вікових та багаторічних, у тому числі і в останні десятиріччя, змін річних та сезонних значень різноманітних кліматологічних показників.

Дослідженню просторово-часової динаміки багаторічних місячних, сезонних та річних сум опадів на території Одеської області за останні 50-60 років присвячено ряд робіт [17, 26, 27, 31, 33, 66]. Авторами на основі співставлення багаторічної кількості опадів, що розраховані за різні періоди осереднення, визначено просторово-часовий розподіл річної кількості опадів, опадів теплого і холодного періодів. У роботах проаналізована динаміка місячної кількості опадів у південних районах України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть. Розподіл добового максимуму опадів по території України у другий період глобального потепління клімату наведено в ряді робіт [2, 28, 46].

У роботі [27] наводиться просторово-часовий розподіл атмосферних опадів в основні сезони року на території Одеської області. Підкреслюється, що на початку ХХІ століття (2000-2015 рр.) два місяці зимового сезону (грудень, січень) стали більш вологими, в лютому, навпаки, зафіксовано зменшення кількості опадів, порівняно з періодом 1961-1990 рр. Для більшості станцій регіону максимальна місячна кількість опадів літнього сезону припадає на червень і тільки на трьох станціях області (Одеса, Б.-Дністровський, Сарата) липень поряд з червнем залишається найвологішим місяцем року. Статистична структура детермінованих компонент часових рядів атмосферних опадів вказує на чітко визначені як трендові, так і періодичні (від квазідвомісячних до квазідворічних) складові.

Динаміка режиму атмосферних опадів наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть та оцінка майбутніх змін і коливань річних, сезонних, місячних сум в різних регіонах України представлені в публікаціях вчених Одеського державного екологічного університету [4, 19-22, 26, 27, 29-31, 43, 55, 61, 66]: Степаненка С.М. та ін. (2011, 2015, 2018); Польового А.М., Божко Л.Ю. (2011, 2015, 2018, 2021); Ляшенко Г.В. (2011, 2018, 2020), Хохлова В.М. та ін. (2015, 2018); Лободи Н.С. (2015, 2018); Семенової І.Г. (2015, 2018); Гончарової Л.Д. (2010, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022), Прокоф'єва О.М. (2020, 2021, 2022). Результати досліджень відомих науковців вказують на суттєві регіональні зміни не тільки в часовому, а й у просторовому розподілі цього кліматичного показника.

Особливо відчутні зміни реєструються у період другого глобального потепління клімату. А це потребує дослідження факторів, які впливають на кліматичну систему, з метою їх прогнозування для забезпечення сталого розвитку України [5, 28-30, 43, 48, 54, 58].

1.2 Постановка проблеми у загальному вигляді

Як показують результати досліджень, наведених у наукових літературних джерелах підрозділу 1.1, вивчення клімату нашої планети та його мінливості набули чітко визначеної практичної значущості [59, 60, 62-65]. У зв'язку з цим, концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року спрямована на розробку національної кліматичної програми та запобігання ризиків, пов'язаних з ними [47].

Клімат, як відомо, формується під впливом тісно пов'язаних між собою чинників, які в кожному конкретному регіоні України мають свої особливості. Насамперед, це – сонячна радіація, характер підстильної поверхні та циркуляція атмосфери. Взаємодія цих чинників, їх інтенсивність і особливості впливу характеризуються певною територіальною індивідуальністю. В свою чергу, кожен з перелічених чинників формується під дією елементів, яким також властиві свої індивідуальні географічні ознаки [10, 11, 28].

На території України кліматоутворювальні фактори впродовж року проявляються неоднозначно та істотно розрізняються за сезонами. Формування полів опадів (як і полів температури повітря) відбувається у тісному зв'язку з процесами циркуляції повітряних мас. Повітряні течії та баричні утворення, що характерні для України і визначають на її території погодні умови, в значній мірі зумовлені фізико-географічними особливостями, які відрізняють її від інших регіонів. На думку вітчизняних науковців [25, 29, 30, 36, 40, 41, 55, 62], внаслідок глобального потепління клімат на території України стане різко змінюватися і тому кожне нове дослідження в цьому напрямі дасть можливість передбачити майбутній стан кліматичної системи, щоб забезпечити сталий соціально-економічний розвиток нашої країни.

Змінюється клімат і південних її регіонів, а це призводить до необхідності вирішення проблем вивчення, аналізу та прогнозу динаміки їх кліматичних ресурсів [24, 28-31, 45, 46, 54, 61, 66, 69].

Дослідження змін і коливань у розподілі температурних характеристик та в режимі опадів (адже вони є одними з основних показників стану кліматичної системи) в цілях врахування в сферах господарської діяльності, розробка досконалих методів їх прогнозування для різних територій України з великою завчасністю, мають у теперішній час вкрай важливе значення [24, 36, 46, 54, 61, 62, 69-72]. І якщо в питанні змін приземної температури повітря вчені досягли єдиної думки, то відносно змін кількості опадів однозначної точки зору поки не існує. Просторово-часова мінливість полів опадів та їхні майбутні зміни відіграють важливу роль у прогнозах вологозабезпеченості окремих регіонів країни [29-31, 55].

Кліматичні фактори мають вирішальне значення, зокрема, і в формуванні гідроекологічного стану водних ресурсів. Взагалі, потепління інтенсифікувало глобальний гідрологічний цикл, збільшивши глобально-осереднені опади, випаровування та стік. Більше того, наслідками глобального потепління є не тільки зміни середніх значень метеорологічних величин, а й загальне збільшення їх екстремальних проявів. Протягом останніх тридцяти років в Україні мали місце стихійні явища, пов'язані, насамперед, з режимом опадів [25, 36, 54, 55, 61, 62], а недооцінка деяких аспектів у формуванні цього кліматичного показника зволоження призводить до того, що він на сьогодні досліджений все ще недостатньо.

За своїм географічним положенням та станом довкілля Південь України є тією територією, для якої соціально-економічні наслідки кліматичних змін можуть бути незворотними. Тому перед науковою спільнотою ставиться задача вивчення причин, які призводять до цих змін, для передбачення майбутнього стану фізичних параметрів найбільш рухомих ланок кліматичної системи.

Галузі використання даних про статистичну структуру полів атмосферних опадів – це будь-які розрахунки, пов'язані з проектуванням міських каналізаційних систем, різного роду промислових та будівельних перекриттів, тощо – несуть у собі обов'язковий елемент врахування впливу атмосферних опадів. Крім того, опади призводять до послаблення радіохвиль у системах зв'язку та впливають на втрати електроенергії у високовольтних лініях електропередачі. Розрахунки, пов'язані з авіаційною метеорологією у багатьох випадках визначаються наявністю даних про просторово-часову структуру полів опадів. Розв'язання цілого ряду гідрологічних і сільськогосподарських задач, дослідження впливу на ерозію

ґрунтів, розрахунки зливогого стоку суттєво залежать від значень характеристик просторово-часової структури цього елементу клімату. В останні десятиріччя безперервно зростають вимоги до точності врахування водних ресурсів, особливо прісних вод [23]. Актуальною стала задача визначення динаміки приходної частини водного балансу, тобто атмосферних опадів. У будь-якій класифікації клімату, починаючи з найбільш відомої та широко розповсюдженої класифікації Кеппена, наявність у тій чи іншій формі поєднання умов температури повітря і атмосферних опадів.

Аналіз емпіричних даних та чисельне моделювання гідрометеорологічних параметрів вказує на те, що глобальне потепління клімату може змінити не тільки абсолютні значення температури повітря, а й атмосферних опадів, сезонний хід цих величин на території України і сприяти зміні видового складу рослинності та зміщенню природних зон в окремих її регіонах [24, 25, 28-30, 55]. Ресурсний підхід до вивчення клімату, як одного з природних чинників, необхідний для розроблення вірогідних методів прогнозування метеорологічних явищ та ефективних заходів запобігання значних економічних збитків. Для визначення природи складних гідрометеорологічних процесів необхідне подальше всебічне їх дослідження, удосконалення і збільшення інформаційної бази з використанням сучасних методів статистичного аналізу та чисельного моделювання.

Для промислового і агропромислового комплексів, транспорту, для планування будівництва та комунального господарства потрібні спеціалізовані кліматичні характеристики, що враховують існуючу кліматичну тенденцію. Імовірнісні характеристики кліматичних показників необхідно постійно уточнювати в зв'язку з тим, що мезоструктура випадкових полів (особливо полів атмосферних опадів) на територіях з лінійними розмірами 50-200 км є досить складною [9, 28, 45].

Реалізація, поставленої перед авторами мети, була основана на принципі поступового переходу від більш макромасштабних характеристик атмосферних опадів до більш дрібномасштабних, від внутрішньорічної структури до структури за окремі місяці. На думку науковців [9, 17, 31, 45] саме такий підхід у дослідженні атмосферних опадів у найбільшій степені враховує все різноманіття цього процесу.

У підготовці монографії використано інформацію «Кадастру з клімату України» про місячні суми опадів для окремих територій Півдня нашої

країни за два періоди: I – 1961-1990 рр. [52] та II – 1991-2020 рр. [53]. Залучена мережа налічувала 53 метеорологічні станції чотирьох областей України (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька) та Автономна Республіка Крим, перелік яких наведено у Додатках А, Б та В (рис. А.1, табл. Б.1, табл. В.1-В.7). Для Одеської області додається і період 1891-1965 рр. за даними Кліматичного довідника [51]. Вихідні дані є багаторічними середніми (нормами) за перше (1961-1990 рр.) та друге тридцятиріччя (1991-2020 рр.) періоду 1961-2020 рр. Будемо їх називати багаторічними значеннями.

У наведених таблицях напівжирним червоним кольором позначені максимальні значення, напівжирним блакитним курсивом – мінімальні.

У кожному розділі монографії кількість опадів представляється і аналізується за певні відрізки часу (рік, період, сезон, місяць). Оскільки інколи цього недостатньо, тому поряд з кількістю опадів визначеного часового інтервалу до числа кліматичних характеристик додається їх ритмічність у середині цього інтервалу. Використовувалися різні способи представлення річного ходу, починаючи з поняття «сезон», який вперше був застосований у 1910 році [57]. У теперішній час під кліматичним сезоном розуміється суттєва частина року (кілька місяців), що характеризується спільністю кліматичних умов. Цілком правомірним було провести розподіл року на так звані календарні сезони, оскільки єдиний часовий параметр (три місяці) дає гарний фон для порівняння кількості опадів у різні сезони. До поняття «сезон» примикає термін «період» як проміжок часу, впродовж котрого розвивається визначений процес. Для характеристики атмосферних опадів залежно від їх виду, рік прийнято розділяти на два періоди: холодний (з листопада по березень), коли поряд з твердими опадами можуть випадати й рідкі, та теплий (з квітня по жовтень) – з переважанням рідких опадів [9, 28, 57].

Для опису характеру розподілу опадів протягом року інколи використовується їх річна амплітуда, яка на відміну від річної амплітуди температури повітря, майже не аналізується [8, 57]. Тому для оцінки характеру змін режиму зволоження на території південного регіону, окрім найбільш поширених характеристик опадів, зроблена спроба використати і цей показник, який визначався різницею між багаторічною кількістю опадів в місяцях з максимальною та мінімальною їх сумою протягом року.

Оскільки багаторічні місячні значення сум опадів дозволяють дати оцінку режиму зволоження певної території, на рисунках представлені криві річного ходу опадів для визначених кліматичних періодів, які

відбивають особливості перерозподілу річної кількості опадів (за окремими місяцями) та їх зміни, що відбулися протягом 60-ти років на Півдні України.

Внутрішньорічний розподіл опадів, їх сезонність та ритмічність важливо враховувати при розв'язанні всіх задач, пов'язаних з дослідженням водних ресурсів, при агрономічних, гідротехнічних, гідромеліоративних та гідрологічних розрахунках, будівничому і дорожньому проектуванні, експлуатації промислових та цивільних споруд. Внутрішньорічна ритмічність розподілу опадів дається в знаки на умовах роботи багатьох господарчих об'єктів, не кажучи вже про її прояв у природній зональності.

1.3 Динаміка просторово-часових кількісних характеристик атмосферних опадів у період 1891-1990 роки на станціях Одеської області

У сучасних просторово-часових розподілах багатьох метеорологічних величин та гідрологічних параметрів простежуються істотні варіації, які переважна більшість вчених на сьогодні вважають проявом змін клімату [1-3, 6, 64]. Незважаючи на те, що найяскравіше вони простежуються для часового ряду середньої глобальної температури, в останні роки багато уваги приділяється також і зміні режиму опадів над різними регіонами Земної кулі [10, 50, 65, 67], які є важливим компонентом клімату, поряд з температурою повітря і характеризують режим зволоження будь-якої території. Саме ці два показники складають основу більшості класифікацій клімату, за виключенням генетичної класифікації Алісова, яка базується на принципах переважання повітряних мас різного походження в різні сезони року [10, 11, 28].

Як відомо, найбільш стисла та інформаційна характеристика зволоження – це багаторічні середні місячні, сезонні і річні суми опадів, які широко використовуються в картографічних роботах, при оперативному обслуговуванні різних сфер діяльності людини, при врахуванні приходної частини вологообігу та воднобаласнових розрахунках. Інформація про опади є основою для формування раціонального природокористування, вирішення природно-екологічних проблем, оцінки гідрологічних і екологічних ризиків, для покращення соціально-економічного розвитку та забезпечення сталого водокористування будь-якої території в умовах глобальних кліматичних змін [9, 28].

У цьому підрозділі наводиться аналіз просторово-часової динаміки багаторічних середніх місячних, сезонних та річних сум опадів протягом ХХ століття на території однієї з областей Півдня України.

Авторами [17, 31] оцінено характер змін окремих показників кількості опадів на території Одеської області протягом 1891-1990 рр. за місяці теплового, холодного періодів та за рік, що розраховані за різні періоди осереднення, на основі співставлення багаторічної кількості опадів на 10-ти станціях Одеської області, а саме за період 1891-1965 рр. (табл. В.7) [51] та за період 1961-1990 рр. (табл. В.1) [52].

Як відомо, залежно від виду атмосферних опадів рік прийнято розділяти на два періоди: холодний (листопад-березень), коли поряд з твердими опадами можуть випадати й рідкі; теплий (квітень-жовтень) – з переважанням рідких опадів [9, 28, 31, 57].

У таблицях, що розглядаються, використані такі умовні позначення: максимальні значення представлені напівжирним червоним шрифтом, а мінімальні – напівжирним блакитним курсивом.

Як впливає з табл. В.7, багаторічний максимум опадів у регіоні за 1891-1965 рр. припадав на червень на всіх станціях області. Причому на північних станціях (Любашівка, Затиштя, Сербка, Роздільна) це 67-69 мм. На південних станціях значення цієї характеристики набагато менші (на 20 мм) і зафіксовані на ст. Одеса та ст. Вилкове (49 мм). У період 1891-1965 рр. мінімум місячної кількості опадів припадав на березень практично на всіх станціях, крім ст. Любашівка (січень, 23 мм) і по регіону це 22 мм.

Сума опадів за теплий період (квітень-жовтень) на території області, що розглядається, складала 272 мм у період 1891-1965 рр., що перебільшує суму опадів за холодний період (140 мм) майже удвічі (табл. 1.1). Найменші значення опадів теплового періоду (242-243 мм) були зафіксовані на південних (Б.-Дністровський, Одеса), а найбільші (285-307 мм) – на північних станціях області. За холодний період (1891-1965 рр.) сума опадів коливалася в межах від 127 мм (ст. Сарата) до 159 мм (ст. Вилкове).

Як впливає з табл. 1.1-1.2, табл. В.7 річний хід опадів (як і сезонний) у період 1891-1965 рр. має свої особливості у простором розподілі на території Одеської області. На окремих станціях він відрізняється за значеннями максимуму та мінімуму, за амплітудою коливання (табл. 1.3) та мінливістю у річній сумі (табл. 1.1), а саме – їх мінімумом (387-390 мм) на південних станціях (Б.-Дністровський, Одеса) та максимумом (422-438 мм) – на північних. Серед останніх відмічається ст. Любашівка, для якої річна кількість опадів є найбільшою по регіону (438 мм). По області цей показник складав 413 мм.

Таблиця 1.1 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) за теплий, холодний періоди та за рік (I– 1891-1965 pp.; II – 1961-1990 pp.)

№	Станція	Теплий період			Холодний період			Рік		
		I	II	ΔQ	I	II	ΔQ	I	II	ΔQ
1	Любашівка	307	361	54	131	199	68	438	560	122
2	Затишшя	288	321	33	134	186	52	422	507	85
3	Сербка	285	303	18	143	157	14	428	460	32
4	Роздільна	293	329	36	136	183	47	429	512	83
5	Одеса	243	260	17	147	204	57	390	464	74
6	Білгород-Дністровський	242	265	23	145	168	23	387	433	46
7	Сарата	273	316	43	127	166	39	400	482	82
8	Болград	280	332	52	146	180	34	426	512	86
9	Вилкове	246	277	31	159	205	46	405	482	77
10	Ізмаїл	263	298	35	140	191	51	403	489	86
	Середня	272	306	35	141	184	44	413	490	78

У середньому на території Одеської області від першого до другого кліматичного періоду ХХ століття кількість опадів теплового періоду зросла на 35 мм. На окремих станціях зростання коливалося в межах від 17 мм (ст. Одеса) до 54 мм (ст. Любашівка). Динаміка кількості опадів за холодний період також додатна – в межах від 14 мм (ст. Сербка) до 68 мм (ст. Любашівка).

Наведена в табл. 1.1 різниця в річній кількості опадів (ΔQ) свідчить про її зростання від попереднього періоду до наступного в межах від 32 мм (ст. Сербка) до 122 мм (ст. Любашівка). У середньому по області – 78 мм.

Динаміку розподілу кількості опадів за теплий (ТІ), холодний (ХІ) періоди та внесок кожного з них у річну суму опадів на території Одеської області представлено в табл. 1.2.

На станціях Одеського регіону частка опадів теплового періоду в річній кількості в період 1891-1965 pp. коливалося в межах від 60,7% (ст. Вилкове) до 70,1% (ст. Любашівка); у період 1961-1990 pp. (порівняно з попереднім періодом) вона зменшилася і була зафіксована в межах від 58,8% до 67,2%.

У середньому для території Одеської області внесок опадів теплового періоду у річну суму зменшився з 65,9% (1891-1965 pp.) до 62,4% (1961-1990 pp.), а холодного, навпаки – зріс з 34,1% до 37,6% (відповідно за вказаними періодами).

Для станцій, що розглядалися, внесок опадів холодного періоду за 1891-1965 рр. коливався в межах від 29,9% (ст. Любашівка) до 39,3% (ст. Вилкове). Для періоду 1961-1990 рр. відбулося зростання (порівняно з попереднім періодом) кількості опадів і вже даний показник змінювався від 34,1% (ст. Сербка) до 44,0% (ст. Одеса).

Слід зазначити, що у період 1891-1965 рр. на території Одеської області спостерігався чітко виражений континентальний тип річного ходу опадів, за яким кількість опадів теплого періоду (квітень-жовтень) перевищує кількість опадів холодного періоду (листопад-березень) майже вдвічі.

Більш детальний аналіз річного ходу опадів періоду 1961-1990 рр. наводиться у другому розділі.

Таблиця 1.2 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) за ТП, ХП та внесок кожного з них (Q, %) у річну суму (I – 1891-1965 рр. ; II – 1961-1990 рр.)

№	Станція	Теплий період (ТП)				Холодний період (ХП)			
		I		II		I		II	
		Q, мм	Q, %	Q, мм	Q, %	Q, мм	Q, %	Q, мм	Q, %
1	Любашівка	307	70,1	361	67,2	131	29,9	199	35,5
2	Затишшя	288	68,2	321	67,0	134	31,8	186	36,7
3	Сербка	285	66,6	303	67,2	143	33,4	157	34,1
4	Роздільна	293	68,3	329	66,0	136	31,7	183	35,7
5	Одеса	243	62,3	260	59,9	147	37,7	204	44,0
6	Білгород- Дністровський	242	62,5	265	61,0	145	37,5	168	38,8
7	Сарата	273	68,3	316	66,3	127	31,7	166	34,4
8	Болград	280	65,7	332	65,5	146	34,3	180	35,2
9	Вилкове	246	60,7	277	58,8	159	39,3	205	42,5
10	Ізмаїл	263	65,3	298	64,3	140	34,7	191	39,1
	Середня	272	65,9	306	62,4	141	34,1	184	37,6

Як впливає з табл. 1.3, за 1961-1990 рр. максимум опадів для семи станцій регіону переміщується на липень і спостерігається на північних станціях: ст. Любашівка (82 мм), ст. Затишшя (68 мм), ст. Сербка (65 мм), ст. Роздільна (69 мм).

Слід зауважити, що на ст. Роздільна така ж кількість опадів зафіксована й у червні. Червень є місяцем з найбільшими значеннями опадів ще й для південних станцій Одеського регіону: ст. Сарата (63 мм), ст. Болград (67 мм), ст. Ізмаїл (57 мм). Практично на всіх станціях (крім Б.-Дністровський) багаторічний мінімум опадів у період 1961-1990 рр. зафіксовано у жовтні. Для ст. Сарата крім жовтня (26 мм) така кількість опадів зареєстрована і у березні.

Річна амплітуда атмосферних опадів на окремих станціях Одеської області зазнала також суттєвих змін і коливалася в межах від 26 мм до 49 мм у період 1891-1965 рр. і від 23 мм до 54 мм у другій половині ХХ століття.

Таблиця 1.3 – Багаторічні екстремуми місячної кількості опадів (Q, мм) та річна амплітуда (A, мм) на станціях Одеської області (I – 1891-1965 рр. ; II – 1961-1990 рр.)

№	Станція	Максимальна				Мінімальна				A, мм	
		Q, мм		місяць		Q, мм		місяць		I	II
		I	II	I	II	I	II	I	II		
1	Любашівка	67	82	06	07	23	28	01	10	44	54
2	Затишшя	69	68	06	07	20	27	03	10	49	41
3	Сербка	69	65	06	07	25	23	02, 03	10	44	42
4	Роздільна	69	69	06	06, 07	22	26	03	10	47	43
5	Одеса	49	49	06	07	21	26	03	10	28	23
6	Білгород- Дністровський	60	58	06	07	22	25	03	03	38	33
7	Сарата	68	63	06	06	19	26	03	03, 10	49	37
8	Болград	62	67	06	06	21	27	03	10	41	40
9	Вилкове	49	48	06	07	23	25	03	10	26	23
10	Ізмаїл	54	57	06	06	24	25	03	10	30	32

Все це призвело до змінювання режиму зволоження, яке відбувалося впродовж ста тридцяти років на території цього регіону і яке, на наш погляд, пов'язане з суттєвою перебудовою макромасштабної атмосферної циркуляції в усьому Євроатлантичному регіоні з посиленням впливу північно-атлантичних та європейсько-середземноморських макропроцесів [7, 16, 20-22].

Таким чином, можна констатувати, що на території Одеської області річний хід опадів мав свої особливості, які відрізняють першу та другу половини ХХ століття. І, як відомо, зміни регіонального клімату відбуваються досить швидко і є інтегральним відбиттям взаємодії всіх ланок кліматичної системи нашої планети.

2 РЕЖИМ ЗВОЛОЖЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ НАПРИКІНЦІ ХХ ТА НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТЬ

2.1 Особливості динаміка річної кількості опадів на станціях Одеської області

Для дослідження ресурсів опадів і динаміки зволоження території Одеського регіону наприкінці ХХ-го та на початку ХХІ-го століть були використані дані місячних сум опадів для десяти станцій області: Любашівка, Затишшя, Сербка, Роздільна, Одеса, Б.-Дністровський, Сарата, Болград, Вилкове та Ізмаїл [52. 53].

Для характеристики динаміки річної кількості опадів на станціях, що входили в район дослідження, побудовані діаграми за даними двох кліматичних періодів. Кількість опадів на них представлена в абсолютних значеннях, тобто в міліметрах, як зазвичай будують у кліматології (рис. 2.1).

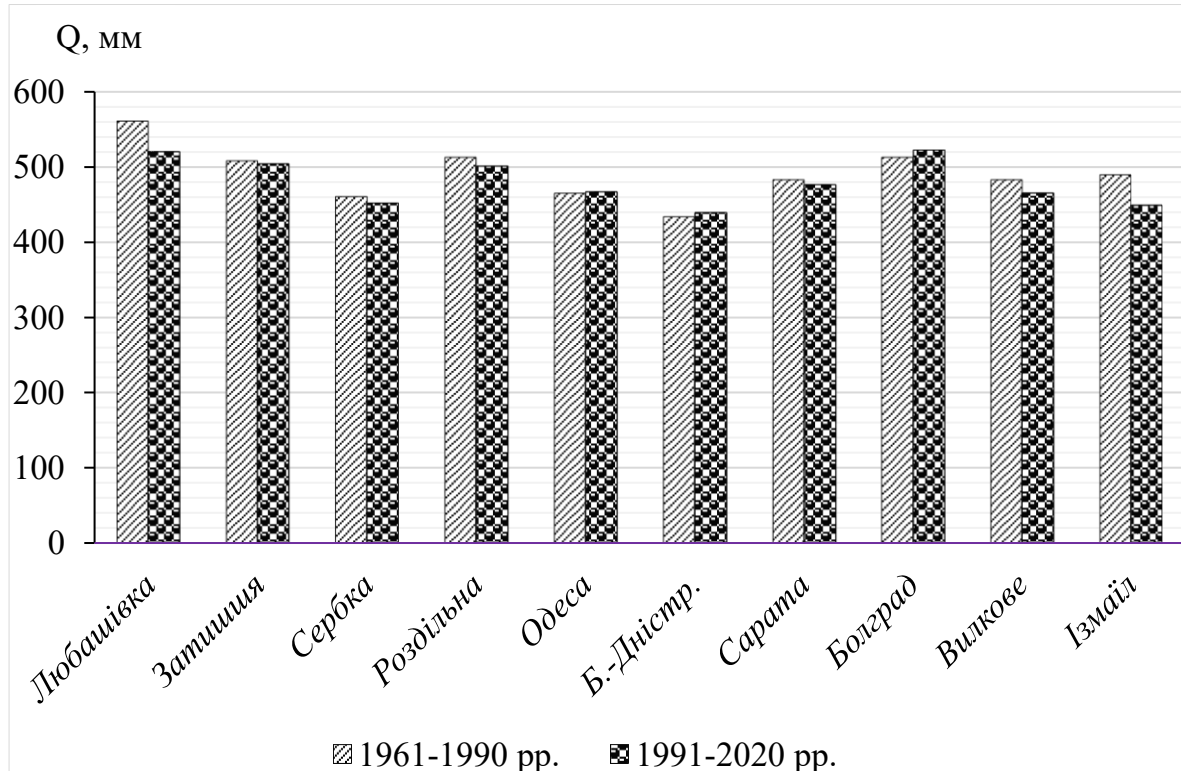


Рисунок 2.1 – Річна кількість опадів на станціях Одеської області

Аналіз рис. 2.1 дозволяє виявити ті зміни в річній кількості опадів, що зафіксовані на станціях Одеської області протягом 60-ти років, які представлені двома кліматичними періодами.

Протягом першого періоду (1961-1990 рр.) річна кількість опадів коливалася в межах від 433 мм (ст. Б.-Дністровський) до 560 мм (ст. Любашівка). Дані другого періоду (1991-2020 рр.) вказують на те, що мінімальна річна сума опадів залишається на ст. Б.-Дністровський (438 мм), а максимальна кількість складає вже 521 мм і зафіксована на ст. Болград.

Як впливає з табл. 2.2, із десяти станцій області, що розглядалися, тільки на трьох з них річна кількість опадів зросла (порівняно з першим періодом): на 0,4% (ст. Одеса), на 1,2% (ст. Б.-Дністровський) і на 1,8% (ст. Болград). Суттєве зменшення річної кількості опадів зафіксовано на ст. Ізмаїл (на 8,4%) та на ст. Любашівка (на 7,3%). На решті станціях тенденція зменшення річної кількості опадів у відносних одиницях складала від 0,8% (ст. Затиштя) до 3,7% (ст. Вилкове).

Оскільки багаторічні місячні значення сум опадів дозволяють дати оцінку одному з важливих показників режиму зволоження, на рис. 2.2- 2.7 наведені криві річного ходу опадів для станцій Одеської області.

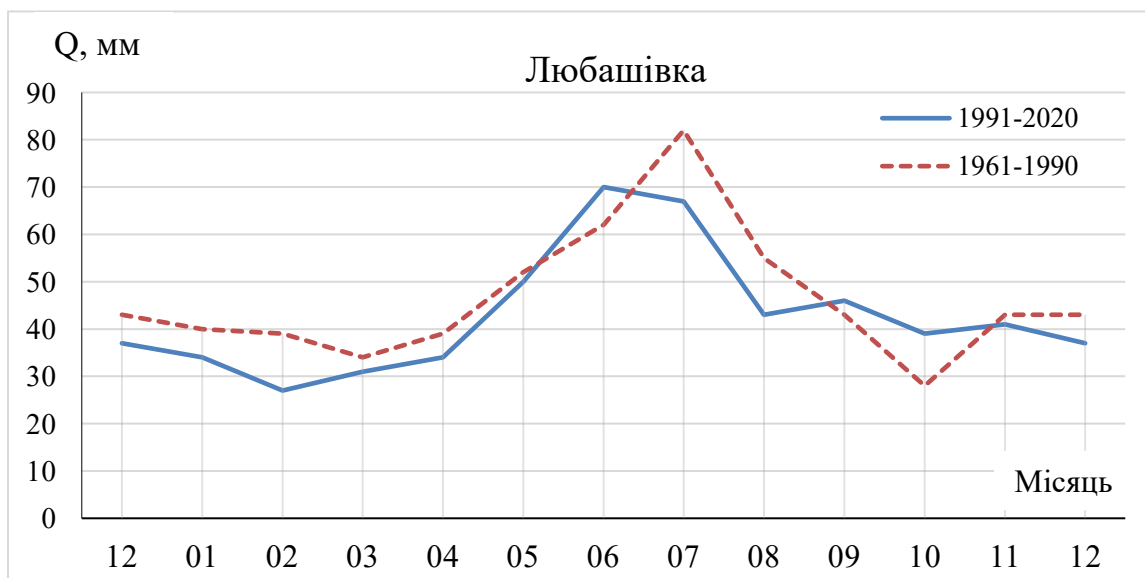


Рисунок 2.2 – Криві річного ходу опадів на ст. Любашівка

Річний хід опадів можна характеризувати також, виділивши місяць, на який приходить найбільша або найменша багаторічна місячна кількість опадів.

Крім того, визначалась річна амплітуда атмосферних опадів як різниця між найвищим і найнижчим багаторічними місячними значеннями кліматичної величини (табл. 2.1).

Аналіз рис. 2.2-2.7 вказує на те, що на станціях Одеської області річний хід опадів має свої особливості як у часовому, так і просторовому розподіленні.

На всіх станціях Одеської області в річному ході зафіксовано літній максимум опадів, але, як впливає з табл. 2.1 та рис. 2.2-2.7, у другий кліматичний період на більшості з них він змістився з липня на червень, за винятком трьох станцій – Болград, Сарата та Ізмаїл, на яких протягом 60-ти років максимум опадів залишався у червні. На ст. Роздільна у перший період найбільша місячна кількість опадів зафіксована у червні та липні.

Значення максимумів також зазнали змін протягом другого тридцятиріччя. Особливо слід підкреслити їх суттєве зменшення (на 10-12 мм) на двох станціях – Любашівка та Б.-Дністровський. Ще на п'яти станціях спостерігалась така ж тенденція, але зменшення складало від 1 мм до 4 мм. І тільки на трьох станціях (Затишшя, Болград, Ізмаїл) максимальні значення зросли в межах від двох до чотирьох міліметрів. Майже на всіх станціях (крім ст. Б.-Дністровський, на якій мінімум припадав на березень) у перший кліматичний період мінімальні багаторічні значення місячної кількості опадів спостерігались у жовтні.

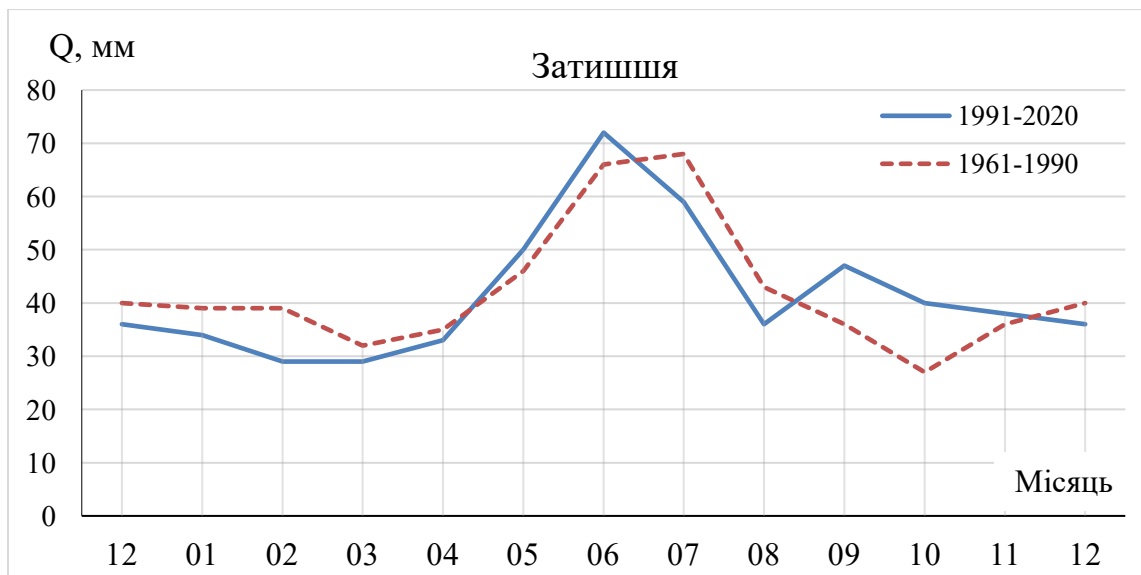


Рисунок 2.3 – Криві річного ходу опадів на ст. Затишшя

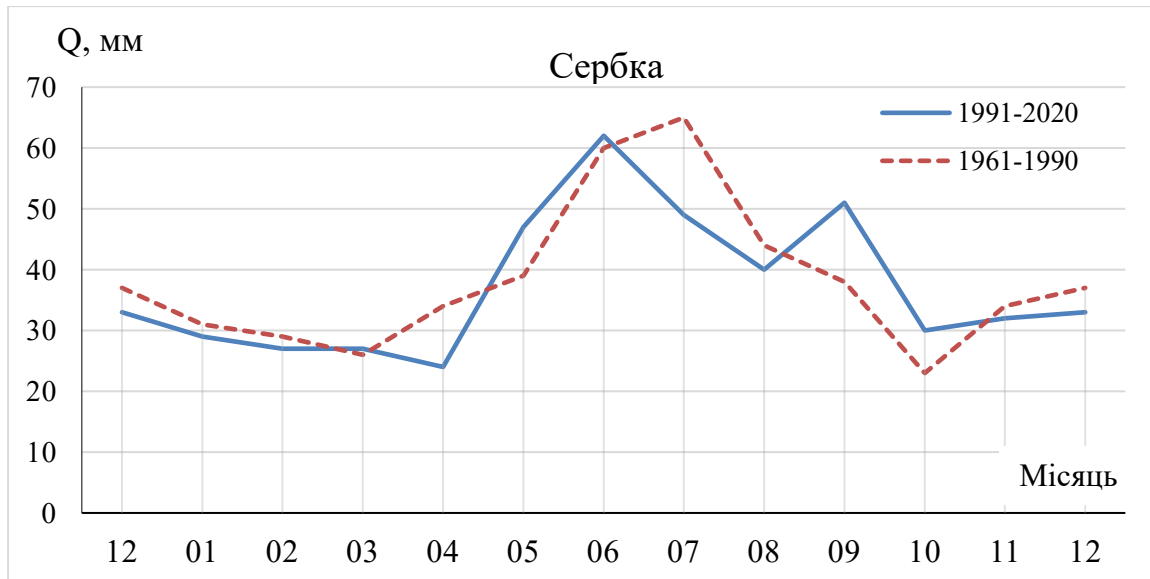


Рисунок 2.4 – Криві річного ходу опадів на ст. Сербка

Таблиця 2.1 – Багаторічні екстремуми місячної кількості опадів (Q, мм) та річна амплітуда (A, мм) на станціях Одеської області (I: 1961- 1990 ; II: 1991-2020 рр.)

№	Станція	Максимальна				Мінімальна				A, мм	
		Q, мм		місяць		Q, мм		місяць		I	II
		I	II	I	II	I	II	I	II		
1	Любашівка	82	70	07	06	28	27	10	02	54	43
2	Затишшя	68	72	07	06	27	29	10	02, 03	41	43
3	Сербка	65	62	07	06	23	24	10	04	42	38
4	Роздільна	69	66	06, 07	06	26	28	10	04	43	38
5	Одеса	49	48	07	06	26	28	10	04	23	20
6	Білгород-Дністровський	58	48	07	06	25	26	03	04	33	22
7	Сарата	63	62	06	06	26	25	03, 10	02	37	37
8	Болград	67	69	06	06	27	27	10	02	40	42
9	Вилкове	48	44	07	06	25	30	10	04	23	14
10	Ізмаїл	57	59	06	06	25	26	10	02	32	33

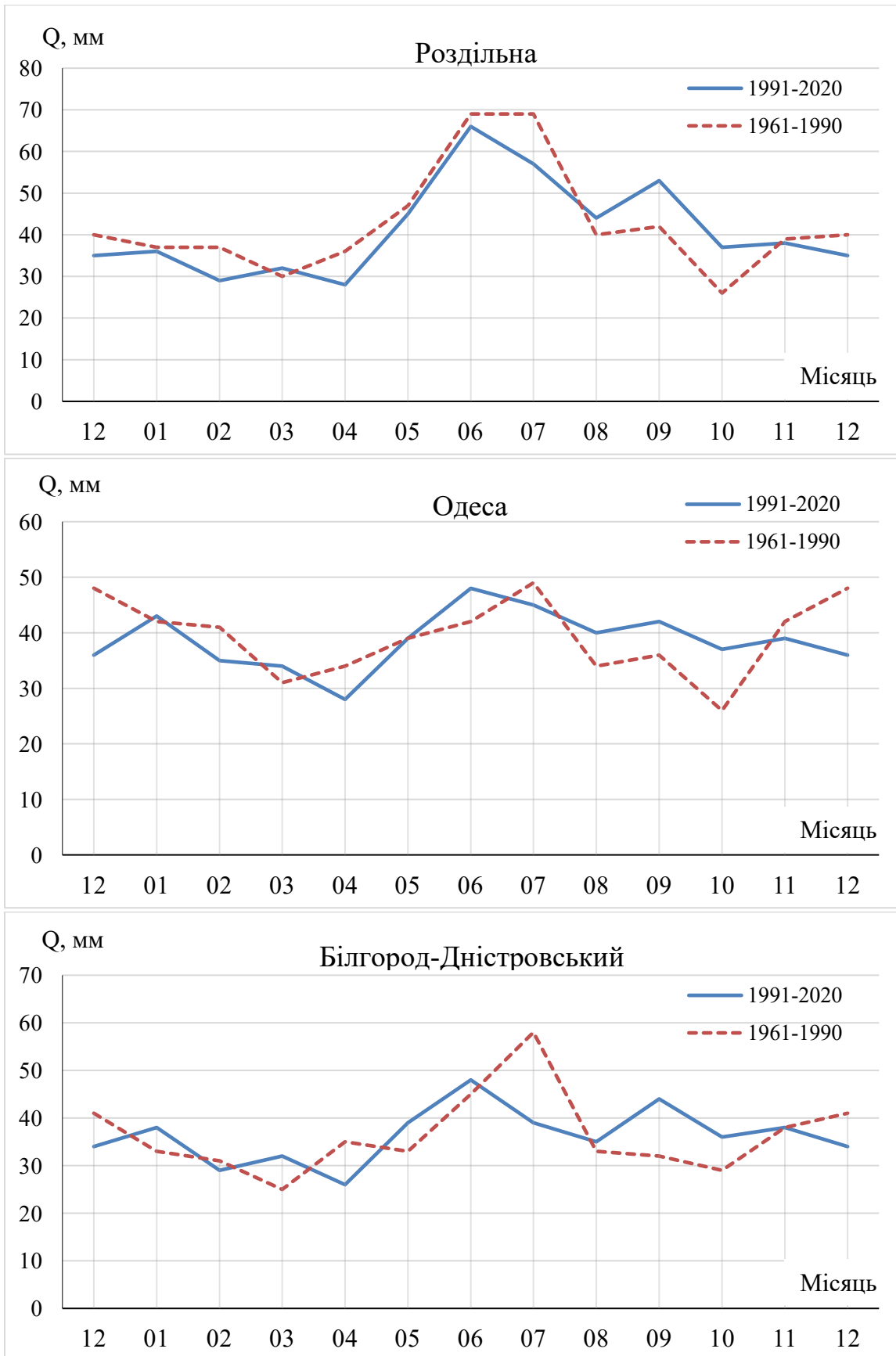


Рисунок 2.5 – Криві річного ходу опадів на станціях Одеської області

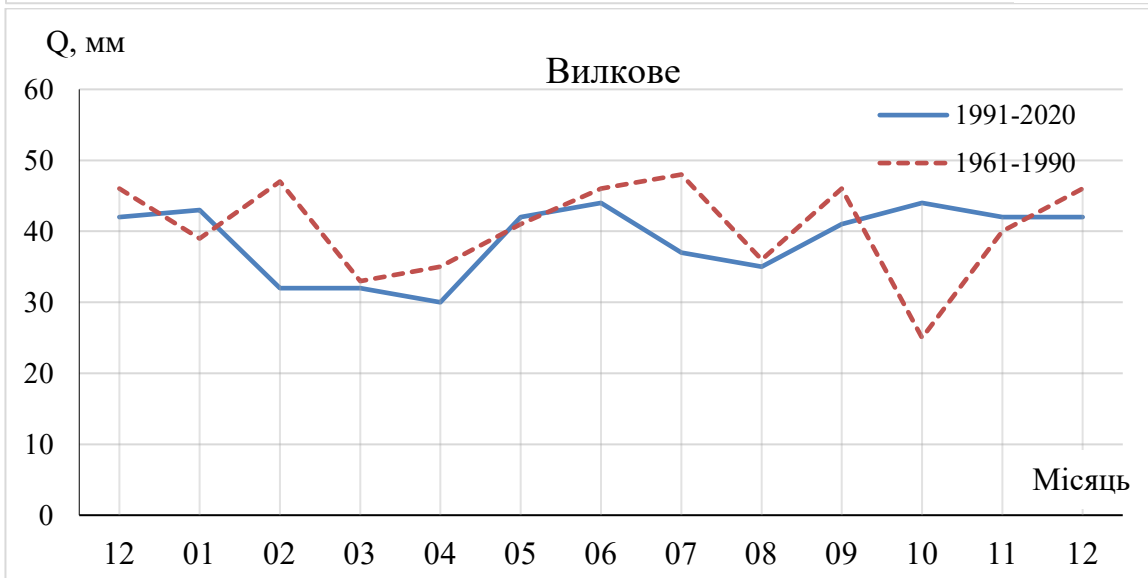
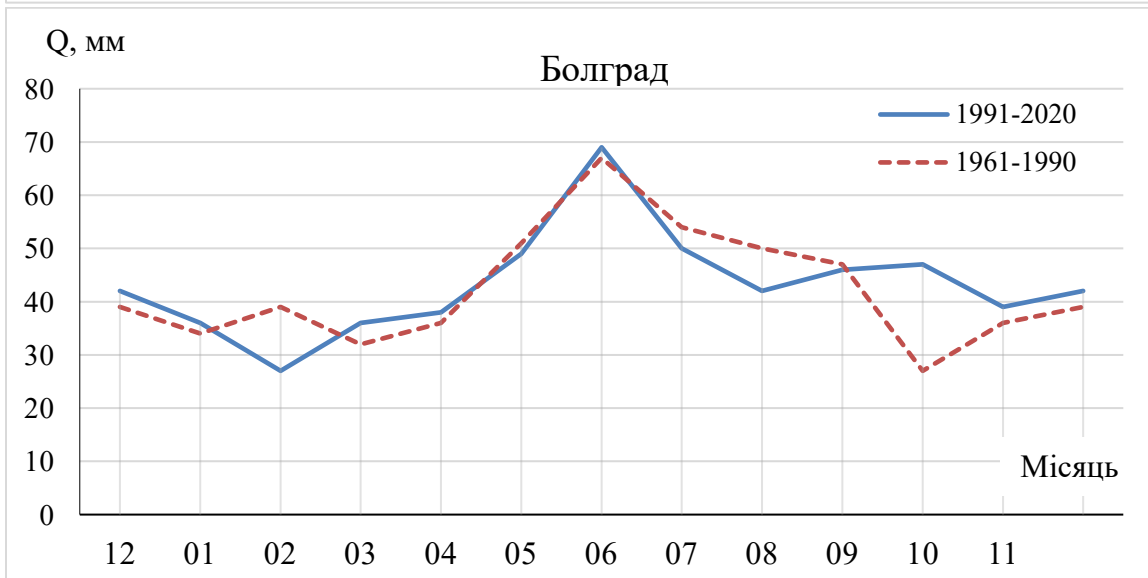
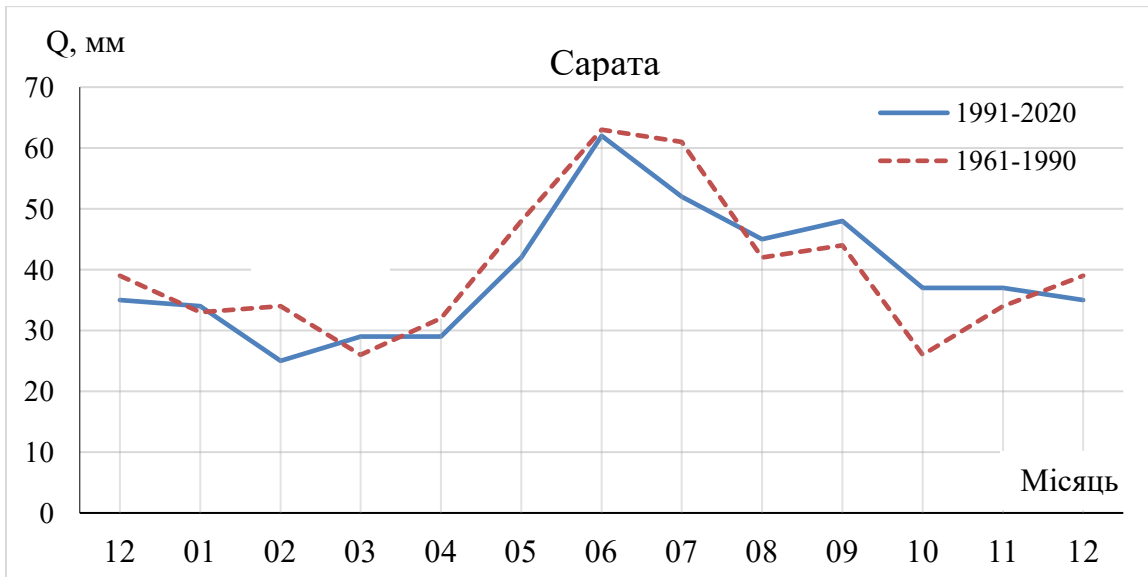


Рисунок 2.6 – Криві річного ходу опадів на станціях Одеської області

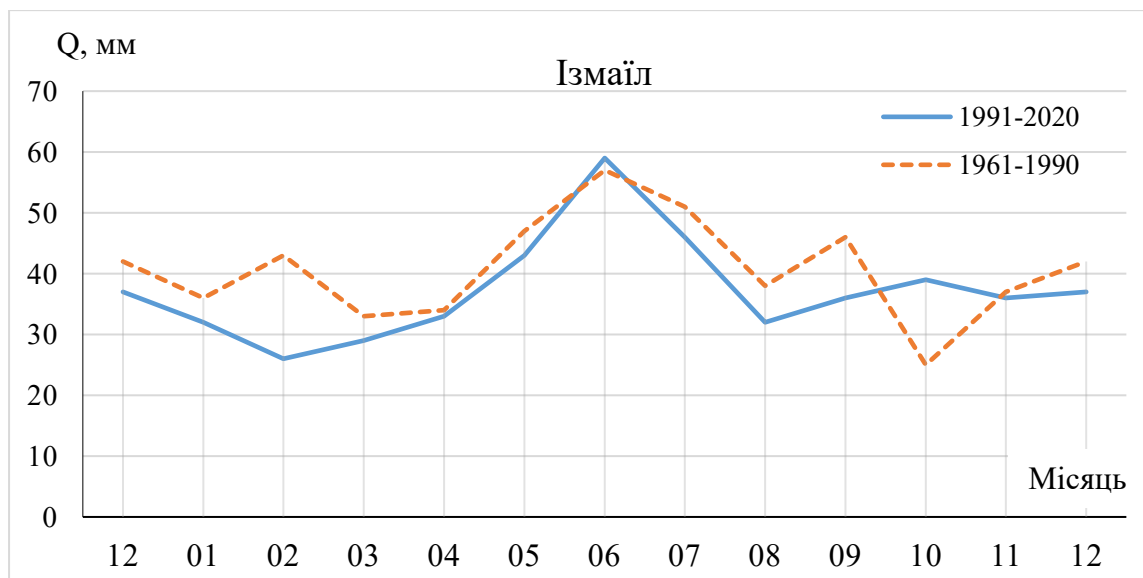


Рисунок 2.7 – Криві річного ходу опадів на ст. Ізмаїл

У період 1991-2020 рр. мінімальна кількість опадів фіксувалася в останній зимовий місяць на п'яти станціях (Любашівка, Затишшя, Сарата, Болград, Ізмаїл) та на п'яти (Сербка, Роздільна, Одеса, Б.- Дністровський, Вилкове) – вже у центральний місяць весни. Значення мінімумів зросли майже на всіх станціях Одеської області в середньому на 1-2 мм (на ст. Вилкове – на 5 мм) і тільки на двох станціях (Любашівка та Сарата) різниця в цьому показнику опадів від першого до другого періодів зменшилася на 1 мм. На ст. Болград мінімальне значення не зазнало змін (27 мм).

В якості одного з показників клімату, безпосередньо пов'язаного з річним ходом опадів, зазвичай розглядається притаманна будь-якій метеорологічній величині річна амплітуда. Однак при описі клімату, як правило, обмежуються лише річною амплітудою температури повітря, а амплітуда інших метеорологічних величин, у тому числі й атмосферних опадів, не аналізується. Разом з тим аналіз річної амплітуди атмосферних опадів може представляти певний теоретичний та практичний інтерес. В першому випадку це може бути аналіз генезису формування різних типів річного ходу атмосферних опадів, а в іншому, наприклад, оцінка їх зв'язку з біогеоценозами [9, 28, 57].

Як впливає з табл. 2.1, річна амплітуда атмосферних опадів для першого періоду змінювалася від 23 мм (ст. Одеса та Вилкове) до 54 мм (ст. Любашівка). У період 1991-2020 рр. її абсолютні значення на станціях Одеської області зменшилися і знаходилися в межах від 14 мм (ст. Вилкове) до 43 мм (ст. Любашівка і Затишшя).

2.2 Динаміка кількості атмосферних опадів теплового і холодного періодів та їх внеску у річну суму на станціях Одеської області

У кліматології поділ року на два нерівних періоди – теплий (квітень-жовтень, тобто 7 місяців) та холодний (листопад-березень, тобто 5 місяців) – обумовлено перш за все генетичними циркуляційними факторами. В той же час такий поділ пов'язаний і з відмінністю виду опадів. У холодний період, поряд з твердими опадами можуть випадати й рідкі, у теплий – переважають рідкі опади [9, 28, 57].

У табл. 2.2 дається порівняльний аналіз кількості опадів холодного (ХП) і теплового (ТП) періодів за два основні кліматичні періоди, що розглядаються: (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.). Наводиться їх відсотковий внесок у річну суму на 10 станціях Одеської області.

Як випливає з табл. 2.2, у холодний період найбільші та найменші значення кількості опадів протягом 60-ти років характеризуються регіональною стабільністю – багаторічна максимальна кількість опадів

Таблиця 2.2 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) ХП, ТП періодів та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Одеської області за два кліматичні періоди

№	Станція	Холодний період (ХП)					
		Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %
		I	II		I	II	
1	Любашівка	199	170	29	35,5	32,8	-2,7
2	Затишшя	186	166	20	36,7	33,0	-3,7
3	Сербка	157	148	9	34,1	32,8	-1,3
4	Роздільна	183	170	13	35,7	34,0	-1,7
5	Одеса	204	187	17	44,0	40,1	-3,9
6	Б.-Дністровський	168	171	3	38,8	39,0	0,2
7	Сарата	166	160	6	34,4	33,7	-0,7
8	Болград	180	180	0	35,2	34,5	-0,7
9	Вилкове	205	191	14	42,5	41,2	-1,3
10	Ізмаїл	191	160	31	39,1	35,7	-3,4

Продовження таблиці 2.2

№	<i>Теплий період (ТП)</i>						<i>Рік</i>		
	Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %	Q, мм		ΔQ, %
	I	II		I	II		I	II	
1	361	349	12	64,5	67,2	2,7	560	519	-7,3
2	321	337	16	63,3	67,0	3,7	507	503	-0,8
3	303	303	0	65,9	67,2	1,3	460	451	-2,0
4	329	330	1	64,3	66,0	1,7	512	500	-2,3
5	260	279	19	56,0	59,9	3,9	464	466	0,4
6	265	267	2	61,2	61,0	-0,2	433	438	1,2
7	316	315	1	65,6	66,3	0,7	482	475	-1,5
8	332	341	9	64,8	65,5	0,7	512	521	1,8
9	277	273	4	57,5	58,8	1,3	482	464	-3,7
10	298	288	10	60,9	64,3	3,4	489	448	-8,4

зафіксована на ст. Вилкове – 205 мм у перший період і 191 мм – у другому; багаторічна мінімальна кількість опадів спостерігалась на ст. Сербка як у період 1961-1990 рр. (157 мм), так і у період 1991-2020 рр., тільки зі зменшенням на 9 мм (148 мм).

У холодний період майже на всіх станціях області, крім Б.-Дністровський, на якій відбулося незначне зростання кількості опадів (на 3 мм) та на ст. Болград, де в цьому показнику опадів змін не зафіксовано, кількість опадів зменшилася в межах від 6 мм (ст. Сарата) до 31 мм (ст. Ізмаїл). Найбільший внесок опадів холодного періоду у річну суму в першому періоді припадає на ст. Одеса (44,0%), найменший – на ст. Сербка (34,1%). У період 1991-2020 рр. частка опадів холодного періоду у річній сумі зменшується: вже максимальний внесок складає 41,2% і фіксується на ст. Вилкове, а мінімальний (32,8%) – на двох станціях – Любашівка та Сербка. Взагалі відсотковий внесок опадів ХП у річну суму від першого до другого кліматичних періодів зменшився (крім ст. Б.-Дністровський) у межах від 0,7% (ст. Сарата, Болград) до 3,9% (ст. Одеса).

Мінімальна кількість опадів *теплого періоду* на станціях Одеської області у період 1961-1990 рр. складала 260 мм (ст. Одеса); у другий період – 267 мм (ст. Б.-Дністровський). Максимальна кількість опадів цього

періоду протягом 60-ти років залишається на ст. Любашівка (I – 361 мм; II – 349 мм), хоча й зменшується на 12 мм у другому періоді, порівняно з першим (табл. 2.2).

Відносна частка опадів теплого періоду в річній сумі на всіх станціях Одеської області складає більше 55%, як у першому (від 56,0% на ст. Одеса до 65,9% на ст. Сербка), так і у другому (від 58,8% на ст. Вилкове до 67,2% на станціях Любашівка та Сербка) періодах (табл. 2.2).

Таким чином, внесок опадів теплого періоду у річну суму від 1-го до 2-го періодів на 9-ти станціях області (крім ст. Б.-Дністровський) виріс від 0,7% (ст. Сарата, Болград) до 3,9% (ст. Одеса).

2.3 Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Одеської області

Відмінності у способах аналізу річного ходу опадів диктується перш за все цільовим призначенням. Цілком правомірним було проаналізувати розподіл кількості опадів за так званими календарними сезонами, оскільки єдиний часовий параметр (три місяці) дає гарний фон для порівняння кількості опадів у різні сезони.

В табл. 2.3-2.5 представлена кількість опадів основних календарних сезонів та їх частка від річної суми на станціях Одеської області.

Кількість опадів *зимового сезону* від першого до другого періодів зазнала значних змін з тенденцією їх зменшення на всіх станціях області. Максимальна кількість опадів протягом 60-ти років у цей сезон зафіксована на ст. Вилкове: для 1-го періоду цей максимум складав 132 мм; для 2-го – 117 мм, а мінімальна – зафіксована на ст. Сербка як у першому (97 мм), так і у другому періодах, але зі зменшенням на 8 мм.

Внесок опадів зимового сезону у річну суму за період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) зменшився на всіх 10-ти станціях області – від 1,1% (ст. Б. Дністровський) до 3,8% (ст. Одеса).

Як впливає з табл. 2.3, частка зимових опадів у річній сумі в перше тридцятиріччя змінювалася в межах від 21,0% (ст. Сербка) до 28,2% (ст. Одеса); у друге (1991-2020 рр.) – від 18,9% (ст. Любашівка) до 25,2% (ст. Вилкове).

Таблиця 2.3 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) основних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Одеської області

№	Станція	Зима					Літо				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II	
1	Любашівка	122	98	21,8	18,9	-2,9	199	180	35,5	34,7	-0,8
2	Затишшя	118	99	23,3	19,7	-3,6	177	167	34,9	33,2	-1,7
3	Сербка	97	89	21,0	19,7	-1,3	169	151	36,7	33,5	-3,2
4	Роздільна	114	100	22,2	20,0	-2,2	178	167	34,8	33,4	-1,4
5	Одеса	131	114	28,2	24,4	-3,8	125	133	27,0	28,6	1,6
6	Білгород.-Дністр-кий	105	101	24,2	23,1	-1,1	136	122	31,4	27,9	-3,5
7	Сарата	106	94	22,0	19,8	-2,2	166	159	34,4	33,5	-0,9
8	Болград	112	105	21,8	20,2	-1,6	171	161	33,4	30,9	-2,5
9	Вилкове	132	117	27,4	25,2	-2,2	130	116	27,0	25,0	-2,0
10	Ізмаїл	121	95	24,8	21,2	-3,6	146	137	29,9	30,6	0,7

У табл. 2.4 наведена багаторічна кількість опадів зимових місяців (грудень-лютий) за два стандартні кліматичні періоди та їх внесок у річну суму опадів.

У грудні місячна кількість опадів у період 1961-1990 рр. коливалася в межах від 37 мм (ст. Сербка) до 48 мм (ст. Одеса). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Болград (7,6%), а максимальна – на ст. Одеса (10,3%).

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у перший зимовий місяць коливалася в межах від 33 мм (ст. Сербка) до 42 мм (ст. Болград та Вилкове). Мінімальна частка опадів у річній сумі складала 7,0% на ст. Роздільна, а максимальна – 9,0% на ст. Вилкове. На 9-ти станціях області (крім ст. Болград, на якій спостерігалось зростання на 0,5%) внесок опадів першого зимового місяця зменшився (порівняно з першим періодом) від 0,3% (ст. Ізмаїл) до 2,6% (ст. Одеса).

У січні в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 31 мм (ст. Сербка) до 42 мм (ст. Одеса). Мінімальна частка опадів цього періоду в річній сумі зафіксована на ст. Болград (6,6%), а максимальна – на ст. Одеса (9,1%).

Таблиця 2.4 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців зимового сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Одеської області за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1990-2020 рр.)

	Станція	Грудень					Січень					Лютий				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Любашівка	43	37	7,7	7,1	-0,6	40	34	7,1	6,6	-0,5	39	27	7,0	5,2	-1,8
2	Затишшя	40	36	7,9	7,1	-0,8	39	34	7,7	6,8	-0,9	39	29	7,7	5,8	-1,9
3	Сербка	37	33	8,0	7,3	-0,7	31	29	6,7	6,4	-0,3	29	27	6,3	6,0	-0,3
4	Роздільна	40	35	7,8	7,0	-0,8	37	36	7,2	7,2	0,0	37	29	7,2	5,8	-1,4
5	Одеса	48	36	10,3	7,7	-2,6	42	43	9,1	9,2	0,1	41	35	8,8	7,5	-1,3
6	Б.-Дністровський	41	34	9,5	7,8	-1,7	33	38	7,6	8,7	1,1	31	29	7,1	6,6	-0,5
7	Сарата	39	35	8,1	7,4	-0,7	33	34	6,8	7,1	0,3	34	25	7,1	5,3	-1,8
8	Болград	39	42	7,6	8,1	0,5	34	36	6,6	6,9	0,3	39	27	7,6	5,2	-2,4
9	Вилкове	46	42	9,5	9,0	-0,5	39	43	8,1	9,3	1,2	47	32	9,8	6,9	-2,9
10	Ізмаїл	42	37	8,6	8,3	-0,3	36	32	7,4	7,1	-0,3	43	26	8,8	5,8	-3,0

У друге тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральний зимовий місяць коливалася в межах від 29 мм (ст. Сербка) до 43 мм (ст. Одеса та Вилкове). Мінімальна частка опадів у річній сумі зафіксована на ст. Сербка (6,4%), а максимальна – 9,3% на ст. Вилкове. На 5-ти станціях області внесок опадів цього місяця зими збільшився: на ст. Одеса (на 0,1%), на ст. Сарата і Болград (на 0,3%), на ст. Б.- Дністровський (на 1,1%), на ст. Вилкове (на 1,2%). На решті станціях (крім ст. Роздільна, на якій змін не відбулося протягом 60-ти років) зафіксовано зменшення внеску опадів центрального місяця зими у річну суму від 0,3% (ст. Ізмаїл та Сербка) до 0,9% (ст. Затишся).

Лютий першого кліматичного періоду характеризувався значеннями багаторічної місячної кількості опадів від 29 мм (ст. Сербка) до 47 мм (ст. Вилкове). Мінімальна частка опадів у річній сумі зафіксована на ст. Сербка (6,3%), а максимальна – на ст. Вилкове (9,8%).

У другий стандартний період (1991-2020 рр.) місячна кількість опадів коливалася в межах від 25 мм (ст. Сарата) до 35 мм (ст. Одеса). Мінімальна частка опадів цього місяця у річній сумі складала 5,2% (ст. Болград і Любашівка), а максимальна – 7,5% (ст. Одеса). На всіх станціях області внесок опадів останнього зимового місяця у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) в межах від 0,3% (ст. Сербка) до 3,0% (ст. Ізмаїл).

Як випливає з табл. 2.3, майже на всіх станціях Одеської області (крім ст. Одеса) кількість опадів *літнього сезону* від першого тридцятиріччя до наступного зменшилася – від 7 мм (ст. Сарата) до 19 мм (ст. Любашівка). Максимальна кількість опадів протягом 60-ти років у цей сезон зафіксована на ст. Любашівка: для 1-го періоду цей максимум складав 199 мм; у період 1991-2020 рр. – 180 мм. Мінімальна сезонна кількість опадів першого кліматичного періоду зафіксована на ст. Одеса – 125 мм; другого – на ст. Вилкове (116 мм).

Внесок опадів літнього сезону у річну суму за період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) зменшився на 8-ми станціях області – від 0,8% (ст. Любашівка) до 3,5% (ст. Б.-Дністровський). І тільки на двох станціях зафіксовано збільшення частки літніх опадів у річній сумі – на ст. Одеса (на 1,6%) та на ст. Ізмаїл (на 0,7%). Цей показник у перший кліматичний період змінювався в межах від 27,0% (ст. Одеса, Вилкове) до 36,7% (ст. Сербка); у другий – від 25,0% (ст. Вилкове) до 34,7% (ст. Любашівка).

У табл. 2.5 наведена багаторічна кількість опадів літніх місяців (червень-серпень) за два стандартні кліматичні періоди та їх внесок у річну суму опадів.

У червні періоду 1961-1990 рр. місячна кількість опадів зареєстрована в межах від 42 мм (ст. Одеса) до 69 мм (ст. Роздільна). Мінімальна частка опадів першого місяця літнього сезону у річній сумі складала 9,1% (ст. Одеса), а максимальна – 13,5% (ст. Роздільна).

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) місячна кількість опадів коливалася в межах від 44 мм (ст. Вилкове) до 72 мм (ст. Затишшя). Мінімальна частка червневих опадів у річній сумі складала 9,5% (ст. Вилкове), а максимальна – 14,3% (ст. Затишшя). На 7-ми станціях області спостерігалось зростання (порівняно з першим періодом) внеску цих опадів у річну суму – від 0,1% (ст. Болград) до 2,4% (ст. Любашівка). На двох станціях (Сарата, Вилкове) протягом 60-ти років у цьому показнику змін не зафіксовано і тільки на одній станції із 10-ти (ст. Роздільна) внесок опадів першого літнього місяця у річну суму зменшився на 0,3%.

У липні в період 1961-1990 рр. багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 48 мм (ст. Вилкове) до 82 мм (ст. Любашівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Вилкове (10,0%), а максимальна – на ст. Любашівка (14,6%).

У період наступного тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральній літній місяць мала значення від 37 мм (ст. Вилкове) до 67 мм (ст. Любашівка). Тобто, у липні протягом 60-ти років на ст. Любашівка зафіксована максимальна місячна кількість опадів поміж усіх досліджуваних станцій, а мінімальна – на ст. Вилкове. На ст. Вилкове також зафіксована мінімальна частка цих опадів у річній сумі: у період 1961-1990 рр. – 10,0% та у 1991-2020 рр. – 8,0%. Максимальний внесок опадів у річну суму залишається на ст. Любашівка і відповідно за періодами становить 14,6% та 12,9%. Але на всіх станціях області внесок опадів центрально літнього місяця у річну суму зменшується: мінімально – на 0,1% (ст. Ізмаїл), а максимально – на 4,5% (ст. Б.-Дністровський).

Серпень періоду 1961-1990 рр. на станціях Одеської області характеризувався значеннями багаторічної місячної кількості опадів у межах від 33 мм (ст. Б.-Дністровський) до 55 мм (ст. Любашівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Одеса (7,3%), а максимальна – на двох станціях (Любашівка та Болград) – 9,8%.

Таблиця 2.5 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців літнього сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Одеської області за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1990-2020 рр.)

№	Станція	Червень					Липень					Серпень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Любашівка	62	70	11,1	13,5	2,4	82	67	14,6	12,9	-1,7	55	43	9,8	8,3	-1,5
2	Затишшя	66	72	13,0	14,3	1,3	68	59	13,4	11,7	-1,7	43	36	8,5	7,2	-1,3
3	Сербка	60	62	13,0	13,7	0,7	65	49	14,1	10,9	-3,2	44	40	9,6	8,9	-0,7
4	Роздільна	69	66	13,5	13,2	-0,3	69	57	13,5	11,4	-2,1	40	44	7,8	8,8	1,0
5	Одеса	42	48	9,1	10,3	1,2	49	45	10,6	9,7	-0,9	34	40	7,3	8,6	1,3
6	Б.-Дністровський	45	48	10,4	11,0	0,6	58	39	13,4	8,9	-4,5	33	35	7,6	8,0	0,4
7	Сарата	63	62	13,1	13,1	0,0	61	52	12,6	10,9	-1,7	42	45	8,7	9,5	0,8
8	Болград	67	69	13,1	13,2	0,1	54	50	10,5	9,6	-0,9	50	42	9,8	8,1	-1,7
9	Вилкове	46	44	9,5	9,5	0,0	48	37	10,0	8,0	-2,0	36	35	7,5	7,5	0,0
10	Ізмаїл	57	59	11,7	13,2	1,5	51	46	10,4	10,3	-0,1	38	32	7,8	7,1	-0,7

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів в останній літній місяць коливалася в межах від 32 мм (ст. Ізмаїл) до 45 мм (ст. Сарата). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі складала 7,1% (ст. Ізмаїл), а максимальна – 9,5% (ст. Сарата). На 3-х станціях північної частини області та на одній південній внесок вказаних опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) на 0,7% (ст. Сербка та Ізмаїл), на 1,3% (ст. Затишшя) і на 1,5% (ст. Любашівка). На ст. Вилкове частка опадів останнього літнього місяця за 60 років не змінилася і складала 7,5%. На чотирьох станціях спостерігалось зростання частки серпневих опадів у річній сумі – на ст. Б.-Дністровський (на 0,4%), на ст. Сарата (на 0,8%), на ст. Роздільна (на 1,0%) і на ст. Одеса (на 1,3%).

2.4 Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Одеської області

У табл. 2.6-2.7 наводиться інформація про динаміку кількості опадів весняного (березень-травень) та осіннього (вересень-листопад) сезонів протягом 1961-2020 років.

Як впливає з табл. 2.6, на восьми станціях Одеської області (крім ст. Б.-Дністровський та ст. Болград) багаторічна кількість опадів *весняного сезону* від першого (1961-1990 рр.) до наступного тридцятиріччя зазнала змін з тенденцією їх зменшення від 1 мм до 10 мм і найбільше – на ст. Любашівка. Максимальна багаторічна кількість опадів першого кліматичного періоду у цей сезон зафіксована на ст. Любашівка – 125 мм; для другого періоду максимум спостерігався на ст. Болград – 123 мм; мінімальна кількість опадів протягом 60-ти років припадає на ст. Б.- Дністровський: I період – 93 мм; II період – 97 мм.

Внесок опадів весняного сезону у річну суму за період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) зменшився на 5-ти станціях області: на ст. Любашівка та Вилкове – на 0,2%, на ст. Одеса – на 0,7%, на ст. Сарата – на 1,0%, на ст. Роздільна – на 1,1%. На ст. Затишшя змін не відбулося. Зростання частки опадів цього перехідного сезону в річній сумі спостерігалось на 4-х станціях області – Сербка (на 0,1%), Ізмаїл (на 0,3%), Болград (0,4%) та Б.-Дністровський (на 0,6%).

Таблиця 2.6 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) перехідних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Одеської області

№	Станція	Весна					Осінь				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II	
1	Любашівка	125	115	22,3	22,1	-0,2	114	126	20,4	24,3	3,9
2	Затишшя	113	112	22,3	22,3	0,0	99	125	19,5	24,8	5,3
3	Сербка	99	98	21,6	21,7	0,1	95	113	20,7	25,1	4,4
4	Роздільна	113	105	22,1	21,0	-1,1	107	128	20,9	25,6	4,7
5	Одеса	104	101	22,4	21,7	-0,7	104	118	22,4	25,3	2,9
6	Білгород - Дністр-кий	93	97	21,5	22,1	0,6	99	118	22,9	26,9	4,0
7	Сарата	106	100	22,0	21,0	-1,0	104	122	21,6	25,7	4,1
8	Болград	119	123	23,2	23,6	0,4	110	132	21,5	25,3	3,8
9	Вилкове	109	104	22,6	22,4	-0,2	111	127	23,0	27,4	4,4
10	Ізмаїл	114	105	23,2	23,5	0,3	108	111	22,1	24,8	2,7

Як впливає з табл. 2.6, частка весняних опадів у річній сумі у перший кліматичний період змінювалася в межах від 21,5% (ст. Б.- Дністровський) до 23,2% (ст. Болград та Ізмаїл); у другий – від 21,0% (ст. Роздільна, Сарата) до 23,6% (ст. Болград).

У табл. 2.7 наведена багаторічна кількість опадів місяців весняного сезону за два стандартні кліматичних періоди та їх внесок у річну суму опадів.

Березень періоду 1961-1990 рр. характеризувався багаторічною місячною кількістю опадів в межах від 25 мм (ст. Б.-Дністровський) до 34 мм (ст. Любашівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Сарата (5,4%), а максимальна – на ст. Вилкове (6,8%).

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у перший весняний місяць коливалася в межах від 27 мм (ст. Сербка) до 36 мм (ст. Болград), а їх внесок у річну суму складав від 5,8% (ст. Затишшя) до 7,3% (ст. Одеса та Б.- Дністровський).

Таблиця 2.7 – Багаторічна місячна кількість опадів (Q, мм) весняного сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Одеської області за два кліматичні періоди (I –1961-1990 рр.; II – 1990-2020 рр.)

№	Станція	Березень					Квітень					Травень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Любашівка	34	31	6.1	6.0	-0.1	39	34	7.0	6.6	-0.4	52	50	9.3	9.6	0.3
2	Затишшя	32	29	6.3	5.8	-0.5	35	33	6.9	6.6	-0.3	46	50	9.1	9.9	0.8
3	Сербка	26	27	5.7	6.0	0.3	34	24	7.4	5.3	-2.1	39	47	8.5	10.4	1.9
4	Роздільна	30	32	5.9	6.4	0.5	36	28	7.0	5.6	-1.4	47	45	9.2	9.0	-0.2
5	Одеса	31	34	6.7	7.3	0.6	34	28	7.3	6.0	-1.3	39	39	8.4	8.4	0.0
6	Б.-Дністровський	25	32	5.8	7.3	1.5	35	26	8.1	5.9	-2.2	33	39	7.6	8.9	1.3
7	Сарата	26	29	5.4	6.1	0.7	32	29	6.6	6.1	-0.5	48	42	10.0	8.8	-1.2
8	Болград	32	36	6.2	6.9	0.7	36	38	7.0	7.3	0.3	51	49	10.0	9.4	-0.6
9	Вилкове	33	32	6.8	6.9	0.1	35	30	7.3	6.5	-0.8	41	42	8.5	9.0	0.5
10	Ізмаїл	33	29	6.7	6.5	-0.2	34	33	6.9	7.4	0.5	47	43	9.6	9.6	0.0

На 7-ми станціях області спостерігалось зростання (порівняно з першим періодом) внеску березневих опадів у річну суму від 0,1% (ст. Вилкове) до 1,5% (ст. Б.- Дністровський). На трьох станціях (Любашівка, Ізмаїл, Затиштя) спостерігалась протилежна тенденція – показник зменшився відповідно за переліченими станціями – на 0,1%, 0,2% та 0,5%.

У квітні в період 1961-1990 рр. багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 32 мм (ст. Сарата) до 39 мм (ст. Любашівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Сарата (6,6%), а максимальна – на ст. Б.- Дністровський (8,1%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральній весняний місяць реєструвалася в межах від 24 мм (ст. Сербка) до 38 мм (ст. Болград). У цей період на ст. Сербка зафіксована мінімальна частка місячної кількості опадів у річній сумі – 5,3%, а максимальна – спостерігалася на ст. Ізмаїл – 7,4%. На 8-ми станціях області внесок квітневих опадів у річну суму (порівняно з першим періодом) зменшується в межах від 0,3% (ст. Затиштя) до 2,2% (ст. Б.-Дністровський). І тільки на двох станціях із 10-ти, що розглядалися, зафіксована протилежна тенденція – зростання вказаної характеристики на 0,3% (ст. Болград) і на 0,5% (ст. Ізмаїл).

В останній весняний місяць, як впливає з табл. 2.7, протягом 60-ти років екстремуми багаторічної місячної кількості опадів залишаються на одних і тих же станціях: максимальні – на ст. Любашівка (52 мм і 50 мм відповідно за періодами), а мінімальні – на ст. Б.- Дністровський (33 мм і 39 мм). Крім ст. Любашівка у період 1991-2020 рр. максимальна багаторічна місячна кількість опадів також зафіксована на ст. Затиштя. Мінімальна частка травневих опадів першого періоду в річній сумі зафіксована на ст. Б.- Дністровський (7,6%), а максимальна – на двох станціях (Сарата, Болград) – 10,0%.

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) мінімальна частка цих опадів у річній сумі складала 8,4% (ст. Одеса), а максимальна – 10,4% (ст. Сербка). На 3-х станціях області внесок травневих опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) – на 0,2% (ст. Роздільна), на 0,6% (ст. Болград) і на 1,2% (ст. Сарата). На двох станціях області із 10-ти змін у вказаній характеристиці протягом 60-ти років не відбулося: для Одеси внесок складав 8,4%, а для ст. Ізмаїл – 9,6%.

На 5-ти станціях Одеської області у період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) спостерігалось зростання частки опадів останнього весняного місяця у річній сумі: на ст. Любашівка (на 0,3%), на ст. Вилкове (на 0,5%), на ст. Затиштя (на 0,8%), на ст. Б.- Дністровський (на 1,3%) та на ст. Сербка (на 1,9%).

У табл. 2.6 та 2.8 наводиться інформація про динаміку багаторічної кількості опадів *осіннього сезону* (вересень-листопад) протягом 1961-2020 років.

Як впливає з табл. 2.6, на всіх станціях Одеської області багаторічна кількість опадів осіннього сезону від першого до другого стандартного кліматичного періоду зросла на величину від 3 мм (ст. Ізмаїл) до 26 мм (ст. Затиштя). Максимальна багаторічна кількість опадів першого періоду у цей сезон зафіксована на ст. Любашівка – 114 мм; для другого періоду максимум зафіксовано на ст. Болград – 132 мм; мінімальна кількість опадів для періоду 1961-1990 рр. зафіксована на ст. Сербка (95 мм); для періоду 1991-2020 рр. – на ст. Ізмаїл (111 мм).

Внесок опадів цього перехідного сезону у річну суму на всіх станціях області за період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) збільшився в межах від 2,7% (ст. Ізмаїл) до 5,3% (Ст. Затиштя).

Як впливає з табл. 2.6, частка опадів осіннього сезону у річній сумі першого кліматичного періоду змінювалася в межах від 19,5% (ст. Затиштя) до 23,0% (ст. Вилкове); другого – від 24,8% (ст. Ізмаїл) до 27,4% (ст. Вилкове).

У табл. 2.8 наведена багаторічна кількість опадів для місяців осіннього сезону (вересень-жовтень) за два стандартні кліматичні періоди та їх внесок у річну суму опадів.

Вересень періоду 1961-1990 рр. характеризувався значеннями багаторічної місячної кількості опадів від 32 мм (ст. Б.-Дністровський) до 47 мм (ст. Болград). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Затиштя (7,1%), а максимальна – на ст. Вилкове (9,5%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у першій осінній місяць коливалася в межах від 36 мм (ст. Ізмаїл) до 53 мм (ст. Роздільна). Їх частка у річній сумі реєструвалася від 8,0% (ст. Ізмаїл) до 11,3% (ст. Сербка). На 7-ми станціях області спостерігалось зростання (порівняно з першим періодом) внеску вересневих опадів у річну суму – від 1,0% (ст. Сарата) до 3,0% (ст. Сербка).

Таблиця 2.8 – Багаторічна місячна кількість опадів (Q, мм) осіннього сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Одеської області за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1990-2020 рр.)

№	Станція	<i>Вересень</i>					<i>Жовтень</i>					<i>Листопад</i>				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	<i>Любашівка</i>	43	46	7,7	8,9	1,2	28	39	5,0	7,5	2,5	43	41	7,7	7,9	0,2
2	<i>Затишшя</i>	36	47	7,1	9,3	2,2	27	40	5,3	7,9	2,6	36	38	7,1	7,6	0,5
3	<i>Сербка</i>	38	51	8,3	11,3	3,0	23	30	5,0	6,7	1,7	34	32	7,4	7,1	-0,3
4	<i>Роздільна</i>	42	53	8,2	10,6	2,4	26	37	5,1	7,4	2,3	39	38	7,6	7,6	0,0
5	<i>Одеса</i>	36	42	7,8	9,0	1,2	26	37	5,6	7,9	2,3	42	39	9,0	8,4	-0,6
6	<i>Б.-Дністровський</i>	32	44	7,4	10,0	2,6	29	36	6,7	8,2	1,5	38	38	8,8	8,7	-0,1
7	<i>Сарата</i>	44	48	9,1	10,1	1,0	26	37	5,4	7,8	2,4	34	37	7,1	7,8	0,7
8	<i>Болград</i>	47	46	9,2	8,8	-0,4	27	47	5,3	9,0	3,7	36	39	7,0	7,5	0,5
9	<i>Вилкове</i>	46	41	9,5	8,8	-0,7	25	44	5,2	9,5	4,3	40	42	8,3	9,1	0,8
10	<i>Ізмаїл</i>	46	36	9,4	8,0	-1,4	25	39	5,1	8,7	3,6	37	36	7,5	8,0	0,5

На трьох станціях (Болград, Вилкове, Ізмаїл) спостерігалась протилежна тенденція – зменшення цього показника опадів на 0,4%, 0,7% та 1,4% відповідно за переліченими станціями (табл. 2.8).

У жовтні першого стандартного кліматичного періоду багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 23 мм (ст. Сербка) до 29 мм (ст. Б.- Дністровський). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі (як і мінімальна їх кількість) припадає на ст. Сербка (5,0%), а максимальна (як і максимальна кількість) – на ст. Б.- Дністровський (6,7%).

Наступного стандартного кліматичного періоду (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральний місяць осені зросла і вже багаторічні місячні екстремуми реєструвалися: мінімальна кількість (як і в першому періоді) – на ст. Сербка (30 мм), а максимальна – на ст. Болград (47 мм). На ст. Сербка зафіксовано і мінімальний внесок жовтневих опадів у річну суму – 6,7%, а максимальний – на ст. Вилкове (9,5%). На всіх станціях області відбулося зростання показника зволоження (порівняно з першим періодом) – від 1,5% (ст. Б.- Дністровський) до 4,3% (ст. Вилкове).

У листопаді, як випливає з табл. 2.8, протягом періоду 1961-1990 рр. мінімальна багаторічна місячна кількість опадів складала 34 мм і була зафіксована на двох станціях області – Сербка та Сарата. Максимальна – 43 мм (ст. Любашівка). Мінімальна частка опадів останнього осіннього місяця в річній сумі зафіксована на ст. Болград (7,0%), а максимальна – на ст. Одеса (9,0%).

Період 1991-2020 рр. характеризувався максимальною багаторічною місячною кількістю опадів, яка зафіксована на ст. Вилкове (42 мм), а мінімальна – на ст. Сербка (32 мм). Екстремальні внески листопадних опадів у річну суму цього тридцятиріччя за локацією співпадають зі станціями екстремальної кількості опадів: мінімальний – зареєстровано на ст. Сербка (7,1%), а максимальний – на ст. Вилкове (9,1%). На 3-х станціях області внесок опадів цього місяця у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) на 0,1-0,6%. На 6-ти станціях із 10-ти спостерігалась протилежна тенденція – зростання внеску опадів останнього місяця осені у річну суму (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) на 0,2-0,8%. На ст. Роздільна показник не змінювався протягом 60-ти років і складав 7,6%.

2.5 Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на території Одеської області

Географічне розташування Одеської області формує складну структуру атмосферних опадів і відповідно їх розподіл по території впродовж ХХ і на початку ХХІ століть [17, 26, 27, 31, 45].

На рис. 2.9 представлені діаграми, за допомогою яких є можливість кількісно і якісно визначити динаміку атмосферних опадів теплового та холодного періодів, опадів календарних сезонів за три часові періоди, осереднені для всієї території Одеської області. Особливості розподілення цих показників усередині року для окремих станцій описані в підрозділах 1.3 та 2.1-2.4. Для кожного часового інтервалу (1891-1965 рр.; 1961-1990 рр.; 1991-2020 рр.) шляхом осереднення даних по десяти станціях області була отримана багаторічна кількість опадів для всього Одеського регіону.

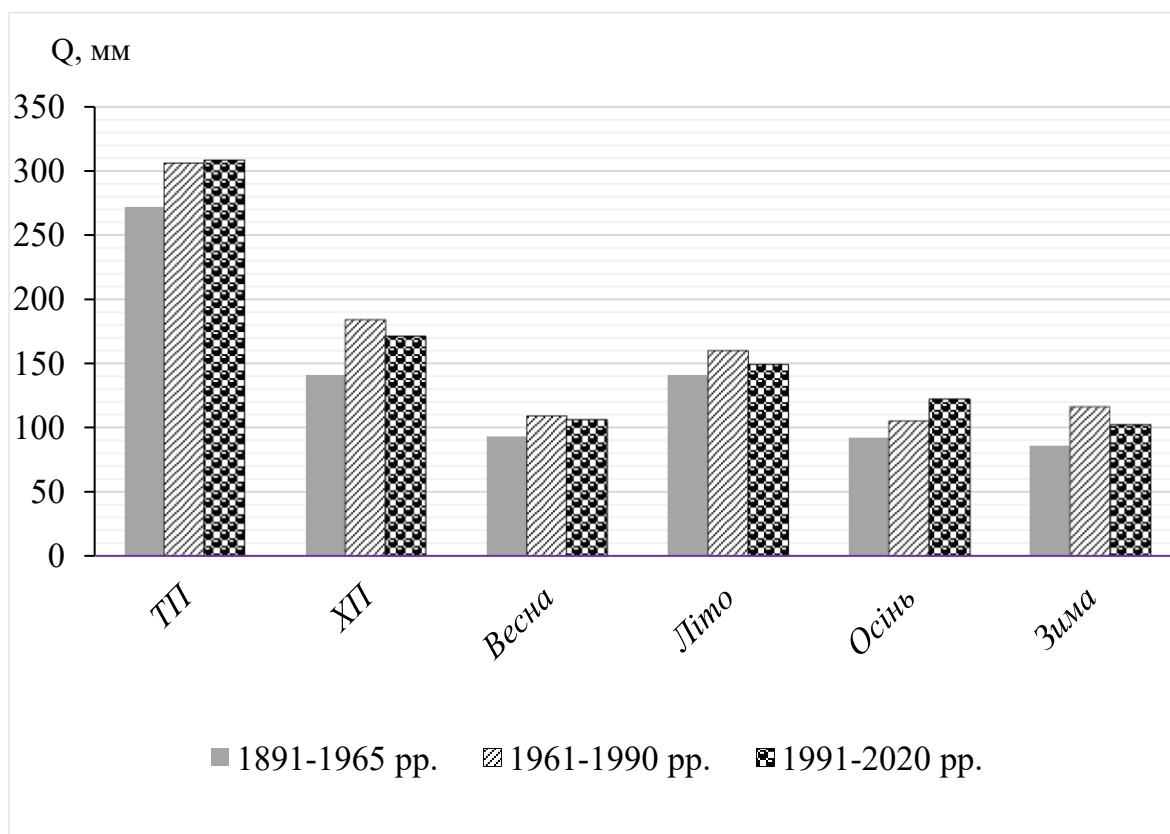


Рисунок 2.9 – Кількість опадів визначених періодів та календарних сезонів на території Одеської області

Річна сума атмосферних опадів на території Одеської області протягом 1891-2020 рр. змінювалася від першого періоду до наступних з мінімумом у період 1891-1965 рр. (413 мм, табл. В.7).

Зростання цього показника до 490 мм фіксується вже у період 1961-1990 рр.. У період 1991-2020 рр. річна кількість опадів для всієї території області складала 479 мм.

Як впливає з рис. 2.9, найменша кількість опадів за сезонами також характерна для періоду 1891-1965 рр., порівняно з періодами 1961-1990 рр. та 1991-2020 рр.

На рис. 2.10 представлені криві річного ходу опадів для Одеського регіону за три часові періоди, аналіз яких дозволяє підтвердити ті зміни, які відбулися протягом 1891-2020 рр. в певні місяці року. Для кожного з трьох часових періодів проводилося осереднення багаторічної місячної кількості опадів на 10 станціях Одеської області (табл. В.1, табл. В.7).

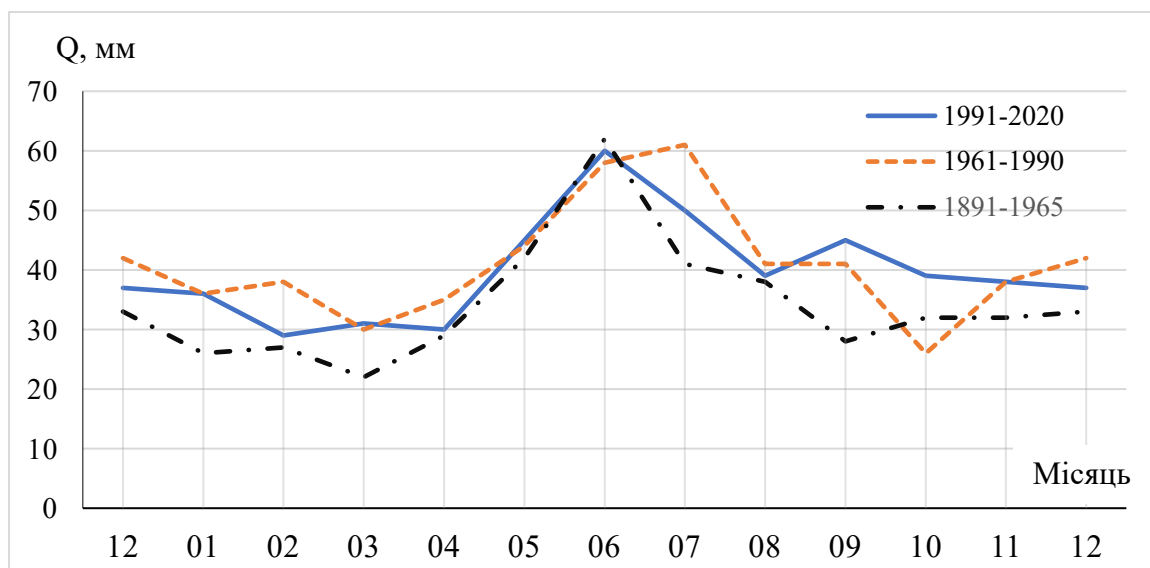


Рисунок 2.10 – Криві річного ходу опадів для Одеського регіону

Як впливає з рис. 2.10, для всіх трьох часових інтервалів з квітня по червень річний хід подібний, тобто не зазнав трансформацій протягом 130 років і, навпаки, в усі інші місяці спостерігаються суттєві зміни в багаторічній місячній кількості опадів.

Як показують наведені факти, на території Одеської області відбулися регіональні зміни в просторово-часовому розподілі атмосферних опадів протягом XX і на початку XXI століть і, як буде описано в розділах 3-8 даної

монографії, зміни в режимі зволоження зафіксовані і в інших південних областях України.

Як стверджують науковці [34, 35, 38], факт глобального потепління фіксується з 70-тих років ХХ століття. Але у часі глобальне потепління виявилось неоднорідним. Виділяють три періоди зміни характеру температури повітря: перше потепління спостерігалось у період 1910-1945 рр., далі відмічалось помірне похолодання (1946-1975 рр.) та найбільш інтенсивне потепління розпочалося з 1976 року.

Період первинного глобального потепління припадає на 1881-1940 рр.. У холодний період року особливості циркуляції атмосфери визначалися положенням Ісландського мінімуму, центр якого з тиском 995 гПа знаходився на 30°зах. д. і 60°півн. ш. Його область поширювалася на південь над Атлантикою до 40°півн. ш. і охоплювала Скандинавський півострів, а також область підвищеного тиску над південною частиною Атлантики, що вузькою смугою проходила південною територією Європи і з'єднувалася з виступом Сибірського максимуму.

Період стабілізації глобальної температури було зафіксовано у 1951-1980 рр.. Розподіл середнього приземного атмосферного тиску помітно відрізнявся від попереднього періоду. Взимку в області Ісландського мінімуму відмічалася поява другого центру, який утворював над Європою улоговину, витягнуту на південь до району формування Середземноморських циклонів. Ця улоговина розмежувала смугу підвищеного тиску на Сибірський і Північно-Атлантичний максимуми, що призвело до зниження тиску над Центральною Європою. Тиск зменшувався також у виступі Північно-Атлантичного антициклону, вплив якого поширювався на південно-західну частину Європи.

Циркуляція атмосфери третього періоду, який характеризувався значними зростаючими додатними аномаліями глобальної температури, істотно відрізнявся від циркуляції атмосфери двох попередніх періодів. У холодний період це проявлялося у зміщенні виступів Північно-Атлантичного і Сибірського антициклонів і Європейської уловини на схід. Під час перетворення середнього баричного поля відмічалось значне підвищення атмосферного тиску у південній частині Європи (у виступі Північно-Атлантичного антициклону) і послаблення Сибірського максимуму у західному напрямку.

Взимку осереднене положення баричного приземного поля першого періоду для території України визначалося впливом західного виступу

Сибірського максимуму з низькою температурою повітря, виникненням радіаційних туманів і тривалим утриманням снігового покриву.

Осереднене положення баричного приземного поля другого періоду характеризувалося впливом західного виступу Сибірського антициклону тільки на сході країни, а на решті території перебувала улоговина низького тиску, що супроводжувалось пом'якшенням клімату. Однак, нерідко улоговина сприяла вторгненню холодного арктичного повітря і посиленню західного виступу Сибірського максимуму, тобто різкому і тривалому зниженню температури повітря до значних від'ємних аномалій, утворенню високого снігового покриву і радіаційних туманів.

Зимомю осереднене поле приземного атмосферного тиску третього періоду зумовлювалося поширенням впливу на територію України субтропічного максимуму з теплішими зимами і опадами переважно у вигляді мокрого снігу і дощу. Зимомю останнього десятиріччя порівняно з попереднім періодом переважали опади у вигляді дощу зі значною додатною аномалією середньої місячної температури повітря.

Таким чином, важливим фактором регіонального клімату Європи і України у зимовий сезон протягом століття був Сибірський максимум. В останні десятиріччя відбулися істотні зміни його положення та інтенсивності. На середньому рівні тропосфери Сибірський максимум зазвичай розвинутий слабше, ніж інші кліматичні області підвищеного атмосферного тиску, оскільки він формується внаслідок вторгнення арктичного повітря у тилу циклонів, що зміщуються на південь Західного Сибіру. Арктичне повітря затримується Тянь-Шанським хребтом і трансформація його сповільнюється радіаційним вихолоджуванням. Після тривалого накопичення і вихолоджування важке холодне повітря розтікається біля поверхні землі, досягаючи іноді у вигляді виступів підвищеного тиску Західної Європи. В останні десятиріччя внаслідок його зміщення на схід Сибірський максимум став теплим, тому холодне повітря з Сибіру не поширюється на територію України і не формує зимою тривалий аномально холодний температурний режим. Східна периферія Атлантичного максимуму, у період його загострення, сприяє короткочасному проникненню арктичного холодного повітря. Тим самим зимою різко порушується сталий аномально теплий режим погоди, що призводить до різких перепадів середньої добової температури повітря, які супроводжуються значним посиленням вітру [38]. Зміни середньої приземної циркуляції від періоду до періоду відбувалися також і у літній сезон. Вони проявлялися значно менше, оскільки інтенсивність циркуляції

атмосфери у теплий період істотно послаблена порівняно з холодним. Найзначніші перетворення приземної циркуляції атмосфери характерні для останнього періоду. Вони проявляються у поширенні на схід області Азорського антициклону.

У літній сезон у зазначені періоди циркуляція атмосфери також зумовлювала різні погодні умови в Україні. На початку періоду погода характеризувалася тривалими посушливими синоптичними процесами, що формувалися у сухому жаркому повітрі Азорського максимуму, який часом поповнювався ядрами холодного повітря. За таких умов короткочасно знижувався температурний фон, але характер вологості не змінювався. Протягом другого періоду погодні умови влітку формувалися під впливом розмитого баричного поля, в основному циклонічного характеру. Відмічались тривалі дощі і зниження температури повітря. У третій період синоптичні процеси літом визначалися вузькою улоговиною, спрямованою на Україну з півночі. Погодні умови порівняно з попередніми періодами були мінливішими.

Отже, атмосферна циркуляція на території Європи на початку ХХ століття відрізнялася від циркуляції атмосфери останніх десятиріч. Зима наприкінці століття стала дощовою і теплою, а літо – дощовим і прохолодним. Слід зазначити, що глобальне потепління первинного періоду відбувалося під впливом літніх синоптичних процесів, які сприяли виникненню посухи над територією Європи, а глобальне потепління вторинного періоду – внаслідок процесів, що формували теплі зими.

Циркуляція атмосфери біля поверхні землі тісно пов'язана з системою довгих хвиль у середній тропосфері. Положення центрів дії атмосфери, які впливають на погодні умови Європи і України, за останні десятиріччя проявляються на середньому рівні тропосфери. Області максимального значення геопотенціалу відповідають положенню Північно-Атлантичного і Сибірського максимумів, між ними знаходиться Європейська улоговина. Криві окремих років останнього десятиріччя зміщені на схід відносно кліматичної кривої 1950-1974 рр.. Кожний центр дії формує свої погодні і кліматичні умови регіону. Зміна географічного положення або інтенсивності центрів дії атмосфери супроводжуються зміною погодних умов. У випадку, коли така зміна утримується декілька діб, на кліматі регіону це істотно не позначиться. Якщо ж аномальний характер центру дії атмосфери і викликані цим аномальні погодні умови утримуються понад десять років, то це призводить до зміни клімату [37].

3 ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Для дослідження ресурсів опадів і динаміки зволоження території Миколаївської області наприкінці ХХ-го та на початку ХХІ-го століть були використані дані місячних сум опадів для п'яти станцій: Первомайськ, Вознесенськ, Баштанка, Миколаїв та Очаків (Додатки А, Б та табл. В.2).

3.1 Динаміка річної кількості опадів

Для характеристики динаміки річної кількості опадів на станціях, що входили в район дослідження, побудовані діаграми за даними двох кліматичних періодів [52, 53]. Кількість опадів на ній представлена в абсолютних значеннях, тобто в міліметрах, як зазвичай будують у кліматології (рис. 3.1).

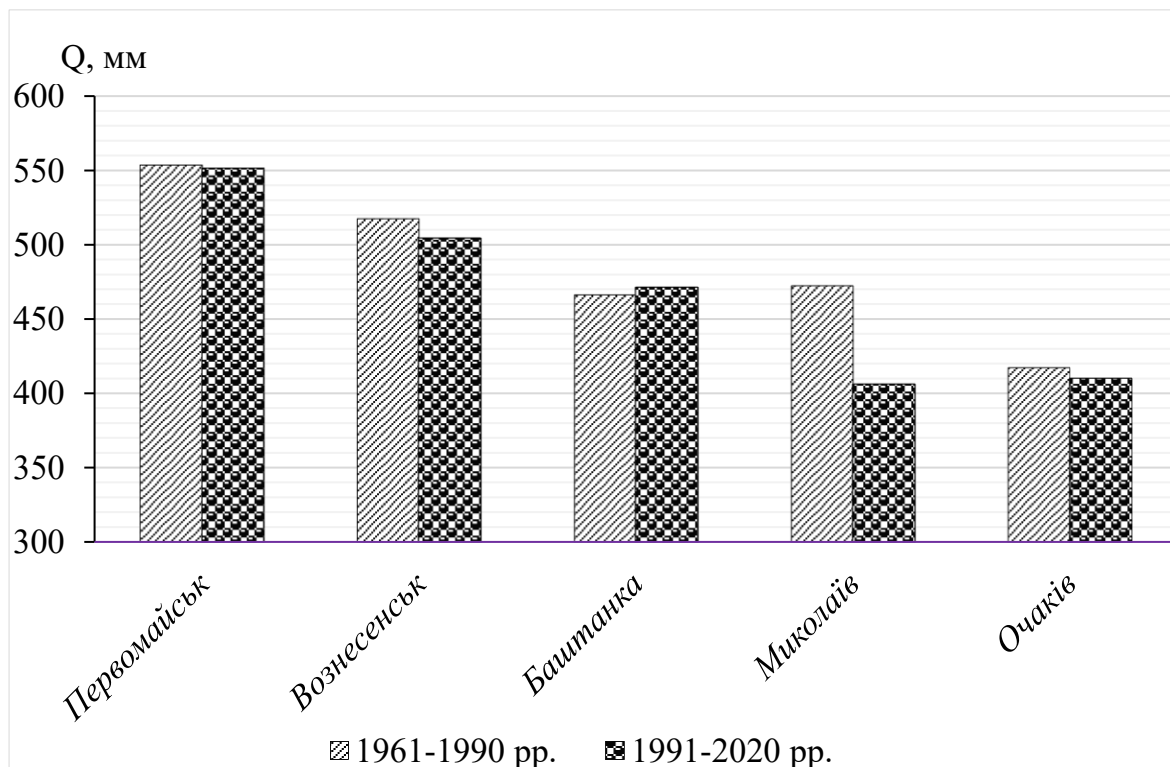


Рисунок 3.1 – Річна кількість опадів на станціях Миколаївської області

Аналіз рис. 3.1 та табл. В.2 дозволяє проаналізувати ті зміни в річній кількості опадів, які зафіксовані на станціях Миколаївської області впродовж 60-ти років і визначити динаміку цього важливого кліматичного показника.

Протягом першого періоду (1961-1990 рр.) річна кількість опадів коливалася в межах від 417 мм (ст. Очаків) до 553 мм (ст. Первомайськ). Дані другого періоду (1991-2020 рр.) вказують на те, що найбільша річна сума опадів залишається на ст. Первомайськ, але є меншою на 2 мм, а мінімальна кількість складала вже 406 мм і зафіксована на ст. Миколаїв.

Як впливає з табл. 3.2, майже на всіх станціях області, що розглядалися (крім ст. Баштанка), річна сума опадів зменшилася (порівняно з першим періодом) на 0,4% (ст. Первомайськ), на 1,7% (ст. Очаків), на 2,5% (ст. Вознесенськ). Суттєве зменшення річної кількості опадів (на 14,0%) зафіксовано на ст. Миколаїв. І тільки на ст. Баштанка річна кількість опадів (від першого до другого періодів) зросла на 5 мм, що склало 1,1%.

Оскільки багаторічні середні місячні значення сум опадів дозволяють дати оцінку режиму зволоження певної території, на рис. 3.2-3.4 наведені криві річного ходу опадів для станцій Миколаївської області. Річний хід опадів також характеризувався, виділенням місяця, на який приходилася максимальна та мінімальна багаторічна місячна кількість опадів.

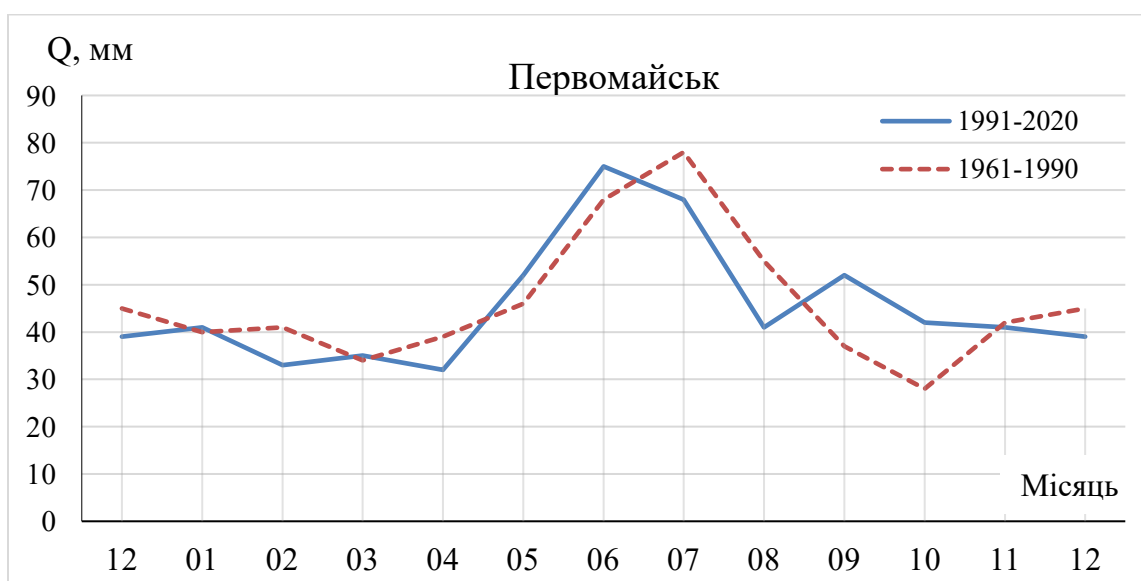


Рисунок 3.2 – Криві річного ходу опадів на ст. Первомайськ

Крім того, визначалась річна амплітуда атмосферних опадів як різниця між найвищим і найнижчим багаторічними місячними значеннями кліматичної величини.

Аналіз рис. 3.2-3.4 вказує на те, що на станціях Миколаївської області річний хід опадів має свої особливості як у часовому, так і просторовому розподіленні.

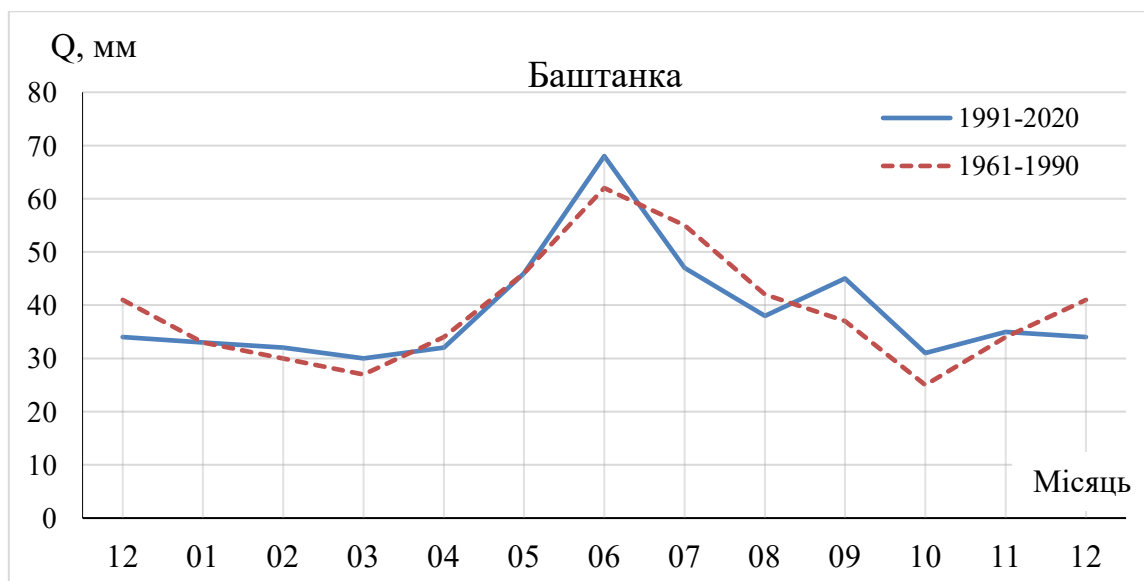
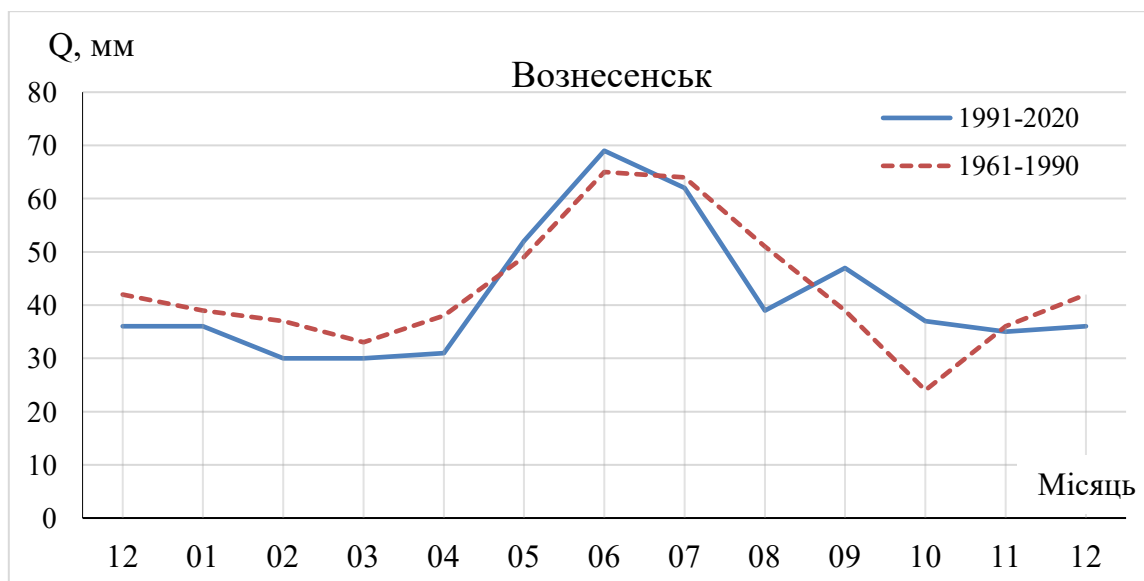


Рисунок 3.3 – Криві річного ходу опадів на станціях Миколаївської області

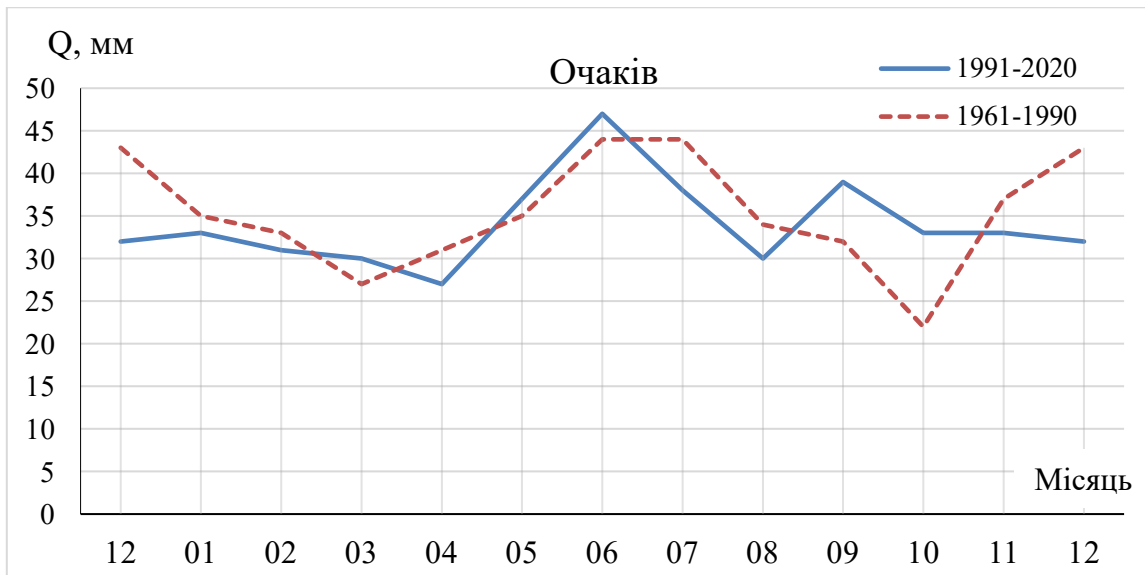
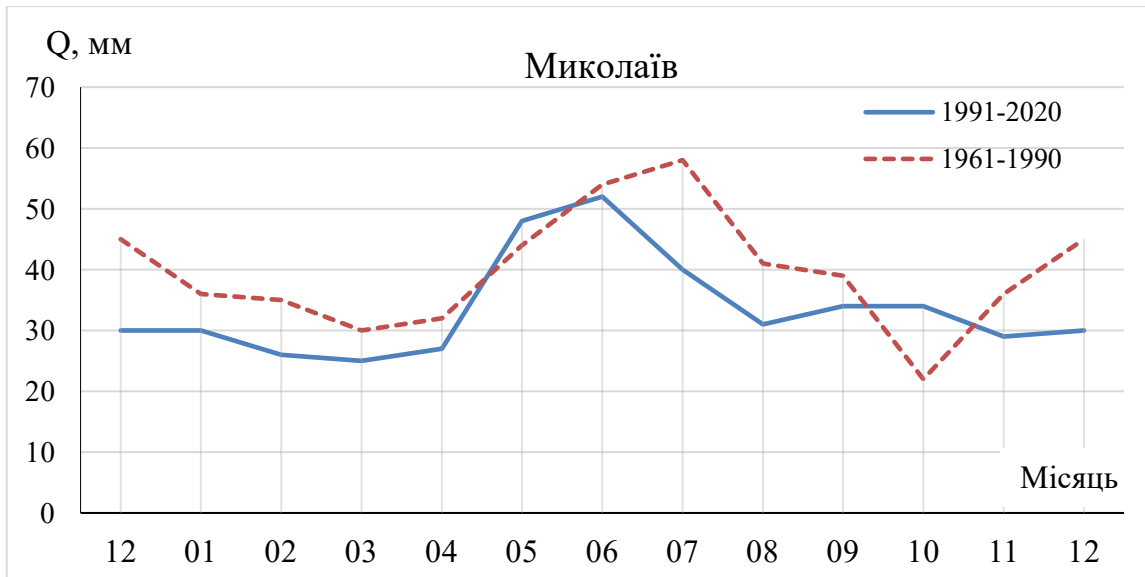


Рисунок 3.4 – Криві річного ходу опадів на станціях Миколаївської області

На всіх станціях Миколаївської області в річному ході зафіксовано літній максимум опадів, але, як впливає з табл. 3.1 та рис. 3.2-3.4, на двох станціях (Первомайськ, Миколаїв) у другий кліматичний період він змістився з липня на червень; на двох станціях (Вознесенськ, Баштанка) багаторічна максимальна місячна кількість опадів залишилася у червні; на ст. Очаків вказана кількість опадів у перший період зафіксована як у червні, так і у липні (44 мм), а вже у другий кліматичний період – припадала на червень (47 мм).

Таблиця 3.1 – Багаторічні значення екстремумів місячної кількості опадів (Q, мм) та річна амплітуда (А, мм) на станціях Миколаївської області (I: 1961-1990 ; II: 1991-2020 рр.)

№	Станція	Максимальна				Мінімальна				А, мм	
		Q, мм		місяць		Q, мм		місяць		I	II
		I	II	I	II	I	II	I	II		
1	Первомайськ	78	75	07	06	28	32	10	04	50	43
2	Вознесенськ	65	69	06	06	24	30	10	02, 03	41	39
3	Баштанка	62	68	06	06	25	30	10	03	37	38
4	Миколаїв	58	52	07	06	22	25	10	03	36	27
5	Очаків	44	47	06, 07	06	22	27	10	04	22	20

Значення максимумів також зазнали змін протягом тридцятиріччя, що розглядалися. На трьох станціях області вони зросли (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) на 6,8% (ст. Очаків), на 6,2% (ст. Вознесенськ) і на 9,7% (ст. Баштанка); на двох станціях спостерігалась протилежна тенденція – на ст. Первомайськ зменшення склало 3 мм (3,8%) та на ст. Миколаїв – 6 мм (10,3%).

На всіх станціях Миколаївської області у перший кліматичний період мінімальні багаторічні значення місячної кількості опадів спостерігались у жовтні. В останні тридцять років ці екстремуми кількості опадів фіксуються вже не в центральний місяць осіннього сезону, а зміщуються на весняний сезон (крім ст. Вознесенськ, на якій мінімум ще відмічався і в лютому). Значення мінімальної багаторічної кількості опадів зросли на всіх станціях області в середньому на 3-6 мм (14-25%).

Як зазначалося раніше, в якості одного з показників клімату, безпосередньо пов'язаного з річним ходом опадів, зазвичай розглядається притаманна будь-якій метеорологічній величині річна амплітуда [9, 28, 57].

Як впливає з табл. 3.1, річна амплітуда атмосферних опадів для першого періоду змінювалася від 22 мм (ст. Очаків) до 50 мм (ст. Первомайськ). У другий період її екстремальні значення зафіксовані на тих же станціях Миколаївської області, але зменшилися і знаходилися в межах від 20 мм до 43 мм.

3.2 Динаміка кількості атмосферних опадів теплового і холодного періодів та їх внеску у річну суму на станціях Миколаївської області

Як відомо, в кліматології поділ року на два нерівних періоди – теплий (квітень-жовтень, тобто 7 місяців) та холодний (листопад- березень, тобто 5 місяців) – обумовлено перш за все генетичними циркуляційними факторами. В той же час такий поділ пов’язаний і з відмінністю видів опадів: в холодний період, поряд з твердими опадами можуть випадати й рідкі, в теплий – переважають виключно рідкі опади [9, 28, 57].

Внутрішньорічний розподіл опадів, їх сезонність та ритмічність важливо враховувати при розв’язанні всіх задач, пов’язаних з дослідженням водних ресурсів, при агрономічних, гідротехнічних, гідромеліоративних та інших гідрологічних розрахунках, будівничому і дорожньому проектуванні, експлуатації промислових та цивільних споруд. Внутрішньорічна ритмічність розподілу опадів позначається на умовах роботи багатьох господарчих об’єктів, не кажучи вже про її прояв у природній зональності [9, 28, 31, 41, 57].

У табл. 3.2 наводиться багаторічна кількість опадів холодного (ХП) і теплового (ТП) періодів за два кліматичні тридцятиріччя, що розглядаються: I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.; наводиться їх відсотковий внесок у річну суму опадів; представлена різниця між показниками опадів першого та другого періодів в абсолютних і відносних одиницях на п’яти станціях Миколаївської області.

Таблиця 3.2 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) ХП, ТП періодів та їх внесок (Q, %) у річну суму за два кліматичні періоди на станціях Миколаївської області

№	Станція	Холодний період (ХП)					
		Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %
		I	II		I	II	
1	Первомайськ	202	189	13	36,5	34,3	-2,2
2	Вознесенськ	187	167	20	36,2	33,1	-3,1
3	Баштанка	165	164	1	35,4	34,8	-0,6
4	Миколаїв	182	140	42	38,6	34,5	-4,1
5	Очаків	175	159	16	42,0	38,8	-3,2

Продовження таблиці 3.2

№	<i>Теплий період</i> (ТП)						<i>Рік</i>		
	Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %	Q, мм		ΔQ, %
	I	II		I	II		I	II	
1	351	362	11	63,5	65,7	2,2	553	551	-0,4
2	330	337	7	63,8	66,9	3,1	517	504	-2,5
3	301	307	6	64,6	65,2	0,6	466	471	1,1
4	290	266	24	61,4	65,5	4,1	472	406	-14,0
5	242	251	9	58,0	61,2	3,2	417	410	-1,7

Як впливає з табл. 3.2, максимальна кількість опадів *холодного періоду* протягом 60-ти років характеризується регіональною стабільністю та зафіксована на ст. Первомайськ: у перший період це 202 мм, а в другий – 189 мм. У період 1961-1990 рр. багаторічна мінімальна кількість опадів спостерігалась на ст. Баштанка (165 мм); у період 1991-2020 рр. – на ст. Миколаїв (140 мм). Кількість опадів з листопада по березень на всіх станціях області зменшилася в межах від 0,6% (ст. Баштанка) до 23,1% (ст. Миколаїв).

Найбільший внесок опадів холодного періоду в річну суму першого тридцятиріччя припадає на ст. Очаків (42,0%), а найменший – 35,4% (ст. Баштанка). У період 1991-2020 рр. частка опадів цього періоду в річній сумі зменшується: вже максимальний внесок складає 38,8% і також зафіксований на ст. Очаків, а мінімальний – на ст. Вознесенськ (33,1%). Взагалі відсотковий внесок опадів ХП у річну кількість від першого до другого кліматичних періодів зменшився в межах від 0,6% (ст. Баштанка) до 4,1% (ст. Миколаїв).

Мінімальна кількість опадів *теплого періоду* на станціях Миколаївської області і у період 1961-1990 рр., і у період 1991-2020 рр. зафіксована на ст. Очаків та склала відповідно 242 мм та 251 мм, з різницею у 9 мм (3,7%) від першого до другого періодів.

Максимальна кількість опадів теплового періоду протягом 60-ти років залишалася на ст. Первомайськ (I – 351 мм; II – 362 мм) і зросла на 3,1%, порівняно з першим періодом. Із 5-ти станцій, що розглядалися, тільки на ст. Миколаїв кількість опадів зменшилася на 8,3%, але внесок опадів теплового періоду у річну суму виріс на 4,1% (порівняно з першим періодом).

Відносна частка атмосферних опадів теплого періоду в річній сумі на всіх станціях Миколаївської області складає більше 55% як у першому (від 58,0% на ст. Очаків до 64,6% на ст. Баштанка), так і у другому (від 61,2% на ст. Очаків до 66,9% на ст. Вознесенськ) періодах.

Таким чином, як впливає з табл. 3.2, протягом 60-ти років на ст. Очаків було зареєстровано мінімальний внесок опадів теплого періоду в річну суму, але у відсотковому значенні спостерігалось їх зростання на 3,2% (порівняно з періодом 1961-1990 рр.). Крім того, внесок опадів теплого періоду в річну кількість опадів від 1-го до 2-го періодів на всіх станціях області виріс в межах від 0,6% (ст. Баштанка) до 4,1% (ст. Миколаїв).

3.3 Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Миколаївської області

Цілком правомірним було проаналізувати розподіл кількості опадів за так званими календарними сезонами, оскільки єдиний часовий параметр (три місяці) дає гарний фон для порівняння кількості опадів у різні сезони [28, 57].

У табл. 3.3-3.4 представлена багаторічна кількість опадів основних сезонів та їх частка в річній сумі на станціях Миколаївської області.

Кількість опадів *зимового сезону* від першого до другого тридцятиріччя зазнала значних змін з тенденцією їх зменшення на всіх станціях області.

Таблиця 3.3 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) основних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Миколаївської області

№	Станція	Зима					Літо				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II	
1	Первомайськ	126	113	22,7	20,6	-2,1	201	184	36,4	33,3	-3,1
2	Вознесенськ	118	102	22,8	20,2	-2,6	180	170	34,8	33,7	-1,1
3	Баштанка	104	99	22,3	21,0	-1,3	159	153	34,1	32,5	-1,6
4	Миколаїв	116	86	24,5	21,2	-3,3	153	123	32,4	30,3	-2,1
5	Очаків	111	96	26,6	23,4	-3,2	122	115	29,3	28,1	-1,2

Таблиця 3.4 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) у місяці основних сезонів та їх внесок (Q,%) у річну суму на станціях Миколаївської області за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Грудень					Січень					Лютий				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Первомайськ	45	39	8,1	7,1	-1,0	40	41	7,2	7,5	0,3	41	33	7,4	6,0	-1,4
2	Вознесенськ	42	36	8,1	7,1	-1,0	39	36	7,5	7,1	-0,4	37	30	7,2	6,0	-1,2
3	Баштанка	41	34	8,8	7,2	-1,6	33	33	7,1	7,0	-0,1	30	32	6,4	6,8	0,4
4	Миколаїв	45	30	9,5	7,4	-2,1	36	30	7,6	7,4	-0,2	35	26	7,4	6,4	-1,0
5	Очаків	43	32	10,3	7,8	-2,5	35	33	8,4	8,0	-0,4	33	31	7,9	7,6	-0,3

№	Станція	Червень					Липень					Серпень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Первомайськ	68	75	12,3	13,6	1,3	78	68	14,1	12,3	-1,8	55	41	10,0	7,4	-2,6
2	Вознесенськ	65	69	12,6	13,7	1,1	64	62	12,4	12,3	-0,1	51	39	9,9	7,8	-2,1
3	Баштанка	62	68	13,3	14,4	1,1	55	47	11,8	10,0	-1,8	42	38	9,0	8,1	-0,9
4	Миколаїв	54	52	11,4	12,8	1,4	58	40	12,3	9,9	-2,4	41	31	8,7	7,6	-1,1
5	Очаків	44	47	10,6	11,5	0,9	44	38	10,6	9,3	-1,3	34	30	8,1	7,3	-0,8

Максимальна кількість опадів зимового сезону і в першому (126 мм), і в другому (113 мм) кліматичному періодах зафіксована на ст. Первомайськ. Мінімальна I періоду – 104 мм (ст. Баштанка), II періоду – 86 мм (ст. Миколаїв). Внесок опадів зимового сезону в річну суму за період 1991-2020 рр. зменшився (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) на всіх станціях області – від 1,3% (ст. Баштанка) до 3,3% (ст. Миколаїв). Частка зимових опадів у річній сумі в період 1961-1990 рр. змінювалася в межах від 22,3% (ст. Баштанка) до 26,6% (ст. Очаків); у другий кліматичний період – від 20,2% (ст. Вознесенськ) до 23,4% (ст. Очаків).

Таким чином, на ст. Очаків протягом 60-ти років фіксується максимальний внесок опадів зимового сезону в річну суму.

Багаторічна кількість опадів зимових місяців та їх внесок у річну суму впродовж двох кліматичних періодів наведено в табл. 3.4.

У грудні місячна кількість опадів у період 1961-1990 рр. коливалася в межах від 41 мм (ст. Баштанка) до 45 мм (ст. Первомайськ, Миколаїв). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на двох станціях – Первомайськ та Вознесенськ (8,1%), а максимальна – на ст. Очаків (10,3%).

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у перший зимовий місяць коливалася в межах від 30 мм (ст. Миколаїв) до 39 мм (ст. Первомайськ). Мінімальна частка опадів цього місяця в річній сумі складала 7,1% і характерна для тих же станцій, що і в першому періоді; максимальна – 7,8% зафіксована на ст. Очаків (як і в першому періоді). На всіх станціях області внесок грудневих опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) в межах від 1,0% на ст. Вознесенськ та Первомайськ до 2,5% на ст. Очаків (табл. 3.4).

Січень періоду 1961-1990 рр. характеризувався значеннями багаторічної місячної кількості опадів в межах від 33 мм (ст. Баштанка) до 40 мм (ст. Первомайськ). Мінімальна частка опадів центрального місяця зими в річній сумі зафіксована на ст. Баштанка (7,1%), а максимальна – на ст. Очаків (8,4%).

У наступне тридцятиріччя (1991-2020 рр.) у січні кількість опадів коливалася в межах від 30 мм (ст. Миколаїв) до 41 мм (ст. Первомайськ). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована (як і в першому періоді) на ст. Баштанка (7,0%), а максимальна (як і в першому періоді) – на ст. Очаків (8,0%). Внесок опадів цього зимового місяця зменшився майже на всіх станціях області: на 0,1% на ст. Баштанка, на 0,2% на ст. Миколаїв та на 0,4% на станціях Вознесенськ і Очаків (крім ст. Первомайськ, на якій спостерігалась протилежна тенденція).

В останній місяць зимового сезону в період 1961-1990 рр. багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 30 мм (ст. Баштанка) до 41 мм (ст. Первомайськ). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Баштанка (6,4%), а максимальна – на ст. Очаків (7,9%).

Друге тридцятиріччя (1991-2020 рр.) характеризувалося значеннями місячної кількості опадів в межах від 26 мм (ст. Миколаїв) до 33 мм (ст. Первомайськ). Мінімальна частка опадів цього місяця в річній сумі складала 6,0% (ст. Первомайськ і Вознесенськ), а максимальна (як і в першому періоді) – на ст. Очаків (7,6%). Майже на всіх станціях Миколаївської області внесок опадів останнього зимового місяця в річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) – від 0,3% (ст. Очаків) до 1,4% (ст. Первомайськ). На ст. Баштанка протилежна тенденція в показнику – його зростання на 0,4%.

Як впливає з табл. 3.3, на всіх станціях Миколаївської області кількість опадів *літнього сезону* від першого до другого періоду зменшилася на величину від 6 мм (ст. Баштанка) до 30 мм (ст. Миколаїв). Максимальна кількість опадів у цей сезон протягом 60-ти років зафіксована на ст. Первомайськ: для 1-го періоду цей максимум складав 201 мм; для 2-го – 184 мм. Мінімальна кількість опадів протягом 60-ти років зафіксована на ст. Очаків – 122 мм у період 1961-1990 рр. та 115 мм у наступне тридцятиріччя. Внесок опадів літнього сезону в річну суму за період 1991-2020 рр. зменшився (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) на всіх станціях області – від 1,1% (ст. Вознесенськ) до 3,1% (ст. Первомайськ).

Як впливає з табл. 3.3, частка опадів літнього сезону в річній кількості в перше тридцятиріччя змінювалася в межах від 29,3% (ст. Очаків) до 36,4% (ст. Первомайськ); у друге – від 28,1% (ст. Очаків) до 33,7% (ст. Вознесенськ).

Аналіз даних табл. 3.4 показує, що у *червні*, як і у період 1961-1990 рр., так і у період 1991-2020 рр., максимальні та мінімальні багаторічні місячні кількості опадів фіксуються на одних і тих же станціях: максимальні – на ст. Первомайськ (68 мм і 75 мм відповідно за вказаними періодами), а мінімальні – на ст. Очаків (44 мм і 47 мм). Крім того, на ст. Очаків протягом 60-ти років фіксувалася найменша частка цих опадів у річній сумі з усіх станцій, що розглядалися – 10,6% у період 1961-1990 рр. і 11,5% у період 1991-2020 рр.. Максимальний внесок опадів першого літнього місяця в річну суму зафіксовано на ст. Баштанка –13,3% (I період) та 14,4% (II період), хоча максимальна багаторічна кількість червневих опадів була зареєстрована на ст. Первомайськ. На всіх станціях області спостерігалось

зростання з роками внеску опадів першого місяця літа в річну суму – від 0,9% (ст. Очаків) до 1,4% (ст. Миколаїв).

У липні протягом 60-ти років (як і у червні) багаторічні екстремуми місячної кількості опадів зафіксовані на одних і тих же станціях області: максимальні – на ст. Первомайськ (78 мм і 68 мм відповідно за вказаними періодами), а мінімальні – на ст. Очаків (44 мм і 38 мм). Крім того, на ст. Очаків протягом 60-ти років фіксувалася найменша частка цих опадів у річній сумі з усіх станцій, що розглядалися – 10,6% у період 1961-1990 рр. і 9,3% у період 1991-2020 рр.. Максимальний внесок опадів центрального літнього місяця в річну суму зафіксовано на ст. Первомайськ –14,1% (I період) та 12,3% (II період), до якої додається ст. Вознесенськ з липневим внеском 12,3%. Максимальний внесок опадів цього місяця в річну суму припадає на ст. Первомайськ, як і максимальна багаторічна кількість опадів. На всіх станціях області спостерігалось зменшення (порівняно з першим періодом) внеску опадів центрального місяця літнього сезону в річну суму в межах від 0,1% (ст. Вознесенськ) до 2,4% (ст. Миколаїв).

Як впливає з табл. 3.4, у серпні протягом 60-ти років (як і у червні та липні) максимальні та мінімальні багаторічні місячні кількості опадів зафіксовані на одних і тих же станціях області: максимальні – на ст. Первомайськ (55 мм і 41 мм відповідно за вказаними періодами), а мінімальні – на ст. Очаків (34 мм і 30 мм). Крім того, на ст. Очаків протягом 60-ти років фіксувалася найменша частка цих опадів у річній сумі з усіх станцій, що розглядалися – 8,1% у період 1961-1990 рр. і 7,3% у період 1991-2020 рр.. Максимальний внесок опадів останнього літнього місяця в річну суму зафіксовано на ст. Первомайськ – 10,0% (I період) та на ст. Баштанка – 8,1% (II період). Максимальний внесок серпневих опадів у річну суму у період 1961-1990 рр. припадає на ст. Первомайськ, як і максимальна багаторічна кількість опадів. У наступне тридцятиріччя максимальний внесок місячної кількості опадів у річну суму складає 8,1% і зафіксований на ст. Баштанка. На всіх станціях області спостерігалось зменшення (порівняно з першим періодом) внеску серпневих опадів у річну суму в межах від 0,9% (ст. Баштанка) до 2,6% (ст. Первомайськ).

Таким чином, на станціях Миколаївської області впродовж періоду 1961-2020 рр. визначено більш стабільний характер розподілу багаторічної кількості опадів у місяці літнього сезону, порівняно з іншими областями Півдня України. Внесок опадів липня та серпня в річну суму зменшився на всіх станціях області (порівняно з першим тридцятиріччям) і за рахунок цього зменшився і внесок опадів літнього сезону.

3.4 Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Миколаївської області

У цьому підрозділі дається аналіз кліматичних показників кількості атмосферних опадів весняного (березень-травень) та осіннього (вересень-листопад) сезонів і визначена їх динаміка протягом 1961-2020 років.

Багаторічна кількість опадів *весняного сезону*, як впливає з табл. 3.5, у перший період коливалася в межах від 93 мм (ст. Очаків) до 120 мм (ст. Вознесенськ). У наступний період значних змін в діапазоні сезонної кількості опадів не відбулося – мінімальне значення (94 мм) зафіксовано на тій же станції, що і в першому періоді – ст. Очаків; максимальна багаторічна кількість опадів другого періоду зафіксована на ст. Первомайськ (119 мм). Мінімальний внесок сезонних опадів у річну суму протягом 60-ти років майже не змінювався (21,5% та 21,6% відповідно за періодами) і зафіксований на ст. Первомайськ. Максимальний – у період 1961-1990 рр. складав 23,2% (ст. Вознесенськ); для періоду 1991-2020 рр. він зріс до 24,6% і змістився на ст. Миколаїв. На двох станціях області внесок опадів весняного сезону в річну суму зменшився (від першого до другого періоду) на 0,1% на ст. Баштанка та 0,7% на ст. Вознесенськ. На станціях Первомайськ, Очаків та Миколаїв, навпаки, показник має протилежну тенденцію – зі зростанням на 0,1%, 0,6%, та 2,1% відповідно за зазначеними станціями.

Таблиця 3.5 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) перехідних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Миколаївської області

№	Станція	Весна					Осінь				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II	
1	Первомайськ	119	119	21,5	21,6	0,1	107	135	19,4	24,5	5,1
2	Вознесенськ	120	113	23,2	22,5	-0,7	99	119	19,2	23,6	4,4
3	Баштанка	107	108	23,0	22,9	-0,1	96	111	20,6	23,6	3,0
4	Миколаїв	106	100	22,5	24,6	2,1	97	97	20,6	23,9	3,3
5	Очаків	93	94	22,3	22,9	0,6	91	105	21,8	25,6	3,8

В табл. 3.6 наведена багаторічна кількість опадів трьох весняних та трьох осінніх місяців за два кліматичні періоди та їх внесок у річну суму опадів.

Березень періоду 1961-1990 рр. характеризувався значеннями багаторічної місячної кількості опадів в межах від 27 мм (ст. Очаків та Баштанка) до 34 мм (ст. Первомайськ). Мінімальна частка цих опадів в річній сумі зафіксована на ст. Баштанка (5,8%), а максимальна – на ст. Очаків (6,5%).

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) місячна кількість опадів коливалася в межах від 25 мм (ст. Миколаїв) до 35 мм (ст. Первомайськ). Слід зазначити, що на ст. Первомайськ у цей місяць зафіксована максимальна багаторічна місячна кількість опадів протягом 60-ти років – 34 мм та 35 мм (відповідно за періодами), хоча максимальний внесок березневих опадів у річну суму відмічався на станції Очаків – 6,5% (I період) та 7,3% (II період). Мінімальна частка опадів першого весняного місяця в річній сумі зафіксована на ст. Вознесенськ (6,0%). На трьох станціях області спостерігалось зростання внеску цих опадів у річну суму (порівняно з першим періодом): на 0,3% на ст. Первомайськ, на 0,6% на ст. Баштанка та на 0,8% на ст. Очаків. На двох станціях, навпаки, цей показник зменшився: на ст. Миколаїв – на 0,2% та на ст. Вознесенськ – на 0,4%.

У квітні в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 31 мм (ст. Очаків) до 39 мм (ст. Первомайськ). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Миколаїв (6,8%), а максимальна – на станціях Вознесенськ та Очаків (7,4%).

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральний місяць весни коливалася в межах від 27 мм (ст. Миколаїв та Очаків) до 32 мм на станціях Первомайськ і Баштанка. На ст. Первомайськ зафіксована мінімальна частка квітневих опадів у річній сумі – 5,8%. Максимальний внесок спостерігався на ст. Баштанка – 6,7%. На всіх станціях області частка опадів центрального весняного місяця в річній сумі зменшується (порівняно з першим періодом) в межах від 0,2% (ст. Миколаїв) до 1,3% (ст. Первомайськ).

У травні, як впливає з табл. 3.6, протягом 60-ти років екстремуми багаторічної місячної кількості опадів залишаються на одних тих же станціях: максимальні – на ст. Вознесенськ (49 мм і 52 мм відповідно за періодами), а мінімальні – на ст. Очаків (35 мм і 37 мм). Крім ст. Вознесенськ у період 1991-2020 рр. максимальна місячна кількість

опадів також зафіксована на ст. Первомайськ. Мінімальна частка травневих опадів першого періоду в річній сумі зафіксована на ст. Первомайськ (8,3%), а максимальна – на ст. Баштанка (9,9%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) мінімум цього показника дорівнював 9,0% (ст. Очаків), а максимум – 11,8% (ст. Миколаїв). Майже на всіх станціях області (крім ст. Баштанка) внесок травневих опадів у річну суму збільшився (порівняно з першим періодом): на 0,6% на ст. Очаків, на 0,8% на ст. Вознесенськ, на 1,1% на ст. Первомайськ і максимально на 2,5% на ст. Миколаїв. На станції Баштанка внесок опадів останнього місяця весни в річну суму протягом 60-ти років майже не змінювався і складав близько 10,0%.

Інформація про динаміку кількості опадів *осіннього сезону* (вересень-листопад) протягом 1961-2020 років наводиться в табл. 3.5 та табл. 3.6.

Як впливає з табл. 3.5, майже на всіх станціях Миколаївської області багаторічна кількість опадів осіннього сезону від першого до другого періоду зросла – на 15,4-15,6% (ст. Очаків, Баштанка); на 20 мм на ст. Вознесенськ (20,2%) і на 28 мм на ст. Первомайськ (26,2%). На ст. Миколаїв протягом періоду 1961-2020 років сезонна кількість опадів залишалась незмінною (97 мм). Максимальна багаторічна кількість опадів осіннього сезону протягом 60-ти років зафіксована на ст. Первомайськ – 107 мм (I період) та 135 мм (II період). Мінімальна кількість опадів для періоду 1961-1990 рр. зареєстрована на ст. Очаків (91 мм); для періоду 1991-2020 рр. – на ст. Миколаїв (97 мм).

На всіх станціях області за період 1991-2020 рр. внесок опадів осіннього сезону в річну суму збільшився (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) в межах від 3,0% (ст. Баштанка) до 5,1% (ст. Первомайськ). Як впливає з табл. 3.5, частка опадів цього перехідного сезону в річній сумі у перший кліматичний період змінювалася в межах від 19,2% (ст. Вознесенськ) до 21,8% (ст. Очаків); у другий період – від 23,6% (ст. Вознесенськ та Баштанка) до 25,6% (ст. Очаків).

Нижче подається аналіз динаміки багаторічної кількості атмосферних опадів для місяців осіннього сезону (вересень-листопад) протягом періоду 1961-2020 рр. та їх внеску у річну суму на основі даних, представлених у табл. 3.6.

У *вересні* в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 32 мм (ст. Очаків) до 39 мм (ст. Вознесенськ та Миколаїв). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Первомайськ (6,7%), а максимальна – на ст. Миколаїв (8,3%).

Таблиця 3.6 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців перехідних сезонів та їх внесок (Q,%) у річну суму на станціях Миколаївської області за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Березень					Квітень					Травень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Первомайськ	34	35	6,1	6,4	0,3	39	32	7,1	5,8	-1,3	46	52	8,3	9,4	1,1
2	Вознесенськ	33	30	6,4	6,0	-0,4	38	31	7,4	6,2	-1,2	49	52	9,5	10,3	0,8
3	Баштанка	27	30	5,8	6,4	0,6	34	32	7,3	6,7	-0,6	46	46	9,9	9,8	-0,1
4	Миколаїв	30	25	6,4	6,2	-0,2	32	27	6,8	6,6	-0,2	44	48	9,3	11,8	2,5
5	Очаків	27	30	6,5	7,3	0,8	31	27	7,4	6,6	-0,8	35	37	8,4	9,0	0,6

№	Станція	Вересень					Жовтень					Листопад				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Первомайськ	37	52	6,7	9,4	2,7	28	42	5,1	7,6	2,5	42	41	7,6	7,5	-0,1
2	Вознесенськ	39	47	7,5	9,3	1,8	24	37	4,6	7,3	2,7	36	35	7,0	6,9	-0,1
3	Баштанка	37	45	7,9	9,6	1,7	25	31	5,4	6,6	1,2	34	35	7,3	7,4	0,1
4	Миколаїв	39	34	8,3	8,4	0,1	22	34	4,7	8,4	3,7	36	29	7,6	7,1	-0,5
5	Очаків	32	39	7,7	9,5	1,8	22	33	5,3	8,1	2,8	37	33	8,9	8,1	-0,8

Друге тридцятиріччя (1991-2020 рр.) характеризувалося багаторічною кількістю опадів від 34 мм (ст. Миколаїв) до 52 мм (ст. Первомайськ). Мінімальна частка опадів першого осіннього місяця в річній сумі зафіксована на ст. Миколаїв – 8,4% (до речі, у попередній період на цій станції було зафіксовано максимальний внесок і він складав 8,3%), а максимальна – на ст. Баштанка (9,6%). На всіх станціях області спостерігалось зростання (порівняно з першим періодом) внеску вересневих опадів у річну суму від 0,1% (ст. Миколаїв) до 2,7% (ст. Первомайськ).

У жовтні в період 1961-1990 рр. багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 22 мм (ст. Миколаїв та Очаків) до 28 мм (ст. Первомайськ). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі припадає на ст. Вознесенськ (4,6%); максимальна – зафіксована на ст. Баштанка (5,4%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральний місяць осені коливалася в межах від 31 мм (ст. Баштанка) до 42 мм (ст. Первомайськ). Слід зазначити, що з усіх станцій області, які були залучені для дослідження, на станції Первомайськ у жовтні протягом 60-ти років відмічається максимальна багаторічна місячна кількість опадів – 28 мм (І період) та 42 мм (ІІ період). У період 1991-2020 рр. на ст. Баштанка зафіксована мінімальна частка жовтневих опадів у річній сумі – 6,6%, хоча у попередній період тут спостерігався їх найбільший внесок (5,4%); максимальна частка зафіксована на ст. Миколаїв (8,4%). На всіх станціях області відбулося суттєве зростання внеску опадів вказаного місяця осені у річну суму (порівняно з першим періодом) в межах від 1,2% (ст. Баштанка) до 3,7% (ст. Миколаїв).

Як впливає з табл. 3.6, у листопаді впродовж 1961-1990 рр. мінімальна багаторічна місячна кількість опадів складала 34 мм і була зафіксована на станції Баштанка; максимальна – 42 мм (ст. Первомайськ). У перший кліматичний період внесок опадів останнього осіннього місяця в річну суму коливався від 7,0% (ст. Вознесенськ) до 8,9% (ст. Очаків). У період 1991-2020 рр. максимальна багаторічна місячна кількість опадів зафіксована (як і у першому періоді) на ст. Первомайськ (41 мм), а мінімальна – на ст. Миколаїв (29 мм). Екстремальні внески опадів вказаного місяця осіннього сезону першого та другого періодів у річній сумі зафіксовані на одних і тих же станціях: мінімальні на ст. Вознесенськ – 7,0% (І період) та 6,9% (ІІ період), а максимальні – на ст. Очаків (8,9% та 8,1% відповідно за періодами).

Майже на всіх станціях області (крім однієї) внесок опадів останнього осіннього місяця в річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) на 0,1-0,8%; на ст. Баштанка показник зріс на 0,1% – з 7,3% до 7,4%.

3.5 Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на території Миколаївської області

Для кожного часового інтервалу (I –1961-1990 рр.; II –1991-2020 рр.) шляхом осереднення багаторічних даних річної кількості опадів, опадів теплого та холодного періодів, місячної кількості опадів по п'яти станціях Миколаївської області були отримані багаторічні середні кліматичні показники опадів для всього регіону, які наведені на рис. 3.5-3.6.

Як впливає з табл. В.2, *річна кількість* атмосферних опадів на території Миколаївської області протягом 1961-2020 рр. змінювалася від 485 мм (період 1961-1990 рр.) до 468 мм (період 1991-2020 рр.). Зменшення річної кількості опадів від першого до другого кліматичних періодів становить 3,5%.

Річна кількість опадів, на жаль, не досконала характеристика режиму зволоження, оскільки вона не відбиває річну структуру опадів: при однаковій їх кількості за рік, але при різному розподілі протягом року, можуть формуватися різні кліматичні режими [9, 57]. Тому нижче аналізується внутрішньорічний розподіл атмосферних опадів.

Як впливає з рис. 3.5, на території Миколаївської області кількість опадів *теплого періоду* та *весняного сезону* зазнали незначних змін упродовж 60-ти років, що розглядалися: кількість опадів ТП зросла на 0,3%; весняного сезону зменшилася на 1,8% (порівняно з першим кліматичним періодом).

Кількість опадів *холодного періоду* зменшилася від 182 мм (I період) до 164 мм (II період), що складає 9,9%; така ж тенденція характерна і для основних сезонів (*зими* та *літа*).

Кількість опадів зимового сезону зменшилася на 13,9% (зі 115 мм до 99 мм, відповідно за періодами); літнього – на 8,6% (зі 163 мм до 149 мм). І тільки *восени* на території Миколаївської області кількість опадів зросла (порівняно з першим періодом) на 15,3% (з 98 мм до 113 мм).

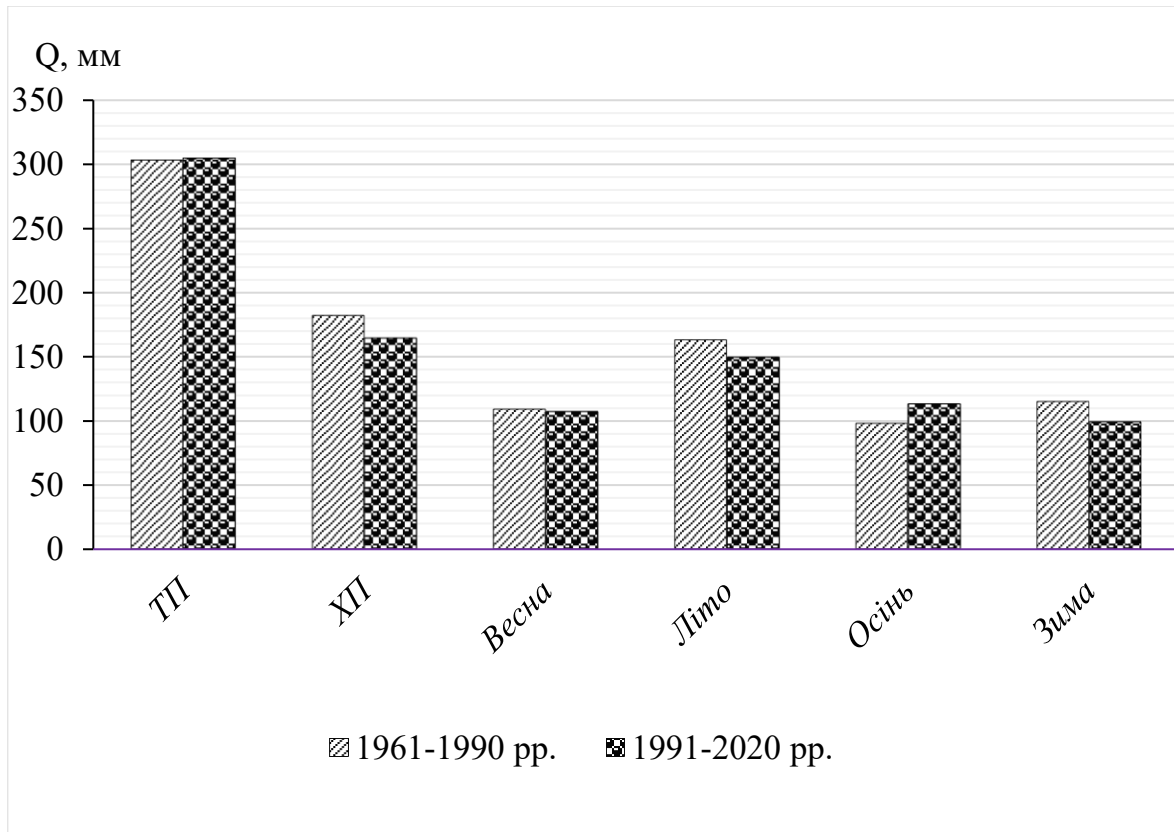


Рисунок 3.5 – Багаторічна кількість опадів окремих періодів та календарних сезонів на території Миколаївської області

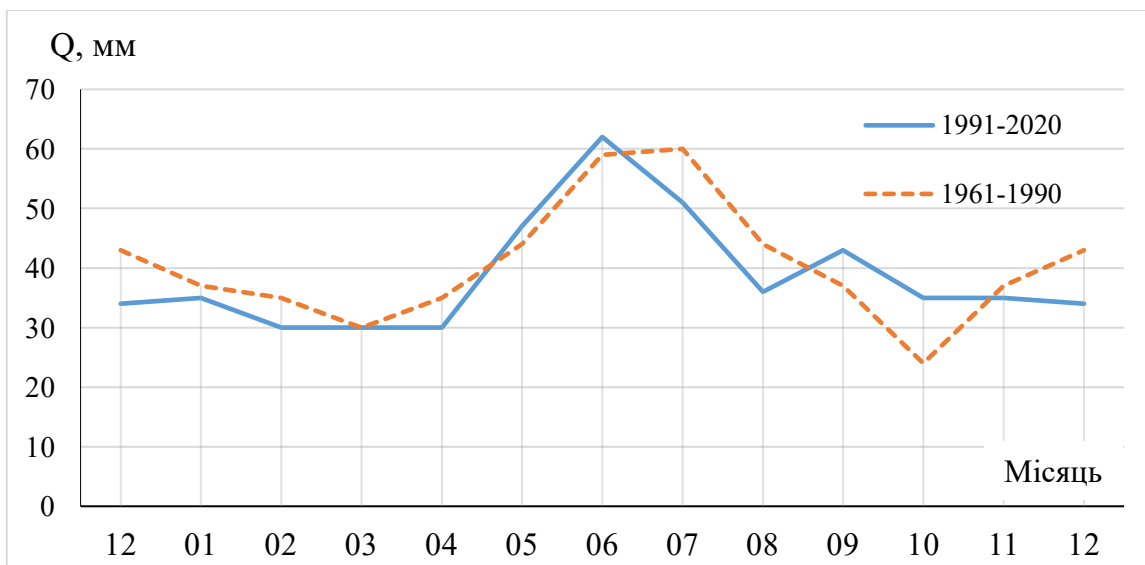


Рисунок 3.6 – Криві річного ходу опадів на території Миколаївської області

Перш за все, максимум багаторічної місячної кількості опадів у першому періоді припадав на липень; у другому періоді він перемістився на червень.

У період 1961-1990 рр. мінімальне багаторічне значення місячної кількості опадів на території області було зафіксовано у березні. Більш складною є ситуація з цим показником у період 1991-2020 рр. – багаторічне мінімальне значення вже фіксується в трьох місяцях (лютому, березні та квітні) з тим же значенням, що і в першому періоді.

Як впливає з рис. 3.6, на території Миколаївської області крім розподілу опадів літніх місяців, суттєвих змін протягом 1961-2020 рр. зазнала багаторічна кількість опадів у місяці осіннього та зимового сезонів, які, на наш погляд, пов'язані зі змінами загальної атмосферної циркуляції.

4 ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1 Динаміка річної кількості опадів

Для дослідження ресурсів опадів та динаміки зволоження території Херсонської області у період 1961-2020 рр. були використані дані місячних сум опадів для дев'яти станцій області: Велика Олександрівка, Нижні Сірогози, Нова Каховка, Херсон, Асканія Нова, Бехтери, Генічеськ, Хорли та Стрілкове [52. 53]. Карта району дослідження представлена у Додатку А, а характеристики станцій наведені у Додатку Б та В.

Для визначення динаміки річної кількості опадів на станціях, що входили в район дослідження, побудовані діаграми за даними двох кліматичних періодів: I – 1961-1990 рр. та II – 1991-2020 рр.. Кількість опадів на них представлена в абсолютних значеннях, тобто в міліметрах, як зазвичай будують у кліматології (рис. 4.1).

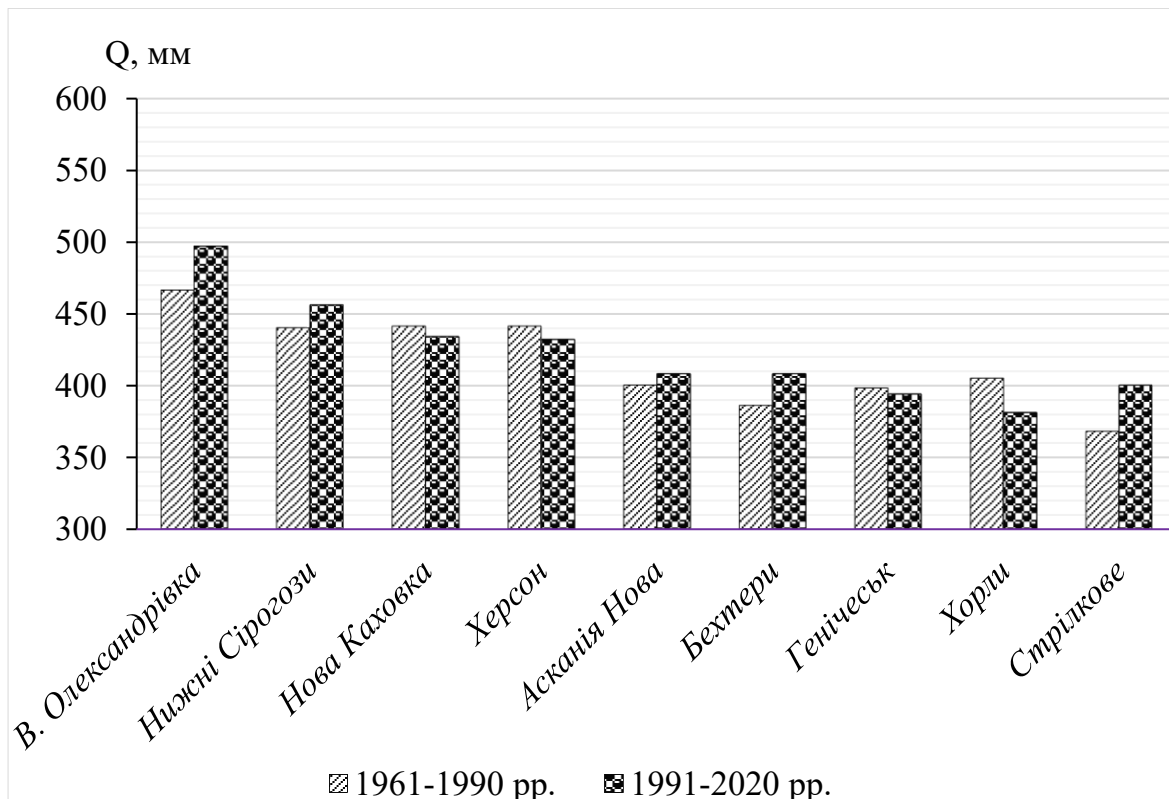


Рисунок 4.1 – Річна кількість опадів на станціях Херсонської області

Аналіз рис. 4.1 дозволяє визначити ті зміни в річній кількості опадів, які зафіксовані на станціях Херсонської області протягом 60-ти років, що представлені двома кліматичними періодами.

Протягом першого періоду (1961-1990 рр.) річна кількість опадів коливалася в межах від 368 мм (ст. Стрілкове) до 466 мм (ст. Велика Олександрівка). Дані другого періоду (1991-2020 рр.) вказують на те, що мінімальна річна сума опадів вже зафіксована на ст. Хорли (381 мм), а максимальна (як і в першому періоді) припадає на ст. Велика Олександрівка (497 мм). Екстремальні значення багаторічної річної суми опадів від першого до другого тридцятиріччя зросли: мінімальна кількість – на 13 мм (3,5%), а максимальна – на 31 мм (6,7%).

Як впливає з табл. В.3 та рис. 4.1, із дев'яти станцій області, що розглядалися, на п'яти річна кількість опадів зросла (порівняно з першим періодом): на ст. Асканія Нова (на 2,0%), на ст. Нижні Сірогози (на 3,6%), на ст. Бехтери (на 5,7%), на ст. Велика Олександрівка (на 6,7%) і максимально – на ст. Стрілкове (на 8,7%). Суттєве зменшення річної кількості опадів зафіксовано на ст. Хорли (на 5,9%). На решті станціях зменшення річної кількості опадів у відносних одиницях складало: 1,0% (ст. Генічеськ), 1,6% (Нова Каховка) та 2,0% (ст. Херсон).

Річний хід опадів характеризували також, виділивши місяць, на який приходилася максимальна та мінімальна багаторічна місячна кількість опадів.

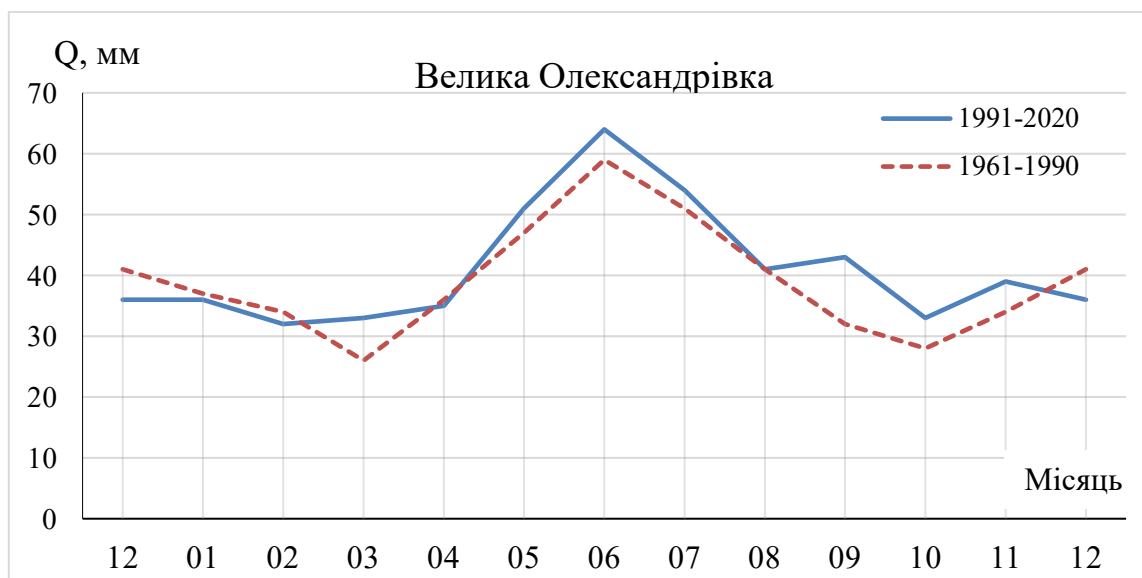


Рисунок 4.2 – Криві річного ходу опадів на ст. Велика Олександрівка

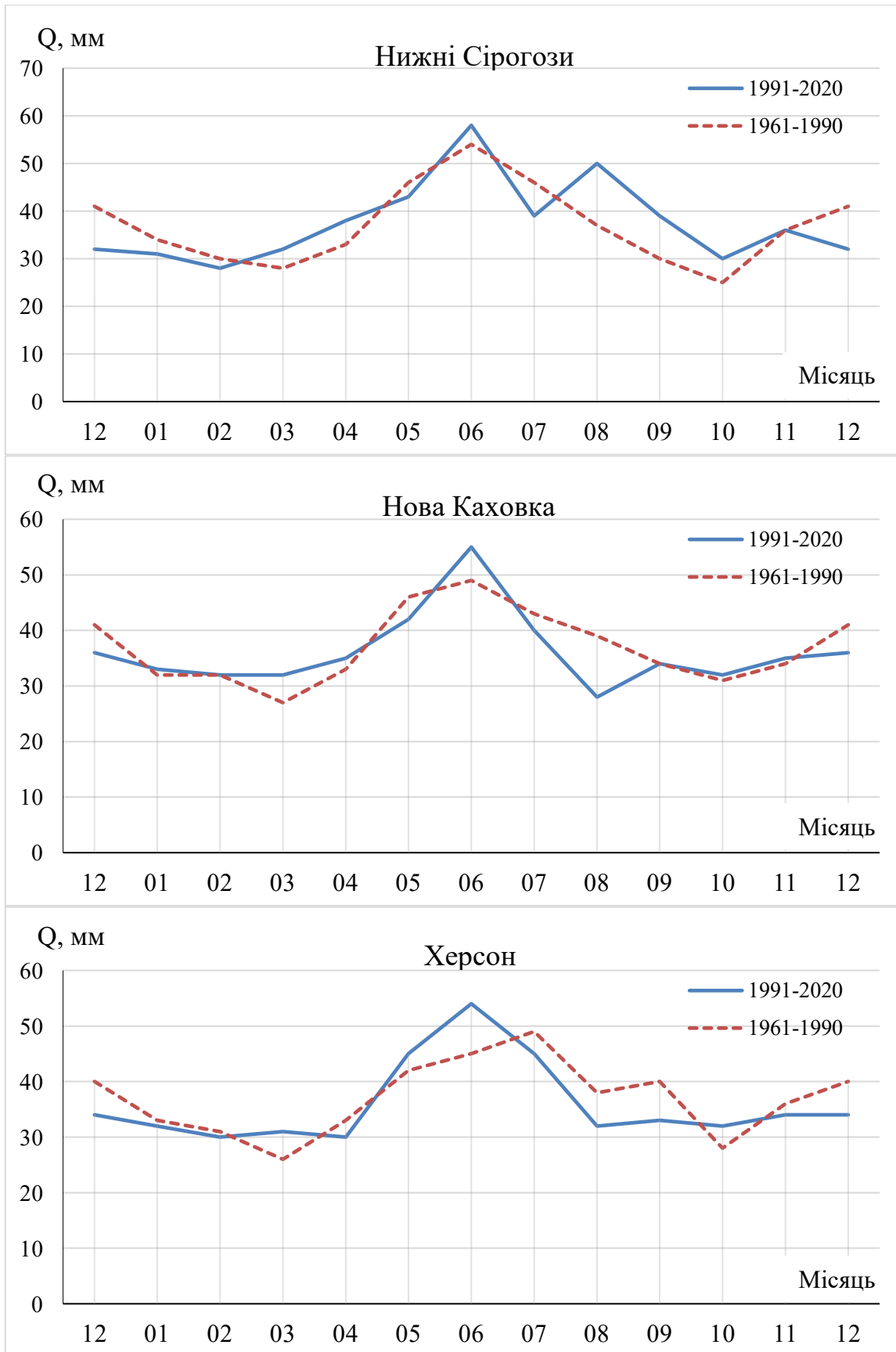


Рисунок 4.3 – Криві річного ходу опадів на станціях Херсонської області

Крім того, для кожної станції розраховувалась річна амплітуда атмосферних опадів як різниця між найвищим і найнижчим багаторічними місячними значеннями кліматичної величини (табл.4.1).

Для визначення ритмічності багаторічної місячної суми опадів усередині календарного року побудовані та наведені на рис. 4.2-4.6 криві річного ходу, які дозволяють проаналізувати важливий показник режиму зволоження Херсонщини.

Аналіз рис. 4.2-4.6 вказує на те, що на станціях Херсонської області річний хід опадів має свої особливості як у часовому, так і просторовому розподіленні. Майже на всіх станціях у період 1961-1990 рр. у річному ході зафіксовано літній багаторічний максимум опадів, крім ст. Стрілкове, для якої максимум зафіксовано ще й у грудні (37 мм). Як впливає з табл. 4.1 та рис. 4.2-4.6, у другий кліматичний період на більшості станцій максимум припадає на червень, крім двох станцій – Бехтери і Стрілкове, для яких він фіксується у вересні (43 мм). Значення максимумів також зазнали змін протягом другого тридцятиріччя. Особливо слід підкреслити їх зменшення (порівняно з першим періодом) на двох станціях – Генічеськ (на 4,8%) та Хорли (на 7,1%). На семи станціях спостерігалась протилежна тенденція – максимальні значення зросли в межах від чотирьох до шести міліметрів, що відповідає 7,4-16,2%.

У перший кліматичний період на трьох станціях (Велика Олександрівка, Нова Каховка та Херсон) багаторічний мінімум припадав на березень (26-27 мм); на ст. Асканія Нова мінімальна багаторічна місячна кількість опадів (крім березня) спостерігалась ще й у жовтні (26 мм).

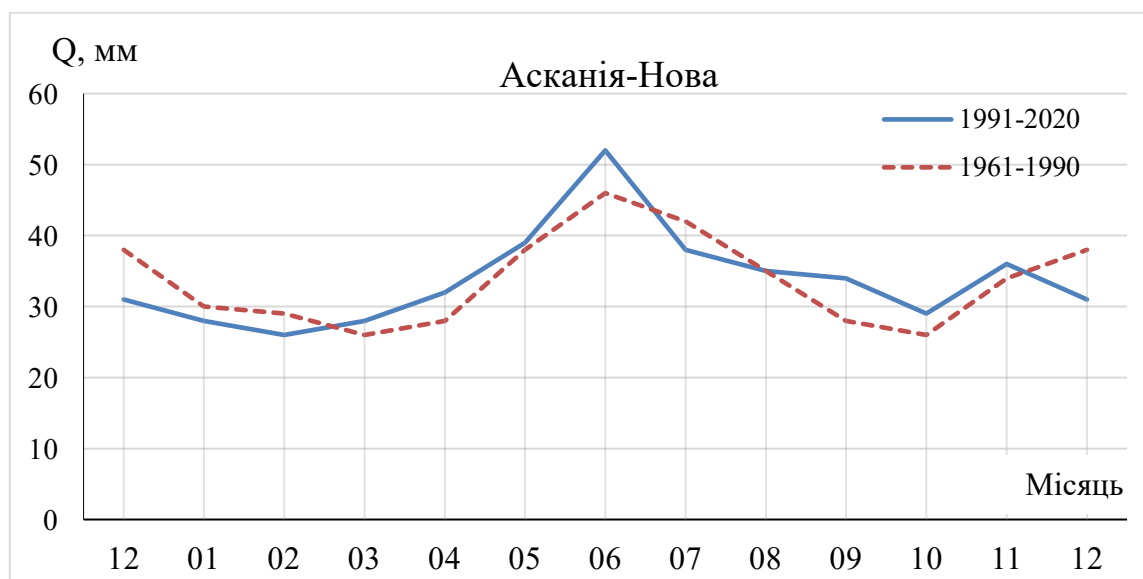


Рисунок 4.4 – Криві річного ходу опадів на ст. Асканія Нова

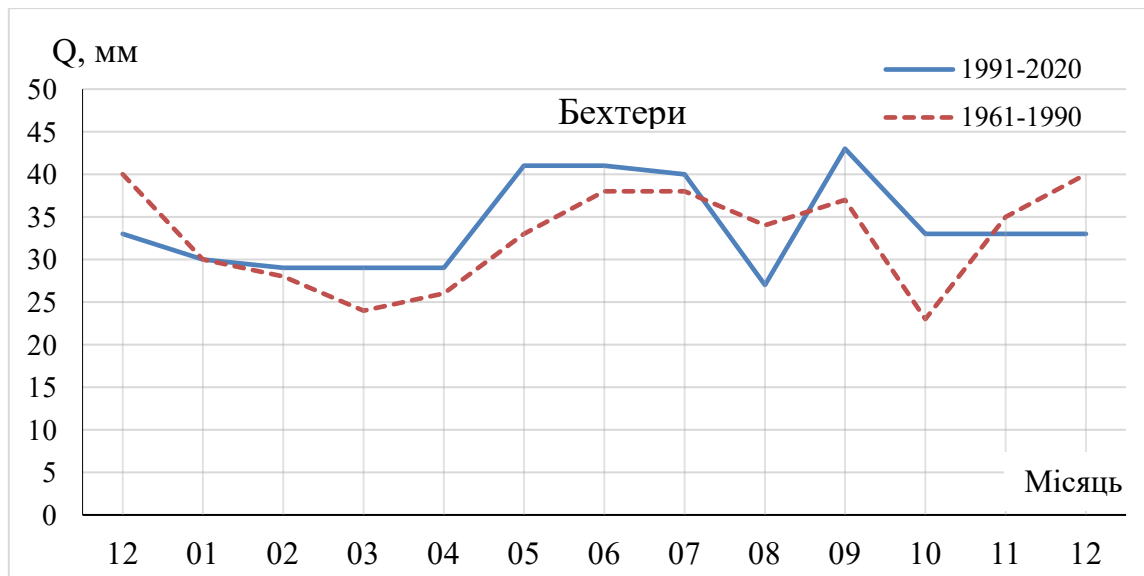


Рисунок 4.5 – Криві річного ходу опадів на ст. Бехтери

Таблиця 4.1 – Багаторічні екстремуми місячної кількості опадів (Q , мм) та річна амплітуда (A , мм) на станціях Херсонської області за два кліматичні періоди (I: 1961-1990; II: 1991-2020 рр.)

№	Станція	Максимальна				Мінімальна				A, мм	
		Q, мм		місяць		Q, мм		місяць			
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Велика Олександрівка	59	64	06	06	26	32	03	02	33	32
2	Нижні Сірогози	54	58	06	06	25	28	10	02	29	30
3	Нова Каховка	49	55	06	06	27	28	03	08	22	27
4	Херсон	49	54	07	06	26	30	03	02, 04	23	24
5	Асканія Нова	46	52	06	06	26	26	03, 10	02	20	26
6	Бехтери	38	43	06, 07	09	23	27	10	08	15	16
7	Генічеськ	42	40	06	06	25	24	10	07	17	16
8	Хорли	42	39	07	06	26	26	10	03	16	13
9	Стрількове	37	43	06, 12	09	22	27	10	02	15	16

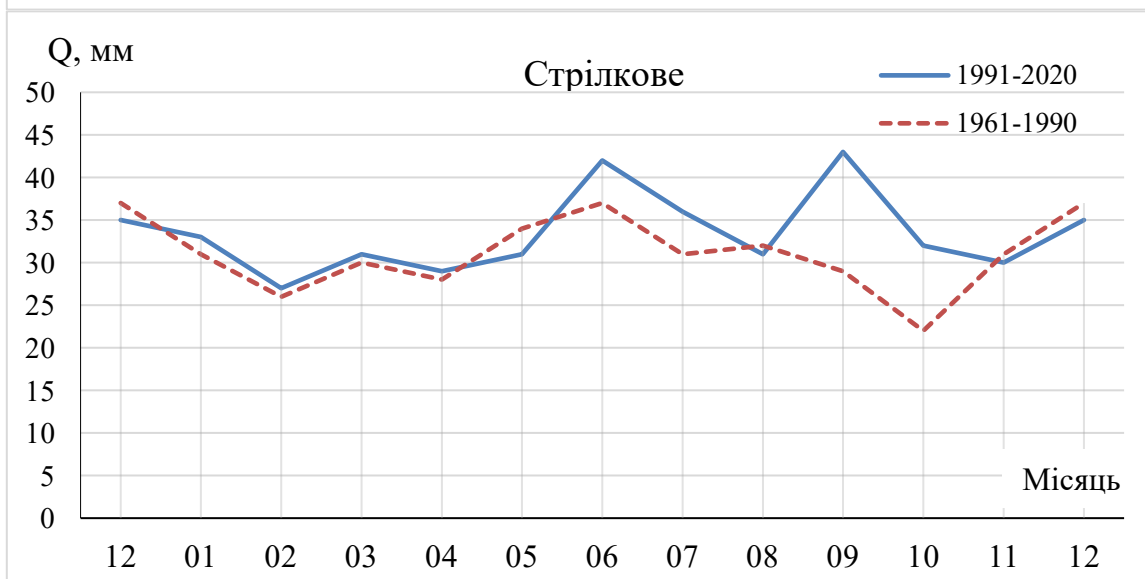
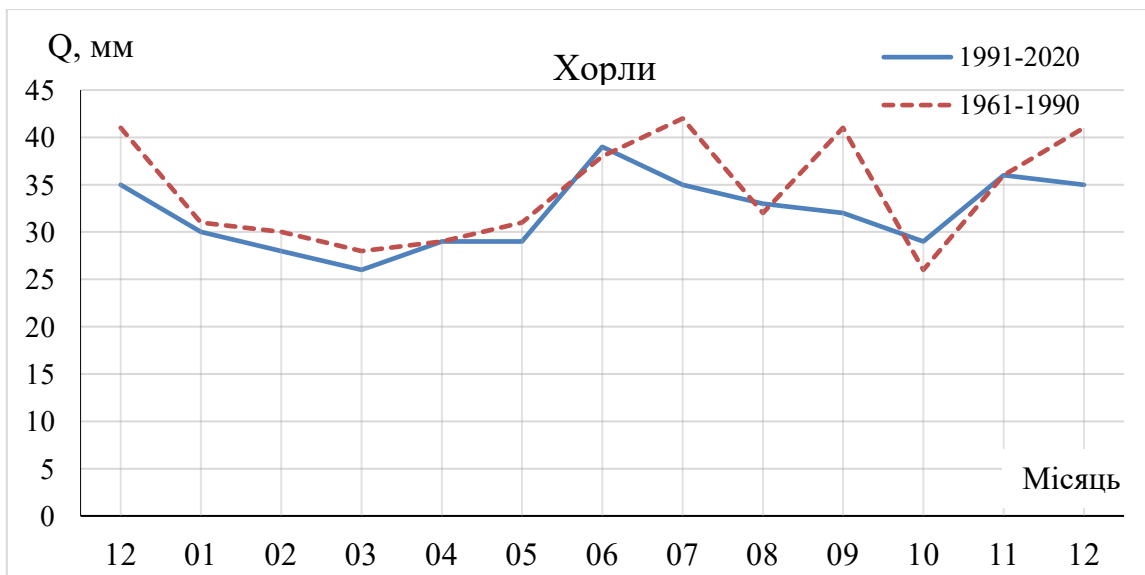
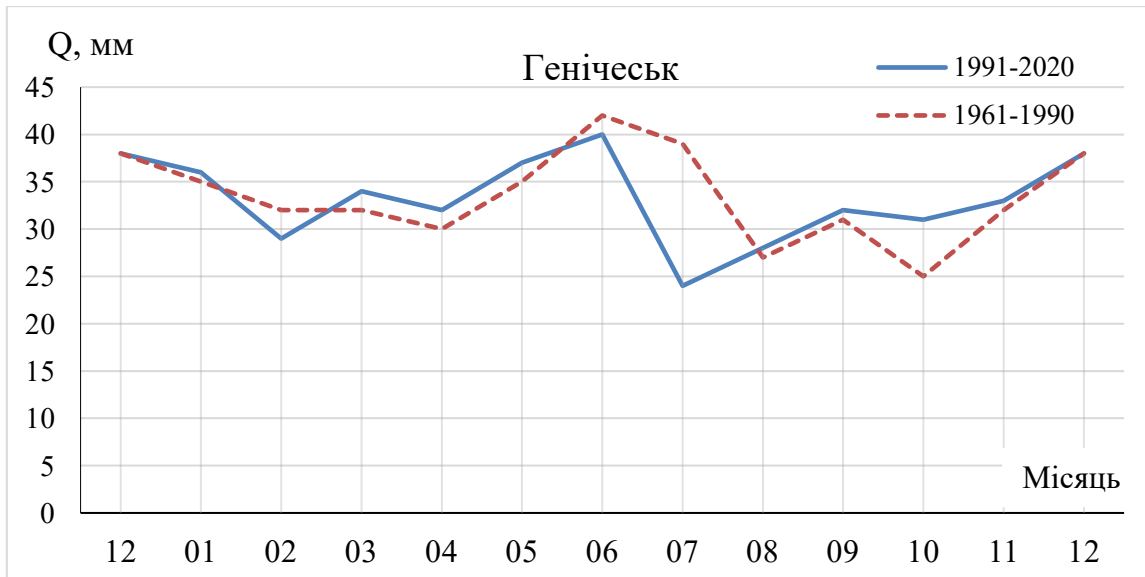


Рисунок 4.6 – Криві річного ходу опадів на станціях Херсонської області

На п'яти станціях (Нижні Сірогози, Бехтери, Генічеськ, Хорли та Стрілкове) мінімум у перший кліматичний період чітко фіксується у жовтні (22-26 мм). Незначні коливання значень упродовж тридцяти років вказують на стабільність цього показника багаторічної кількості опадів (табл. 4.1). У період 1991-2020 рр. мінімальні значення багаторічної кількості опадів фіксувалися на різних станціях у різні місяці і зимових, і літніх, і весняних сезонів, що вказує на суттєві зміни в регіональних синоптичних процесах. На п'яти станціях (Велика Олександрівка, Нижні Сірогози, Асканія Нова, Стрілкове і Херсон) багаторічний мінімум опадів припадав на лютий – 32 мм, 28 мм, 26 мм, 27 мм і 30 мм відповідно за переліченими станціями. Для Херсону мінімум в 30 мм припадав ще й на квітень. На двох станціях (Нова Каховка і Бехтери) – вже на серпень; на ст. Хорли – на березень. Багаторічні значення мінімумів місячної кількості опадів зросли на шести станціях Херсонської області в середньому на 1-6 мм (3,7-23,1%) і тільки на двох станціях (Асканія Нова і Хорли) у цьому показнику опадів протягом 60-ти років змін не відбулося і багаторічний мінімум складав 26 мм; на ст. Генічеськ спостерігалось зменшення багаторічної мінімальної місячної кількості опадів від першого до другого періодів на 1 мм, що відповідає 4,0%.

Порівнюючи криві річного ходу атмосферних опадів за два кліматичні тридцятиріччя на станціях Херсонської області (рис. 4.2-4.6), можна зробити висновок, що суттєві зміни в річному ході опадів (від періоду 1961-1990 рр. до 1991-2020 рр.) відбулися не на всіх станціях області, а тільки на 4-х із 9-ти. Суттєвих змін зазнали багаторічні місячні кількості опадів на ст. Бехтери (рис. 4.5), на якій зміни зафіксовані з березня по грудень, та на станціях – Генічеськ (липень, жовтень), Хорли (липень, вересень) та Стрілкове (червень-липень та вересень-жовтень) (рис. 4.6).

В якості одного з показників клімату, безпосередньо пов'язаного з річним ходом опадів, розглядалася притаманна будь-якій метеорологічній чи кліматичній величині річна амплітуда кількості опадів, значення якої, для всіх станцій, що залучені в дослідженні, наводяться в табл. 4.1.

Як впливає з табл. 4.1, річна амплітуда атмосферних опадів для першого періоду змінювалася від 15 мм (Бехтери та Стрілкове) до 33 мм (ст. Велика Олександрівка). У період 1991-2020 рр. мінімум в багаторічній річній амплітуді опадів складав 13 мм та був зафіксований на ст. Хорли, а максимум (як і в першому періоді) зафіксовано на ст. Велика Олександрівка (32 мм). Її абсолютні значення на трьох станціях Херсонської області (Велика Олександрівка, Генічеськ та Хорли) зменшилися (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) на 3,0%, 5,9% та 18,8%, відповідно за переліченими станціями.

4.2 Динаміка кількості атмосферних опадів теплового і холодного періодів та їх внеску у річну суму на станціях Херсонської області

Як вже зазначалося, в кліматології поділ року на два періоди – теплий (квітень-жовтень) та холодний (листопад-березень) – обумовлено перш за все генетичними циркуляційними факторами. Холодним вважається період з переважанням твердих опадів, теплим – рідких [9, 28, 57].

У табл. 4.2 дається порівняльний аналіз кількості опадів холодного (ХП) і теплового (ТП) періодів за два тридцятиріччя, що розглядаються: I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.. Наводиться їх відсотковий внесок у річну суму на дев'яти станціях Херсонської області, що залучені для визначення динаміки кількісних показників атмосферних опадів.

Як впливає з табл. 4.2 та табл. В.3, найбільші значення кількості опадів *холодного періоду* протягом 60-ти років зафіксовані на ст. Велика Олександрівка – 172 мм у перший період і 176 мм – у другий.

Таблиця 4.2 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) ХП, ТП періодів та їх внесок (Q, %) у річну суму за два кліматичні періоди на станціях Херсонської області

№	Станція	Холодний період (ХП)					
		Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %
		I	II		I	II	
1	Велика Олександрівка	172	176	4	36,9	35,4	-1,5
2	Н. Сірогози	169	159	10	38,4	34,9	-3,5
3	Нова Каховка	166	168	2	37,6	38,7	1,1
4	Херсон	166	161	5	37,6	37,3	-0,3
5	Асканія Нова	157	149	8	39,3	36,5	-2,8
6	Бехтери	157	154	3	40,7	37,7	-3,0
7	Генічеськ	169	170	1	42,5	43,1	0,6
8	Хорли	166	155	11	41,0	40,7	-0,3
9	Стрількове	155	156	1	42,1	39,0	-3,1

Продовження таблиці 4.2

№	<i>Теплий період (ТП)</i>						<i>Рік</i>		
	Q, мм			Q, %		ΔQ, %	Q, мм		ΔQ, %
	I	II		I	II		I	II	
1	294	321	27	63,1	64,6	1,5	466	497	6,7
2	271	297	26	61,6	65,1	3,5	440	456	3,6
3	275	266	9	62,4	61,3	-1,1	441	434	-1,6
4	275	271	4	62,4	62,7	0,3	441	432	-2,0
5	243	259	16	60,7	63,5	2,8	400	408	2,0
6	229	254	25	59,3	62,3	3,0	386	408	5,7
7	229	224	5	57,5	56,9	-0,6	398	394	-1,0
8	239	226	13	59,0	59,3	0,3	405	381	-5,9
9	213	244	31	57,9	61,0	3,1	368	400	8,7

Багаторічна мінімальна кількість опадів холодного періоду у перше тридцятиріччя спостерігалась на ст. Стрілкове (155 мм), а у друге – на ст. Асканія Нова (149 мм). У ХП на чотирьох станціях області відбулося незначне зростання кількості опадів: на 1-4 мм (0,6-2,3%), а на п'яти – кількість опадів, навпаки, зменшилася в межах від 3 мм (1,9%, ст. Бехтери) до 10-11 мм (5,9-6,6%, Нижні Сірогози та Хорли).

Найбільший внесок опадів холодного періоду в річну суму у першому періоді припадає на ст. Генічеськ (42,5%), найменший – на ст. Велика Олександрівка (36,9%). У другому (1991-2020 рр.) – максимальний показник зафіксовано на тій же станції, що і в першому кліматичному періоді (ст. Генічеськ), але зі внеском 43,1%, а мінімальний – на ст. Нижні Сірогози (34,9%). Взагалі відсотковий внесок опадів ХП у річну суму від першого до другого кліматичних періодів зріс тільки на двох станціях – Генічеськ (на 0,6%) та Нова Каховка (на 1,1%). На семи станціях області із дев'яти, що розглядалися, частка опадів холодного періоду в річній сумі зменшилася (порівняно з першим періодом) мінімально на 0,3 % (ст. Херсон і Хорли), а максимально – на 3,5% (ст. Нижні Сірогози).

Як впливає з табл. 4.2, мінімальна кількість опадів *теплого періоду* на станціях Херсонської області у перше тридцятиріччя складала 213 мм (ст. Стрілкове); у друге – 224 мм (ст. Генічеськ).

Максимальна кількість опадів цього періоду протягом 60-ти років залишається на ст. Велика Олександрівка (1961-1990 рр. – 294 мм; 1991-2020 рр. – 321 мм); зростання (порівняно з першим періодом) дорівнює 27 мм (9,2%).

Відносна частка опадів теплого періоду в річній сумі на всіх станціях Херсонської області складає більше 56% як у першому (від 57,5% на ст. Генічеськ до 63,1% на ст. Велика Олександрівка), так і у другому (від 56,9% на ст. Генічеськ до 65,1% на ст. Нижні Сірогози) кліматичному періодах, що розглядалися.

Таким чином, внесок опадів теплого періоду у річну суму від першого до другого тридцятиріччя на семи станціях області (крім ст. Генічеськ та Нова Каховка) виріс в межах від 0,3% (ст. Хорли та Херсон) до 3,5% (ст. Нижні Сірогози).

4.3 Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Херсонської області

Відмінності у способах подання річного ходу опадів диктуються перш за все цільовим призначенням. Як вже зазначалось, цілком правомірним було проаналізувати розподіл кількості опадів за так званими календарними сезонами, оскільки єдиний часовий параметр (три місяці) дає гарний фон для порівняння кількості опадів у різні сезони.

У табл. 4.3-4.4 наводиться кількість опадів основних календарних сезонів та їх частка від річної суми на станціях Херсонської області.

Як впливає з табл. 4.3, кількість опадів *зимового сезону* від першого до другого періодів зазнала значних змін з тенденцією їх зменшення майже на всіх станціях області – від 2 мм (1,9%) на ст. Генічеськ до 14 мм (13,3%) на ст. Нижні Сірогози (крім ст. Стрілкове, на якій зростання кількості опадів складало 1 мм або 1,1%). Максимальна кількість опадів протягом 60-ти років у цей сезон зафіксована на ст. Велика Олександрівка: для періоду 1961-1990 рр. цей максимум дорівнює 112 мм; для періоду 1991-2020 рр. – 104 мм.

У перше тридцятиріччя мінімальна кількість опадів зафіксована на ст. Стрілкове (94 мм); у друге – на ст. Асканія Нова (85 мм).

Таблиця 4.3 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) основних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Херсонської області

№	Станція	Зима					Літо				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II	
1	Велика Олександрівка	112	104	24,0	20,9	-3,1	151	159	32,4	32,0	-0,4
2	Нижні Сірогози	105	91	23,9	20,0	-3,9	137	147	31,1	32,2	1,1
3	Нова Каховка	105	101	23,8	23,3	-0,5	131	123	29,7	28,3	-1,4
4	Херсон	104	96	23,6	22,2	-1,4	132	131	29,9	30,3	0,4
5	Асканія Нова	97	85	24,2	20,8	-3,4	123	125	30,8	30,6	-0,2
6	Бехтери	98	92	25,4	22,5	-2,9	110	108	28,5	26,5	-2,0
7	Генічеськ	105	103	26,4	26,1	-0,3	108	92	27,1	23,4	-3,7
8	Хорли	102	93	25,2	24,4	-0,8	112	107	27,7	28,1	0,4
9	Стрілкове	94	95	25,5	23,8	-1,7	100	109	27,2	27,2	0,0

Внесок опадів зимового сезону у річну суму за період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) зменшився на всіх станціях області – від 0,3% (ст. Генічеськ) до 3,9% (ст. Нижні Сірогози).

Як випливає з табл. 4.3, мінімальна частка зимових опадів у річній сумі у перший кліматичний період зафіксована на ст. Херсон (23,6%), а максимальна – на ст. Генічеськ (26,4%); у другий – мінімум змістився на ст. Нижні Сірогози і зменшився до 20,0%, а максимальний внесок зимових опадів у річну суму залишився на ст. Генічеськ (як і в першому періоді), але зменшився до 26,1%.

У табл. 4.4 наведена багаторічна місячна кількість опадів зимового сезону за два кліматичних періоди та їх внесок у річну суму опадів.

У грудні в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 37 мм (ст. Стрілкове) до 41 мм (ст. Велика Олександрівка, Нижні Сірогози, Нова Каховка та Хорли). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Велика Олександрівка (8,8%), а максимальна – на ст. Бехтери (10,4%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у перший зимовий місяць коливалася в межах від 31 мм (ст. Асканія Нова) до 38 мм (ст. Генічеськ).

На ст. Генічеськ багаторічна місячна кількість опадів і у першому періоді також складала 38 мм, але не була максимальною. Мінімальна частка грудневих опадів другого періоду у річній сумі дорівнює 7,0% (ст. Нижні Сірогози), а максимальна – 9,6% (ст. Генічеськ).

Майже на всіх станціях області (крім однієї) внесок цих зимових опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) в межах від 0,9% (ст. Хорли) до 2,4% (ст. Нижні Сірогози). На ст. Генічеськ внесок кількості опадів першого зимового місяця у річну суму протягом 60-ти років не змінювався і складав 9,6% (табл. 4.4).

Січень періоду 1961-1990 рр. характеризувався значеннями місячної кількості опадів від 30 мм (ст. Асканія Нова та Бехтери) до 37 мм (ст. Велика Олександрівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Нова Каховка (7,2%), а максимальна – на ст. Генічеськ (8,8%).

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральній зимовий місяць коливалася в межах від 28 мм (ст. Асканія Нова) до 36 мм (ст. Велика Олександрівка). На ст. Велика Олександрівка і в перший кліматичний період була зареєстрована максимальна багаторічна місячна кількість опадів, але на 1 мм (2,7%) більша, порівняно з другим періодом. Мінімальна частка цих зимових опадів у річній сумі в період 1991-2020 рр. зафіксована на двох станціях – Асканія Нова та Нижні Сірогози (6,8%), а максимальна – 9,1% на ст. Генічеськ. На ній і у період 1961-1990 рр. зареєстрована максимальна частка, але на 0,3% менша, ніж у наступному періоді (8,8%). На трьох станціях області внесок опадів центрального місяця зими збільшився (порівняно з першим періодом): на ст. Нова Каховка – на 0,4%, на ст. Генічеськ – на 0,3% та на ст. Хорли – на 0,2%. На решті станціях зафіксовано зменшення внеску січневих опадів у річну суму в межах від 0,2% (ст. Стрілкове) до 0,9% (ст. Нижні Сірогози) (табл. 4.4).

В останній місяць зимового сезону в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 26 мм (ст. Стрілкове) до 34 мм (ст. Велика Олександрівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Нижні Сірогози (6,8%), а максимальна – на ст. Генічеськ (8,0%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів в останній зимовий місяць коливалася в межах від 26 мм (ст. Асканія Нова) до 32 мм (ст. Велика Олександрівка та Нова Каховка). Мінімальна частка опадів цього місяця в річній сумі складала 6,2% (ст. Нижні Сірогози), а максимальна – 7,4% (ст. Нова Каховка та Генічеськ).

Таблиця 4.4 – Багаторічна місячна кількість опадів (Q, мм) та її внесок (Q,%) у річну суму (Херсонська область)

№	Станція	Грудень					Січень					Лютий				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Велика Олександрівка	41	36	8,8	7,2	-1,6	37	36	7,9	7,2	-0,7	34	32	7,3	6,5	-0,8
2	Нижні Сірагози	41	32	9,4	7,0	-2,4	34	31	7,7	6,8	-0,9	30	28	6,8	6,2	-0,6
3	Нова Каховка	41	36	9,3	8,3	-1,0	32	33	7,2	7,6	0,4	32	32	7,3	7,4	0,1
4	Херсон	40	34	9,1	7,9	-1,2	33	32	7,5	7,4	-0,1	31	30	7,0	6,9	-0,1
5	Асканія Нова	38	31	9,5	7,6	-1,9	30	28	7,5	6,8	-0,7	29	26	7,2	6,4	-0,8
6	Бехтери	40	33	10,4	8,1	-2,3	30	30	7,8	7,3	-0,5	28	29	7,2	7,1	-0,1
7	Генічеськ	38	38	9,6	9,6	0,0	35	36	8,8	9,1	0,3	32	29	8,0	7,4	-0,6
8	Хорли	41	35	10,1	9,2	-0,9	31	30	7,7	7,9	0,2	30	28	7,4	7,3	-0,1
9	Стрількове	37	35	10,0	8,8	-1,2	31	33	8,4	8,2	-0,2	26	27	7,1	6,8	-0,3

№	Станція	Червень					Липень					Серпень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Велика Олександрівка	59	64	12,7	12,9	0,2	51	54	10,9	10,9	0,0	41	41	8,8	8,2	-0,6
2	Нижні Сірагози	54	58	12,3	12,7	0,4	46	39	10,4	8,5	-1,9	37	50	8,4	11,0	2,6
3	Нова Каховка	49	55	11,1	12,7	1,6	43	40	9,8	9,2	-0,6	39	28	8,8	6,4	-2,4
4	Херсон	45	54	10,2	12,5	2,3	49	45	11,1	10,4	-0,7	38	32	8,6	7,4	-1,2
5	Асканія Нова	46	52	11,5	12,7	1,2	42	38	10,5	9,3	-1,2	35	35	8,8	8,6	-0,2
6	Бехтери	38	41	9,8	10,1	0,3	38	40	9,9	9,8	-0,1	34	27	8,8	6,6	-2,2
7	Генічеськ	42	40	10,5	10,2	-0,3	39	24	9,8	6,1	-3,7	27	28	6,8	7,1	0,3
8	Хорли	38	39	9,4	10,2	0,8	42	35	10,4	9,2	-1,2	32	33	7,9	8,7	0,8
9	Стрількове	37	42	10,1	10,5	0,4	31	36	8,4	9,0	0,6	32	31	8,7	7,7	-1,0

Майже на всіх станціях області внесок лютневих опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) – від 0,1% до 0,8%. І тільки на ст. Нова Каховка спостерігалось невелике зростання визначеної частки – 0,1%.

Влітку, як випливає з табл. 4.3, максимальна багаторічна кількість опадів протягом 60-ти років зафіксована на ст. Велика Олександрівка: для 1-го періоду цей максимум складав 151 мм; для 2-го – 159 мм. На чотирьох станціях області кількість опадів цього сезону від першого до другого періодів зростає: на ст. Асканія Нова – на 1,6%, на ст. Велика Олександрівка – на 5,3%, на ст. Стрілкове – на 9,0% та на ст. Нижні Сірогози – на 7,3%. На решті станціях спостерігалось їх зменшення і особливо суттєве (на 14,8%) – на ст. Генічеськ. Мінімальна кількість сезонних опадів першого періоду зафіксована на ст. Стрілкове – 100 мм; другого кліматичного періоду – на ст. Генічеськ (92 мм).

Внесок опадів літнього сезону в річну суму за період 1991-2020 рр. зменшився (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) на 5-ти станціях області – від 0,2 % (ст. Асканія Нова) до 3,7% (ст. Генічеськ). І тільки на трьох станціях показник збільшився: на ст. Нижні Сірогози – на 1,1 %, на ст. Херсон та Хорли – на 0,4%. Як випливає з табл. 4.3, частка цих сезонних опадів у річній сумі в період 1961-1990 рр. змінювалася в межах від 27,1% (ст. Генічеськ) до 32,4% (ст. Велика Олександрівка); у період 1991-2020 рр. – від 27,2% (ст. Стрілкове) до 32,2% (ст. Нижні Сірогози).

В табл. 4.4 наведена багаторічна кількість опадів літніх місяців (червень-серпень) та їх внески у річну суму за два кліматичні періоди.

У червні в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 37 мм (ст. Стрілкове) до 59 мм (ст. Велика Олександрівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Хорли (9,4%), а максимальна – на ст. Велика Олександрівка (12,7%). Період другого тридцятиріччя (1991- 2020 рр.) характеризувався місячною кількістю опадів від 29 мм (ст. Хорли) до 64 мм (ст. Велика Олександрівка). Мінімальна частка вказаних опадів у річній сумі складала 10,1% (ст. Бехтери), а максимальна – 12,9% (ст. Велика Олександрівка). Майже на всіх станціях Херсонської області спостерігалось зростання (порівняно з 1961-1990 рр.) внеску опадів першого літнього місяця у річну суму в межах від 0,2% (ст. Велика Олександрівка) до 2,3% (ст. Херсон). На ст. Генічеськ внесок червневих опадів у річну суму зменшився на 0,3%.

У липні в період 1961-1990 рр. багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 31 мм (ст. Стрілкове) до 51 мм (ст. Велика Олександрівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Стрілкове (8,4%), а максимальна – на ст. Херсон (11,1%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральний місяць літа коливалася в межах від 24 мм (ст. Генічеськ) до 54 мм (ст. Велика Олександрівка). Тобто, у липні протягом 60-ти років на ст. Велика Олександрівка зафіксована максимальна багаторічна місячна кількість опадів поміж всіх станцій області, що залучені в дослідженні. Мінімальна частка вказаних опадів у річній сумі у період 1991-2020 рр. складала 6,1% (ст. Генічеськ), а максимальна – зареєстрована на ст. Велика Олександрівка і становить 10,9%. До речі, такий відсотковий внесок зафіксовано на цій станції і у період 1961-1990 рр. Майже на всіх станціях області (крім ст. Стрілкове) внесок опадів центрального місяця літнього сезону в річну суму зменшився (порівняно з першим періодом): мінімальний показник – 0,1% (ст. Бехтери), а максимальний – 3,7% (ст. Генічеськ). І тільки на одній станції із 9-ти спостерігалось зростання (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) внеску липневих опадів у річну суму, яке склало 0,6%.

Останній місяць літа періоду 1961-1990 рр. на станціях Херсонської області характеризувався значеннями місячної кількості опадів від 27 мм (ст. Генічеськ) до 41 мм (ст. Велика Олександрівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Генічеськ (6,8%), а максимальна (8,8%) – на чотирьох станціях: Велика Олександрівка, Нова Каховка, Асканія Нова та Бехтери.

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів в останній літній місяць коливалася в межах від 27 мм (ст. Бехтери) до 50 мм (ст. Нижні Сірогози). У цей період мінімальна частка серпневих опадів у річній сумі складала 6,6% (ст. Бехтери), а максимальна – 11,0% (ст. Нижні Сірогози). На 3-х станціях області внесок вказаних опадів у річну суму збільшився (порівняно з першим періодом): на 0,3% на ст. Сербка, на 0,8% на ст. Хорли та на 2,6% на ст. Нижні Сірогози. На шести станціях спостерігалось зменшення внеску – від 0,2% до 2,4% (табл. 4.4).

4.4 Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Херсонської області

У табл. 4.5-4.6 наводиться інформація про динаміку кількості опадів весняного (березень-травень) та осіннього (вересень-листопад) сезонів протягом 1961-2020 років.

Як впливає з табл. 4.5, на семи станціях області (крім ст. Хорли та Стрілкове) багаторічна кількість опадів *весняного сезону* від першого до другого стандартних кліматичних періодів зазнала змін з тенденцією їх зростання в межах від 3 мм (2,8%) до 16 мм (19,3%) – на ст. Бехтери. Максимальна сезонна багаторічна кількість опадів і в першому (109 мм), і в другому (119 мм) тридцятиріччях зафіксована на ст. Велика Олександрівка. Мінімальна кількість опадів для періоду 1961-1990 рр. зафіксована на ст. Бехтери (83 мм). Цей показник у період 1991-2020 рр. за значенням майже співпадає з попереднім періодом (84 мм), але спостерігався вже на іншій станції – ст. Хорли.

Таблиця 4.5 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) перехідних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Херсонської області

№	Станція	Весна					Осінь				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II	
1	Велика Олександрівка	109	119	23,4	24,0	0,6	94	115	20,2	23,1	2,9
2	Нижні Сірогози	107	113	24,3	24,8	0,5	91	105	20,7	23,0	2,3
3	Нова Каховка	106	109	24,0	25,1	1,1	99	101	22,5	23,3	0,8
4	Херсон	101	106	22,9	24,6	1,7	104	99	23,6	22,9	-0,7
5	Асканія Нова	92	99	23,0	24,3	1,3	88	99	22,0	24,3	2,3
6	Бехтери	83	99	21,5	24,3	2,8	95	109	24,6	26,7	2,1
7	Генічеськ	97	103	24,4	26,1	1,7	88	96	22,1	24,4	2,3
8	Хорли	88	84	21,7	22,0	0,3	103	97	25,4	25,5	0,1
9	Стрілкове	92	91	25,0	22,7	-2,3	82	105	22,3	26,3	4,0

Внесок опадів весняного сезону у річну суму за період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) збільшився майже на всіх станціях області (крім ст. Стрілкове, на якій спостерігалась протилежна тенденція – падіння вказаного показника на 2,3%); на решті станціях – зростання: від 0,3% (ст. Хорли) до 2,8% (ст. Бехтери).

Як впливає з табл. 4.5, частка цих опадів у річній сумі в перший кліматичний період змінювалася в межах від 21,5% (ст. Бехтери) до 25,0% (ст. Стрілкове); у другий – від 22,0% (ст. Хорли) до 26,1% (ст. Генічеськ).

У табл. 4.6 наведена багаторічна кількість опадів весняних місяців за два кліматичних періоди та їх внесок у річну суму.

Березень періоду 1961-1990 рр. характеризувався значеннями багаторічної місячної кількості опадів від 24 мм (ст. Бехтери) до 32 мм (ст. Генічеськ). Максимальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Стрілкове (8,2%), а мінімальна для двох періодів – на ст. Велика Олександрівка – 5,6% (I період) та 6,7% (II період).

У друге тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у перший весняний місяць коливалася в межах від 26 мм (ст. Хорли) до 34 мм (ст. Генічеськ). Слід підкреслити, що на ст. Генічеськ максимальна багаторічна місячна кількість опадів характерна як для першого, так і для другого кліматичного тридцятиріччя. Максимальна частка березневих опадів у річній сумі другого періоду – 8,6% (ст. Генічеськ). На 7-ми станціях області (із дев'яти) спостерігалось зростання (порівняно з першим періодом) внеску опадів першого місяця весни в річну суму – від 0,4% (ст. Асканія Нова) до 1,3 % (ст. Нова Каховка та Херсон). На двох станціях зареєстрована протилежна тенденція – внесок опадів зменшився: на ст. Хорли – на 0,1% та на ст. Стрілкове – на 0,5%.

У *квітні* в період 1961-1990 рр. багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 26 мм (ст. Бехтери) до 36 мм (ст. Велика Олександрівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Бехтери (6,7%), а максимальна – на ст. Велика Олександрівка (7,7%).

Період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) характеризувався значеннями місячної кількості опадів від 29 мм (ст. Бехтери) до 38 мм (ст. Нижні Сірогози). На станціях Велика Олександрівка та Херсон зафіксована мінімальна частка квітневих опадів у річній сумі – 7,0%. Максимальний внесок опадів центрального місяця весняного сезону в річну суму спостерігався на ст. Нижні Сірогози – 8,4%. На трьох станціях області внесок зменшився – в межах 0,3-0,7%; на шести станціях із дев'яти, що розглядалися, зафіксовано зростання вказаної характеристики в межах 0,4-0,9%.

У травні протягом 60-ти років екстремуми багаторічної місячної кількості опадів залишаються на одних тих же станціях: максимальні – на ст. Велика Олександрівка (47 мм та 51 мм), а мінімальні – на ст. Хорли (31 мм і 29 мм відповідно за періодами). Мінімальна частка цих опадів і першого, і другого тридцятиріччя в річній сумі зафіксована на ст. Хорли (7,6%). Максимальний внесок опадів останнього місяця весни періоду 1961-1990 рр. зареєстровано на двох станціях – Нижні Сірогози та Нова Каховка (10,4%). У друге тридцятиріччя (1991-2020 рр.) максимальний внесок за значенням також дорівнював 10,4% (як і в першому періоді), але зареєстрований вже на іншій станції (ст. Херсон). На 3-х станціях області внесок опадів цього місяця в річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) – на 0,7% (ст. Нова Каховка), на 1,0% (ст. Нижні Сірогози) і на 1,5% (ст. Стрілкове). На ст. Хорли змін у вказаній характеристиці не відбулося. На 5-ти станціях Херсонської області у період 1991-2020 рр. спостерігалось зростання (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) частки опадів останнього весняного місяця в річній сумі: на ст. Асканія Нова – на 0,1%, на ст. Велика Олександрівка – на 0,2%, на ст. Генічеськ – на 0,6%, на ст. Херсон – на 0,9 % та на ст. Бехтери – на 1,5%.

У табл. 4.5-4.6 наводиться інформація про динаміку кількості опадів *осіннього сезону* (вересень-листопад) протягом 1961-2020 років.

Як впливає з табл. 4.5, на більшості станцій Херсонської області багаторічна кількість опадів цього перехідного сезону від першого до другого кліматичного періоду зростає в межах від 2% (ст. Нова Каховка) до 28% (ст. Стрілкове). І тільки на двох станціях із 9-ти, що підлягали дослідженню, тенденція протилежна – показник зменшився: на ст. Херсон – на 4,8% та на ст. Хорли – на 5,8%. Максимальна багаторічна кількість опадів першого тридцятиріччя зареєстрована на ст. Херсон – 104 мм; для наступного – максимум зафіксовано на ст. Велика Олександрівка – 115 мм. Мінімальна кількість сезонних опадів для періоду 1961-1990 рр. припадала на ст. Стрілкове (82 мм); для періоду 1991-2020 рр. – на ст. Генічеськ (96 мм). За останній період майже на всіх станціях області внесок опадів осіннього сезону в річну суму збільшився (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) в межах від 1,0% (ст. Хорли) до 4,0% (ст. Стрілкове). На ст. Херсон показник зменшився на 0,7%. Частка опадів осіннього сезону в річній сумі в перше тридцятиріччя змінювалася в межах від 20,2% (ст. Велика Олександрівка) до 25,4% (ст. Хорли); у друге – від 22,9% (ст. Херсон) до 26,7% (ст. Бехтери).

Таблиця 4.6 – Багаторічна місячна кількість опадів (Q, мм) та її внесок (Q,%) у річну суму (Херсонська область)

№	Станція	Березень					Квітень					Травень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Велика Олександрівка	26	33	5,6	6,7	1,1	36	35	7,7	7,0	-0,7	47	51	10,1	10,3	0,2
2	Нижні Сірагози	28	32	6,4	7,0	0,6	33	38	7,5	8,4	0,9	46	43	10,4	9,4	-1,0
3	Нова Каховка	27	32	6,1	7,4	1,3	33	35	7,5	8,0	0,5	46	42	10,4	9,7	-0,7
4	Херсон	26	31	5,9	7,2	1,3	33	30	7,5	7,0	-0,5	42	45	9,5	10,4	0,9
5	Асканія Нова	26	28	6,5	6,9	0,4	28	32	7,0	7,8	0,8	38	39	9,5	9,6	0,1
6	Бехтери	24	29	6,2	7,1	0,9	26	29	6,7	7,1	0,4	33	41	8,6	10,1	1,5
7	Генічеськ	32	34	8,1	8,6	0,5	30	32	7,5	8,1	0,6	35	37	8,8	9,4	0,6
8	Хорли	28	26	6,9	6,8	-0,1	29	29	7,2	7,6	0,4	31	29	7,6	7,6	0,0
9	Стрілкове	30	31	8,2	7,7	-0,5	28	29	7,6	7,3	-0,3	34	31	9,2	7,7	-1,5

№	Станція	Вересень					Жовтень					Листопад				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Велика Олександрівка	32	43	6,9	8,6	1,7	28	33	6,0	6,6	0,6	34	39	7,3	7,9	0,6
2	Нижні Сірагози	30	39	6,8	8,5	1,7	25	30	5,7	6,6	0,9	36	36	8,2	7,9	-0,3
3	Нова Каховка	34	34	7,7	7,8	0,1	31	32	7,1	7,4	0,3	34	35	7,7	8,1	0,4
4	Херсон	40	33	9,1	7,6	-1,5	28	32	6,3	7,4	1,1	36	34	8,2	7,9	-0,3
5	Асканія Нова	28	34	7,0	8,4	1,4	26	29	6,5	7,1	0,6	34	36	8,5	8,8	0,3
6	Бехтери	37	43	9,6	10,5	0,9	23	33	5,9	8,1	2,2	35	33	9,1	8,1	-1,0
7	Генічеськ	31	32	7,8	8,1	0,3	25	31	6,3	7,9	1,6	32	33	8,0	8,4	0,4
8	Хорли	41	32	10,1	8,4	-1,7	26	29	6,4	7,6	1,2	36	36	8,9	9,5	0,6
9	Стрілкове	29	43	7,9	10,8	2,9	22	32	6,0	8,0	2,0	31	30	8,4	7,5	-0,9

У табл. 4.6 наведена багаторічна кількість опадів для окремих місяців осіннього сезону (вересень, жовтень та листопад) та їх внесок у річну кількість опадів за два кліматичні періоди.

Як випливає з табл. 4.6, у *вересні* в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 28 мм (ст. Асканія Нова) до 41 мм (ст. Хорли). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Нижні Сірогози (6,8%), а максимальна – на ст. Хорли (10,1%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у першій осінній місяць коливалася в межах від 32 мм (ст. Генічеськ, Хорли) до 43 мм (ст. Велика Олександрівка, Бехтери та Стрілкове). Частка вересневих опадів у річній сумі другого періоду коливалася в межах від 7,6% (ст. Херсон) до 10,8% (ст. Стрілкове). На 7-ми станціях області спостерігалось зростання (порівняно з першим періодом) внеску вказаних опадів у річну суму – від 0,1% (ст. Нова Каховка) до 2,9% (ст. Стрілкове). На двох станціях спостерігалась протилежна тенденція – показник зменшився: на ст. Херсон – на 1,5% та на ст. Хорли – на 1,7%.

Жовтень періоду 1961-1990 рр. характеризувався значеннями місячної кількості опадів від 22 мм (ст. Стрілкове) до 31 мм (ст. Нова Каховка). Мінімальна частка місячних опадів у річній сумі і цього періоду, і наступного тридцятиріччя припадала на ст. Нижні Сірогози (5,7% та 6,6% відповідно за періодами), а максимальна – на ст. Нова Каховка (7,1%). У друге тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральний місяць осені коливалася в межах від 29 мм (ст. Хорли) до 33 мм (ст. Велика Олександрівка). На ст. Велика Олександрівка (поряд зі ст. Нижні Сірогози) зафіксована мінімальна частка жовтневих опадів у річній сумі – 6,6%, а максимальна – на ст. Бехтери (8,1%). На всіх станціях області відбулося зростання внеску опадів вказаного місяця осені в річну суму (порівняно з першим періодом) в межах від 0,3% (ст. Нова Каховка) до 2,2% (ст. Бехтери).

У *листопаді* періоду 1961-1990 рр. мінімальна багаторічна місячна кількість опадів складала 31 мм і була зафіксована на ст. Стрілкове; максимальна – 36 мм зареєстрована на трьох станціях: Херсон, Хорли та Нижні Сірогози. У цей період внесок опадів останнього осіннього місяця в річну суму коливався від 7,3% (ст. Велика Олександрівка) до 9,1% (ст. Бехтери). У період 1991-2020 рр. максимальна багаторічна місячна кількість опадів зафіксована на ст. Велика Олександрівка (39 мм), а мінімальна – на ст. Стрілкове (32 мм).

Мінімальна частка опадів останнього місяця осіннього сезону в річній сумі першого періоду зафіксована на ст. Велика Олександрівка (7,3%), а максимальна – на ст. Бехтери (9,1%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) мінімальний внесок цих опадів у річну суму складав 7,5% і зафіксований на ст. Стрількове, а максимальний – 9,5% (ст. Хорли). На 4-х станціях області (із дев'яти) внесок опадів цього місяця в річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) на 0,3-1,0%. На п'яти станціях спостерігалась протилежна тенденція – зростання показника в межах 0,3-0,6%.

4.5 Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на території Херсонської області

Динаміка річної кількості атмосферних опадів, опадів теплого та холодного періодів, опадів календарних сезонів за два часові періоди, що розглядалися, для станцій Херсонської області наведена та описана у підрозділах 4.1-4.4. У цьому підрозділі зупинимося на окремих показниках атмосферних опадів, які визначені для всієї території Херсонської області.

Для кожного часового інтервалу (I –1961-1990 рр.; II –1991-2020 рр.) шляхом осереднення даних річної кількості опадів, опадів теплого та холодного періодів, місячної кількості опадів по дев'яти станціях області були отримані багаторічні середні показники опадів для всього регіону, які наведені на рис. 4.7- 4.8.

На рис. 4.7 представлені діаграми, за допомогою яких є можливість наочно порівняти і визначити зміни в кількісних показниках опадів упродовж 60-ти років на території Херсонської області.

Як впливає з табл. В.3, *річна кількість* атмосферних опадів на території Херсонської області протягом 1961-2020 рр. змінювалася від 416 мм (1961-1990 рр.) до 423 мм (1991-2020 рр.). Збільшення річної кількості опадів від першого до другого кліматичних періодів становить 1,7%.

Річна кількість опадів, на жаль, не досконала характеристика режиму зволоження, оскільки вона не відбиває річну структуру опадів: при однаковій їх кількості за рік, але при різному розподілі протягом року, можуть формуватися різні кліматичні режими [9, 28, 57]. Тому нижче аналізується внутрішньорічний розподіл атмосферних опадів.

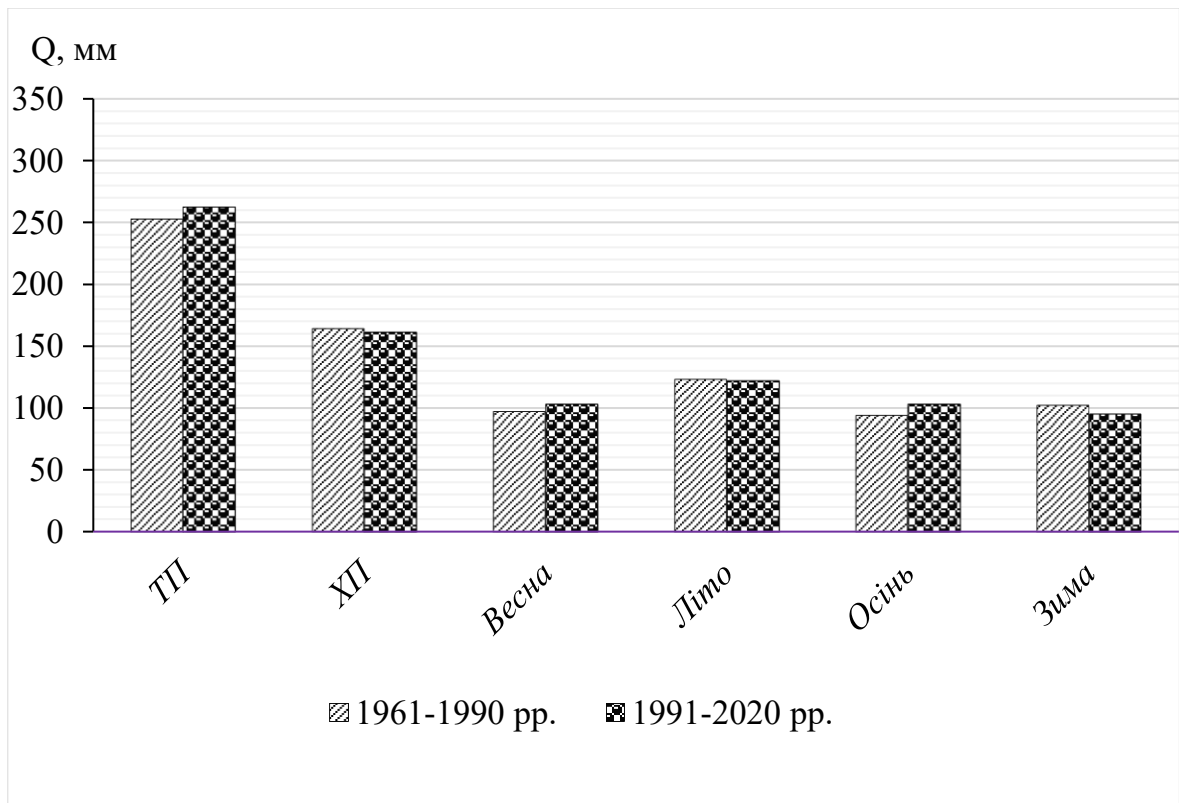


Рисунок 4.7 – Багаторічна кількість опадів визначених періодів та кліматичних сезонів на території Херсонської області впродовж 1961-2020 рр.

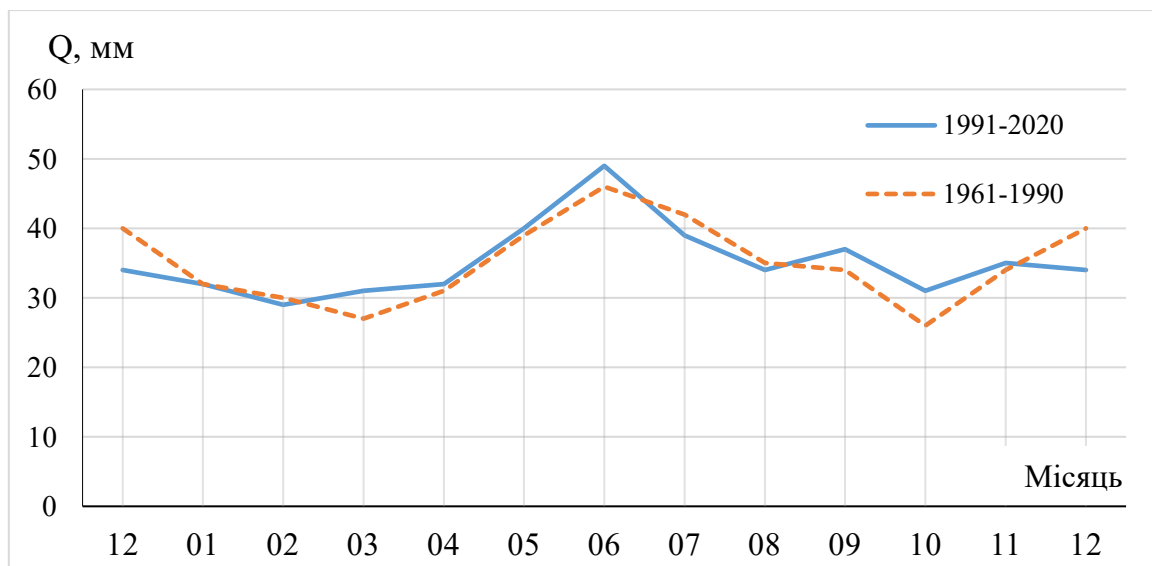


Рисунок 4.8 – Криві річного ходу опадів (Херсонська область)

Як впливає з рис. 4.7, кількість опадів *холодного періоду* та *літнього сезону* трохи зменшилася від першого до другого тридцятиріччя: холодного періоду – на 1,8% (зі 164 мм до 161 мм), а літнього – на 0,8% (зі 123 мм до 122 мм). Кількість опадів *теплого періоду зросла* на 4,0% – від 252 мм (I період) до 262 мм (II період); така ж тенденція характерна і для перехідних сезонів. Кількість *весняних опадів* від першого до другого періоду зросла на 6,2% (з 97 мм до 103 мм), а *осінніх* – на 9,6% (з 94 мм до 103 мм). Кількість *зимових опадів* на території Херсонської області упродовж 60-ти років зменшилася на 6,9% (зі 102 мм до 95 мм).

Оскільки багаторічні місячні значення сум опадів дозволяють дати оцінку режиму зволоження певної території, на рис. 4.8 наведені криві річного ходу опадів для двох кліматичних періодів, які відбивають особливості перерозподілу річної кількості опадів та їх зміни, що відбулися протягом 60-ти років на території Херсонської області.

Перш за все, літній місяць, на який припадав максимум багаторічної місячної кількості опадів від першого періоду (46 мм) до другого (49 мм) не змінився і це червень. У період 1961-1990 рр. мінімальне багаторічне значення місячної кількості опадів на території області було зафіксовано у жовтні – 26 мм. Цей показник у період 1991-2020 рр. складає 29 мм і реєструється вже у лютому.

Як впливає з рис. 4.8, на території Херсонської області суттєвих змін у річному ході опадів упродовж 1961-2020 рр. не відбулося, крім регіональних кліматичних перебудов синоптичних процесів в окремі місяці року (березні, жовтні та грудні), які, на наш погляд, можуть бути пов'язані зі змінами загальної атмосферної циркуляції у цей період, особливості якої описані у підрозділі 2.5.

5 ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

5.1 Динаміка річної кількості опадів

Для дослідження ресурсів опадів і динаміки зволоження території Запорізької області наприкінці ХХ-го та на початку ХХІ-го століть були використані дані місячних сум опадів, що представлені у Кадастрах з клімату України [52, 53], для семи станцій: Запоріжжя, Гуляйполе, Кирилівка, Пришиб, Мелітополь, Бердянськ та Ботієве (табл. В. 4). Карта району дослідження міститься в Додатку А, а характеристики перелічених станцій наведені у Додатку Б.

Для визначення динаміки річної кількості опадів на станціях, що входили в район дослідження, побудовані діаграми за даними двох кліматичних періодів (рис. 5.1).

Аналіз рис. 5.1 дозволяє визначити ті зміни в річній кількості опадів, які зафіксовані на станціях Запорізької області протягом 60-ти років.

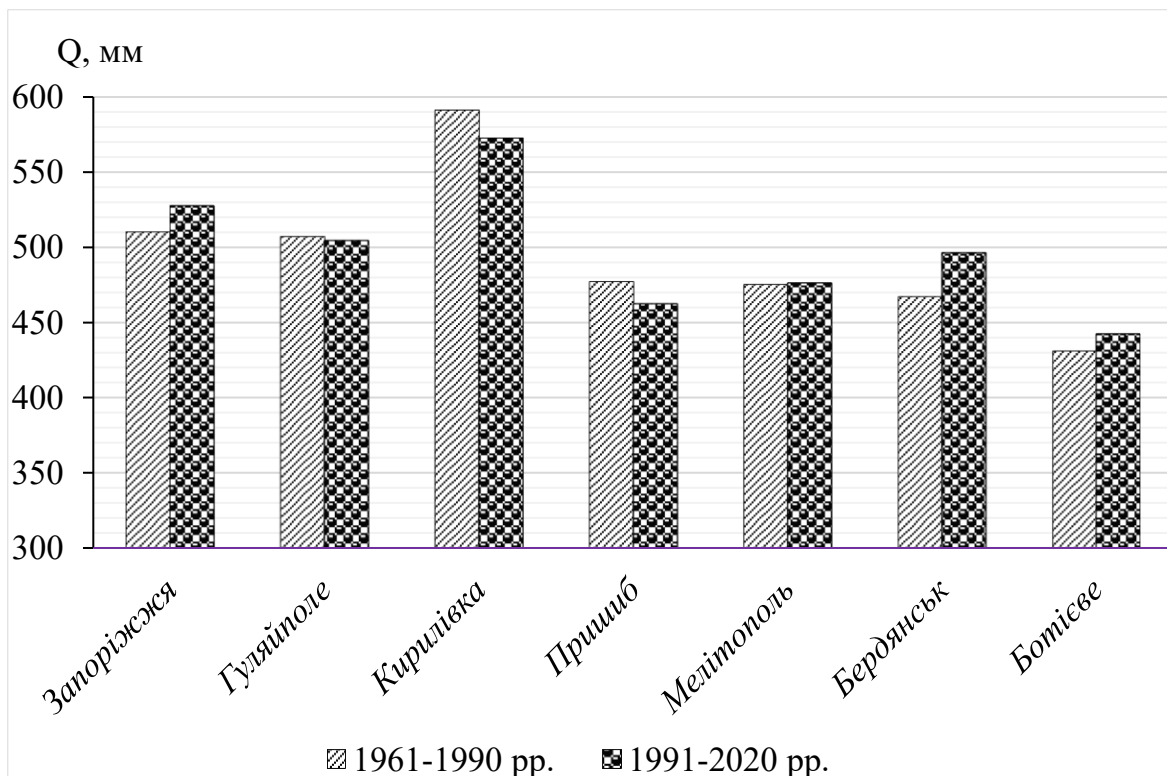


Рисунок 5.1 – Річна кількість опадів на станціях Запорізької області

Як впливає з рис. 5.1 та табл. В.4, річна кількість атмосферних опадів в області протягом 60-ти років перевищує 430 мм.

У перший кліматичний період (1961-1990 рр.) річна кількість опадів коливалася в межах від 431 мм (ст. Ботієве) до 591 мм (ст. Кирилівка). Дані другого періоду (1991-2020 рр.) вказують на те, що багаторічні екстремуми річної суми залишаються на тих же станціях, що і в першому періоді, але зі змінами в цих показниках: мінімальна річна сума опадів зросла до 442 мм (ст. Ботієве), а максимальна, навпаки, зменшилася до 572 мм (ст. Кирилівка).

Як впливає з табл. В.4, із семи станцій області, що розглядалися, тільки на 4-х річна кількість опадів зросла (порівняно з першим періодом): ст. Мелітополь – на 0,2%, ст. Ботієве – на 2,6%, ст. Запоріжжя – на 3,3% та ст. Бердянськ – на 6,2%. Зменшення річної суми опадів зафіксовано на 3-х станціях: ст. Гуляйполе – на 0,6%, ст. Пришиб – на 3,1% і ст. Кирилівка – на 3,2%.

Річний хід опадів характеризували також, виділивши місяць, на який приходилася максимальна та мінімальна багаторічна місячна кількість опадів (табл. 5.1).

Оскільки багаторічні місячні кількості опадів дозволяють дати оцінку розподілення річної суми опадів усередині календарного року, на рис. 5.2-5.5 наведені криві річного ходу опадів для станцій Запорізької області.

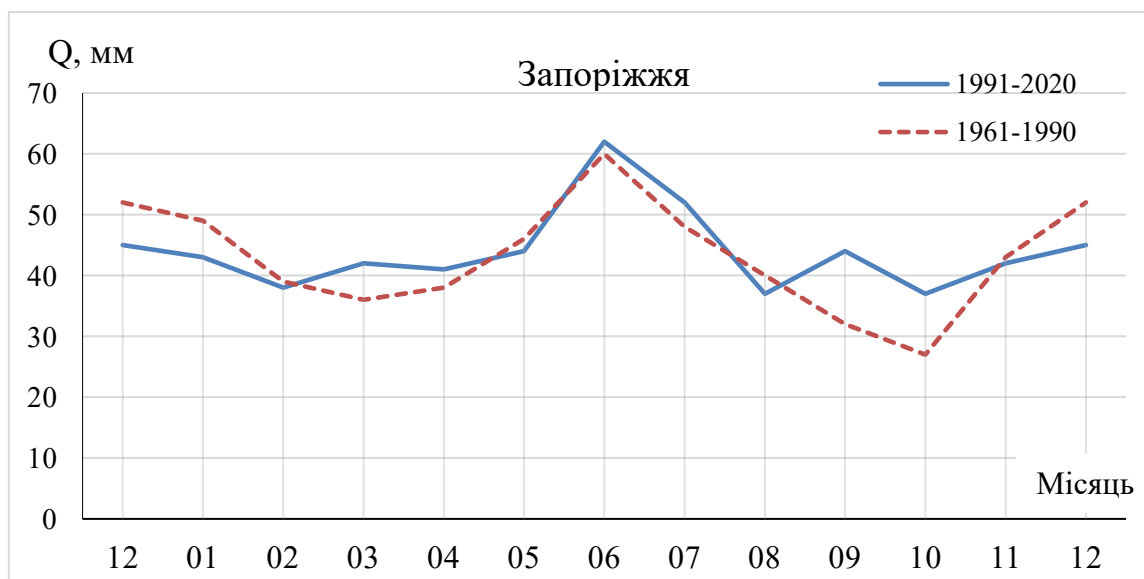


Рисунок 5.2 – Криві річного ходу опадів на ст. Запоріжжя

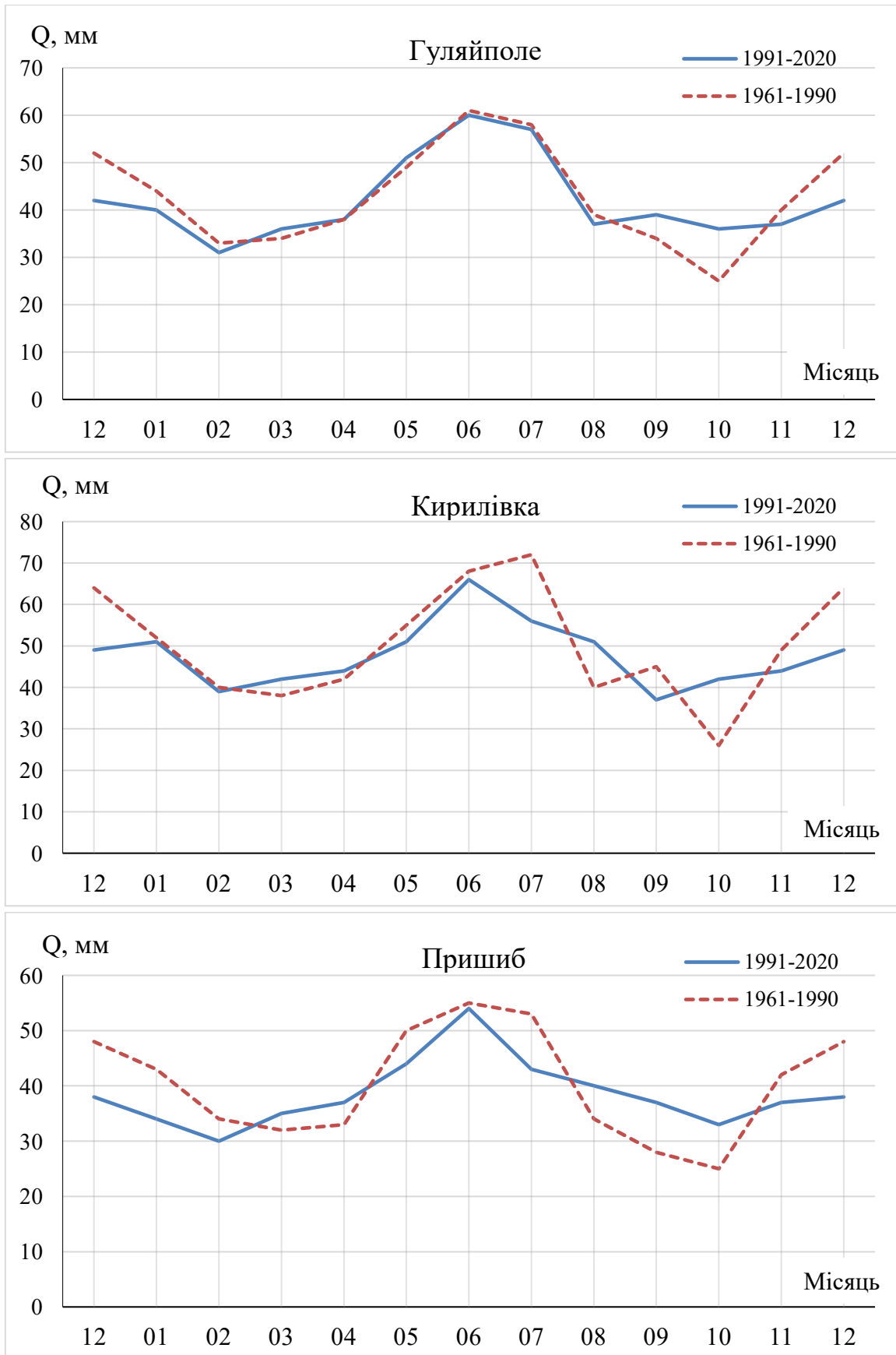


Рисунок 5.3 – Криві річного ходу опадів на станціях Запорізької області

Аналіз рис. 5.2-5.5 вказує на те, що на станціях Запорізької області річний хід опадів має свої особливості як у часовому, так і просторовому розподіленні. Як впливає з табл. 5.1 та рис. 5.2-5.5, на 5-ти станціях області (Запоріжжя, Гуляйполе, Кирилівка, Пришиб та Мелітополь) у річному ході першого кліматичного періоду зафіксовано літній максимум опадів; на двох – зимовий, який припадав на грудень (ст. Ботієве та Бердянськ). Слід зауважити, що на ст. Бердянськ у другий кліматичний період багаторічний максимум з грудня змістився на січень, а на ст. Ботієве – на червень. На ст. Мелітополь місяць з максимумом місячної кількості опадів у період 1991-2020 рр. є характерним для теплого періоду – травень (54 мм) та червень (53 мм). На ст. Кирилівка у цей же кліматичний період максимум змістився з липня на червень.

Таблиця 5.1 – Багаторічні екстремуми місячної кількості опадів (Q, мм) та річна амплітуда (A, мм) на станціях Запорізької області (I: 1961-1990 рр.; II: 1991-2020 рр.)

№	Станція	Максимальна				Мінімальна				A, мм	
		Q, мм		місяць		Q, мм		місяць		I	II
		I	II	I	II	I	II	I	II		
1	Запоріжжя	60	62	6	6	27	37	10	8, 10	33	25
2	Гуляйполе	61	60	6	6	25	31	10	2	36	29
3	Кирилівка	72	66	7	6	26	37	10	9	46	29
4	Пришиб	55	54	6	6	25	30	10	2	30	24
5	Мелітополь	53	54 (53)	6	5 (6)	23	33	10	8, 10	30	21
6	Бердянськ	58	51	12	1	22	35	10	10	36	16
7	Ботієве	50	45	12	6	23	32	10	2	27	13

Значення максимумів також зазнали змін протягом 60-річного періоду. У перше тридцятиріччя вони коливалися в межах від 50 мм (ст. Ботієве) до 72 мм (ст. Кирилівка). У друге тридцятиріччя максимуми зменшилися на 1-7 мм (1,6-12,1%) майже на всіх станціях (крім Запоріжжя, на якій він виріс на 3,3%) і вже зафіксовані в інтервалі від 45 мм (ст. Ботієве) до 66 мм (ст. Кирилівка).

Протягом 60-ти років різкі зміни відбулися не тільки в значеннях, а й в часових визначеннях багаторічних мінімумів. І якщо в період 1961-1990 рр. для всіх станцій він припадав на жовтень (22-27 мм), то в період 1991-2020 рр. тільки на трьох станціях він залишився у жовтні: Запоріжжя (37 мм), Мелітополь (33 мм) та Бердянськ (35 мм). Крім того, на двох з перелічених станцій мінімум був зафіксований ще й у серпні (Запоріжжя та Мелітополь). На 3-х станціях (Гуляйполе, Пришиб та Ботієве) багаторічний мінімум з жовтня першого періоду перемістився на лютий з показниками 31 мм, 30 мм та 32 мм відповідно за наведеними станціями. На ст. Кирилівка багаторічний мінімум місячної кількості опадів вже реєструється у вересні (37 мм) і цей показник по станціях області у період 1991-2020 рр. змінювався в межах 30-37 мм й суттєво є вищим, порівняно з першим тридцятиріччям – 22-27 мм.

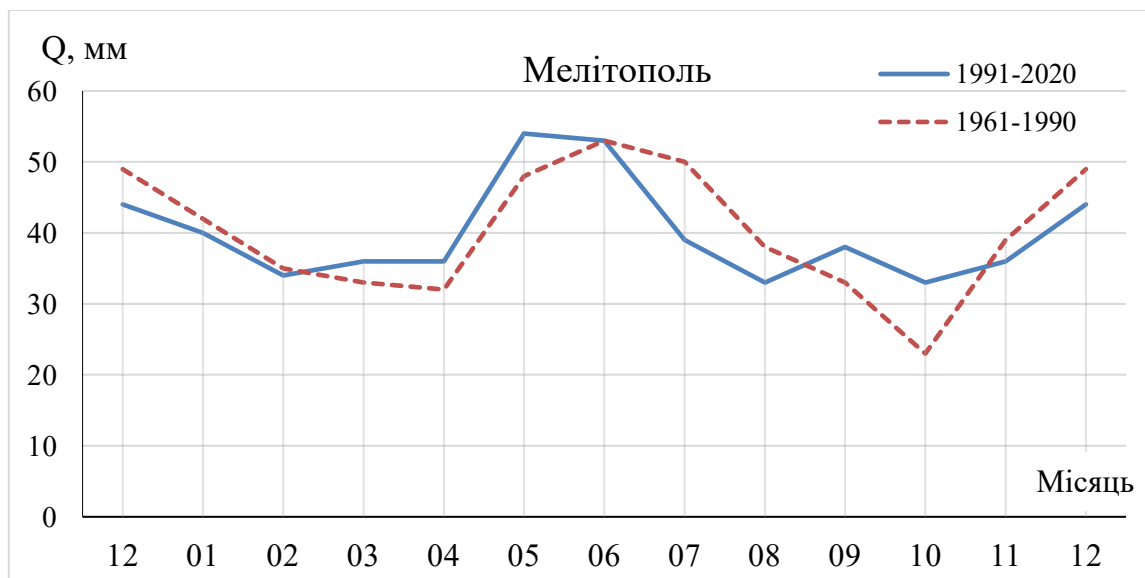


Рисунок 5.4 – Криві річного ходу опадів на ст. Мелітополь

Таким чином, якщо в багаторічних максимумах місячної кількості опадів на більшості станцій Запорізької області від першого до другого кліматичних періодів відбулися зміни, в основному, тільки в значеннях, то в мінімумах (крім змін значень) спостерігалась дуже нетипова картина і для місяців, на які приходився цей багаторічний мінімум (табл. 5.1, рис. 5.2-5.5).

Для вивчення характеру розподілу опадів протягом року інколи використовується їх річна амплітуда, яка, на відміну від річної амплітуди повітря, майже не аналізується [8]. Тому для оцінки характеру змін режиму зволоження на території Запорізької області, окрім найбільш поширених

характеристик опадів, використано й цей показник, який являє собою різницю між кількістю опадів в місяцях з максимальною і мінімальною їх сумою протягом року.

В табл. 5.1 наводиться річна амплітуда атмосферних опадів для семи станцій Запорізької області, що залучені для дослідження режиму зволоження цього регіону.

Уявлення про характер змін в значеннях річної амплітуди опадів протягом періоду 1961-2020 рр. дають різниці між ними за різні відрізки часу.

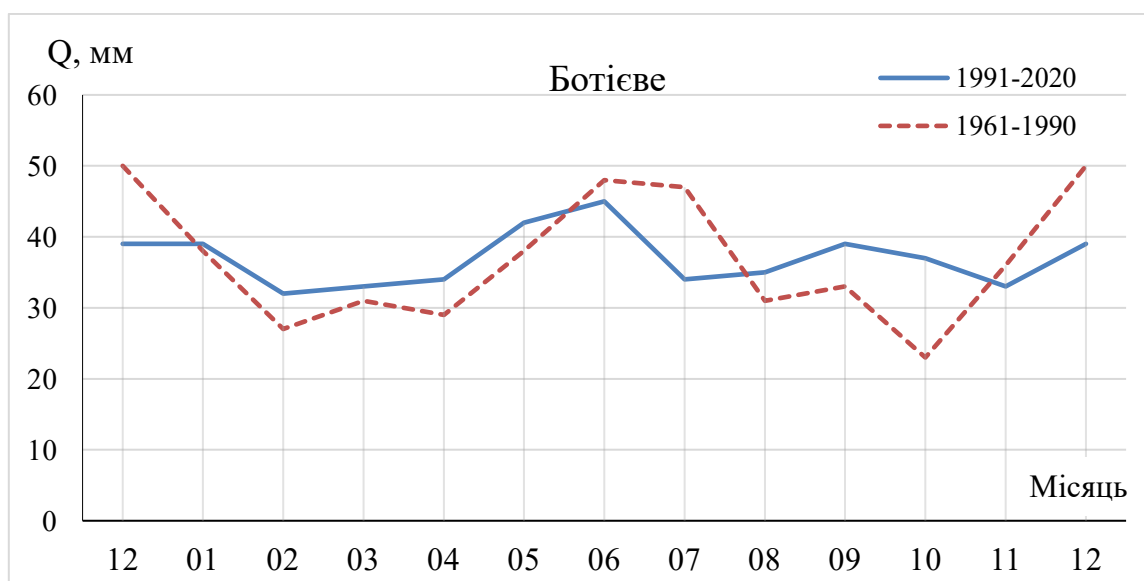
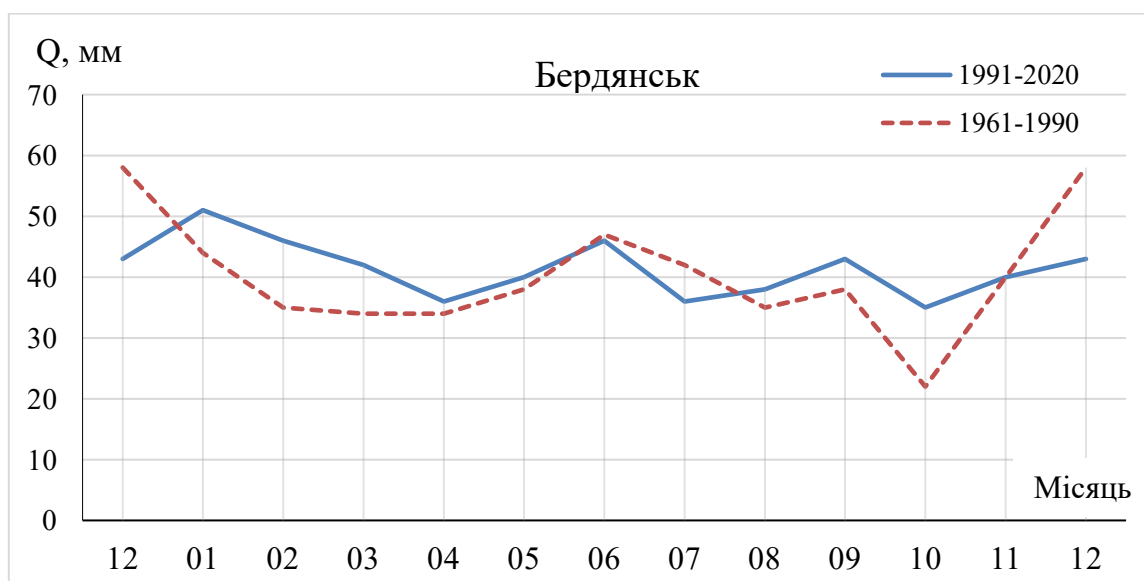


Рисунок 5.5 – Криві річного ходу опадів на станціях Запорізької області

Як впливає з табл. 5.1 та рис. 5.2-5.5, річна амплітуда атмосферних опадів для першого періоду змінювалася від 27 мм (ст. Ботієве) до 46 мм (Кирилівка). У період 1991-2020 рр. її абсолютні значення на всіх станціях області зменшилися, подекуди вдвічі: на ст. Бердянськ (з 36 до 16 мм) та ст. Ботієве (з 27 до 13 мм), а її максимум став 29 мм (проти 46 мм у I періоді). Зменшення річних амплітуд (порівняно з періодом 1961-1990 рр.), свідчить про згладжування річного ходу опадів на станціях Запорізької області на початку XXI століття.

5.2 Динаміка кількості атмосферних опадів теплого і холодного періодів та їх внеску у річну суму на станціях Запорізької області

Підкреслимо, що в кліматології поділ року на два періоди – теплий (квітень-жовтень) та холодний (листопад-березень) – обумовлено перш за все генетичними циркуляційними факторами. В той же час такий поділ пов'язаний і з відмінністю виду опадів. Холодний період, коли поряд з твердими опадами можуть випадати й рідкі, та теплий – з переважанням рідких опадів [9. 28, 57].

В табл. 5.2 дається порівняльний аналіз кількості опадів холодного (ХП) і теплого (ТП) періодів за два основні кліматичні періоди: (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.). Наводиться їх внесок у річну суму опадів на станціях Запорізької області, що залучені в дослідженні.

Як впливає з табл. 5.2, у *холодний період* найбільші значення кількості опадів характеризуються регіональною стабільністю протягом 60-ти років – багаторічна максимальна кількість опадів зафіксована на ст. Кирилівка – 243 мм (перший період) і 225 мм (другий); у період 1961-1990 рр. багаторічна мінімальна кількість опадів спостерігалась на ст. Ботієве (182 мм); у період 1991-2020 рр. – на ст. Пришиб (174 мм).

У холодний період майже на всіх станціях області (крім ст. Бердянськ, на якій відбулося зростання кількості опадів на 5,2%) кількість опадів зменшилася в межах від 3,3% (ст. Ботієве) до 12,6% (ст. Пришиб).

Найбільший внесок опадів холодного періоду в річну суму першого періоду зафіксовано на ст. Бердянськ – 45,2%, а найменший – 40,0% на ст. Гуляйполе. У період 1991-2020 рр. частка цих опадів у річній сумі зменшується, але екстремуми залишаються на тих же станціях, що і в першому періоді: вже максимальний внесок складає 44,8% (ст. Бердянськ),

а мінімальний – 36,9% (ст. Гуляйполе). Взагалі відсотковий внесок опадів холодного періоду в річну кількість від першого до другого кліматичних періодів зменшився в межах від 0,4% (ст. Бердянськ) до 4,0% (ст. Пришиб).

Таблиця 5.2 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) холодного, теплого періодів та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Запорізької області за два кліматичні періоди (I: 1961-1990 рр.; II: 1991-2020 рр.)

№	Станція	Холодний період (ХП)					
		Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %
		I	II		I	II	
1	Запоріжжя	219	210	9	42,9	39,8	-3,1
2	Гуляйполе	203	186	17	40,0	36,9	-3,1
3	Кирилівка	243	225	18	41,1	39,3	-1,8
4	Пришиб	199	174	25	41,7	37,7	-4,0
5	Мелітополь	198	190	8	41,7	39,9	-1,8
6	Бердянськ	211	222	11	45,2	44,8	-0,4
7	Ботієве	182	176	6	42,2	39,8	-2,4

Продовження таблиці 5.2

№	Теплий період (ТП)						Рік		
	Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %	Q, мм		ΔQ, %
	I	II		I	II		I	II	
1	291	317	26	57,1	60,2	3,1	510	527	3,3
2	304	318	14	60,0	63,1	3,1	507	504	-0,6
3	348	347	1	58,9	60,7	1,8	591	572	-3,2
4	278	288	10	58,3	62,3	4,0	477	462	-3,1
5	277	286	9	58,3	60,1	1,8	475	476	0,2
6	256	276	20	54,8	55,2	0,4	467	496	6,2
7	249	266	17	57,8	60,2	2,4	431	442	2,6

Як впливає з табл. 5.2, мінімальна кількість опадів *теплого періоду* на станціях Запорізької області і у період 1961-1990 рр., і у період 1991-2020 рр. фіксується на ст. Ботієве і складає 249 мм (I період) та 266 мм (II період). Максимальна кількість цих опадів залишається майже незмінною протягом 60-ти років і фіксується на ст. Кирилівка: у перший період вона дорівнює 348 мм, у другий – 347 мм.

Відносна частка опадів теплого періоду в річній сумі на всіх станціях Запорізької області складає більше 54% як у першому (від 54,8% на ст. Бердянськ до 60,0% на ст. Гуляйполе), так і у другому (від 55,2% на ст. Бердянськ до 63,1% на ст. Гуляйполе) періодах.

Таким чином, внесок опадів теплого періоду в річну суму від першого тридцятиріччя до другого на всіх станціях області виріс від 0,4% (ст. Бердянськ) до 4,0% на ст. Пришиб.

5.3 Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Запорізької області

За цільовим призначенням, дослідження режиму зволоження та річний хід опадів можна проаналізувати за календарними сезонами, оскільки єдиний часовий параметр (три місяці) дає гарний фон для порівняння кількості опадів у різні сезони.

В табл. 5.3-5.4 представлена багаторічна кількість опадів основних календарних сезонів та їх частка в річній сумі на станціях Запорізької області. Як впливає з табл. 5.3, кількість опадів *зимового сезону* від першого до другого періодів зазнала значних змін з тенденцією їх зменшення майже на всіх станціях області (крім ст. Бердянськ, на якій цей показник виріс зі 137 мм до 140 мм). Максимальна кількість опадів у цей сезон першого тридцятиріччя (1961-1990 рр.) зафіксована на ст. Кирилівка – 156 мм; для другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) цей максимум складав 140 мм і фіксувався на ст. Бердянськ. Мінімальні значення також зменшилися від періоду до періоду: зі 115 мм (I період – ст. Ботієве) до 102 мм (II період – ст. Пришиб).

Внесок опадів зимового сезону у річну суму за період 1991-2020 рр. зменшився (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) на всіх станціях області: від 1,1% (ст. Бердянськ) до 4,1% (ст. Пришиб). Частка цих опадів у річній сумі в період 1961-1990 рр. коливалася в межах від 25,4% (ст. Гуляйполе) до 29,3% (ст. Бердянськ); у другий кліматичний період максимальна частка зимових опадів у річній сумі залишається на ст. Бердянськ, але вже зі значенням 28,2%, а мінімальна – на ст. Пришиб (22,1%).

Таблиця 5.3 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) основних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на станціях Запорізької області

№	Станція	Зима					Літо				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II	
1	Запоріжжя	140	126	27,5	23,9	-3,6	148	151	29,0	28,7	-0,3
2	Гуляйполе	129	113	25,4	22,4	-3,0	158	154	31,2	30,6	-0,6
3	Кирилівка	156	139	26,4	24,3	-2,1	180	173	30,5	30,2	-0,3
4	Пришиб	125	102	26,2	22,1	-4,1	142	137	29,8	29,6	-0,2
5	Мелітополь	126	118	26,5	24,8	-1,7	141	125	29,7	26,3	-3,4
6	Бердянськ	137	140	29,3	28,2	-1,1	124	120	26,6	24,2	-2,4
7	Ботієве	115	110	26,7	24,8	-1,9	126	114	29,2	25,8	-3,4

У табл. 5.4 наведена багаторічна кількість опадів зимових місяців (грудень-лютий) за два кліматичні періоди та їх внесок у річну суму.

У грудні екстремальні значення місячної кількості опадів протягом 60-ти років зафіксовані на одних і тих же станціях. Максимальні – на ст. Кирилівка (64 мм і 49 мм), а мінімальні – на ст. Пришиб (48 мм і 38 мм); на цій же станції спостерігався і мінімальний внесок цих опадів у річну суму – 10,1% та 8,2%, відповідно за періодами. Для першого тридцятиріччя максимальний внесок опадів першого зимового місяця у річну суму складав 12,4% (ст. Бердянськ); другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) – 9,3% (ст. Мелітополь). На всіх станціях області внесок грудневих опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) в межах від 1,0% (ст. Мелітополь) до 3,8% (ст. Бердянськ).

Січень характеризувався майже однаковими максимальними значеннями багаторічної місячної кількості опадів протягом 60-ти років, які були зареєстровані на ст. Кирилівка – 52 мм (I період) та 51 мм (II період). Крім Кирилівки в період 1991-2020 рр. максимум 51 мм було зареєстровано ще і на ст. Бердянськ.

Мінімум місячної кількості опадів першого періоду складав 38 мм і був зареєстрований на ст. Ботієве. Для другого періоду – мінімум складав 34 мм і був зареєстрований на ст. Пришиб. Внесок січневих опадів у річну суму першого періоду по станціях змінювався від 8,7% (ст. Гуляйполе) до 9,6% (ст. Запоріжжя).

Таблиця 5.4 – Багаторічна місячна кількість опадів (Q, мм) та її внесок (Q, %) у річну суму (Запорізька область)

№	Станція	Грудень					Січень					Лютий				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Запоріжжя	52	45	10,2	8,5	-1,7	49	43	9,6	8,2	-1,4	39	38	7,7	7,2	-0,5
2	Гуляйполе	52	42	10,2	8,3	-1,9	44	40	8,7	7,9	-0,8	33	31	6,5	6,2	-0,3
3	Кирилівка	64	49	10,8	8,6	-2,2	52	51	8,8	8,9	0,1	40	39	6,8	6,8	0,0
4	Пришиб	48	38	10,1	8,2	-1,9	43	34	9,0	7,4	-1,6	34	30	7,1	6,5	-0,6
5	Мелітополь	49	44	10,3	9,3	-1,0	42	40	8,8	8,4	-0,4	35	34	7,4	7,1	-0,3
6	Бердянськ	58	43	12,4	8,6	-3,8	44	51	9,4	10,3	0,9	35	46	7,5	9,3	1,8
7	Ботієве	50	39	11,6	8,8	-2,8	38	39	8,8	8,8	0,0	27	32	6,3	7,2	0,9

№	Станція	Червень					Липень					Серпень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Запоріжжя	60	62	11,8	11,8	0,0	48	52	9,4	9,9	0,5	40	37	7,8	7,0	-0,8
2	Гуляйполе	61	60	12,0	11,9	-0,1	58	57	11,5	11,3	-0,2	39	37	7,7	7,4	-0,3
3	Кирилівка	68	66	11,5	11,5	0,0	72	56	12,2	9,8	-2,4	40	51	6,8	8,9	2,1
4	Пришиб	55	54	11,6	11,7	0,1	53	43	11,1	9,3	-1,8	34	40	7,1	8,6	1,5
5	Мелітополь	53	53	11,2	11,1	-0,1	50	39	10,5	8,2	-2,3	38	33	8,0	7,0	-1,0
6	Бердянськ	47	46	10,1	9,3	-0,8	42	36	9,0	7,2	-1,8	35	38	7,5	7,7	0,2
7	Ботієве	48	45	11,1	10,2	-0,9	47	34	10,9	7,7	-3,2	31	35	7,2	7,9	0,7

Цей показник другого періоду коливався від 7,4% (ст. Пришиб) до 10,3% (ст. Бердянськ). На ст. Ботієве внесок опадів центрального місяця зимового сезону у річну суму за 60 років не змінювався і складав 8,8%. На двох станціях області (Кирилівка та Бердянськ) цей показник збільшився (порівняно з першим періодом) на 0,1% та 0,9%, відповідно за вказаними станціями. На 4-х станціях внесок січневих опадів у річну суму, навпаки, зменшився (порівняно з першим періодом): на ст. Мелітополь – на 0,4%, на ст. Гуляйполе – на 0,8%, на ст. Запоріжжя – на 1,4% та на ст. Пришиб – на 1,6%.

У лютому в період 1961-1990 рр. багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 27 мм (ст. Ботієве) до 40 мм (ст. Кирилівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Ботієве (6,3%), а максимальна – на ст. Запоріжжя (7,7%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів останнього місяця зимового сезону коливалася в межах від 30 мм (ст. Пришиб) до 46 мм (ст. Бердянськ). Мінімальна частка опадів цього місяця в річній сумі складала 6,2% (ст. Гуляйполе), а максимальна – 9,3% (ст. Бердянськ). Без змін протягом 60-ти років залишається внесок опадів останнього місяця зими у річну суму на ст. Кирилівка – 6,8%. На двох станціях області цей внесок збільшився – на 0,9% на ст. Ботієве та на 1,8% на ст. Бердянськ; протилежна тенденція зафіксована на 4-х станціях області (Гуляйполе, Мелітополь, Запоріжжя та Пришиб) – зменшення показника в межах 0,3-0,6%.

Як впливає з табл. 5.3, майже на всіх станціях Запорізької області кількість опадів *літнього сезону* від першого до другого періодів зменшилася (крім Запоріжжя, на якій спостерігалось її зростання на 2,0%) – від 3% (ст. Гуляйполе та Бердянськ) до 11,3% на ст. Мелітополь. Максимальна кількість опадів цього сезону протягом 60-ти років зафіксована на ст. Кирилівка: для 1-го періоду цей максимум складав 180 мм; для другого – 173 мм. Мінімальна кількість опадів першого періоду зафіксована на ст. Бердянськ – 124 мм; другого – на ст. Ботієве (114 мм).

Внесок опадів літнього сезону у річну суму за період 1991-2020 рр. зменшився (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) на всіх станціях області – від 0,2% (ст. Пришиб) до 3,4% (ст. Мелітополь та Ботієве).

Частка літніх опадів у річній сумі у перший кліматичний період змінювалася в межах від 26,6% (ст. Бердянськ) до 31,2% (ст. Гуляйполе); у другий період – від 24,2% (ст. Бердянськ) до 30,6% (ст. Гуляйполе).

Нижче наводиться динаміка багаторічної кількості опадів місяців літнього сезону та їх внеску в річну суму впродовж 60-ти років, які представлені двома кліматичними періодами (табл. 5.4).

Червень першого тридцятиріччя (1961-1990 рр.) характеризувався багаторічною місячною кількістю опадів, яка коливалася в межах від 47 мм (ст. Бердянськ) до 68 мм (ст. Кирилівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Бердянськ (10,1%), а максимальна – на ст. Гуляйполе (12,0%).

У перший місяць літнього сезону другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів коливалася в межах від 45 мм (ст. Ботієве) до 66 мм (ст. Кирилівка). Мінімальна частка місячних опадів у річній сумі складала 9,3% (ст. Бердянськ), а максимальна – 11,9% (ст. Гуляйполе). На двох станціях області змін у цьому показнику (від першого до другого періоду) не відбулося: на ст. Запоріжжя він дорівнював 11,8%, а на ст. Кирилівка –11,5%. На ст. Пришиб спостерігалось зростання внеску опадів цього літнього місяця в річну суму на 0,1%. На 4-х станціях протягом 60-ти років зафіксовано падіння в значеннях показника в межах 0,1-0,9%.

У *липні* в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 42 мм (ст. Бердянськ) до 72 мм (ст. Кирилівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Бердянськ (9,0%), а максимальна – на ст. Кирилівка (12,2%).

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральний місяць літа коливалася в межах від 34 мм (ст. Ботієве) до 57 мм (ст. Гуляйполе). На ст. Бердянськ зафіксована мінімальна частка цих опадів у річній сумі (як і в першому періоді), але на 1,8% менша – 7,2%. Максимальний внесок липневих опадів у річну суму другого періоду складав 11,3%. Майже на всіх станціях області внесок опадів цього літнього місяця у річну суму зменшується в межах 0,2-3,2% (крім ст. Запоріжжя, на якій тенденція протилежна).

У *серпні* в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів на станціях Запорізької області коливалася в межах від 31 мм (ст. Ботієве) до 40 мм (ст. Запоріжжя та Кирилівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Кирилівка (6,8%), а максимальна – на ст. Мелітополь (8,0%). Серпень другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) характеризувався кількістю опадів в межах 33-51 мм. Мінімальна частка цих опадів у річній сумі складала 7,0% (ст. Запоріжжя та Мелітополь), а максимальна – 8,9% (ст. Кирилівка).

Як впливає з табл. 5.4, на 3-х станціях області внесок серпневих опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) в межах 0,3-1,0%; на 4-х станціях спостерігалась протилежна тенденція – збільшення показника в межах 0,2-2,5%.

5.4 Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на станціях Запорізької області

У табл. 5.5-5.6 наводиться інформація про багаторічну кількість опадів весняного (березень-травень) та осіннього (вересень-листопад) сезонів протягом 1961-2020 років, які представлені двома кліматичними періодами: I – 1961-1990 рр. та II – 1991-2020 рр..

Як впливає з табл. 5.5, на всіх станціях Запорізької області багаторічна кількість опадів *весняного сезону* від першого до другого періодів зазнала змін з тенденцією їх зростання в межах від 0,9% (ст. Пришиб) до 11-12% (ст. Ботієве, Бердянськ та Мелітополь). Екстремальні значення багаторічної кількості опадів у цей сезон протягом 60-ти років зафіксовані на одних і тих же станціях: максимальні – на ст. Кирилівка (135 мм та 137 мм відповідно за періодами), а мінімальні – на ст. Ботієве (98 мм та 109 мм). Внесок опадів весняного сезону в річну суму за період 1991-2020 рр. збільшився (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) на всіх станціях області в межах від 0,6%, (ст. Запоріжжя) до 2,6% (ст. Мелітополь).

Частка цих опадів у річній сумі у період 1961-1990 рр. змінювалася в межах від 22,7% (ст. Бердянськ та Ботієве) до 24,1% (ст. Пришиб); у другий кліматичний період – від 23,8% (ст. Бердянськ) до 26,4% (ст. Мелітополь).

У табл. 5.6 наведена багаторічна місячна кількість опадів за березень, квітень і травень та їх внески в річну суму за два кліматичні періоди. У таблицях максимальні значення виділені напівжирним червоним кольором, а мінімальні – напівжирним блакитним курсивом.

Багаторічна місячна кількість опадів у *березні* протягом 60-ти років з максимальними значеннями фіксувалась на ст. Кирилівка (38 мм та 42 мм відповідно за періодами), а з мінімальними – на ст. Ботієве (31 мм та 33 мм). Максимальне значення (42 мм) місячної кількості опадів у друге тридцятиріччя (разом зі ст. Кирилівка) ще було зафіксовано на ст. Бердянськ. На цій же станції як і в період 1961-1990 рр., так і в період

1991-2020 рр. спостерігався максимальний внесок опадів першого весняного місяця у річну суму і за періодами складав 7,3% та 8,5%. Мінімальна частка цих опадів першого періоду в річній сумі зафіксована на ст. Кирилівка (6,4%), другого – на ст. Гуляйполе (7,2%).

Таблиця 5.5 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) перехідних сезонів та їх внески (Q, %) у річну суму на станціях Запорізької області

№	Станція	Весна					Осінь				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II	
1	Запоріжжя	120	127	23,5	24,1	0,6	102	123	20,0	23,3	3,3
2	Гуляйполе	121	125	23,9	24,8	0,9	99	112	19,5	22,2	2,7
3	Кирилівка	135	137	22,8	24,0	1,2	120	123	20,3	21,5	1,2
4	Пришиб	115	116	24,1	25,1	1,0	95	107	19,9	23,2	3,3
5	Мелітополь	113	126	23,8	26,4	2,6	95	107	20,0	22,5	2,5
6	Бердянськ	106	118	22,7	23,8	1,1	100	118	21,4	23,8	2,4
7	Ботієве	98	109	22,7	24,7	2,0	92	109	21,4	24,7	3,3

На всіх станціях Запорізької області спостерігалось зростання (порівняно з першим періодом) внеску березневих опадів у річну суму від 0,3% (ст. Ботієве) до 1,2% (ст. Бердянськ).

У квітні (подібно березневому розподіленню опадів) протягом 60-ти років місячна кількість опадів з максимальними значеннями фіксувалась на ст. Кирилівка (42 мм та 44 мм відповідно за періодами), а з мінімальними – на ст. Ботієве (29 мм та 34 мм). Максимальний внесок опадів центрального місяця весняного сезону в річну суму першого тридцятиріччя складав 7,5% (ст. Гуляйполе), другого – 8,0% (ст. Пришиб). Мінімальний внесок за періодами також розрізняється (аналогічно максимальному внеску) як за станціями, на які ці мінімуми припадали, так і за значеннями: I період – 6,7% (ст. Ботієве та Мелітополь), II період – 7,2% (ст. Бердянськ).

Таблиця 5.6 – Багаторічна місячна кількість опадів (Q, мм) та її внесок (Q, %) у річну суму (Запорізька область)

№	Станція	Березень					Квітень					Травень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Запоріжжя	36	42	7,1	8,0	0,9	38	41	7,4	7,8	0,4	46	44	9,0	8,3	-0,7
2	Гуляйполе	34	36	6,7	7,2	0,5	38	38	7,5	7,5	0,0	49	51	9,7	10,1	0,4
3	Кирилівка	38	42	6,4	7,4	1,0	42	44	7,1	7,7	0,6	55	51	9,3	8,9	-0,4
4	Пришиб	32	35	6,7	7,6	0,9	33	37	6,9	8,0	1,1	50	44	10,5	9,5	-1,0
5	Мелітополь	33	36	7,0	7,5	0,5	32	36	6,7	7,5	0,8	48	54	10,1	11,4	1,3
6	Бердянськ	34	42	7,3	8,5	1,2	34	36	7,3	7,2	-0,1	38	40	8,1	8,1	0,0
7	Ботієве	31	33	7,2	7,5	0,3	29	34	6,7	7,7	1,0	38	42	8,8	9,5	0,7

№	Станція	Вересень					Жовтень					Листопад				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Запоріжжя	32	44	6,3	8,3	2,0	27	37	5,3	7,0	1,7	43	42	8,4	8,0	-0,4
2	Гуляйполе	34	39	6,7	7,8	1,1	25	36	4,9	7,1	2,2	40	37	7,9	7,3	-0,6
3	Кирилівка	45	37	7,6	6,5	-1,1	26	42	4,4	7,3	2,9	49	44	8,3	7,7	-0,6
4	Пришиб	28	37	5,9	8,0	2,1	25	33	5,2	7,2	2,0	42	37	8,8	8,0	-0,8
5	Мелітополь	33	38	7,0	8,0	1,0	23	33	4,8	6,9	2,1	39	36	8,2	7,6	-0,6
6	Бердянськ	38	43	8,1	8,7	0,6	22	35	4,7	7,0	2,3	40	40	8,6	8,1	-0,5
7	Ботієве	33	39	7,7	8,8	1,1	23	37	5,3	8,4	3,1	36	33	8,4	7,5	-0,9

На 5-ти станціях області внесок квітневих опадів у річну суму збільшився (порівняно з першим періодом) у межах від 0,4% (ст. Запоріжжя) до 1,1% (ст. Пришиб). І тільки на одній станції з семи зафіксована протилежна тенденція – зменшення вказаної характеристики на 0,1% (ст. Бердянськ). На ст. Гуляйполе змін у частці цих опадів у річній сумі не відбулося і вона складала 7,5%.

У травні, як випливає з табл. 5.6, багаторічна місячна кількість опадів періоду 1961-1990 рр. коливалася в межах від 38 мм (ст. Бердянськ і Ботієве) до 55 мм (ст. Кирилівка). Цей показник опадів другого періоду з мінімальним значенням 40 мм зафіксовано на ст. Бердянськ. На ній спостерігався мінімум і в першому періоді, але на 5,3% менший (38 мм).

Мінімальна частка травневих опадів у річній сумі обох періодів зафіксована на ст. Бердянськ і складала 8,1%; максимальна ж частка першого періоду дорівнювала 10,5% (ст. Пришиб), другого періоду – 11,4% (ст. Мелітополь). На 3-х станціях області внесок опадів останнього місяця весняного сезону в річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) – на 0,4% (ст. Кирилівка), на 0,7% (ст. Запоріжжя) і на 1,0% (ст. Пришиб). На одній станції з семи змін у вказаній характеристиці не відбулося (ст. Бердянськ – 8,1%). На трьох станціях Запорізької області у період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) спостерігалось зростання частки травневих опадів у річній сумі: на ст. Гуляйполе – на 0,4%, на ст. Ботієве – на 0,7% та на ст. Мелітополь – на 1,3%.

Аналіз табл. 5.5-5.6 дозволяє визначити динаміку кількості опадів осіннього сезону (вересень-листопад) протягом 1961-2020 років.

Як випливає з табл. 5.5, на всіх станціях Запорізької області багаторічна кількість опадів *осіннього сезону* (як і весняного) від першого до другого кліматичного періоду зросла – від 2,5% (ст. Кирилівка) до 20,6% (ст. Запоріжжя). Максимальна багаторічна кількість опадів і першого, і другого періодів у цей сезон зафіксована на ст. Кирилівка – 120 мм та 123 мм відповідно за періодами. Мінімальна кількість опадів періоду 1961-1990 рр. зафіксована на ст. Ботієве (92 мм); для періоду 1991-2020 рр. – на ст. Пришиб і Мелітополь (107 мм). Внесок опадів осіннього сезону в річну суму на всіх станціях області за період 1991-2020 рр. збільшився (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) в межах від 1,2% (ст. Кирилівка) до 3,3% (ст. Запоріжжя, Пришиб і Ботієве). Частка опадів цього сезону в річній сумі в період 1961-1990 рр. змінювалася в межах від 19,5% (ст. Гуляйполе) до

21,4% (ст. Бердянськ та Ботієве); у другий кліматичний період – від 21,5% (ст. Кирилівка) до 24,7% (ст. Ботієве).

Аналіз табл. 5.6 дозволив визначити особливості розподілення багаторічної кількості опадів за окремими місяцями осіннього сезону впродовж 60-ти років, які представлені двома кліматичними періодами, та визначити внесок опадів кожного місяця сезону в річну суму опадів.

У вересні в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 28 мм (ст. Пришиб) до 45 мм (ст. Кирилівка). Мінімальна частка цих опадів першого періоду в річній сумі зафіксована на ст. Пришиб – 5,9%, а максимальна – на ст. Бердянськ (8,1%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у першій осінній місяць коливалася в межах від 37 мм (ст. Пришиб та Кирилівка) до 44 мм (ст. Запоріжжя). Частка місячних опадів у річній сумі другого періоду коливалася в межах від 6,5% (ст. Кирилівка) до 8,8% (ст. Ботієве).

Майже на всіх станціях області спостерігалось зростання (порівняно з першим періодом) внеску вересневих опадів у річну суму в межах від 0,6% (ст. Бердянськ) до 2,1% (ст. Пришиб). І тільки на одній станції з 7-ми цей показник мав протилежну тенденцію – зі значенням 1,1% (ст. Кирилівка).

Жовтень періоду 1961-1990 рр. характеризувався дуже малими значеннями кількості опадів на всіх станціях Запорізької області – 22-27 мм. Мінімальна частка цих опадів у річній сумі складала 4,4% (ст. Кирилівка), а максимальна – на станціях Запоріжжя та Ботієве (5,3%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральний місяць осені коливалася в межах від 33 мм (ст. Пришиб і Мелітополь) до 42 мм (ст. Кирилівка). Мінімальна частка місячних опадів у річній сумі – 6,9% (ст. Мелітополь), а максимальна – 8,4% (ст. Ботієве). На всіх станціях області відбулося зростання відносного внеску опадів вказаного місяця осені у річну суму (порівняно з першим періодом) у межах 1,7-3,1%.

У листопаді, як впливає з табл. 5.6, впродовж 1961-2020 рр. екстремуми багаторічної місячної кількості опадів зареєстровані на одних і тих же станціях: мінімальні значення 36 мм (I період) і 33 мм (II період) – на ст. Ботієве, а максимальні – 49 мм (I період) та 44 мм (II період) – на ст. Кирилівка. У перше тридцятиріччя внесок опадів останнього осіннього місяця в річну суму коливався від 7,9% (ст. Гуляйполе) до максимального – 8,8% (ст. Пришиб). У друге – цей показник реєструвався від 7,3% (ст. Гуляйполе) до 8,1% (ст. Бердянськ).

Слід підкреслити, що тільки в одному з трьох місяців осені внесок опадів останнього місяця сезону у річну суму на всіх станціях Запорізької області зменшився (порівняно з першим періодом) на 0,4-0,9%. У вересні (крім однієї станції – це Кирилівка) та у жовтні (на всіх станціях області) цей показник мав додатні значення.

5.5 Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на території Запорізької області

Географічне розташування Запорізької області на Півдні України формує складну структуру атмосферних опадів і відповідно їх розподіл по території впродовж ХХ і на початку ХХІ століть.

Річна кількість опадів двох тридцятирічч (1961-2020 рр.) на території області (за даними табл. В. 4) майже не зазнала змін. По періодах це – 494 мм (І кліматичний період) та 497 мм (ІІ кліматичний період), тобто зростання склало тільки 0,6%.

На рис. 5.7 представлені діаграми, за допомогою яких є можливість визначити динаміку атмосферних опадів теплового, холодного періодів та опадів календарних сезонів за останні 60 років. Особливості розподілення цих показників усередині року для окремих станцій Запорізької області описані у підрозділах 5.1-5.4.

Для визначення особливостей режиму зволоження вказаної території проведено осереднення по семи станціях регіону, залучених в дослідженні, і отримані середні значення показників для кожного часового інтервалу (1961-1990 рр.; 1991-2020 рр.), які і представлені на діаграмах.

Як впливає з рис. 5.7, кількість опадів *теплого періоду* (на 14 мм або 4,9%), *весняного* (на 8 мм або 7,0%) та *осіннього* (на 14 мм або 14,0%) сезонів другого тридцятиріччя *зросла*, порівняно з періодом 1961-1990 рр.

Кількість опадів *холодного періоду зменшилася* на 5,3% – від 208 мм (І період) до 197 мм (ІІ період); така ж тенденція характерна і для опадів основних календарних сезонів: кількість *зимових опадів* від першого до другого періоду *зменшилася* на 9,0% (зі 133 мм до 121 мм), а *літніх* – на 4,8% (зі 146 мм до 139 мм).

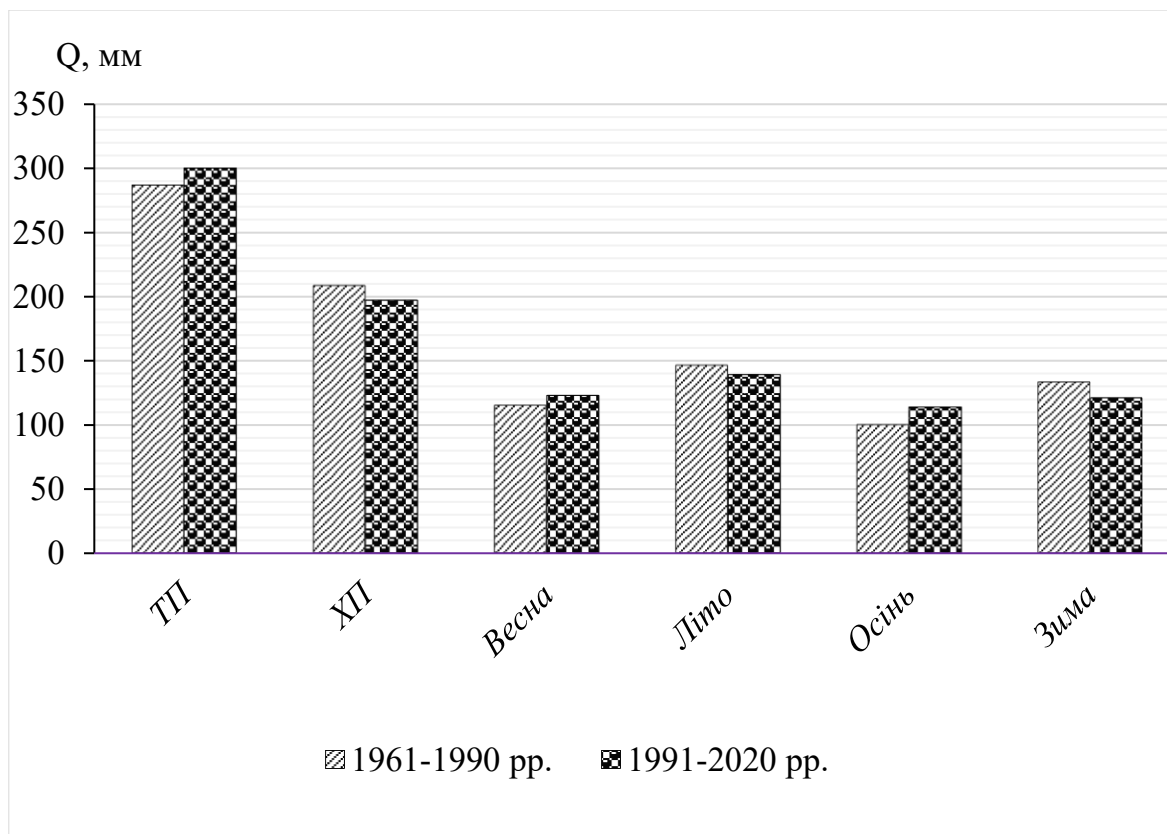


Рисунок 5.7 – Осереднена кількість опадів певних періодів та опадів календарних сезонів на території Запорізької області

Оскільки багаторічні місячні значення сум опадів дозволяють дати оцінку режиму зволоження певної території, на рис. 5.8 наведені криві річного ходу опадів для двох кліматичних періодів, які відбивають особливості перерозподілу річної кількості опадів та їх зміни, що відбулися протягом 60-ти років на території Запорізької області.

Перш за все, літній максимум багаторічної місячної кількості опадів і першого, і другого періодів припадає на червень з величинами 56 мм і 55 мм. У період 1961-1990 pp. мінімальне багаторічне значення місячної кількості опадів на території області було зафіксовано у жовтні – 24 мм. Цей показник у період 1991-2020 pp. складає 36 мм і крім жовтня він є характерним ще й для лютого.

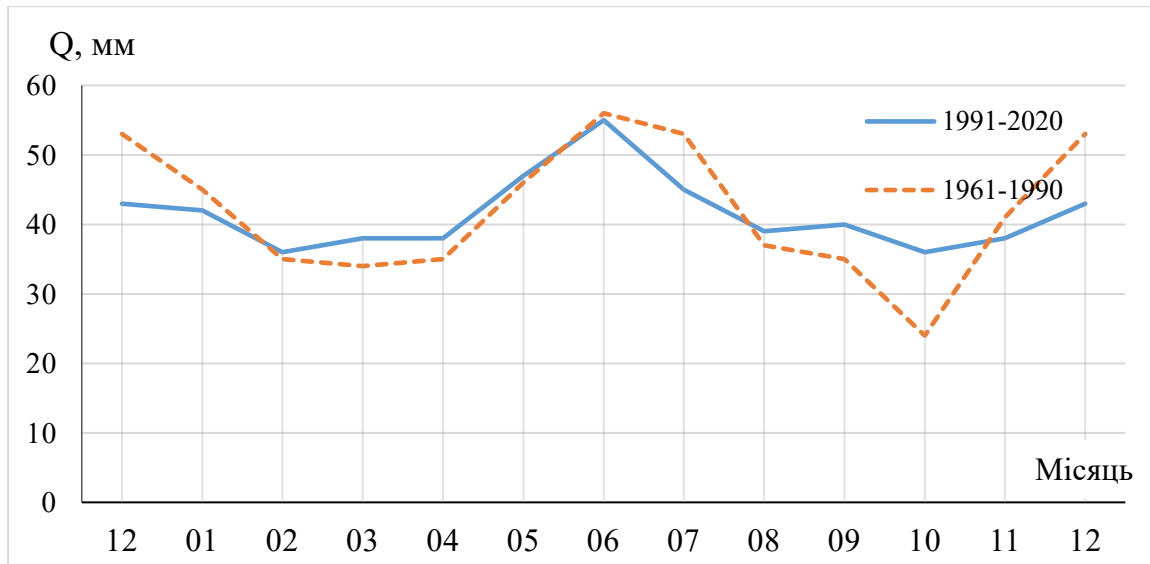


Рисунок 5.8 – Криві річного ходу опадів (Запорізька область)

Як випливає з рис. 5.8, на території Запорізької області суттєвих змін у річному ході кількості опадів від січня по червень упродовж 1961-2020 рр. не відбулося. В місяці другої половини року (крім серпня) багаторічна місячна кількість опадів на території Запорізької області зазнала змін від першого до другого тридцятирічного періоду, що розглядалися. Цей висновок потребує окремого розгляду для з'ясування причин, що призвели до таких змін в розподілі опадів на території Запорізької області.

6 ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ НА РІВНИННІЙ ТЕРИТОРІЇ АВТОНОМНОЇ РЕСПУБЛІКИ КРИМ

6.1 Динаміка річної кількості опадів

Для дослідження ресурсів опадів і динаміки зволоження рівнинної території Автономної Республіки Крим наприкінці ХХ-го та на початку ХХІ-го століть були використані дані місячних сум опадів для п'ятнадцяти станцій регіону [52, 53], перелік яких наведено в табл. В. 6, табл. 6.1-6.8, рис. 6.1-6.6. Це станції Автономної Республіки Крим (АР Крим), для яких висота над рівнем моря не перевищує 50 м (Додаток Б).

Для характеристики динаміки річної кількості опадів на станціях, що входили в район дослідження, побудовані діаграми за даними двох кліматичних періодів. Кількість опадів на них представлена в абсолютних значеннях, тобто в міліметрах, як зазвичай будують у кліматології (рис. 6.1).

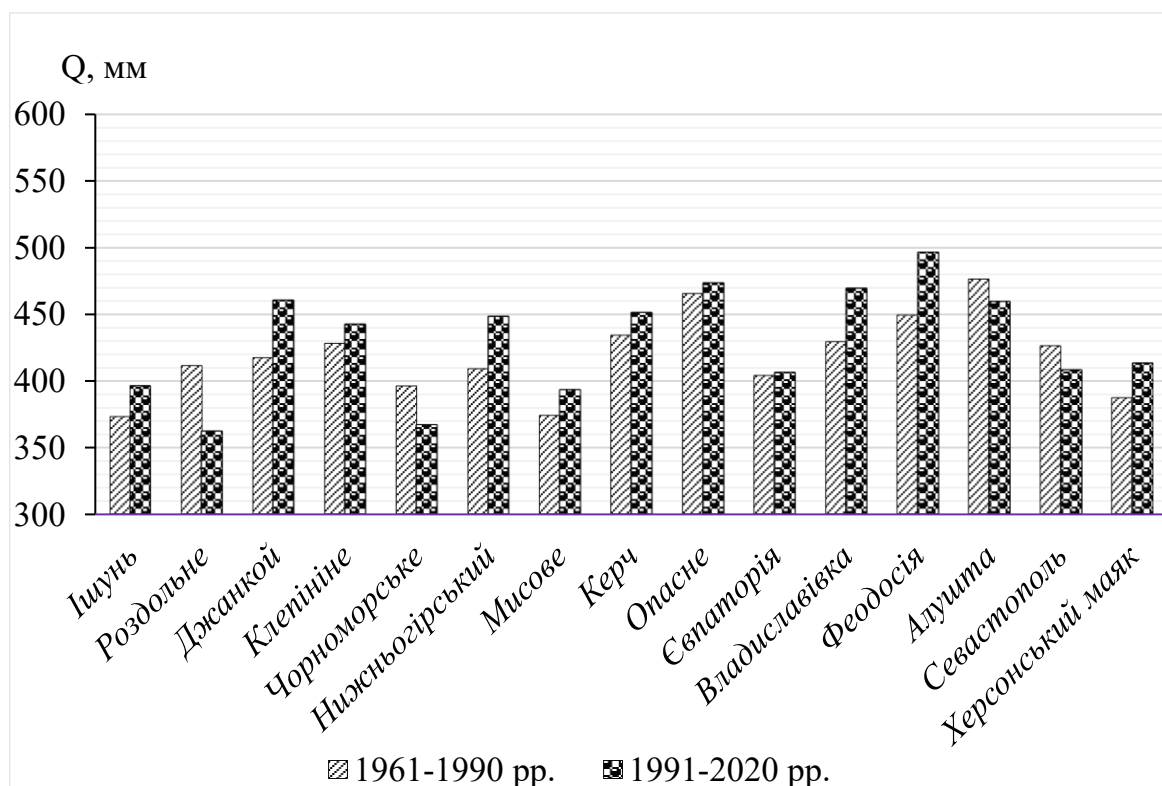


Рисунок 6.1 – Річна кількість опадів на рівнинних станціях АР Крим

Аналіз рис. 6.1 дозволяє встановити ті зміни в річній кількості опадів, що визначені на рівнинних станціях АР Крим протягом шістдесяти років, які представлені двома стандартними періодами: I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр..

Протягом першого періоду (1961-1990 рр.) річна кількість опадів коливалася в межах від 373 мм (ст. Ішунь) до 476 мм (ст. Алушта). Дані другого періоду (1991-2020 рр.) вказують на те, що мінімальна річна сума опадів вже зафіксована на ст. Роздольне і склала 362 мм, а максимальна кількість – 496 мм зареєстрована на ст. Феодосія.

Як впливає з рис. 6.1 та табл. В.6, із 15-ти станцій рівнинної території АР Крим на одинадцяти річна кількість опадів зросла (порівняно з першим періодом) в межах від 2 мм (ст. Євпаторія) до 47 мм (ст. Феодосія). У відсотках це відповідно складає 0,5%-10,5%. На чотирьох станціях спостерігалось зменшення річної кількості опадів (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) – ст. Алушта (на 17 мм або 3,6%), ст. Севастополь (на 18 мм або 4,2%), ст. Чорноморське (на 29 мм або 7,3%), ст. Роздольне (на 49 мм або 11,9%), але впродовж 60-ти років річна кількість опадів на рівнинній території АР Крим перевищувала 360 мм.

У табл. 6.1 наведені багаторічні місячні екстремальні значення атмосферних опадів на станціях регіону та представлена їх річна амплітуда.

Для визначення ритмічності багаторічної місячної суми опадів усередині календарного року для кожної станції побудовані та наведені на рис. 6.2-6.6 криві річного ходу, які дозволяють проаналізувати важливий показник режиму зволоження території, що досліджується.

Аналіз рис. 6.2-6.6 та табл. 6.1 вказує на те, що на рівнинних станціях Автономної Республіки Крим річний хід опадів має свої особливості як у часовому, так і просторовому розподіленні.

У період 1961-1990 рр. у річному ході на семи станціях зафіксовано літній багаторічний максимум опадів: ст. Ішунь – липень; ст. Роздольне, Джанкой, Клепінине та Нижньогірський – червень; ст. Владиславівка і Феодосія – серпень. На семи станціях регіону відмічався зимовий максимум: ст. Мисове, Керч, Опасне, Євпаторія, Алушта, Севастополь та Херсонський маяк – грудень. На одній рівнинній станції АР Крим у річному ході опадів максимум визначено у вересні (ст. Чорноморське).

Багаторічні місячні максимальні значення першого періоду коливалися в межах від 39 мм (ст. Ішунь) до 60 мм (ст. Опасне та Алушта).

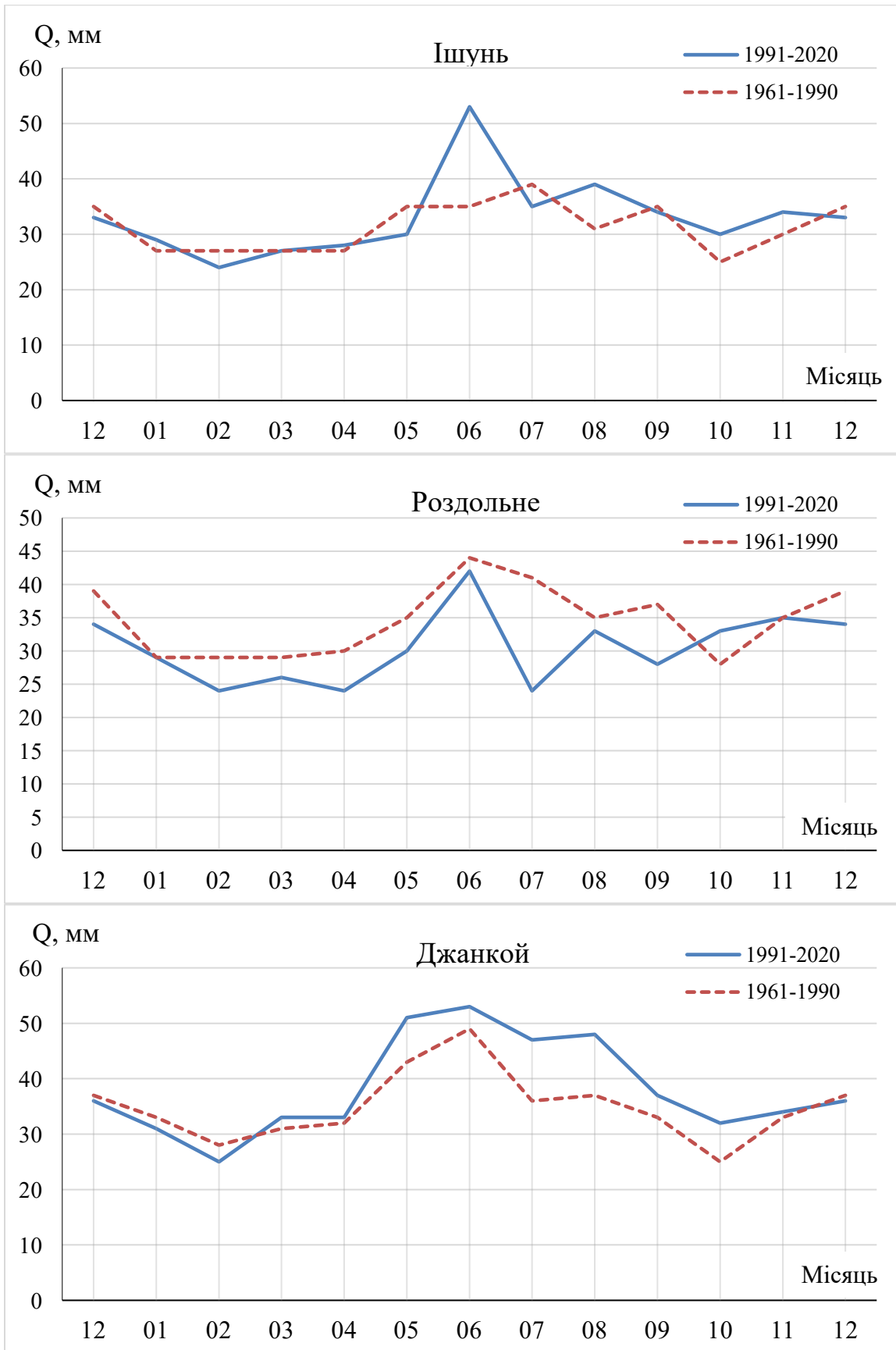


Рисунок 6.2 – Криві річного ходу опадів на рівнинних станціях АР Крим

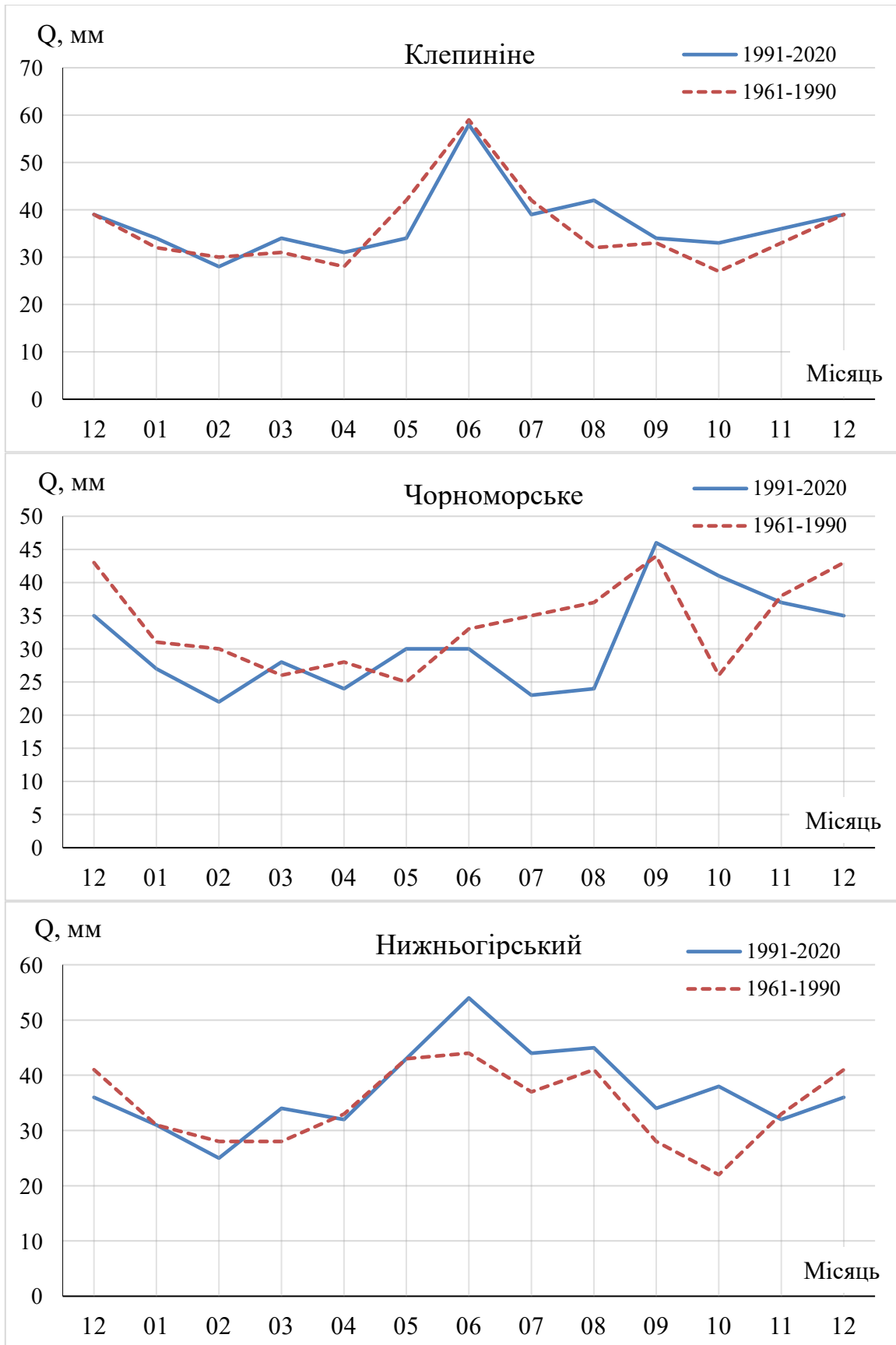


Рисунок 6.3 – Криві річного ходу опадів на рівнинних станціях АР Крим

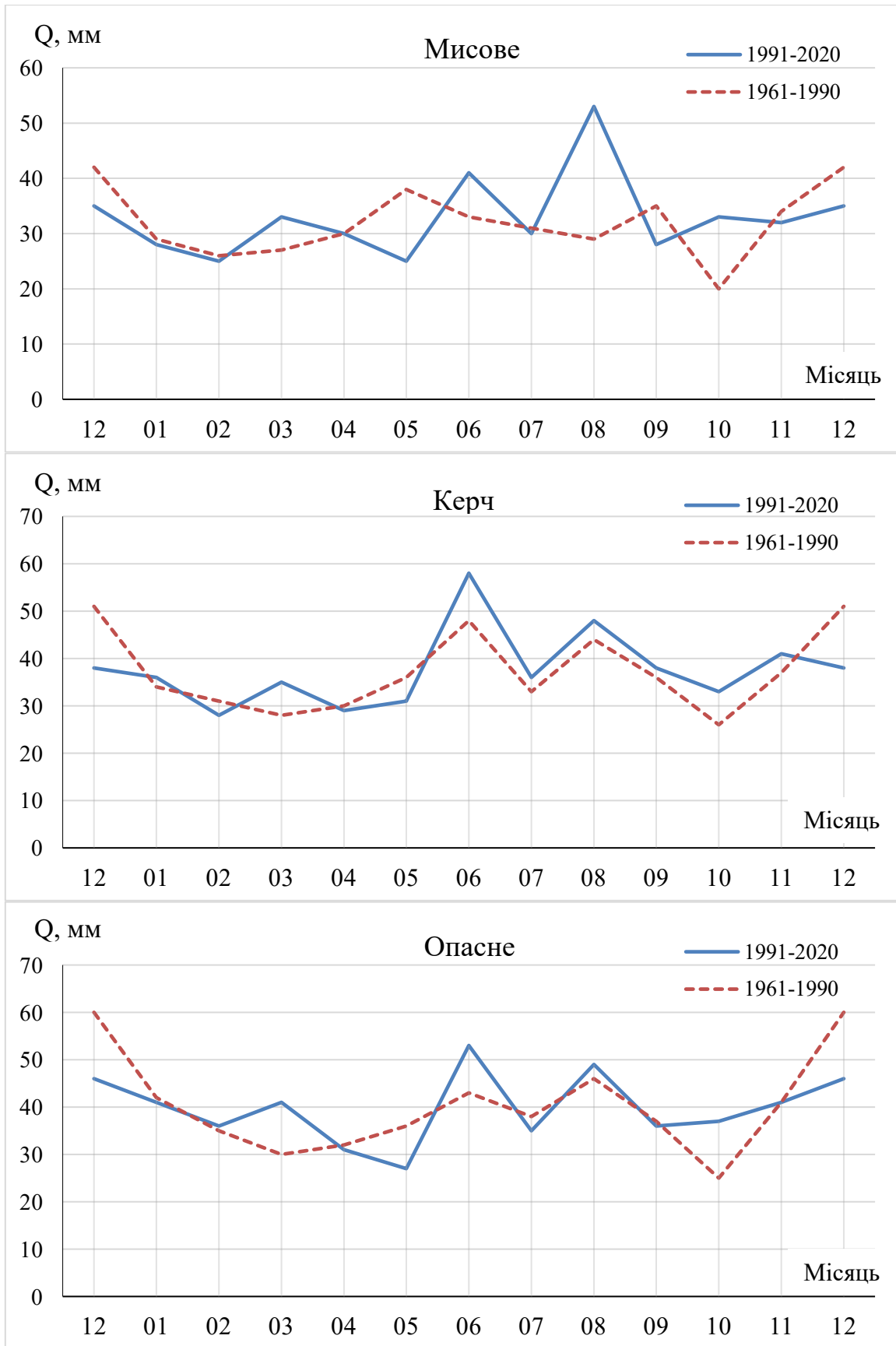


Рисунок 6.4 – Криві річного ходу опадів на рівнинних станціях АР Крим

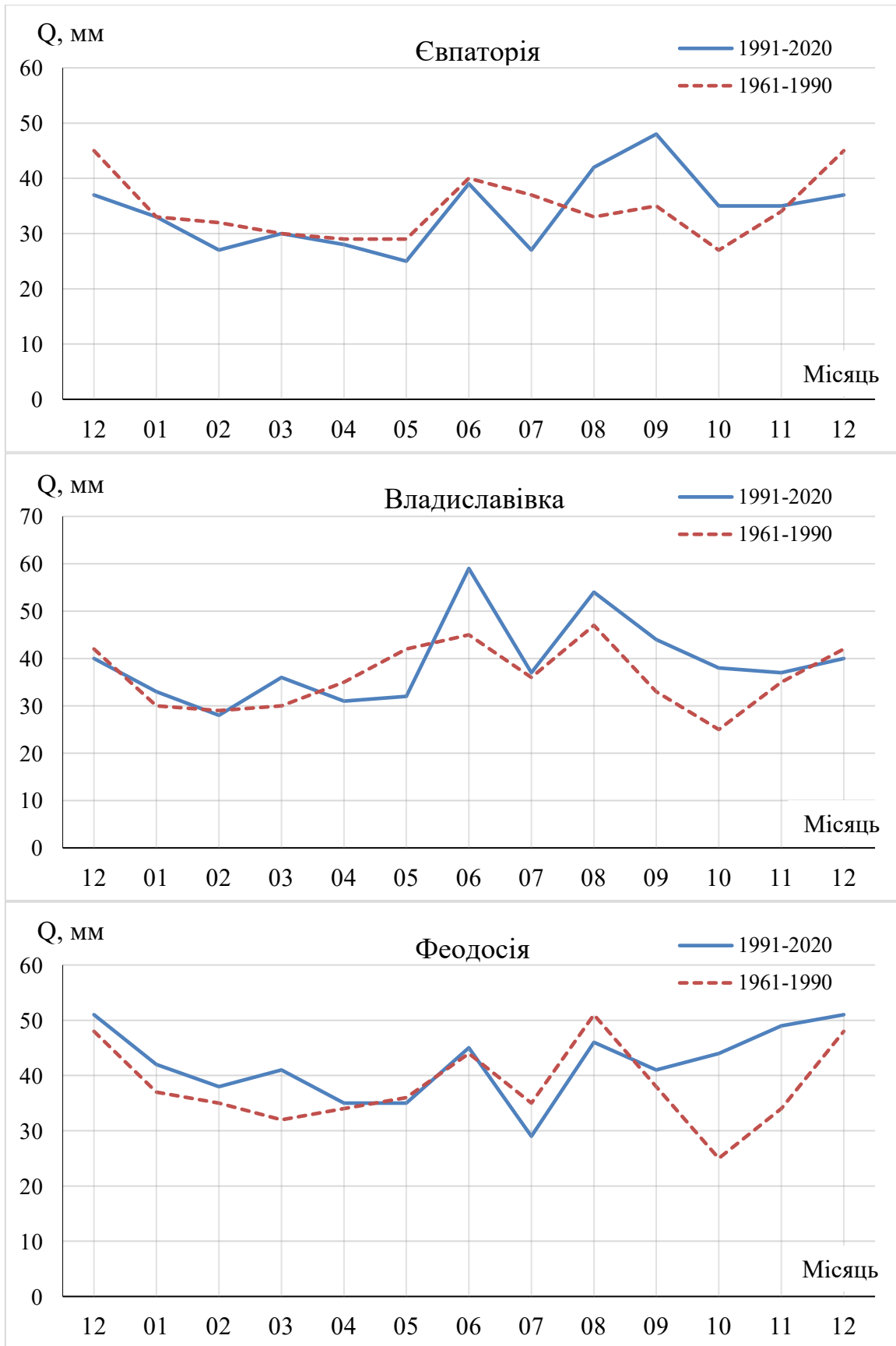


Рисунок 6.5– Криві річного ходу опадів на рівнинних станціях АР Крим

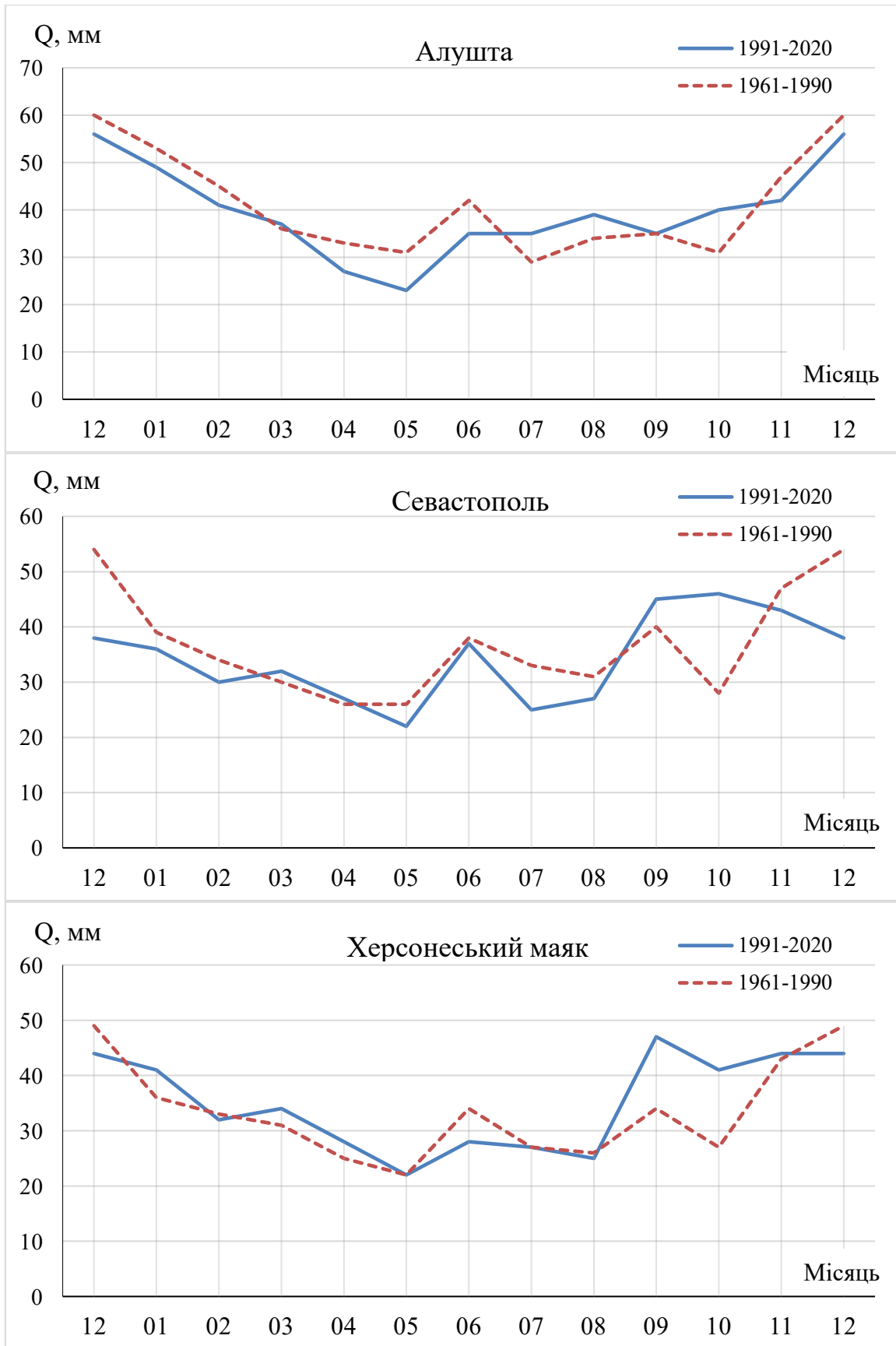


Рисунок 6.6 – Криві річного ходу опадів на рівнинних станціях АР Крим

Як впливає з табл. 6.1 та рис. 6.2-6.6, у другий кліматичний період тільки на чотирьох станціях максимум у річному ході опадів припадав на ті ж місяці, що і в першому періоді: на червень – ст. Джанкой, Роздольне, Клепінине, Нижньогірський; на вересень – ст. Чорноморське та на грудень – ст. Алушта. На двох станціях літній максимум залишився, але змістився на інший місяць – ст. Ішунь (з липня на червень), Владиславівка (з серпня на червень); на трьох станціях у період 1991-2020 рр. зимовий максимум попереднього періоду перемістився на літо – ст. Мисове (з грудня на серпень), ст. Керч і Опасне (з грудня на червень); на трьох станціях грудневий максимум опадів змінився осіннім максимумом – ст. Євпаторія та Херсонський Маяк (на вересень), ст. Севастополь (на жовтень); на одній станції (Феодосія) у річному ході опадів відбулися зміни з літнього максимуму (серпневого) багаторічної кількості опадів на зимовий (грудневий).

Значення місячних максимумів також зазнали змін протягом другого тридцятиріччя і їх величини зафіксовані вже в діапазоні від 42 мм (ст. Роздольне) до 59 мм (ст. Владиславівка).

Таким чином, можна констатувати, що у період 1961-1990 рр. тільки на 8-ми рівнинних станціях АР Крим багаторічний максимум у річному ході припадав на теплий період (червень, липень, серпень, вересень) і на 7-ми станціях – на один місяць холодного періоду (грудень). У період 1991-2020 рр. вже всі 15 станцій регіону, що залучені в дослідженні, мали багаторічний максимум у річному ході, який припадав на теплий період (квітень, травень, липень, жовтень).

У перший кліматичний період мінімум багаторічної місячної кількості опадів мав невеликий діапазон коливань – від 20 мм (ст. Мисове) до 29 мм (ст. Алушта) і на більшості станцій (на 11-ти з 15-ти) він припадав на жовтень. На трьох станціях (Чорноморське, Севастополь та Херсонський маяк) мінімум кількості опадів спостерігався весною (квітень, травень), а на одній (ст. Алушта) – у липні.

Мінімуми другого кліматичного періоду на рівнинних станціях АР Крим не відрізнялися за значеннями від мінімумів першого – 22-29 мм, але суттєво відрізнялися у річному ході перерозподілом за місяцями – на 9-ти станціях спостерігався вже зимовий мінімум (у лютому). На ст. Роздольне, крім лютого, цей екстремум місячної кількості опадів ще був зафіксований у квітні та липні (24 мм), а на ст. Мисове поряд з лютим визначався ще й травень (25 мм). На 5-ти станціях багаторічний мінімум місячної кількості опадів періоду 1991-2020 рр. зафіксований тільки у травні, а на ст. Феодосія – у липні.

Слід зазначити, що тільки на одній станції визначеного регіону (Херсонський маяк) багаторічна мінімальна місячна кількість опадів протягом 60-ти років не зазнала змін як в кількісному вимірі (22 мм), так і в перерозподілі за місяцями – цей показник припадав на травень протягом усього періоду, що розглядався.

Як свідчать отримані результати, кількість атмосферних опадів та їх перерозподіл усередині року на рівнинних станціях АР Крим мають складні регіональні особливості, які чітко простежуються на кривих річного ходу.

Таблиця 6.1 – Багаторічні екстремуми місячної кількості опадів (Q, мм) та річна амплітуда (A, мм) на рівнинних станціях Автономної Республіки Крим

№	Станція	Максимальна				Мінімальна				A, мм	
		Q, мм		місяць		Q, мм		місяць		I	II
		I	II	I	II	I	II	I	II		
1	Ішунь	39	53	07	06	25	24	10	02	14	29
2	Роздольне	44	42	06	06	28	24	10	02, 04, 07	16	18
3	Джанкой	49	53	06	06	25	25	10	02	24	28
4	Клепініне	59	58	06	06	27	28	10	02	32	30
5	Чорноморське	44	46	09	09	25	22	05	02	19	24
6	Нижньогірський	44	54	06	06	22	25	10	02	22	29
7	Мисове	42	53	12	08	20	25	10	02, 05	22	28
8	Керч	51	58	12	06	26	28	10	02	25	30
9	Опасне	60	53	12	06	25	27	10	05	35	26
10	Євпаторія	45	48	12	09	27	25	10	05	18	23
11	Владиславівка	47	59	08	06	25	28	10	02	21	31
12	Феодосія	51	51	08	12	25	29	10	07	26	22
13	Алушта	60	56	12	12	29	23	07	05	27	33
14	Севастополь	54	46	12	10	26	22	04, 05	05	28	24
15	Херсонський маяк	49	47	12	09	22	22	05	05	27	25

За особливостями кривих річного ходу, що побудовані для двох стандартних кліматичних періодів: I – 1961-1990 рр. та II – 1991-2020 рр., і які є ілюстрацією річного ходу опадів на певній станції або на певній території, рівнинні станції АР Крим, що залучені для дослідження, можна розділити на три групи.

До першої групи ми віднесли п'ять станцій, для яких значних змін в перерозподілі річної кількості опадів за окремими місяцями не відбулося і криві річного ходу, що наведені для двох вказаних періодів, мають майже подібний вигляд – це ст. Ішунь та Джанкой (рис. 6.2), ст. Клепінине та Нижньонірський (рис. 6.3) та ст. Керч (рис. 6.4).

До другої групи увійшли п'ять станцій, для яких графіки річного ходу мають подібність на певному часовому інтервалі. Це ст. Євпаторія (рис. 6.5) та ст. Севастополь (рис. 6.6), для яких суттєві зміни в річному ході опадів двох періодів починаються з липня; на ст. Херсонський маяк (рис. 6.6) такі зміни реєструються з вересня; на ст. Феодосія (рис. 6.5) – з жовтня, а на ст. Алушта (рис. 6.6) – з травня.

Ще п'ять станцій увійшли до третьої групи, для яких криві річного ходу відбивають зовсім різні тенденції в перерозподілі атмосферних опадів упродовж року першого та другого тридцятиріччя, що розглядалися – ст. Роздольне (рис. 6.2), ст. Чорноморське (рис. 6.3), станції Мисове та Опасне (рис. 6.4) і ст. Владиславівка (рис. 6.5).

Крім розглянутих вище показників зволоження визначеної території, й відповідно регіонального клімату, безпосередньо пов'язаного з річним ходом опадів, розглядалася притаманна будь-якій метеорологічній та кліматичній величині річна амплітуда багаторічної кількості опадів, значення якої наводяться у табл. 6.1.

Як впливає з табл. 6.1, річна амплітуда атмосферних опадів у період 1961-1990 рр. змінювалася від 14 мм (ст. Ішунь) до 35 мм (ст. Опасне). У наступний період її значення коливалися в межах від 18 мм (ст. Роздольне) до 33 мм (ст. Алушта). На 8-ми станціях регіону річна амплітуда збільшилася (порівняно з першим кліматичним періодом) в межах від 2 мм або 12,5% (ст. Роздольне) до 7 мм або 31,8% (ст. Нижньонірський); на двох – зафіксовано значне її зростання: ст. Владиславівка (на 10 мм або 47,6%) та ст. Ішунь (більше, ніж удвічі). На 5-ти станціях зареєстрована протилежна тенденція. І, як свідчать отримані значення річної амплітуди, вони є найменшими, порівняно з іншими районами Півдня України, а за значеннями є близькими тільки з територією Херсонської області.

6.2 Динаміка кількості атмосферних опадів теплового і холодного періодів та їх внеску у річну суму на рівнинних станціях АР Крим

З кліматології відомо, що неможливо створити класифікацію клімату, щоб рівною мірою враховувати всі кліматичні взаємозв'язки, оскільки кожна з них має свої межі практичного використання. Те ж відноситься і до виділення тих чи інших сезонів чи періодів у річному ході опадів [10, 28].

У табл. 6.2 наведені необхідні характеристики, а потім проаналізовані результати дослідження річного ходу опадів на рівнинних станціях Автономної Республіки Крим за широко поширеним поділом року на два періоди – теплий (квітень-жовтень) та холодний (листопад-березень).

Таблиця 6.2 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) холодного і теплового періодів та їх внесок (Q, %) у річну суму на рівнинних станціях АР Крим

№	Станція	Холодний період (ХІІ)					
		Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %
		I	II		I	II	
1	Ішунь	146	147	1	39,1	37,1	-2,0
2	Роздольне	161	148	13	39,2	40,9	1,1
3	Джанкой	162	159	3	38,8	34,6	-4,2
4	Клепінине	165	171	6	38,6	38,7	0,1
5	Чорноморське	168	149	19	42,4	40,6	-1,8
6	Нижньогірський	161	158	3	39,4	35,3	-4,1
7	Мисове	158	153	5	42,2	38,9	-3,3
8	Керч	181	178	3	41,7	39,5	-2,2
9	Опасне	208	205	3	44,7	43,3	-1,4
10	Євпаторія	174	162	12	43,1	39,9	-3,2
11	Владиславівка	166	174	8	38,7	37,1	-1,6
12	Феодосія	186	221	35	41,4	44,6	3,2
13	Алушта	241	225	16	50,6	49,0	-1,6
14	Севастополь	204	179	25	47,9	43,9	-4,0
15	Херсонський маяк	192	195	3	49,6	47,2	-2,4

Продовження таблиці 6.2

№	<i>Теплий період (ТП)</i>						<i>Рік</i>		
	Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %	Q, мм		ΔQ, %
	I	II		I	II		I	II	
1	227	249	22	60,9	62,9	2,0	373	396	6,2
2	250	214	36	60,2	59,1	-1,1	411	362	-11,9
3	255	301	46	61,2	65,4	4,2	417	460	10,3
4	263	271	8	61,4	61,3	-0,1	428	442	3,3
5	228	218	10	57,6	59,4	1,8	396	367	-7,3
6	248	290	42	60,6	64,7	4,1	409	448	9,5
7	216	240	24	57,8	61,1	3,3	374	393	5,1
8	253	273	20	58,3	60,5	2,2	434	451	3,9
9	257	268	11	55,3	56,7	1,4	465	473	1,7
10	230	244	14	56,9	60,1	3,2	404	406	0,5
11	263	295	32	61,3	62,9	1,6	429	469	9,3
12	263	275	12	58,6	55,4	-3,2	449	496	10,5
13	235	234	1	49,4	51,0	1,6	476	459	-3,6
14	222	229	7	52,1	56,1	4,0	426	408	-4,2
15	195	218	23	50,4	52,8	2,4	387	413	6,7

Як впливає з табл. 6.2 та табл. В.6, у *холодний період* найбільші значення кількості опадів протягом 60-ти років зафіксовані на ст. Алушта: 241 мм у перший період і 225 мм – у другий, тобто на ній багаторічна кількість опадів цього періоду протягом 1961-2020 рр. складала менше 250 мм.

Багаторічна мінімальна кількість опадів протягом 60-ти років зафіксована на ст. Ішунь (146 мм та 147 мм відповідно за періодами). Тільки на п'яти станціях досліджуваного регіону в кількості опадів ХП спостерігалась додатна динаміка – мінімальне зростання складає 0,7-4,8% і спостерігалось на станціях Ішунь, Херсонський маяк, Клепінине, Владиславівка, а максимальне – на ст. Феодосія (на 18,8%). На решті станціях кількість опадів зменшилася (порівняно з першим періодом) в межах 3-19 мм, а найбільше – на ст. Севастополь (на 25 мм).

Як впливає з табл. 6.2, максимальний відсоток опадів холодного періоду в річній сумі (як і багаторічні максимальні кількості опадів протягом 1961-2020 рр.) зафіксовано на ст. Алушта – 50,6% (I період) та 49,0% (II період). Найменший внесок цих опадів у річну суму протягом 60-ти років змінюється як за значеннями, так і за локацією – 38,6% (I період, ст. Клепінине) та 34,6% (II період, ст. Джанкой).

Взагалі відсотковий внесок опадів за листопад-березень у річну суму від першого до другого кліматичних періодів зріс тільки на трьох станціях – Клепінине (на 0,1%), Роздольне (на 1,1%) та Феодосія (на 3,2%). На решті рівнинних станціях АР Крим (на 12-ти із 15-ти, що розглядалися) частка опадів холодного періоду в річній сумі зменшилася (порівняно з першим періодом) в межах 1,4-4,2%.

Багаторічна кількість опадів *теплого періоду* на рівнинній території АР Крим у перше тридцятиріччя з максимальним значенням 263 мм зафіксована на трьох станціях – Клепінине, Владиславівка, Феодосія. У це тридцятиріччя мінімальна кількість опадів цього періоду припадала на ст. Херсонський маяк і дорівнювала 195 мм. Кількість опадів другого тридцятиріччя зросла за значеннями екстремумів, які вже зафіксовані на інших станціях: максимальна – 301 мм (ст. Джанкой), а мінімальна – 214 мм (ст. Роздольне).

Відносна частка опадів теплого періоду в річній сумі на всіх рівнинних станціях АР Крим у перший кліматичний період характеризувалася показником в межах від 49,4% (ст. Алушта) до 61,4% (ст. Клепінине). Діапазон значень внеску опадів за квітень-жовтень у річну суму другого періоду розширюється (порівняно з першим) і вже складає від 51,0% (ст. Алушта) до 65,4% (ст. Джанкой).

Таким чином, внесок опадів теплого періоду в річну суму від першого тридцятиріччя до другого на 12-ти станціях регіону виріс в межах 1,4- 4,2% і тільки на трьох (із 15-ти) спостерігалась протилежна тенденція: на ст. Клепінине зменшення внеску склало 0,1%, на ст. Роздольне – 1,1% та на ст. Феодосія – 3,2% (табл. 6.2).

6.3 Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на рівнинних станціях АР Крим

Відмінності у способах аналізу річного ходу опадів диктується перш за все цільовим призначенням. Цілком правомірним було проаналізувати

розподіл кількості опадів за так званими календарними сезонами, оскільки єдиний часовий параметр (три місяці) дає гарний фон для порівняння кількості опадів у різні сезони.

У табл. 6.3-6.5 представлена інформація, яка дозволила визначити особливості розподілу річної кількості опадів за основними календарними сезонами (зимовим та літнім) і описати загальні зміни, що відбулися протягом 60-ти років у цьому показнику клімату на рівнинних станціях Автономної Республіки Крим.

Як впливає з табл. 6.3, кількість опадів *зимового сезону* від першого до другого кліматичних періодів зазнала значних змін з тенденцією їх зменшення на 12-ти станціях регіону: мінімально – на 0,8% (ст. Херсонський маяк) і максимально – на 18,1% (ст. Севастополь). Тільки на одній станції (Феодосія) відбулося зростання на 11 мм (9,2%) кількості опадів цього сезону (порівняно з першим періодом). Максимальна кількість опадів протягом 60-ти років зафіксована на ст. Алушта: для 1-го періоду цей максимум дорівнював 158 мм; для 2-го – 146 мм. На двох станціях (із 15-ти) кількість опадів протягом 60-ти років залишалась незмінною і складала 101 мм (ст. Клепініно та Владиславівка).

У перше тридцятиріччя мінімальна кількість опадів зафіксована на ст. Ішунь (89 мм); у друге – на ст. Чорноморське (84 мм).

Внесок опадів за зимові місяці в річну суму періоду 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) зменшився майже на всіх рівнинних станціях АР Крим – від 0,3% (ст. Феодосія) до 4,3% (ст. Севастополь). І тільки на одній станції цей показник опадів мав протилежну тенденцію – невелике зростання (0,4%).

Як впливає з табл.6.3, мінімальна частка опадів за грудень-лютий у річній сумі протягом 60-ти років (1961-2020 рр.) зафіксована на ст. Джанкой (23,5% та 20,0% відповідно за періодами), а максимальна – на ст. Алушта з внеском 33,2% (I період) та 31,8% (II період).

У табл. 6.4 наведена багаторічна кількість опадів місяців зимового сезону за два кліматичні періоди та їх внески в річну суму.

Грудень періоду 1961-1990 рр. характеризувався місячною кількістю опадів від 35 мм (ст. Ішунь) до 60 мм (ст. Опасне та Алушта), а в наступне тридцятиріччя – від 33 мм (ст. Ішунь) до 56 мм (ст. Алушта). Слід зазначити, що екстремальні багаторічні місячні кількості опадів були зафіксовані на одних і тих же станціях протягом 60-ти років: мінімумами – на ст. Ішунь, а максимумами – на ст. Алушта, тільки з невеликою різницею в значеннях за періодами.

Таблиця 6.3 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) основних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на рівнинних станціях АР Крим за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Зима						Літо					
		Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %	Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %
		I	II		I	II		I	II		I	II	
1	Ишунь	89	86	3	23,9	21,7	-2,2	105	127	22	28,1	32,1	4,0
2	Роздольне	97	87	10	23,6	24,0	0,4	120	99	21	29,2	27,4	-1,8
3	Джанкой	98	92	6	23,5	20,0	-3,5	122	148	26	29,3	32,2	2,9
4	Клепініне	101	101	0	23,6	22,8	-0,8	133	139	6	31,1	31,5	0,4
5	Чорноморське	104	84	20	26,3	22,9	-3,4	105	77	28	26,5	21,0	-5,5
6	Нижньогірський	100	92	8	24,5	20,6	-3,9	122	143	21	29,8	31,9	2,1
7	Мисове	97	88	9	25,9	22,4	-3,5	93	124	31	24,9	31,5	6,6
8	Керч	116	102	14	26,7	22,6	-4,1	125	142	17	28,8	31,5	2,7
9	Опасне	137	123	14	29,5	26,0	-3,5	127	137	10	27,3	29,0	1,7
10	Євпаторія	110	97	13	27,2	23,9	-3,3	110	108	2	27,2	26,6	-0,6
11	Владиславівка	101	101	0	23,6	21,5	-2,1	128	150	22	29,8	32,0	2,2
12	Феодосія	120	131	11	26,7	26,4	-0,3	130	120	10	29,0	24,2	-4,8
13	Алушта	158	146	12	33,2	31,8	-1,4	105	109	4	22,1	23,7	1,6
14	Севастополь	127	104	23	29,8	25,5	-4,3	102	89	13	23,9	21,8	-2,1
15	Херсонський маяк	118	117	1	30,5	28,3	-2,2	87	80	7	22,5	19,4	-3,1

Мінімальна частка опадів першого зимового місяця двох періодів у річній сумі зафіксована на ст. Джанкой – 8,9% (I період) та 7,8% (II період); максимальна у I період складала 12,9% (ст. Опасне), у II – 12,2% (Алушта).

Як впливає з табл. 6.4, на всіх станціях рівнинної території АР Крим внесок грудневих опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) в межах від 0,1% (ст. Роздольне) до 3,4% (ст. Керч та Севастополь).

Січень періоду 1961-1990 рр. характеризувався місячною кількістю опадів від 27 мм (ст. Ішунь) до 53 мм (ст. Алушта). Мінімальна частка опадів цього зимового місяця в річній сумі зафіксована на ст. Владиславівка (7,0%), а максимальна – на ст. Алушта (11,1%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у цей місяць зими коливалася в межах від 27 мм (ст. Чорноморське) до 49 мм (ст. Алушта). На ст. Алушта і в перший кліматичний період була зареєстрована максимальна багаторічна місячна кількість опадів, але на 4 мм більша, порівняно з наступним. Крім того, на ній реєструється і максимальний внесок місячних опадів у річну суму протягом 60-ти років – 11,1% (I період) та 10,7% (II період). Мінімальна частка опадів центрального місяця зимового сезону в річній сумі в період 1991-2020 рр. складала 6,8% і зафіксована на ст. Джанкой. На шести станціях регіону показник трохи збільшився (порівняно з першим періодом) – в межах 0,1-0,9%. На ст. Владиславівка змін не відбулося – внесок січневих опадів першого та другого періодів складав 7,0%. На восьми станціях спостерігалось зменшення показника в межах від 0,1% до 1,1% (табл. 6.4).

В останній місяць зимового сезону ст. Алушта залишається тією станцією, на якій протягом 60-ти років, що розглядалися, фіксується максимальна багаторічна місячна кількість опадів: у перший період – це 45 мм, у другий – 41 мм. Для цієї ж станції і внесок опадів у річну суму є максимальним – 9,5% (I період) та 8,9% (II період). У перше тридцятиріччя мінімум багаторічної місячної кількості опадів складав 26 мм (ст. Мисове); у друге – 22 мм (ст. Чорноморське). На ст. Джанкой упродовж двох кліматичних періодів реєструється мінімальний внесок місячної кількості опадів у річну суму – 6,7% та 5,4% відповідно за періодами. Майже на всіх рівнинних станціях АР Крим внесок опадів останнього зимового місяця в річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) в межах від 0,2% (ст. Феодосія) до 1,6% (ст. Чорноморське). І тільки на одній станції (Опасне) цей показник трохи збільшився – на 0,1% (з 7,5% до 7,6%).

Таблиця 6.4 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців зимового сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму на рівнинних станціях АР Крим за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Грудень					Січень					Лютий				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Ішунь	35	33	9,4	8,3	-1,1	27	29	7,2	7,3	0,1	27	24	7,3	6,1	-1,2
2	Роздольне	39	34	9,5	9,4	-0,1	29	29	7,1	8,0	0,9	29	24	7,0	6,6	-0,4
3	Джанкой	37	36	8,9	7,8	-1,1	33	31	7,9	6,8	-1,1	28	25	6,7	5,4	-1,3
4	Клепініне	39	39	9,1	8,8	-0,3	32	34	7,5	7,7	0,2	30	28	7,0	6,3	-0,7
5	Чорноморське	43	35	10,9	9,5	-1,4	31	27	7,8	7,4	-0,4	30	22	7,6	6,0	-1,6
6	Нижньогірський	41	36	10,0	8,1	-1,9	31	31	7,6	6,9	-0,7	28	25	6,9	5,6	-1,3
7	Мисове	42	35	11,2	8,9	-2,3	29	28	7,7	7,1	-0,6	26	25	7,0	6,4	-0,6
8	Керч	51	38	11,8	8,4	-3,4	34	36	7,8	8,0	0,2	31	28	7,1	6,2	-0,9
9	Опасне	60	46	12,9	9,7	-3,2	42	41	9,1	8,7	-0,4	35	36	7,5	7,6	0,1
10	Євпаторія	45	37	11,1	9,1	-2,0	33	33	8,2	8,1	-0,1	32	27	7,9	6,7	-1,2
11	Владиславівка	42	40	9,8	8,5	-1,3	30	33	7,0	7,0	0,0	29	28	6,8	6,0	-0,8
12	Феодосія	48	51	10,7	10,3	-0,4	37	42	8,2	8,5	0,3	35	38	7,8	7,6	-0,2
13	Алушта	60	56	12,6	12,2	-0,4	53	49	11,1	10,7	-0,4	45	41	9,5	8,9	-0,6
14	Севастополь	54	38	12,7	9,3	-3,4	39	36	9,1	8,8	-0,3	34	30	8,0	7,4	-0,6
15	Херсонський маяк	49	44	12,7	10,6	-2,1	36	41	9,3	9,9	0,6	33	32	8,5	7,8	-0,7

У літній сезон, як впливає з табл. 6.3, багаторічна кількість опадів першого тридцятиріччя коливалася в межах від 87 мм (ст. Херсонський маяк) до 133 мм (ст. Клепінине); у період 1991-2020 рр. – від 77 мм (ст. Чорноморське) до 150 мм (ст. Владиславівка). На дев'яти станціях досліджуваної області кількість опадів цього сезону від першого до другого періодів зростає в межах від 4 мм або 3,8% (ст. Алушта) до 31 мм або 33,3% (ст. Мисове). На шести станціях спостерігалось їх зменшення – від 2 мм або 1,8% (ст. Євпаторія) до 28 мм або 26,7% (ст. Чорноморське).

Частка опадів за червень-серпень у річній сумі в перший кліматичний період змінювалася в межах від 22,1% (ст. Алушта) до 31,1% (ст. Клепінине); у другий – від 19,4% (ст. Херсонський маяк) до 32,2% (ст. Джанкой). На 9-ти станціях регіону внесок опадів літнього сезону в річну суму зріс (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) в межах 0,4-6,6%, а на 6-ти – спостерігалась протилежна тенденція (зменшення внеску на 0,6-5,5%).

У табл. 6.5 наведена багаторічна кількість опадів літніх місяців за два кліматичні періоди та їх внесок у річну суму.

Червень періоду 1961-1990 рр. характеризувався багаторічною місячною кількістю опадів від 33 мм (ст. Чорноморське та Мисове) до 59 мм (ст. Клепінине). Мінімальна частка опадів першого місяця літнього сезону в річній сумі (як і мінімальна місячна кількість) зафіксована на ст. Чорноморське (8,3%), а максимальна частка (як і максимальна місячна кількість) – на ст. Клепінине (13,8%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у червні коливалася в межах від 28 мм (ст. Херсонський маяк) до 59 мм (ст. Владиславівка). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі складала 6,8% (ст. Херсонський маяк), а максимальна – 13,2% (ст. Клепінине). На восьми станціях рівнинної території АР Крим спостерігалось зростання опадів першого місяця літа в річну суму (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) в межах 0,2-4,0%. На семи станціях цей показник, навпаки, зменшився в межах 0,1-2,0%.

У липні в перший кліматичний період багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 27 мм (ст. Херсонський маяк) до 42 мм (ст. Клепінине). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Алушта (6,1%), а максимальна – на ст. Ішунь (10,4%). У період наступного тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральній літній місяць реєструвалася в межах від 23 мм (ст. Чорноморське) до 47 мм (ст. Джанкой). Мінімальна частка місячних опадів у річній сумі складала 6,1% (ст. Севастополь), а максимальна – 10,2% зафіксована на ст. Джанкой.

Таблиця 6.5 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців літнього сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму на рівнинних станціях АР Крим за два кліматичні періоди (I –1961-1990 рр.; II –1991-2020 рр.)

№	Станція	Червень					Липень					Серпень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Ішунь	35	53	9,4	13,4	4,0	39	35	10,4	8,8	-1,6	31	39	8,3	9,9	1,6
2	Роздольне	44	42	10,7	11,6	0,9	41	24	10,0	6,5	-3,5	35	33	8,5	9,1	0,6
3	Джанкой	49	53	11,8	11,5	-0,3	36	47	8,6	10,2	1,6	37	48	8,9	10,5	1,6
4	Клепінине	59	58	13,8	13,2	-0,6	42	39	9,8	8,8	-1,0	32	42	7,5	9,5	2,0
5	Чорноморське	33	30	8,3	8,2	-0,1	35	23	8,8	6,3	-2,5	37	24	9,4	6,5	-2,9
6	Нижньогірський	44	54	10,8	12,1	1,3	37	44	9,0	9,8	0,8	41	45	10,0	10,0	0,0
7	Мисове	33	41	8,8	10,4	1,6	31	30	8,3	7,6	-0,7	29	53	7,8	13,5	5,7
8	Керч	48	58	11,1	12,9	1,8	33	36	7,6	8,0	0,4	44	48	10,1	10,6	0,5
9	Опасне	43	53	9,2	11,2	2,0	38	35	8,2	7,4	-0,8	46	49	9,9	10,4	0,5
10	Євпаторія	40	39	9,9	9,6	-0,3	37	27	9,1	6,7	-2,4	33	42	8,2	10,3	2,1
11	Владиславівка	45	59	10,5	12,6	2,1	36	37	8,4	7,9	-0,5	47	54	10,9	11,5	0,6
12	Феодосія	44	45	9,8	9,1	-0,7	35	29	7,8	5,8	-2,0	51	46	11,4	9,3	-2,1
13	Алушта	42	35	8,8	7,6	-1,2	29	35	6,1	7,6	1,5	34	39	7,2	8,5	1,3
14	Севастополь	38	37	8,9	9,1	0,2	33	25	7,7	6,1	-1,6	31	27	7,3	6,6	-0,7
15	Херсонський маяк	34	28	8,8	6,8	-2,0	27	27	7,0	6,5	-0,5	26	25	6,7	6,1	-0,6

До речі, екстремальні значення відсоткового внеску липневих опадів у річну суму майже однакові як для 1-го періоду, так і для другого, але зі зміненою локацією за станціями, на яких ці екстремуми були зафіксовані. Тільки на 4-х станціях регіону внесок опадів центрального місяця літнього сезону у річну суму зріс (порівняно з першим періодом) – на 0,4% (ст. Керч), на 0,8% (ст. Нижньогірський), на 1,5% (ст. Алушта) та на 1,6% (ст. Джанкой). На більшості станцій (на 11-ти з 15-ти залучених до дослідження) внесок липневих опадів у річну суму зменшився в межах 0,5-3,5%.

Серпень періоду 1961-1990 рр. в регіоні характеризувався місячною кількістю опадів від 26 мм (ст. Херсонський маяк) до 51 мм (ст. Феодосія). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі як першого, так і другого кліматичних періодів зафіксована на ст. Херсонський маяк (6,7% та 6,1% відповідно за періодами); максимальна – складала 11,4% (ст. Феодосія), а у період 1991-2020 рр. зареєстрована на ст. Мисове і дорівнювала 13,5%. У друге тридцятиріччя кількість опадів в останній літній місяць коливалася в межах від 24 мм (ст. Чорноморське) до 54 мм (ст. Владиславівка). На 4-х станціях регіону внесок цих опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) на 0,6% (ст. Херсонський маяк), на 0,7% (ст. Севастополь), на 2,1% (ст. Феодосія) та на 2,9% (ст. Чорноморське). Тільки на одній станції з 15-ти цей показник не зазнав змін протягом 60-ти років і складав 10,0% (ст. Нижньогірський). На 10-ти станціях спостерігалось зростання частки серпневих опадів у річній сумі в межах від 0,5% до 5,7% (табл. 6.5).

6.4 Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на рівнинних станціях АР Крим

Враховуючи цільове призначення результатів наукових досліджень щодо режиму зволоження територій Півдня України, в цьому підрозділі на основі інформації, що наведена в табл.6.6-6.8, проаналізована динаміка багаторічної кількості опадів весняного (березень-травень) та осіннього (вересень-листопад) сезонів протягом 1961-2020 років.

Як впливає з табл. 6.6, на семи рівнинних станціях АР Крим середня кількість опадів *весняного сезону* від першого до другого періодів зросла в межах від 1% (ст. Керч і Опасне) до 10,4% (ст. Джанкой). На восьми станціях регіону спостерігалась протилежна тенденція – зменшення кількості весняних опадів на 1,2-14,9%.

Таблиця 6.6 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) перехідних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на рівнинних станціях АР Крим за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Весна						Осінь					
		Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %	Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %
		I	II		I	II		I	II				
1	Ішунь	89	85	4	23,9	21,5	-2,4	90	98	8	24,1	24,7	0,6
2	Роздольне	94	80	14	22,9	22,1	-0,8	100	96	4	24,3	26,5	2,2
3	Джанкой	106	117	11	25,4	25,4	0,0	91	103	12	21,8	22,4	0,6
4	Клепініне	101	99	2	23,6	22,4	-1,2	93	103	10	21,7	23,3	1,6
5	Чорноморське	79	82	3	19,9	22,3	2,4	108	124	16	27,3	33,8	6,5
6	Нижньогірський	104	109	5	25,4	24,3	-1,1	83	104	21	20,3	23,2	2,9
7	Мисове	95	88	7	25,4	22,4	-3,0	89	93	4	23,8	23,7	-0,1
8	Керч	94	95	1	21,7	21,1	-0,6	99	112	13	22,8	24,8	2,0
9	Опасне	98	99	1	21,1	20,9	-0,2	103	114	11	22,1	24,1	2,0
10	Євпаторія	88	83	5	21,8	20,4	-1,4	96	118	22	23,8	29,1	5,3
11	Владиславівка	107	99	8	24,9	21,1	-3,8	93	119	26	21,7	25,4	3,7
12	Феодосія	102	111	9	22,7	22,4	-0,3	97	134	37	21,6	27,0	5,4
13	Алушта	100	87	13	21,0	19,0	-2,0	113	117	4	23,7	25,5	1,8
14	Севастополь	82	81	1	19,3	19,9	0,6	115	134	19	27,0	32,8	5,8
15	Херсонський маяк	78	84	6	20,1	20,3	0,2	104	132	28	26,9	32,0	5,1

У перше тридцятиріччя багаторічна кількість опадів сезону коливалася в межах від 78 мм (ст. Херсонський маяк) до 107 мм (ст. Владиславівка). Мінімальний внесок опадів за березень-травень у річну суму цього періоду зафіксовано на ст. Севастополь – 19,3%, а максимальний – 25,4% реєструється на трьох станціях: Джанкой, Нижньогірський та Мисове. Слід зазначити, що на ст. Джанкой внесок опадів весняного сезону у річну суму залишався найвищим протягом 60-ти років. У друге 30-річчя багаторічна кількість сезонних опадів коливалася в межах від 80 мм (ст. Роздольне) до 117 мм (ст. Джанкой). Мінімальний внесок опадів цього сезону у річну суму другого періоду зафіксовано на ст. Алушта – 19,0%. Цей показник зріс (порівняно з першим періодом) на трьох станціях: Херсонський маяк, Севастополь та Чорноморське – на 0,2%, 0,6% та 2,4% відповідно по перелічених станціях. На 11-ти станціях спостерігалася протилежна тенденція – зменшення показника в межах від 0,2% до 3,8% (табл. 6.6).

У табл. 6.7 наведена багаторічна кількість опадів місяців весняного сезону за два кліматичні періоди та їх внесок у річну суму.

У березні в період 1961-1990 рр. багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 26 мм (ст. Чорноморське) до 36 мм (ст. Алушта). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на трьох станціях: Чорноморське, Керч та Опасне – 6,5%, а максимальна – на ст. Херсонський маяк (8,0%).

У друге тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у перший весняний місяць коливалася в межах від 26 мм (ст. Роздольне) до 41 мм (ст. Опасне та Феодосія). Максимальна частка цих опадів у річній сумі другого періоду – 8,7% (ст. Опасне), а мінімальна – 6,8% (ст. Ішунь). Тільки на двох рівнинних станціях АР Крим (із п'ятнадцяти) спостерігалось зменшення (порівняно з першим періодом) внеску місячних опадів у річну суму: на ст. Ішунь – на 0,4% та на ст. Джанкой – на 0,2%; на ст. Євпаторія цей показник не змінювався протягом 60-ти років і складав 7,4%. На 12-ти станціях спостерігалась протилежна тенденція – внесок березневих опадів у річну суму (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) збільшився в межах від 0,1% до 2,2%.

Квітень періоду 1961-1990 рр. характеризувався багаторічною місячною кількістю опадів від 25 мм (ст. Херсонський маяк) до 35 мм (ст. Владиславівка). Максимальний внесок цих опадів у річну суму складав 8,1% (ст. Нижньогірський та Владиславівка), а мінімальний – 6,1% (ст. Севастополь).

Таблиця 6.7 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців весняного сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму на рівнинних станціях АР Крим за два кліматичні періоди (I –1961-1990 рр.; II –1991-2020 рр.)

№	Станція	Березень					Квітень					Травень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Ішунь	27	27	7,2	6,8	-0,4	27	28	7,3	7,1	-0,2	35	30	9,4	7,6	-1,8
2	Роздольне	29	26	7,1	7,2	0,1	30	24	7,3	6,6	-0,7	35	30	8,5	8,3	-0,2
3	Джанкой	31	33	7,4	7,2	-0,2	32	33	7,7	7,2	-0,5	43	51	10,3	11,0	0,7
4	Клепінине	31	34	7,2	7,7	0,5	28	31	6,6	7,0	0,4	42	34	9,8	7,7	-2,1
5	Чорноморське	26	28	6,5	7,6	1,1	28	24	7,1	6,5	-0,6	25	30	6,3	8,2	1,9
6	Нижньогірський	28	34	6,8	7,6	0,8	33	32	8,1	7,1	-1,0	43	43	10,5	9,6	-0,9
7	Мисове	27	33	7,2	8,4	1,2	30	30	8,0	7,6	-0,4	38	25	10,2	6,4	-3,8
8	Керч	28	35	6,5	7,8	1,3	30	29	6,9	6,4	-0,5	36	31	8,3	6,9	-1,4
9	Опасне	30	41	6,5	8,7	2,2	32	31	6,9	6,5	-0,4	36	27	7,7	5,7	-2,0
10	Євпаторія	30	30	7,4	7,4	0,0	29	28	7,2	6,9	-0,3	29	25	7,2	6,1	-1,1
11	Владиславівка	30	36	7,0	7,7	0,7	35	31	8,1	6,6	-1,5	42	32	9,8	6,8	-3,0
12	Феодосія	32	41	7,1	8,3	1,2	34	35	7,6	7,0	-0,6	36	35	8,0	7,1	-0,9
13	Алушта	36	37	7,6	8,1	0,5	33	27	6,9	5,9	-1,0	31	23	6,5	5,0	-1,5
14	Севастополь	30	32	7,1	7,9	0,8	26	27	6,1	6,6	0,5	26	22	6,1	5,4	-0,7
15	Херсонський маяк	31	34	8,0	8,2	0,2	25	28	6,4	6,8	0,4	22	22	5,7	5,3	-0,4

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) мінімальна багаторічна кількість опадів у центральний місяць весняного сезону була зафіксована на станціях Роздольне та Чорноморське – 24 мм, а максимальна – на ст. Феодосія (35 мм). Внесок цих опадів у річну суму коливався в межах 5,9-7,6%. Тільки на трьох рівнинних станціях АР Крим показник збільшився (порівняно з першим періодом) в межах 0,4-0,5%. Як впливає з табл. 6.7, на 12-ти станціях із п'ятнадцяти, що розглядалися, зафіксовано зменшення вказаної характеристики в межах 0,2-1,5%.

У травні протягом 60-ти років екстремуми багаторічної місячної кількості опадів залишаються на одних і тих же станціях: максимальні – на ст. Джанкой (43 мм та 51 мм відповідно за періодами), а мінімальні – на ст. Херсонський маяк з однаковою кількістю опадів в двох періодах – 22 мм. Мінімальна частка травневих опадів першого періоду у річній сумі також залишається за станцією Херсонський маяк (5,7%), а максимальна – за ст. Нижньогірський (10,5%). У другий період максимальна частка травневих опадів у річній сумі складала 11,0% і була зафіксована на ст. Джанкой, а мінімальна – 5,0% (ст. Алушта). Майже на всіх станціях регіону внесок травневих опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) – на 0,2-3,8%, крім двох станцій (Джанкой та Чорноморське), на яких цей показник збільшився – на 0,7% та 1,9% (відповідно по вказаних станціях).

У табл. 6.6 та табл. 6.8 наводиться інформація про динаміку кількості опадів осіннього сезону (вересень-листопад) протягом 1961-2020 років.

Як впливає з табл. 6.6, майже на всіх рівнинних станціях АР Крим багаторічна кількість опадів *осіннього сезону* від першого до другого періодів зросла в межах від 3,5% (ст. Алушта) до 38,1% (ст. Феодосія). І тільки на одній станції з 15-ти, що підлягали дослідженню, тенденція протилежна – зменшення показника на 4,0% (ст. Роздольне). Максимальна багаторічна кількість опадів двох періодів у цей сезон зафіксована на ст. Севастополь – 115 мм (I період) та 134 мм (II період), а мінімальна – у перший період зареєстрована на ст. Нижньогірський – 83 мм; у період 1991-2020 рр. цей показник складав 93 мм і був зареєстрований на ст. Мисове. Внесок опадів осіннього сезону у річну суму майже на всіх станціях регіону за період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) збільшився в межах від 0,6% (ст. Ішунь та Джанкой) до 6,5% (ст. Чорноморське), крім ст. Мисове, на якій цей показник зменшився на 0,1%. Частка опадів цього сезону в річній сумі у перший кліматичний період змінювалася в межах від

20,3% (ст. Нижньогірський) до 27,3% (ст. Чорноморське); у другий – від 22,4% (ст. Джанкой) до 33,8%, яка зафіксована на ст. Чорноморське.

Тобто, ст. Чорноморське є єдиною незмінною протягом 60-ти років рівнинною станцією регіону, на якій зареєстровано максимальний внесок опадів осіннього сезону у річну суму.

У табл. 6.8 наведена багаторічна кількість опадів для окремих місяців осіннього сезону (вересень, жовтень та листопад) за два кліматичні періоди та їх внесок у річну суму.

Як впливає з табл. 6.8, у *вересні* в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 28 мм (ст. Нижньогірський) до 44 мм (ст. Чорноморське). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Нижньогірський (6,8%), а максимальна – на ст. Чорноморське (11,1%). У період наступного тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у перший осінній місяць коливалася в межах від 28 мм (ст. Мисове та Роздольне) до 48 мм (ст. Євпаторія). Частка місячних опадів у річній сумі другого періоду коливалася в межах від 7,1% (ст. Мисове) до 12,5% (ст. Чорноморське). На 5-ти рівнинних станціях АР Крим спостерігалось зменшення (порівняно з першим періодом) показника в межах від 0,2% (ст. Феодосія) до 2,3% (ст. Мисове). На дев'яти станціях зафіксована протилежна тенденція – внесок вересневих опадів у річну суму (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) збільшився в межах 0,1-3,2%.

Жовтень періоду 1961-1990 рр. характеризувався багаторічною місячною кількістю опадів від 20 мм (ст. Мисове) до 31 мм (ст. Алушта). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі припадає на ст. Мисове (5,3%), а максимальна зареєстрована на ст. Херсонський маяк і складала 7,0%.

У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) багаторічна кількість опадів у центральний місяць осені коливалася в межах від 30 мм (ст. Ішунь) до 44 мм (ст. Феодосія). Внесок цих опадів у річну суму коливався в межах від 7,0% (ст. Джанкой) до 11,3% (ст. Севастополь).

На всіх рівнинних станціях АР Крим відбулося значне зростання відносного внеску опадів центрального місяця осені у річну суму (порівняно з першим періодом) на 0,3-4,7%.

Таблиця 6.8 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців осіннього сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму на рівнинних станціях АР Крим за два кліматичні періоди (I –1961-1990 рр.; II –1991-2020 рр.)

№	Станція	Вересень					Жовтень					Листопад				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Ішунь	35	34	9,4	8,6	-0,8	25	30	6,7	7,5	0,8	30	34	8,0	8,6	0,6
2	Роздольне	37	28	9,0	7,7	-1,3	28	33	6,8	9,1	2,3	35	35	8,5	9,7	1,2
3	Джанкой	33	37	7,9	8,0	0,1	25	32	6,0	7,0	1,0	33	34	7,9	7,4	-0,5
4	Клепінине	33	34	7,7	7,7	0,0	27	33	6,3	7,5	1,2	33	36	7,7	8,1	0,4
5	Чорноморське	44	46	11,1	12,5	1,4	26	41	6,6	11,2	4,6	38	37	9,6	10,1	0,5
6	Нижньогірський	28	34	6,8	7,6	0,8	22	38	5,4	8,5	3,1	33	32	8,1	7,1	-1,0
7	Мисове	35	28	9,4	7,1	-2,3	20	33	5,3	8,4	3,1	34	32	9,1	8,2	-0,9
8	Керч	36	38	8,3	8,4	0,1	26	33	6,0	7,3	1,3	37	41	8,5	9,1	0,6
9	Опасне	37	36	7,9	7,6	-0,3	25	37	5,4	7,8	2,4	41	41	8,8	8,7	-0,1
10	Євпаторія	35	48	8,7	11,9	3,2	27	35	6,7	8,6	1,9	34	35	8,4	8,6	0,2
11	Владиславівка	33	44	7,7	9,4	1,7	25	38	5,8	8,1	2,3	35	37	8,2	7,9	-0,3
12	Феодосія	38	41	8,4	8,2	-0,2	25	44	5,6	8,9	3,3	34	49	7,6	9,9	2,3
13	Алушта	35	35	7,3	7,6	0,3	31	40	6,5	8,7	2,2	47	42	9,9	9,2	-0,7
14	Севастополь	40	45	9,4	11,0	1,6	28	46	6,6	11,3	4,7	47	43	11,0	10,5	-0,5
15	Херсонський маяк	34	47	8,8	11,4	2,6	27	41	7,0	9,9	2,9	43	44	11,1	10,7	-0,4

У листопаді, як випливає з табл. 6.8, протягом періоду 1961-1990 рр. мінімальна багаторічна місячна кількість опадів складала 30 мм і була зафіксована на ст. Ішунь, а максимальна – 47 мм (ст. Алушта та Севастополь). У перший період внесок опадів останнього осіннього місяця в річну суму коливався від 7,6% (ст. Феодосія) до 11,1% (ст. Херсонський маяк). У період 1991-2020 рр. максимальна багаторічна місячна кількість опадів зафіксована на ст. Феодосія – 49 мм, а мінімальна складала 32 мм і зафіксована на станціях Нижньогірський та Мисове. У листопаді мінімальна частка опадів другого періоду в річній сумі зафіксована на ст. Нижньогірській –7,6%, а максимальна – 10,7% (ст. Херсонський маяк). На 8-ми рівнинних станціях АР Крим (із 15-ти) внесок опадів останнього місяця осені у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) на 0,1-1,0%; на семи станціях, навпаки, зростання внеску в межах 0,4-2,3%.

6.5 Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на рівнинній території Автономної Республіки Крим

У підрозділах 6.1-6.4 даної монографії, використовуючи різні способи представлення річного ходу атмосферних опадів (від відомих в кліматології сезонів і періодів до опису окремих місяців, на які припадає максимальна та мінімальна кількість опадів), описані особливості річного ходу одного з важливих кліматичних показників атмосферних опадів – кількісних характеристик зволоження для станцій рівнинної території Автономної Республіки Крим упродовж 1961-2020 рр. Часовий інтервал, що розглядається, об'єднує два стандартні кліматичні періоди, що визначені Всесвітньою метеорологічною організацією як базові. Для дослідження змін в режимі зволоження вказаної території використовувалися дані про багаторічні місячні суми атмосферних опадів для тих 15-ти станцій рівнинної території АР Крим, інформація для яких є наявною для обох кліматичних періодів [52, 53].

У цьому ж підрозділі запропонованої монографії зупинимося на окремих показниках атмосферних опадів, які визначені для всієї рівнинної території Автономної Республіки Крим.

Окремо для кожного часового інтервалу (I –1961-1990 рр.; II –1991-2020 рр.) шляхом осереднення даних річної кількості опадів, багаторічної

кількості опадів теплового та холодного періодів, багаторічної місячної кількості опадів по п'ятнадцяти станціях вказаної території були отримані багаторічні середні кількісні показники опадів для всього регіону, які і представлені на рис. 6.7-6.8.

Річна кількість атмосферних опадів на рівнинній території АР Крим (за даними табл. В.6) від першого до другого кліматичного періоду зросла на 2,6%: з 419 мм (1961-1990 рр.) до 430 мм (1991-2020 рр.).

На рис. 6.7 представлені діаграми, за допомогою яких є можливість наочно порівняти і визначити зміни в кількісних показниках опадів упродовж періоду 1961-2020 років на рівнинній території Автономної Республіки Крим.

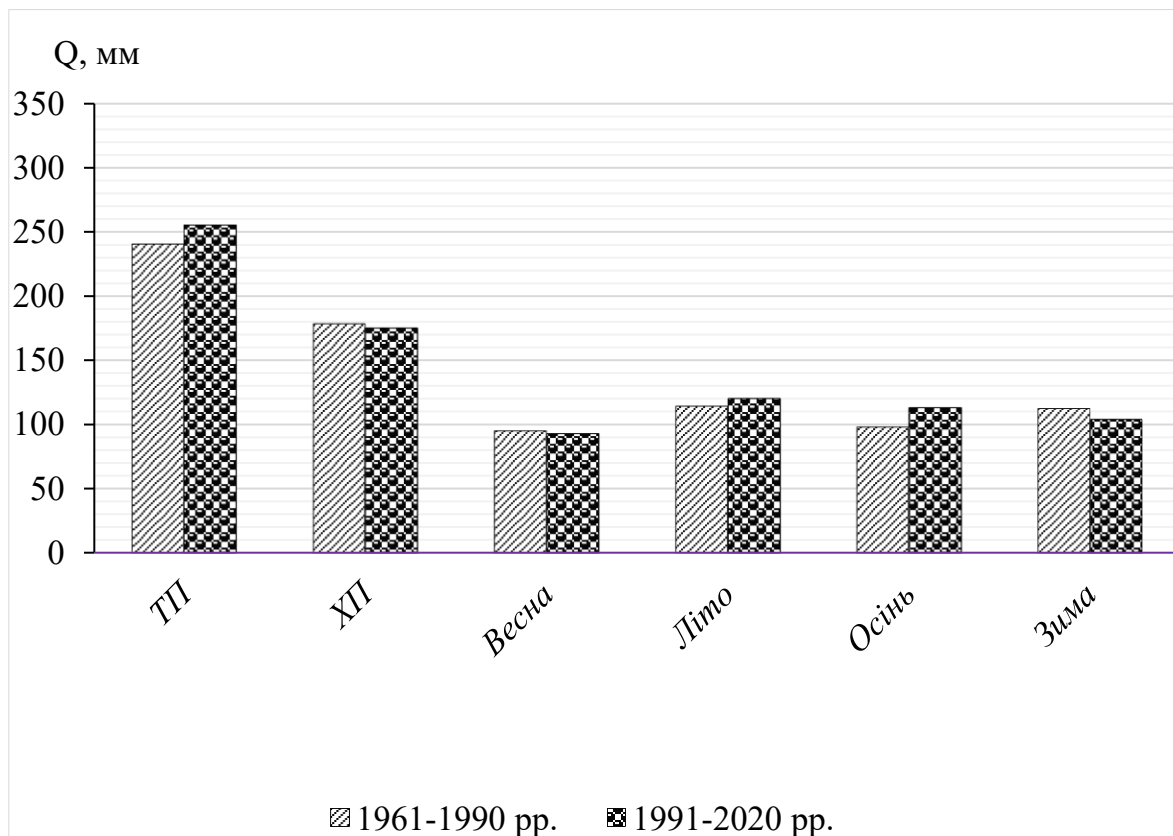


Рисунок 6.7– Багаторічна кількість опадів певних періодів та кліматичних сезонів на рівнинній території АР Крим упродовж 1961-2020 рр.

Як впливає з рис. 6.7 та табл. В.6, кількість опадів *теплого періоду* (квітень-жовтень) *зросла* на 6,3% – від 240 мм (I період) до 255 мм (II період). Така ж тенденція характерна і для *літнього* (червень-серпень) та *осіннього* (вересень-листопад) сезонів – кількість літніх опадів від першого до другого періоду збільшилася на 5,3% (зі 114 мм до 120 мм), а осінніх – на 15,3% (з 98 мм до 113 мм).

Кількість опадів *холодного періоду* (листопад-березень), *весняного* (березень-травень) та *зимового* (грудень-лютий) сезонів *зменшилася* від періоду 1961-1990 рр. до періоду 1991-2020 рр. – для ХП це зменшення склало 1,7% (зі 178 мм до 175 мм), весняного сезону – на 2,1% (з 95 мм до 93 мм), зимового – на 7,1% (зі 112 мм до 104 мм).

Крім того, оскільки багаторічні місячні значення сум опадів дозволяють дати оцінку режиму зволоження певної території, на рис. 6.8 наведені криві річного ходу опадів для двох кліматичних періодів, які відбивають особливості перерозподілу річної кількості опадів та їх зміни, що відбулися протягом 60-ти років на рівнинній території АР Крим.

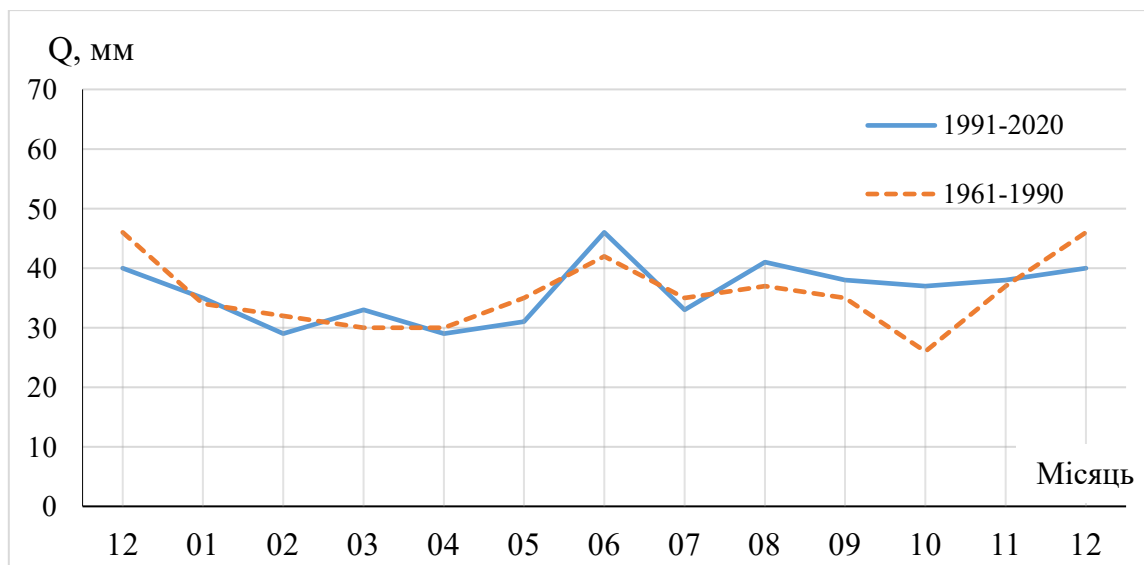


Рисунок 6.8 – Криві річного ходу опадів на рівнинній території АР Крим

Перш за все, на рівнинній території АР Крим максимум багаторічної місячної кількості опадів першого періоду припадав на зимовий місяць – грудень і складав 46 мм.

У другому періоді за значенням максимум зберігається, але він зафіксований вже у червні. Від першого до другого кліматичного періодів відбулися зміни в значеннях та розподілі мінімальних багаторічних значень місячної кількості опадів: у період 1961-1990 рр. він складав 26 мм і був зафіксований у жовтні; для періоду 1991-2020 рр. цей багаторічний мінімум фіксується вже у лютому і дорівнює 29 мм.

Як впливає з рис. 6.8, на рівнинній території Автономної Республіки Крим *річна амплітуда* багаторічної кількості атмосферних опадів для першого тридцятиріччя складала 20 мм. У друге – її абсолютне значення зменшилося до 17 мм. Зменшення річної амплітуди атмосферних опадів від першого до другого кліматичних періодів вказує на зменшення контрастності сум опадів між сезонами. І, як свідчать отримані величини річної амплітуди атмосферних опадів, вони є близькими до території Херсонської області.

На рівнинній території Автономної Республіки Крим зміни в режимі зволоження, які зареєстровані впродовж 1961-2020 рр., пов'язані, на наш погляд, з суттєвою перебудовою макроциркуляційних процесів у всьому Євроатлантичному регіоні наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть.

7 ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ НА ГІРСЬКІЙ ТЕРИТОРІЇ АВТОНОМНОЇ РЕСПУБЛІКИ КРИМ

7.1 Динаміка річної кількості опадів

Для дослідження ресурсів опадів та динаміки зволоження гірської території Автономної Республіки Крим наприкінці ХХ-го та на початку ХХІ-го століть були використані дані місячних сум опадів для п'яти станцій регіону: Білогірськ, Сімферополь, Поштове, Нікітський Сад та Ялта [52, 53]. Це станції Автономної Республіки Крим (АР Крим), для яких висота над рівнем моря складає 66-207 м (Додаток Б, табл. В. 5, рис. 7.1).

У представлений монографії не наводиться динаміка окремих показників кількості опадів на двох станціях АР Крим з висотами над рівнем моря 1180 м (Ай-Петрі) та 765 м (Ангарський перевал), оскільки тут формується особливий гірський режим зволоження і це задача окремого наукового дослідження.

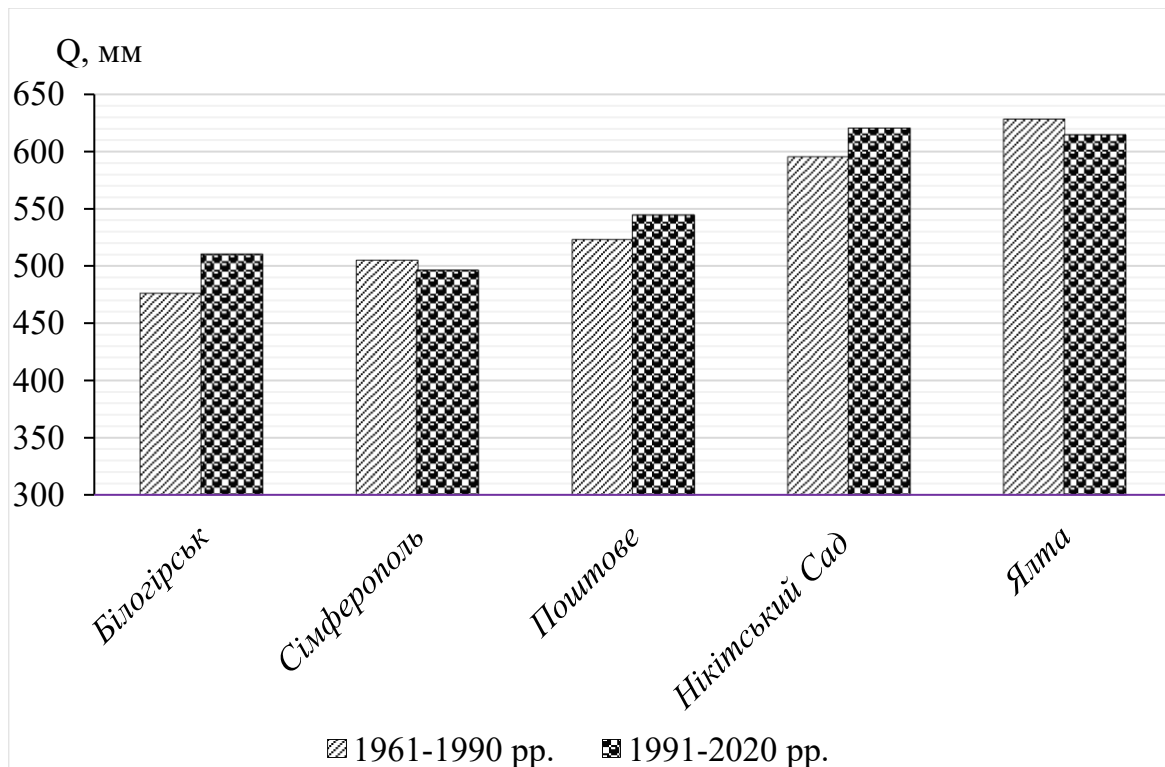


Рисунок 7.1 – Річна кількість опадів на гірських станціях АР Крим

Аналіз рис. 7.1 дозволяє встановити ті зміни в річній кількості опадів, що визначені на гірських станціях АР Крим упродовж шістдесяти років – 1961-2020 рр.

Протягом першого періоду річна кількість опадів коливалася в межах від 476 мм (ст. Білогірськ) до 628 мм (ст. Ялта). Дані другого періоду вказують на те, що мінімальна річна сума опадів вже зафіксована на ст. Сімферополь і складала 496 мм, а максимальна кількість – 620 мм зареєстрована на ст. Нікітський Сад.

Як впливає з рис. 7.1 та табл. В.5, із 5-ти станцій гірської території АР Крим на трьох річна кількість опадів зросла (порівняно з першим періодом): на ст. Поштове – на 4,0%, на ст. Нікітський Сад – на 4,2% та на ст. Білогірськ – на 7,1%. На двох станціях спостерігалось зменшення річної кількості опадів (порівняно з періодом 1961-1990 рр.): на ст. Сімферополь – на 9 мм, що складає 1,8% та на ст. Ялта – на 14 мм або 2,2%.

Для визначення ритмічності багаторічної місячної суми опадів усередині календарного року для кожної станції побудовані та наведені на рис. 7.2-7.3 криві річного ходу, які дозволяють отримати важливий показник режиму зволоження території, що досліджується.

Аналіз рис. 7.2-7.3 та табл. 7.1 вказує на те, що на гірських станціях Автономної Республіки Крим річний хід опадів має свої особливості як у часовому, так і просторовому розподіленні.

У період 1961-1990 рр. у річному ході на двох станціях зафіксовано літній багаторічний максимум опадів: на ст. Білогірськ – червень та на ст. Сімферополь – липень. Для трьох станцій регіону характерним є зимовий максимум: на ст. Поштове, Нікітський Сад та Ялта – грудень. Багаторічні місячні максимальні значення першого періоду коливалися в межах від 55 мм (ст. Сімферополь) до 96 мм (ст. Ялта).

У другий кліматичний період тільки на трьох станціях максимум у річному ході опадів припадав на ті ж місяці, що і в першому періоді: на червень – ст. Білогірськ; на грудень – ст. Нікітський Сад та Ялта. На ст. Сімферополь залишився літній максимум, але тепер він зафіксований у червні; на ст. Поштове зимовий максимум змінився літнім. Значення місячних максимумів також зазнали змін протягом другого тридцятиріччя і їх величини зафіксовані вже в діапазоні від 58 мм (ст. Сімферополь) до 91 мм (ст. Нікітський Сад та Ялта).

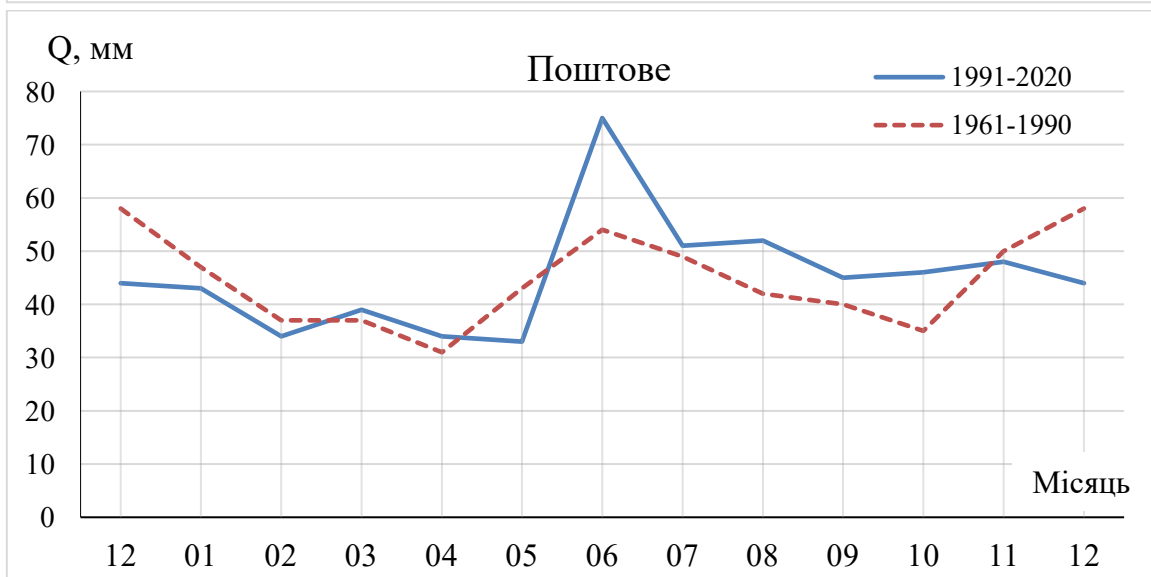
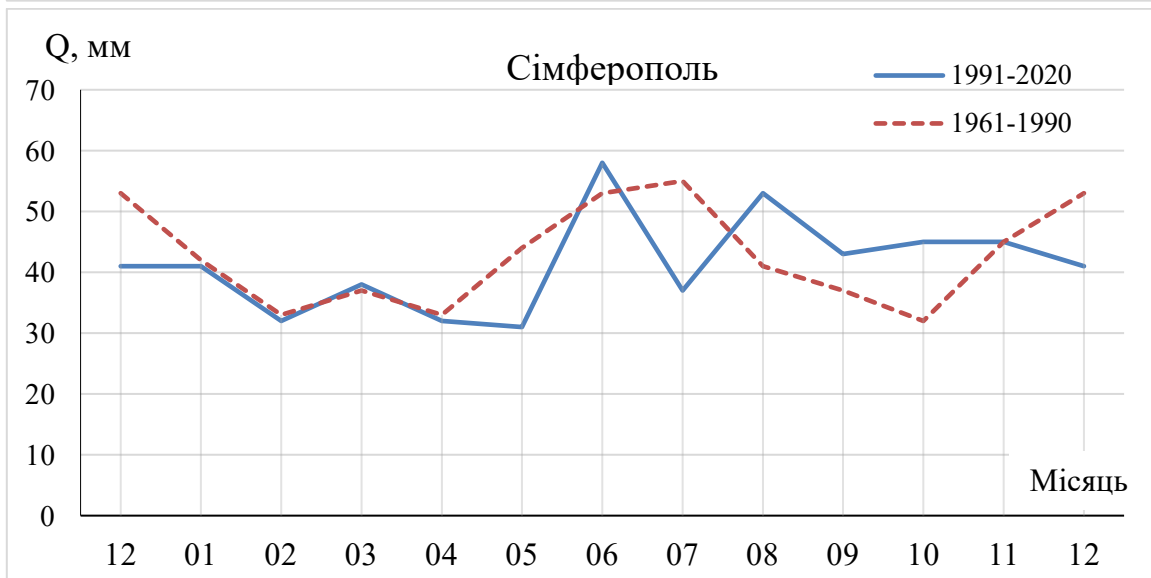
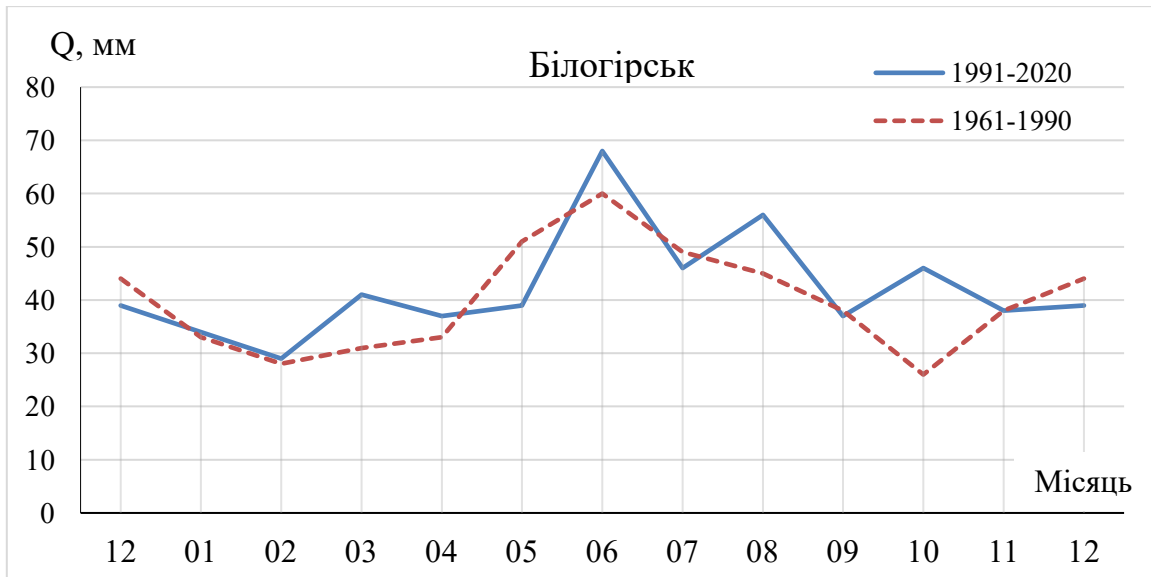


Рисунок 7.2 – Криві річного ходу опадів на гірських станціях АР Крим

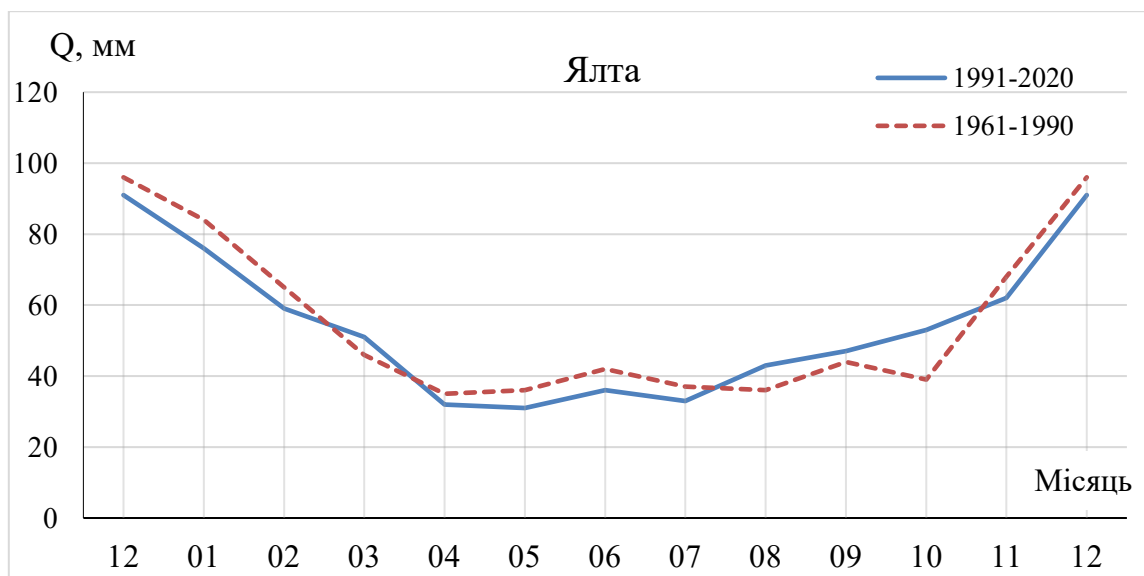
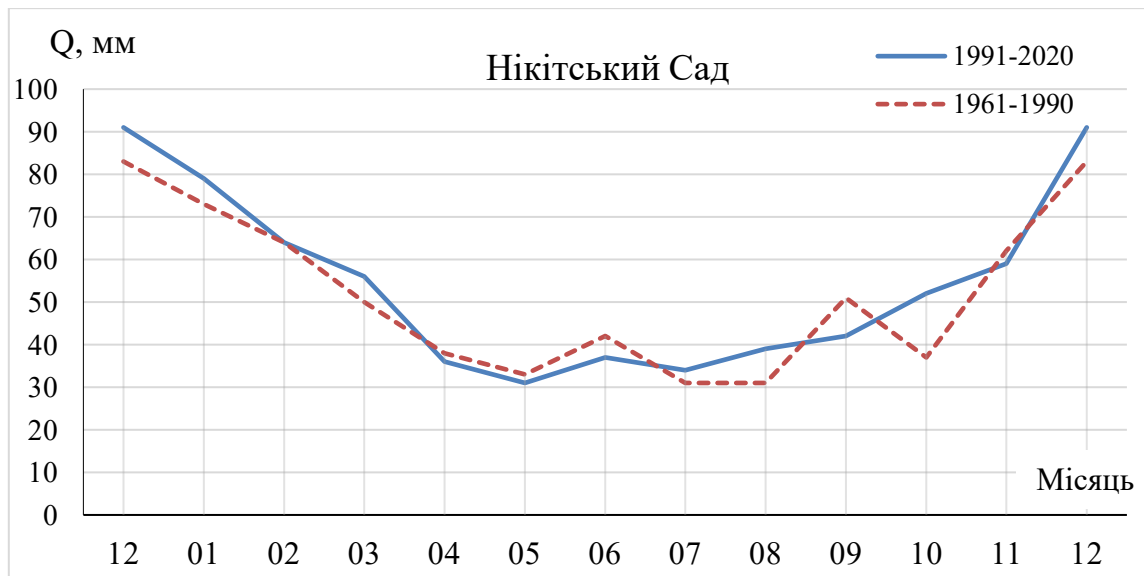


Рисунок 7.3 – Криві річного ходу опадів на гірських станціях АР Крим

Перше тридцятиріччя періоду 1961-2020 рр. характеризувалося мінімумами багаторічної місячної кількості опадів в межах від 26 мм (ст. Білогірськ) до 35 мм (ст. Ялта). На двох станціях (Білогірськ та Сімферополь) багаторічна мінімальна кількість опадів зафіксована восени (у жовтні); на двох станціях (Поштове та Ялта) – весною (у квітні) і на одній (Нікітський Сад) – влітку (у липні та серпні).

Друге тридцятиріччя 60-ти річного періоду на гірських станціях АР Крим відрізнялося від першого періоду не тільки значеннями мінімумів (29-33 мм), але й суттєвим перерозподілом кількості опадів за місяцями у річному ході.

На 3-х станціях (Поштове, Нікитський Сад та Ялта) у період 1991-2020 роки спостерігався вже весняний мінімум – у травні; на ст. Сімферополь крім весняного мінімуму було зафіксовано цей показник ще й у лютому – 32 мм; на ст. Білогірськ осінній мінімум першого періоду, який припадав на жовтень, змінився зимовим і спостерігався вже у лютому другого кліматичного періоду. Слід зазначити, що багаторічна мінімальна місячна кількість опадів залишалася на станції Білогірськ протягом 60-ти років зі значеннями 26 мм та 29 мм відповідно за періодами.

Як свідчать отримані результати, кількість атмосферних опадів та їх перерозподіл усередині року на гірських станціях АР Крим, що розглядалися, мають складні регіональні особливості, які чітко простежуються на кривих річного ходу.

Таблиця 7.1 – Багаторічні екстремуми місячної кількості опадів (Q, мм) та річна амплітуда (A, мм) на гірських станціях Автономної Республіки Крим

№	Станція	Максимальна				Мінімальна				A, мм	
		Q, мм		місяць		Q, мм		місяць			
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Білогірськ	60	68	06	06	26	29	10	02	34	39
2	Сімферополь	55	58	07	06	32	32	10	02, 04	23	26
3	Поштове	58	75	12	06	31	33	04	05	27	42
4	Нікитський Сад	83	91	12	12	31	31	07, 08	05	52	60
5	Ялта	96	91	12	12	35	31	04	05	61	60

За особливостями кривих річного ходу, що побудовані для двох кліматичних періодів: I – 1961-1990 рр. та II – 1991-2020 рр., і є ілюстрацією річного ходу опадів на певній станції або на певній території, гірські станції АР Крим, що залучені для дослідження, можна розділити на дві групи.

До першої групи ми віднесли дві станції, для яких значних змін в перерозподілі річної кількості опадів за окремими місяцями не відбулося і криві річного ходу, що наведені для двох вказаних періодів, мають схожий вигляд – ст. Нікитський Сад та Ялта (рис. 7.3).

За класифікацією одного з типів річного ходу опадів (з максимумом – взимку, а мінімумом – влітку та навесні), така територія відноситься до регіону зі середземноморським типом клімату і характеризується неконтинентальним типом річного ходу опадів [57].

Три станції увійшли до другої групи, для яких наведені криві річного ходу відбивають зовсім різні тенденції в перерозподілі атмосферних опадів упродовж року першого та другого тридцятиріччя, що розглядалися – ст. Білогірськ, ст. Сімферополь та ст. Поштове (рис. 7.2).

Вище представлено річний хід опадів, характеризувавши його визначенням місяця, на який приходилась максимальна та мінімальна багаторічна місячна кількість опадів.

Крім наведених показників зволоження гірської території АР Крим, й відповідно регіонального клімату, безпосередньо пов'язаного з річним ходом опадів, розглядалася притаманна будь-якій метеорологічній та кліматичній величині річна амплітуда багаторічної кількості опадів, яка розраховувалась як різниця між найвищим і найнижчим багаторічними місячними значеннями кліматичної величини. Абсолютні значення амплітуди наведені в табл. 7.1.

Як впливає з табл. 7.1, річна амплітуда атмосферних опадів для першого періоду змінювалася в межах від 23 мм (ст. Сімферополь) до 61 мм (ст. Ялта). У другому періоді її абсолютні значення коливалися в межах від 26 мм (ст. Сімферополь) до 60 мм (ст. Нікитський Сад та Ялта). І, як свідчать наведені абсолютні значення річної амплітуди атмосферних опадів, найменші протягом 60-ти років вони були зареєстровані на станції Сімферополь, а найвищі – на ст. Ялта і Нікитський Сад.

7.2 Динаміка кількості атмосферних опадів теплого і холодного періодів та їх внеску у річну суму на гірських станціях АР Крим

З кліматології відомо, що неможливо створити класифікацію клімату, яка б рівною мірою враховувала всі кліматичні взаємозв'язки, оскільки кожна з них має свої межі практичного використання. Те ж відноситься і до виділення тих чи інших сезонів чи періодів у річному ході опадів [9, 10, 28].

У табл. 7.2 наведені необхідні характеристики, а потім проаналізовані результати дослідження річного ходу опадів на гірських станціях Автономної Республіки Крим за широко поширеним поділом року на два періоди – теплий (квітень-жовтень) та холодний (листопад-березень).

Як впливає з табл. 7.2 та табл. В. 5, найменші значення кількості опадів *холодного періоду* протягом 60-ти років зафіксовані на ст. Білогірськ – 174 мм у перший період і в другому – 181 мм. Багаторічна максимальна кількість цих опадів періоду 1961-1990 рр. зафіксована на ст. Ялта – 359 мм. У друге тридцятиріччя цей показник складав 349 мм і був зареєстрований на ст. Нікітський Сад. На двох станціях досліджуваного регіону в кількості опадів холодного періоду спостерігалась додатна динаміка: на ст. Білогірськ зростання складає 7 мм або 4,0%, а на станції Нікітський Сад – 17 мм або 5,1%. На решті станціях кількість опадів зменшилася (порівняно з першим періодом): на ст. Сімферополь – на 13 мм або 6,2%; на ст. Ялта – на 20 мм або 5,6% та на ст. Поштове – на 21 мм або 9,2%. Максимальний відсоток цих опадів у річній сумі (як і багаторічна максимальна кількість опадів протягом 1961-1990 рр.) зафіксований на ст. Ялта – 57,2%, а мінімальний протягом 60-ти років – на ст. Білогірськ, для якої характерним є мінімальна кількість опадів за листопад-березень з внеском 36,6% (I період) та 35,5% (II період). Найбільший внесок опадів холодного періоду в річну суму другого тридцятиріччя зафіксовано на ст. Нікітський Сад – 56,3% .

Взагалі показник, що аналізується, від першого до другого кліматичних періодів зріс тільки на одній станції – Нікітський Сад (на 0,5%), а на більшості станцій регіону спостерігалась протилежна тенденція – зменшення (порівняно з першим періодом) частки опадів холодного періоду у річній сумі в межах 1,1-5,6% (табл. 7.2).

Кількість опадів *теплого періоду* на гірських станціях Автономної Республіки Крим у період 1961-1990 рр. з максимальним значенням 302 мм зафіксована на станції Білогірськ. Цей показник у період 1991-2020 рр. складав вже 336 мм і реєструвався на ст. Поштове. До речі, на цій станції відбулося найбільше зростання кількості опадів цього періоду (порівняно з першим тридцятиріччям) з усіх станцій, що розглядалися, – на 42 мм, а це складає 14,3%. На інших станціях регіону спостерігалась така ж тенденція, як і для перелічених вище станцій, але з меншими показниками зростання: на ст. Білогірськ – на 27 мм або 8,9%; на ст. Сімферополь – на 4 мм або 1,4%; на ст. Ялта – на 6 мм або 2,2% та на ст. Нікітський Сад – на 8 мм або 3,0%. Мінімальна кількість опадів теплого періоду протягом 60-ти років припадала на ст. Нікітський Сад і дорівнювала 263 мм (I період) та 271 мм (II період).

Таблиця 7.2 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) холодного, теплого періодів та їх внесок (Q, %) у річну суму на гірських станціях АР Крим за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Холодний період (ХП)					
		Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %
		I	II		I	II	
1	Білогірськ	174	181	7	36,6	35,5	-1,1
2	Сімферополь	210	197	13	41,6	39,7	-1,9
3	Поштове	229	208	21	43,8	38,2	-5,6
4	Нікітський Сад	332	349	17	55,8	56,3	0,5
5	Ялта	359	339	20	57,2	55,2	-2,0

Продовження таблиці 7.2

№	Теплий період (ТП)					Рік			
	Q, мм		ΔQ, мм	Q, %		ΔQ, %	Q, мм		ΔQ, %
	I	II		I	II		I	II	
1	302	329	27	63,4	64,5	1,1	476	510	7,1
2	295	299	4	58,4	60,3	1,9	505	496	-1,8
3	294	336	42	56,2	61,8	5,6	523	544	4,0
4	263	271	8	44,2	43,7	-0,5	595	620	4,2
5	269	275	6	42,8	44,8	2,0	628	614	-2,2

Максимальний внесок багаторічної кількості опадів теплого періоду в річну суму протягом двох тридцятирічч реєструється на ст. Білогірськ – 63,4% та 64,5% відповідно за періодами. Мінімальний показник першого тридцятиріччя спостерігався на ст. Ялта і складав 42,8%, а другого – на ст. Нікітський Сад зі значенням 43,7%.

Аналіз даних табл. 7.2 вказує на те, що від першого до другого тридцятиріччя на 4-х станціях регіону спостерігається зростання частки опадів теплого періоду в річній сумі: на ст. Білогірськ – на 1,1%, на ст. Сімферополь – на 1,9%, на ст. Ялта – на 2,0% та на ст. Поштове – на 5,6%. І тільки на одній з п'яти станцій Автономної Республіки Крим, що підлягали дослідженню, спостерігалась протилежна тенденція – ст. Нікітський Сад, на якій зменшення внеску склало 0,5%.

7.3 Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на гірських станціях АР Крим

Відмінності у способах аналізу річного ходу опадів диктується перш за все цільовим призначенням. Цілком правомірним було проаналізувати розподіл кількості опадів за так званими календарними сезонами, оскільки єдиний часовий параметр (три місяці) дає гарний фон для порівняння кількості опадів у різні сезони.

У табл. 7.3-7.4 представлена інформація, яка дозволила визначити особливості розподілу річної кількості опадів за основними календарними сезонами (зимовим та літнім) і описати загальні зміни, що відбулися протягом 60-ти років у цьому показнику клімату на гірських станціях Автономної Республіки Крим.

Як впливає з табл. 7.3, кількість опадів *зимового сезону* першого кліматичного періоду коливалася в межах від 105 мм (ст. Білогірськ) до 245 мм (ст. Ялта). Цей показник другого періоду – від 102 мм (ст. Білогірськ) до 234 мм (ст. Нікітський Сад).

Таблиця 7.3 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) основних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на гірських станціях АР Крим

№	Станція	Зима					Літо				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II			
1	Білогірськ	105	102	22,0	20,0	-2,0	154	170	32,4	33,3	0,9
2	Сімферополь	128	114	25,3	23,0	-2,3	149	148	29,5	29,8	0,3
3	Поштове	142	121	27,2	22,2	-5,0	145	178	27,7	32,7	5,0
4	Нікітський Сад	220	234	37,0	37,8	0,8	104	110	17,5	17,7	0,2
5	Ялта	245	226	39,0	36,8	-2,2	115	112	18,3	18,2	-0,1

Від першого до другого тридцятиріччя кількість опадів зимового сезону майже на всіх станціях регіону зменшилася: на ст. Білогірськ – на 2,9%, на ст. Ялта – на 7,8%, на ст. Сімферополь – на 10,9% та на ст. Поштове – на 14,8%. І тільки на ст. Нікітський Сад протилежна тенденція – зростання показника на 6,4%.

Внесок опадів за грудень-лютий у річну суму за період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) зменшився майже на всіх гірських станціях АР Крим – від 2,0% (ст. Білогірськ) до 5,0% (ст. Поштове). І тільки на одній станції (Нікітський Сад) кількість опадів цього сезону зросла (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) на 0,8%.

Як впливає з табл. 7.3, мінімальна частка зимових опадів у річній сумі протягом 60-ти років (1961-2020 рр.), як і мінімальна кількість опадів, зафіксована на ст. Білогірськ (22,0% та 20,0%, відповідно за періодами), а максимальна – на ст. Ялта з внеском 39,0% (I період) та на ст. Нікітський Сад з внеском 37,8% (II період).

У табл. 7.4 наведена багаторічна кількість опадів зимових місяців (грудень-лютий) та їх внесок у річну суму за два кліматичні періоди.

Грудень періоду 1961-1990 рр. характеризувався багаторічною місячною кількістю опадів від 44 мм (ст. Білогірськ) до 96 мм (ст. Ялта), а в наступне тридцятиріччя – від 39 мм (ст. Білогірськ) до 91 мм (ст. Нікітський Сад та Ялта). Слід зазначити, що екстремальні багаторічні місячні кількості опадів були зафіксовані на одних і тих же станціях протягом 60-ти років: мінімуми – на ст. Білогірськ, а максимуми – на ст. Ялта, тільки з невеликою різницею в значеннях за періодами. Мінімальна частка опадів першого зимового місяця двох періодів у річній сумі зафіксована на ст. Білогірськ – 9,2% (I період) та 7,6% (II період), а максимальна – на ст. Ялта: 15,3% (I період) та 12,2% (II період).

Як впливає з табл. 7.4, майже на всіх станціях гірської території АР Крим внесок грудневих опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом): мінімально – на 0,5 % (ст. Ялта), а максимально – на 3,0% (ст. Поштове). І тільки на ст. Нікітський Сад зафіксовано зростання внеску багаторічної місячної кількості опадів першого зимового місяця в річну суму на 0,8%.

У січні в період 1961-1990 рр. місячна кількість опадів коливалася в межах від 33 мм (ст. Білогірськ) до 84 мм (ст. Ялта). Мінімальна частка опадів цього зимового місяця в річній сумі протягом 1961-2020 рр. зафіксована на ст. Білогірськ – 6,9% (I період) та 6,7% (II період); максимальний показник першого періоду зареєстровано на ст. Ялта – 13,4%. Друге тридцятиріччя характеризувалося місячною кількістю опадів від 34 мм (ст. Білогірськ) до 79 мм (ст. Нікітський Сад). На останній у період 1991-2020 рр. була зареєстрована і максимальна частка опадів центрального місяця зими в річній сумі, яка складала 12,8%.

На трьох станціях регіону внесок січневих опадів у річну суму трохи зменшився (порівняно з першим періодом) – в межах 0,2-1,1%. На ст. Сімферополь змін в цьому показнику зволоження не відбулося – внесок опадів цього місяця в річну суму першого та другого періодів складав 8,3%. На одній станції спостерігалось зростання показника на 0,5% (ст. Нікітський Сад).

В останній місяць зимового сезону багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 28 мм (ст. Білогірськ) до 65 мм (ст. Ялта). Станція Білогірськ залишається тією станцією, на якій протягом 60-ти років, що розглядалися, фіксується мінімальна багаторічна місячна кількість опадів у всі зимові місяці, як і внесок цих опадів у річну суму. Друге тридцятиріччя характеризується багаторічною місячною кількістю опадів від 29 мм (ст. Білогірськ) до 64 мм (ст. Нікітський Сад). На останній і внесок опадів цього місяця зими у річну суму протягом 60-ти років є максимальним – 10,8% (I період) та 10,3% (II період). На всіх гірських станціях Автономної Республіки Крим внесок опадів останнього зимового місяця у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) в межах 0,1-0,9%.

У літній сезон, як впливає з табл. 7.3, багаторічна кількість опадів першого тридцятиріччя коливалася в межах від 104 мм (ст. Нікітський Сад) до 154 мм (ст. Білогірськ); у друге тридцятиріччя – від 110 мм (ст. Нікітський Сад) до 178 мм (ст. Поштове). На 3-х станціях досліджуваної області кількість опадів цього сезону від першого до другого періоду зростає: на ст. Нікітський Сад – на 5,8%, на ст. Білогірськ – на 10,4% та на ст. Поштове – на 22,8%. На двох станціях спостерігалось їх зменшення: на ст. Сімферополь – на 0,7% та на ст. Ялта – на 2,6%. Мінімальна частка опадів за червень-серпень у річній сумі протягом періоду 1961-2020 рр. зареєстрована на ст. Нікітський Сад – 17,5% та 17,7% (відповідно за періодами), а максимальна – на ст. Білогірськ з внеском 32,4% (I період) та 33,3% (II період).

Майже на всіх гірських станціях Автономної Республіки Крим внесок опадів літнього сезону в річну суму збільшився (порівняно з першим періодом) в межах 0,2-0,9% і максимально – на 5,0% на ст. Поштове. І тільки на одній станції (Ялта) показник зменшився на 0,1%.

У табл. 7.4 представлена багаторічна кількість опадів літніх місяців та їх внесок у річну суму за два кліматичні періоди.

Червень періоду 1961-1990 рр. характеризувався місячною кількістю опадів від 42 мм (ст. Нікітський Сад та Ялта) до 60 мм (ст. Білогірськ).

Таблиця 7.4 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) у місяці основних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на гірських станціях АР Крим за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Грудень					Січень					Лютий				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Білогірськ	44	39	9,2	7,6	-1,6	33	34	6,9	6,7	-0,2	28	29	5,9	5,7	-0,2
2	Сімферополь	53	41	10,5	8,3	-2,2	42	41	8,3	8,3	0,0	33	32	6,5	6,4	-0,1
3	Поштове	58	44	11,1	8,1	-3,0	47	43	9,0	7,9	-1,1	37	34	7,1	6,2	-0,9
4	Нікітський Сад	83	91	13,9	14,7	0,8	73	79	12,3	12,8	0,5	64	64	10,8	10,3	-0,5
5	Ялта	96	91	15,3	14,8	-0,5	84	76	13,4	12,4	-1,0	65	59	10,3	9,6	-0,7

№	Станція	Червень					Липень					Серпень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Білогірськ	60	68	12,6	13,3	0,7	49	46	10,3	9,0	-1,3	45	56	9,5	11,0	1,5
2	Сімферополь	53	58	10,5	11,7	1,2	55	37	10,9	7,4	-3,5	41	53	8,1	10,7	2,6
3	Поштове	54	75	10,3	13,8	3,5	49	51	9,4	9,4	0,0	42	52	8,0	9,5	1,5
4	Нікітський Сад	42	37	7,1	5,9	-1,2	31	34	5,2	5,5	0,3	31	39	5,2	6,3	1,1
5	Ялта	42	36	6,7	5,8	-0,9	37	33	5,9	5,4	-0,5	36	43	5,7	7,0	1,3

Мінімальна частка опадів першого місяця літнього сезону цього періоду в річній сумі (як і мінімальна місячна кількість) зафіксована на ст. Ялта – 6,7%; максимальна частка (як і максимальна місячна кількість) спостерігалась на ст. Білогірськ – 12,6%. У період другого тридцятиріччя (1991- 2020 рр.) кількість опадів у червні коливалася в межах від 36 мм (ст. Ялта) до 75 мм (ст. Поштове). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі складала 5,8% (ст. Ялта), а максимальна – 13,8% (ст. Поштове). На трьох станціях гірської території АР Крим спостерігалось зростання (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) внеску опадів першого місяця літа в річну суму в межах 0,7-3,5%. На двох станціях цей показник, навпаки, зменшився: на ст. Ялта – на 0,9% та на ст. Нікітський Сад – на 1,2%.

Липень періоду 1961-1990 рр. характеризувався багаторічною місячною кількістю опадів від 31 мм (ст. Нікітський Сад) до 55 мм (ст. Сімферополь). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Нікітський Сад (5,2%), а максимальна – на ст. Сімферополь (10,9%). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у центральний літній місяць коливалася в межах від 33 мм (ст. Ялта) до 51 мм (ст. Поштове). Мінімальна частка місячних опадів у річній сумі в період 1991-2020 рр. складала 5,4% (ст. Ялта), а максимальна – 9,4% і зафіксована на ст. Поштове. Тільки на одній станції регіону (Нікітський Сад) внесок опадів центрального місяця літнього сезону у річну суму зріс (порівняно з першим періодом) на 0,3%. На трьох станціях з 5-ти, залучених до дослідження, обернена тенденція – зменшення в межах 0,5-3,5%. На ст. Поштове змін у значеннях показника протягом 60-ти років не відбулося і він складав 9,4% (табл. 7.4).

У серпні в період 1961-2020 рр. екстремальні значення багаторічної місячної кількості опадів на гірських станціях Автономної Республіки Крим реєструвалися на одних і тих же станціях: мінімальні – на ст. Нікітський Сад зі значеннями 31 мм (I період) та 39 мм (II період), а максимальні – на ст. Білогірськ, відповідно 45 мм (I період) та 56 мм (II період). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі як першого, так і другого кліматичних періодів складала 5,2% (1961-1990 рр.) та 6,3% (1991-2020 рр.) і зафіксована на ст. Нікітський Сад, на якій також зареєстровані й мінімальні значення багаторічної місячної кількості опадів упродовж 1961-2020 рр.. Аналогічна ситуація з визначенням максимального внеску серпневих опадів у річну суму, яка по локації співпадає зі станцією, на якій були зареєстровані максимальні кількості опадів упродовж двох періодів – ст. Білогірськ.

У період 1961-1990 рр. частка опадів останнього літнього місяця в річній сумі складала 9,5%; для другого тридцятиріччя цей показник дорівнює 11,0%. На всіх станціях, залучених для дослідження режиму зволоження гірської території Автономної Республіки Крим, внесок серпневих опадів у річну суму збільшився (порівняно з першим тридцятиріччям) в межах від 1,1% до 2,6% (табл. 7.4).

7.4 Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на гірських станціях АР Крим

Враховуючи цільове призначення результатів наукових досліджень щодо режиму зволоження територій Півдня України, в цьому підрозділі на основі інформації, що наведена в табл.7.5-7.6, проаналізована динаміка багаторічної кількості опадів весняного (березень-травень) та осіннього (вересень-листопад) сезонів протягом 1961-2020 років.

Як впливає з табл. 7.5, на двох гірських станціях АР Крим багаторічна кількість опадів *весняного сезону* від першого до другого періодів зросла на 1,7% (ст. Білогірськ та Нікітський Сад). На трьох станціях регіону спостерігалась протилежна тенденція – зменшення кількості сезонних опадів (порівняно з періодом 1961-1990 рр.): на ст. Ялта – на 2,7%, на ст. Поштове – на 4,5% та на ст. Сімферополь – на 11,4%.

У перше тридцятиріччя багаторічна кількість опадів сезону, що аналізується, коливалася в межах від 111 мм (ст. Поштове) до 121 мм (ст. Нікітський Сад); у друге – від 101 мм (ст. Сімферополь) до 123 мм (ст. Нікітський Сад). Екстремальні значення внесків весняних опадів у річну суму протягом 60-ти років зафіксовані на одних і тих же станціях: мінімальні – на ст. Ялта з однаковим значенням для I та II періодів (18,6%), а максимальні – на ст. Білогірськ – 24,2% (I період) та 23,0% (II період). На чотирьох гірських станціях частка багаторічної кількості сезонних опадів у річній сумі зменшилася (порівняно з першим періодом): на ст. Нікітський Сад – на 0,5%, на ст. Білогірськ – на 1,2%, на ст. Поштове – на 1,7% та на ст. Сімферополь – на 2,2%. Як підкреслювалося вище, на ст. Ялта цей показник не зазнав змін упродовж періоду 1961-2020 рр. і складав 18,6%.

Таблиця 7.5 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) перехідних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на гірських станціях АР Крим

№	Станція	Весна					Осінь				
		Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
		I	II	I	II		I	II	I	II	
1	Білогірськ	115	117	24,2	23,0	-1,2	102	121	21,4	23,7	2,3
2	Сімферополь	114	101	22,6	20,4	-2,2	114	133	22,6	26,8	4,2
3	Поштове	111	106	21,2	19,5	-1,7	125	139	23,9	25,6	1,7
4	Нікітський Сад	121	123	20,3	19,8	-0,5	150	153	25,2	24,7	-0,5
5	Ялта	117	114	18,6	18,6	0,0	151	162	24,1	26,4	2,3

У табл. 7.6 наведена багаторічна кількість опадів місяців *весняного сезону* та їх внесок у річну суму за два кліматичні періоди.

Березень періоду 1961-1990 рр. характеризувався багаторічною місячною кількістю опадів від 31 мм (ст. Білогірськ) до 50 мм (ст. Нікітський Сад). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на станції Білогірськ – 6,5%, а максимальна – на ст. Нікітський Сад (8,4 %). У друге тридцятиріччя (1991-2020 рр.) кількість опадів у перший весняний місяць коливалася в межах від 38 мм (ст. Сімферополь) до 56 мм (ст. Нікітський Сад). Максимальна ж частка березневих опадів у річній сумі двох періодів зареєстрована на ст. Нікітський Сад – 8,4% (I період) та 9,0% (II період); мінімальний внесок місячних опадів другого періоду зареєстровано на ст. Поштове і складає 7,2%. На всіх гірських станціях АР Крим спостерігалось збільшення (порівняно з першим періодом) внеску опадів першого весняного місяця в річну суму в межах 0,1-1,5%.

У *квітні* в період 1961-1990 рр. багаторічна місячна кількість опадів коливалася в межах від 31 мм (ст. Поштове) до 38 мм (ст. Нікітський Сад). Максимальний внесок цих опадів у річну суму складав 7,0% (ст. Білогірськ), а мінімальний – 5,6% (ст. Ялта).

Друге тридцятиріччя (1991-2020 рр.) характеризувалося мінімальною багаторічною місячною кількістю опадів, яка зафіксована на станціях Сімферополь та Ялта – 32 мм, а максимальна – 37 мм (ст. Білогірськ). Екстремальні значення внеску опадів центрального місяця весни в річну суму періоду 1961-2020 рр. були зареєстровані на одних і тих же станціях: мінімальні – на ст. Ялта зі значеннями внеску 5,6% (I період) та 5,2%

(II період), а максимальні – на ст. Білогірськ, відповідно 7,0% та 7,3%. На трьох гірських станціях АР Крим внесок квітневих опадів у річну суму зменшився (порівняно з 1961-1990 рр.) в межах 0,2-0,6%. Як впливає з табл. 7.6, на двох станціях (Білогірськ та Поштове) зафіксовано збільшення вказаної характеристики на 0,3%.

У травні протягом 60-ти років екстремуми багаторічної місячної кількості опадів залишаються на одних і тих же станціях: максимальні – на ст. Білогірськ (51 мм та 39 мм, відповідно за періодами), а мінімальні – на ст. Нікітський Сад з кількістю опадів – 33 мм та 31 мм. Мінімальна кількість опадів другого періоду – 31 мм зареєстрована ще на ст. Ялта. Екстремуми внесків травневих опадів у річну суму співпадають зі станціями, на яких зареєстровані і екстремальні кількості багаторічної місячної кількості опадів: максимальний внесок припадає на ст. Білогірськ (де спостерігалась і максимальна місячна кількість опадів) – 10,7% та 7,7%, відповідно за періодами. Мінімальний внесок зареєстровано на ст. Нікітський Сад (на якій зареєстрована протягом 60-ти років мінімальна кількість опадів); за періодами цей внесок складає 5,5% та 5,0%. На всіх станціях регіону внесок травневих опадів у річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) – на 0,5-3,0%.

В табл. 7.5-7.6 наводиться інформація про динаміку кількості опадів *осіннього сезону* (вересень-листопад) протягом 1961-2020 років.

Як впливає з табл. 7.5, на всіх гірських станціях АР Крим багаторічна кількість осінніх опадів зросла від першого до другого періоду: на ст. Нікітський Сад – на 2,0%, на ст. Ялта – на 7,3%, на ст. Поштове – на 11,2%, на ст. Сімферополь – на 16,7% та на ст. Білогірськ – на 18,6%. Максимальні багаторічні кількості опадів двох періодів у цей сезон зафіксовані на ст. Ялта – 151 мм (I період) та 162 мм (II період), а мінімальні – на ст. Білогірськ зі значеннями 102 мм (I період) та 121 мм (II період). Внесок опадів вказаного сезону в річну суму майже на всіх станціях регіону за період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1991 рр.) збільшився в межах від 1,7% (ст. Поштове) до 4,2% (ст. Сімферополь), крім ст. Нікітський Сад, на якій цей показник зменшився на 0,5%. Як впливає з табл. 7.5, частка опадів за вересень-листопад у річній сумі в період 1961-1990 рр. змінювалася в межах від 21,4% (ст. Білогірськ) до 25,2% (ст. Нікітський Сад).

Таблиця 7.6 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) у місяці перехідних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму на гірських станціях АР Крим за два кліматичні періоди (I – 1961-1990 рр.; II – 1991-2020 рр.)

№	Станція	Березень					Квітень					Травень				
		Q, мм		Q, %		ΔQ,%	Q, мм		Q, %		ΔQ,%	Q, мм		Q, %		ΔQ,%
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Білогірськ	31	41	6,5	8,0	1,5	33	37	7,0	7,3	0,3	51	39	10,7	7,7	-3,0
2	Сімферополь	37	38	7,3	7,7	0,4	33	32	6,6	6,4	-0,2	44	31	8,7	6,3	-2,4
3	Поштове	37	39	7,1	7,2	0,1	31	34	5,9	6,2	0,3	43	33	8,2	6,1	-2,1
4	Нікітський Сад	50	56	8,4	9,0	0,6	38	36	6,4	5,8	-0,6	33	31	5,5	5,0	-0,5
5	Ялта	46	51	7,3	8,3	1,0	35	32	5,6	5,2	-0,4	36	31	5,7	5,1	-0,6

№	Станція	Вересень					Жовтень					Листопад				
		Q, мм		Q, %		ΔQ,%	Q, мм		Q, %		ΔQ,%	Q, мм		Q, %		ΔQ,%
		I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
1	Білогірськ	38	37	8,0	7,2	-0,8	26	46	5,4	9,0	3,6	38	38	8,0	7,5	-0,5
2	Сімферополь	37	43	7,3	8,6	1,3	32	45	6,4	9,1	2,7	45	45	8,9	9,1	0,2
3	Поштове	40	45	7,6	8,3	0,7	35	46	6,7	8,5	1,8	50	48	9,6	8,8	-0,8
4	Нікітський Сад	51	42	8,6	6,8	-1,8	37	52	6,2	8,4	2,2	62	59	10,4	9,5	-0,9
5	Ялта	44	47	7,0	7,7	0,7	39	53	6,2	8,6	2,4	68	62	10,9	10,1	-0,8

У друге тридцятиріччя частка опадів осіннього сезону в річній сумі коливалася від 23,7% (ст. Білогірськ) до 26,8% (ст. Сімферополь). Слід зауважити, що на ст. Білогірськ протягом 60-ти років були зареєстровані і мінімальна багаторічна кількість опадів цього сезону, і їх мінімальний внесок у річну суму, хоча, як було показано вище, на цій станції максимальним був внесок опадів весняного сезону у річну суму, а максимальна кількість опадів весняного сезону спостерігалась на іншій станції (Нікітський Сад).

У табл. 7.6 наведена багаторічна кількість опадів для окремих місяців осіннього сезону (*вересень, жовтень та листопад*) та їх внесок у річну суму за два кліматичні періоди.

Як впливає з табл. 7.6, *вересень* періоду 1961-1990 рр. характеризувався місячною кількістю опадів від 37 мм (ст. Сімферополь) до 51 мм (ст. Нікітський Сад). Мінімальна частка цих опадів у річній сумі зафіксована на ст. Ялта (7,0%), а максимальна – на тій же станції, на якій зареєстровано максимальну багаторічну кількість опадів у цей осінній місяць – 8,6% (ст. Нікітський Сад). У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) місячна кількість опадів реєструвалася від 37 мм (ст. Білогірськ) до 47 мм (ст. Ялта). Частка вересневих опадів у річній сумі другого періоду коливалася в межах від 6,8% (ст. Нікітський Сад) до 8,6% (ст. Сімферополь). На двох гірських станціях АР Крим спостерігалось зменшення внеску опадів першого осіннього місяця в річну суму: на ст. Білогірськ – на 0,8% та на ст. Нікітський Сад – на 1,8%. На трьох станціях досліджуваної території зареєстровано протилежну тенденцію – показник збільшився в межах 0,7-1,3% (порівняно з періодом 1961-1990 рр.).

У *жовтні* в період 1961-2020 рр. максимальна багаторічна місячна кількість опадів зареєстрована на ст. Ялта – 39 мм (I період) і 53 мм (II період), тобто, на цій станції максимальна місячна кількість опадів від першого до другого періоду зросла майже на 36%. Мінімальні значення кількості опадів центрального місяця осені різняться і за значеннями, і за реєстрацією. Для періоду 1961-1990 рр. – це 26 мм (ст. Білогірськ); для другого тридцятиріччя – це 45 мм (ст. Сімферополь).

Як впливає з табл. 7.6, на всіх гірських станціях Автономної Республіки Крим у жовтні місячна кількість опадів у період 1991-2020 рр. суттєво зросла (порівняно з періодом 1961-1990 рр.): на ст. Білогірськ – на 20 мм або 76,9%, на ст. Сімферополь – на 13 мм або 40,6%, на ст. Поштове – на 11 мм або 31,4%, на ст. Нікітський Сад – на 15 мм або 40,5%.

Мінімальна частка опадів центрального місяця осені в річній сумі першого періоду припадає на ст. Білогірськ – 5,4%, а максимальна зареєстрована на станції Поштове і складає 6,7%. У період другого тридцятиріччя (1991-2020 рр.) внесок цих опадів у річну суму коливався в межах від 8,4% (ст. Нікітський Сад) до 9,1% (ст. Сімферополь). На всіх станціях гірської території АР Крим відбулося зростання внеску опадів центрального місяця осені у річну суму (порівняно з першим періодом) на 1,8-3,6%.

У листопаді, як випливає з табл. 7.6, протягом 60-ти років екстремальні значення багаторічної місячної кількості опадів характеризуються стабільністю як за значеннями, так і за реєстрацією. Станція Білогірськ є тією станцією, на якій мінімум показника для двох періодів складав 38 мм, а ст. Ялта є тією станцією, на якій зафіксовані максимальні багаторічні місячні значення опадів: у перший кліматичний період показник дорівнював 68 мм, а в другий – 62 мм. Слід зазначити, що і екстремальні частки опадів останнього місяця осені у річній сумі також мають подібність – мінімальні внески обох періодів (8,0% та 7,5%) зафіксовані на ст. Білогірськ, а максимальні внески двох періодів (10,9% та 10,1%) зареєстровані на ст. Ялта, на якій і спостерігались максимальні значення багаторічної місячної кількості опадів.

На 4-х (із 5-ти гірських станцій АР Крим, що залучені в дослідженні) внесок опадів останнього місяця осені в річну суму зменшився (порівняно з 1961-1990 рр.) на 0,5-0,9%. На станції Сімферополь, навпаки, зростання внеску на 0,2%.

7.5 Загальні риси динаміки окремих показників атмосферних опадів на гірській території Автономної Республіки Крим

У підрозділах 7.1-7.4 даної монографії, використовуючи різні способи представлення річного ходу атмосферних опадів (від відомих в кліматології сезонів і періодів до опису окремих місяців, на які припадає максимальна та мінімальна кількість опадів), описані особливості річного ходу одного з важливих кліматичних показників атмосферних опадів – кількісних характеристик зволоження для станцій гірської території Автономної Республіки Крим упродовж 1961-2020 рр.

Часовий інтервал, що розглядається, об'єднує два стандартні кліматичні періоди, що визначені Всесвітньою метеорологічною організацією як базові. Для дослідження змін в режимі зволоження вказаної території використовувалися дані про багаторічні місячні суми атмосферних опадів для тих 5-ти станцій гірської території АР Крим, інформація для яких є наявною для обох кліматичних періодів.

У цьому ж підрозділі запропонованої монографії зупинимося на окремих показниках атмосферних опадів, які визначені для всієї гірської території Автономної Республіки Крим.

Окремо для кожного часового інтервалу (I –1961-1990 рр.; II –1991-2020 рр.) шляхом осереднення даних річної кількості опадів, багаторічної кількості опадів теплої та холодної періодів, багаторічної місячної кількості опадів по п'яти станціях вказаної території були отримані багаторічні середні показники опадів для всього регіону, які і представлені на рис. 7.4-7.5.

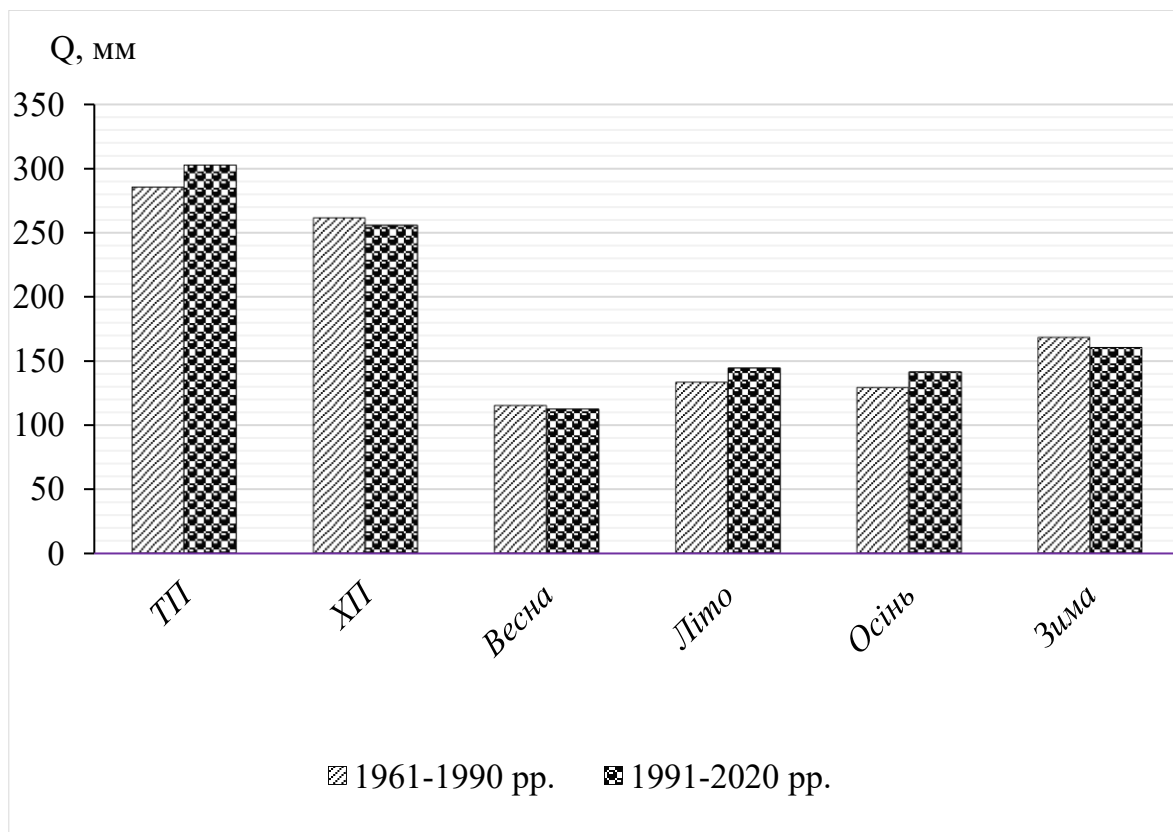


Рисунок 7.4 – Багаторічна кількість опадів певних періодів та кліматичних сезонів на гірській території АР Крим упродовж 1961-2020 рр.

Річна кількість атмосферних опадів на гірській території АР Крим (за даними табл. В. 5) від першого до другого кліматичного періоду зросла на 2,0%: з 546 мм (1961-1990 рр.) до 557 мм (1991-2020 рр.).

На рис. 7.4 представлені діаграми, за допомогою яких є можливість наочно порівняти і визначити зміни в кількісних показниках опадів упродовж періоду 1961-2020 років на гірській території Автономної Республіки Крим.

Як впливає з рис. 7.4 та табл. В.5, кількість опадів *теплого періоду* (квітень-жовтень) зросла на 6,0% – від 285 мм (I період) до 302 мм (II період). Така ж тенденція характерна і для *літнього* (червень-серпень) та *осіннього сезонів* (вересень-листопад) – кількість літніх опадів від першого до другого періоду зросла на 8,3% (зі 133 мм до 144 мм), а осінніх – на 9,3% (зі 129 мм до 141 мм).

Кількість опадів *холодного періоду* (листопад-березень), *весняного* (березень-травень) та *зимового* (грудень-лютий) *сезонів зменшилася* від періоду 1961-1990 рр. до періоду 1991-2020 рр. – для ХП це зменшення склало 2,3% (зі 261 мм до 255 мм), весняного сезону – на 2,6% (зі 115 мм до 112 мм), зимового – на 4,8% (зі 168 мм до 160 мм).

Крім того, оскільки багаторічні місячні значення сум опадів дозволяють дати оцінку режиму зволоження певної території, на рис. 7.5 наведені криві річного ходу опадів для двох кліматичних періодів, які відбивають особливості перерозподілу річної кількості опадів та їх зміни, що відбулися протягом 60-ти років на гірській території АР Крим.

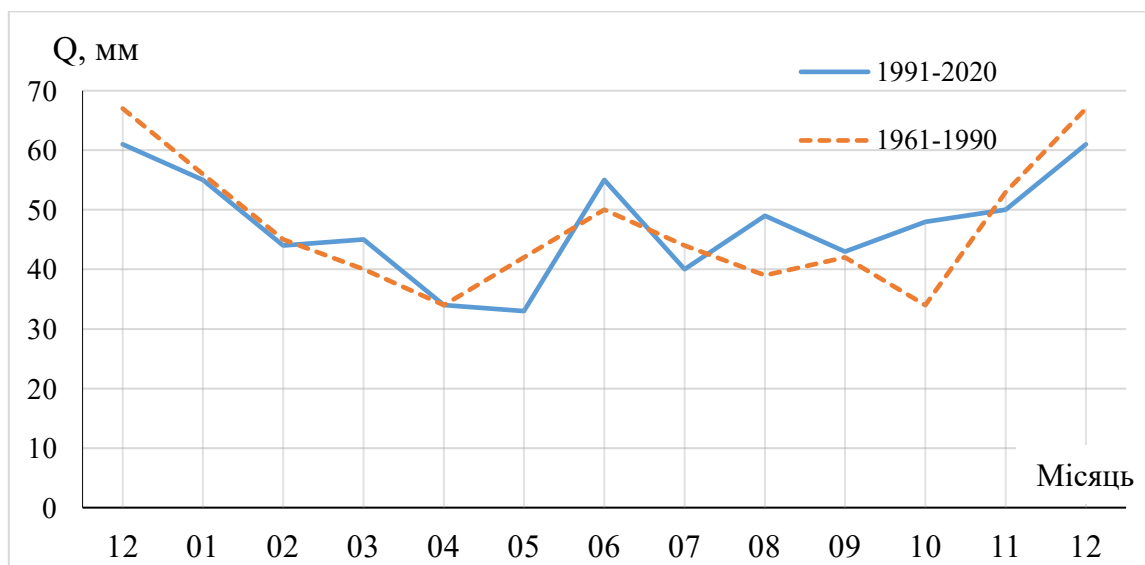


Рисунок 7.5 – Криві річного ходу кількості опадів на гірській території Автономної Республіки Крим

Перш за все, на гірській території АР Крим максимум багаторічної місячної кількості опадів першого періоду припадав на зимовий місяць – грудень і складав 67 мм. У другому – за значенням максимум зменшується (61 мм), але він залишається у грудні. Від першого до другого тридцятиріччя в значеннях та розподілі мінімальних багаторічних значень місячної кількості опадів відбулися зміни: у період 1961-1990 рр. він складав 34 мм і був зафіксований у жовтні та квітні; для періоду 1991-2020 рр. цей багаторічний мінімум фіксується вже у травні і дорівнює 33 мм. Річний хід опадів на гірській території АР Крим упродовж 60-ти років майже не зазнав змін з листопада по квітень, а починаючи з травня і по жовтень зареєстровані зміни в перерозподілі багаторічної місячної кількості опадів, які, на наш погляд, можуть бути пов'язані зі змінами загальної циркуляції атмосфери.

Як впливає з рис. 7.5, на гірській території Автономної Республіки Крим *річна амплітуда* багаторічної кількості атмосферних опадів для періоду 1961-1990 рр. складала 33 мм. У період 1991-2020 рр. її абсолютне значення зменшилися до 28 мм. І, як свідчать отримані значення річної амплітуди атмосферних опадів в перше тридцятиріччя, вони є близькими до річної амплітуди територій Запорізької та Одеської областей. У друге тридцятиріччя у цьому показнику зафіксована більша подібність з територіями Миколаївської та Одеської областей.

8 ДИНАМІКА ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ РЕЖИМУ ЗВОЛОЖЕННЯ ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Клімат України, особливо південних її регіонів, змінюється і це призводить до необхідності вирішення проблем досліджень, аналізу та прогнозу динаміки їх кліматичних ресурсів.

За своїм географічним положенням та станом довкілля Південь України є тією територією, для якої соціально-економічні наслідки кліматичних змін можуть бути незворотними. Тому перед науковою спільнотою ставиться задача їх вивчення для передбачення майбутнього стану фізичних параметрів найбільш рухомих ланок кліматичної системи.

Одними з важливих характеристик клімату є температура повітря та опади, певне поєднання яких може призвести до формування екстремальних природних явищ на території Півдня України, яка виділяється за кліматичними характеристиками в окрему область. Це обумовлено не тільки впливом Чорного моря, але й специфічними особливостями циркуляції, які в окремі сезони року суттєво різняться, що накладає відбиток на розподіл атмосферного тиску, хмарності й опадів, вітру та ін. [11, 28, 31, 45, 66].

Для дослідження ресурсів опадів та динаміки зволоження окремих областей Півдня нашої країни використовувалися місячні суми опадів, представлені у Кадастрах з клімату України за два часові періоди: I – 1961-1990 рр. [52] та II – 1991-2020 рр. (Додаток В) [53]. Для Одеської області додається і період 1891-1965 рр. за даними Кліматичного довідника [51]. Використана мережа налічувала 53 метеорологічні станції чотирьох областей України (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька) та Автономна Республіка Крим, перелік яких наведено у Додатках А та Б (рис.А.1, табл. Б.1).

Кліматологічний аналіз багаторічного архіву даних про атмосферні опади дозволив визначити особливості кліматичних змін в режимі зволоження Півдня України впродовж 1961-2020 років.

Реалізація, поставленої перед авторами мети, була заснована на принципі поступового переходу від більш макромасштабних характеристик атмосферних опадів до більш дрібномасштабних. Тому у кожному з семи розділів монографії кількість опадів певної території представлялася і аналізувалася за визначені відрізки часу (рік, період, сезон, місяць). Оскільки інколи цього недостатньо, тому поряд з кількістю опадів певного часового інтервалу до числа кліматичних характеристик додавалася їх ритмічність усередині певного інтервалу.

Для дослідження динаміки в розподілі атмосферних опадів на Півдні України залучались статистичні методи просторово-часового узагальнення даних місячних сум за визначеними станціями областей, що включені в район дослідження, а отримані результати представлені в табл. 8.1-8.7 та на рис. 8.1-8.7.

8.1 Динаміка річної кількості опадів на Півдні України

На Півдні України річний хід опадів (як і сезонний) має свої особливості у просторому розподілі. На окремих територіях він відрізняється за значеннями максимуму та мінімуму, за амплітудою коливання та мінливістю у межах року.

На рис. 8.1 та в табл. 8.1 наведено річну кількість опадів для південних областей України.

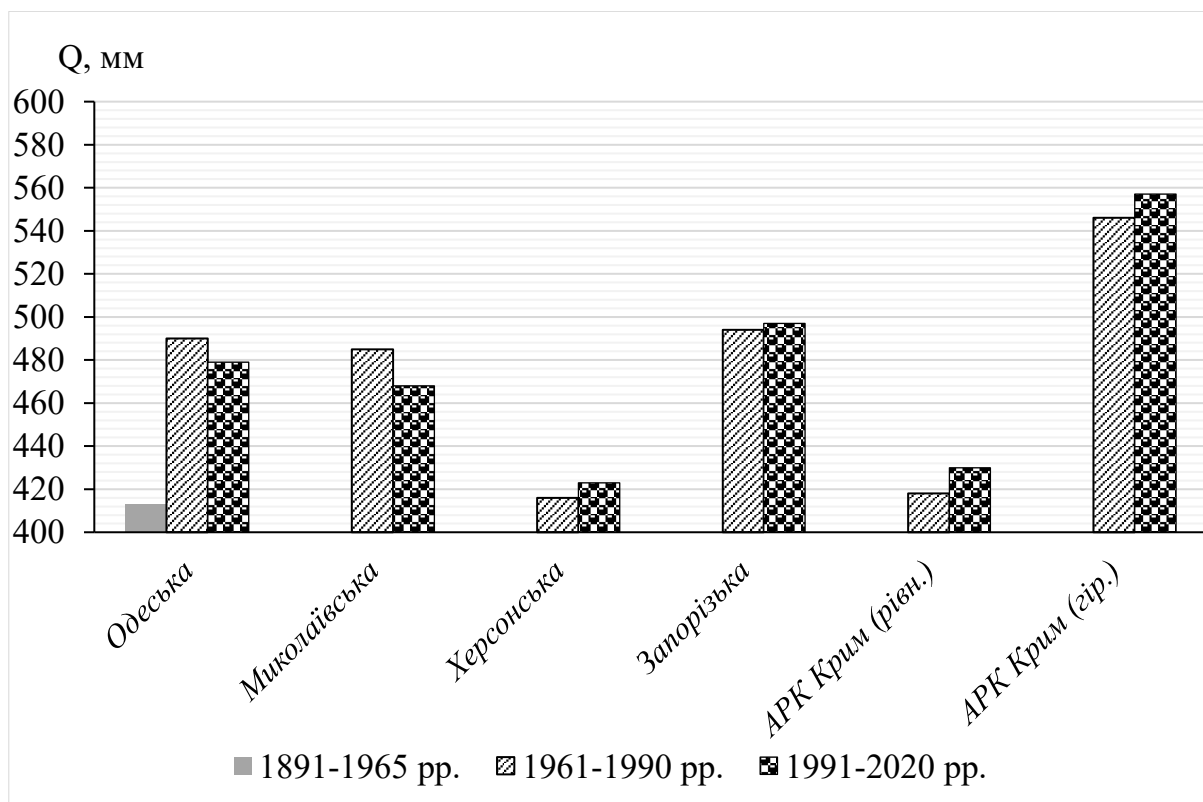


Рисунок 8.1 – Річна кількість опадів двох кліматичних періодів на Півдні України впродовж 1961-2020 рр.

Як впливає з рис. 8.1 та табл. 8.1, на Півдні України впродовж 60-ти років, що розглядалися, річна кількість атмосферних опадів складала більше 400 мм. З шести регіонів тільки на територіях Одеської та Миколаївської областей річна кількість опадів зменшилася від першого до другого тридцятиріччя на 2,2% та 3,5%, відповідно за вказаними областями. Протилежна тенденція, а саме зростання цього показника, спостерігалось на територіях Запорізької (на 0,6%) та Херсонської (на 1,7%) областей, гірській території АР Крим (на 2,0%) і найбільше зростання річної кількості атмосферних опадів упродовж періоду 1961-2020 років зафіксовано на рівнинній території АР Крим (на 2,6%). На території Одеської області від періоду 1891-1965 рр. до періоду 1961-1990 рр. спостерігається значне зростання показника зволоження – на 18,6% (з 413 мм до 490 мм); якщо порівняти значення річної кількості опадів періодів 1891-1965 рр. та 1991-2020 рр., зростання склало 16,0% (з 413 мм до 479 мм).

Упродовж 60-ти років максимальна річна кількість атмосферних опадів спостерігалась на гірській території АР Крим – 546 мм (I період) та 557 мм (II період), а мінімальна – на території Херсонської області (416 мм і 423 мм відповідно за періодами).

Таким чином, дослідження динаміки річної кількості опадів наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть вказує на те, що річна кількість опадів на досліджуваній території нерівномірно змінювалася – в деяких областях Півдня України значення цього показника збільшилося на 0,6-2,6%, на інших – він зменшувався.

8.2 Динаміка кількості атмосферних опадів теплого і холодного періодів та їх внеску у річну суму на Півдні України

Враховуючи практичну значущість прогнозування атмосферних опадів, доцільно було оцінити їх просторово-часове змінювання на території південних областей України. Запропоновані Всесвітньою метеорологічною організацією стандартні кліматичні періоди 1961-1990 рр. та 1991-2020 рр. дозволили виявити особливості шістдесятирічних змін кількості атмосферних опадів зазначених в кліматології періодів – теплого (квітень-жовтень) та холодного (листопад-березень).

У табл. 8.1 наводяться певні показники режиму зволоження Півдня України впродовж 1961-2020 рр.

Таблиця 8.1 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) холодного, теплого періодів та їх внесок (Q, %) у річну суму за два кліматичні періоди

<i>Холодний період</i>					<i>Теплий період</i>					<i>Рік</i>		
Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		ΔQ, %
I	II	I	II		I	II	I	II		I	II	
<i>Одеська область</i>												
184	171	37,6	35,7	-1,9	306	308	62,0	64,3	1,9	490	479	-2,2
<i>Миколаївська область</i>												
182	164	37,5	35,0	-2,5	303	304	62,5	65,0	2,5	485	468	-3,5
<i>Херсонська область</i>												
164	161	39,4	38,1	-1,3	252	262	60,6	61,9	1,3	416	423	1,7
<i>Запорізька область</i>												
208	197	42,1	39,6	-2,5	286	300	57,9	60,4	2,5	494	497	0,6
<i>АР Крим (рівнинна)</i>												
179	175	42,7	40,7	-2,0	240	255	57,3	59,3	2,0	419	430	2,6
<i>АР Крим (гірська: без вершин Ай-Петрі та Ангарський перевал)</i>												
261	255	47,8	45,8	-2,0	285	302	52,2	54,2	2,0	546	557	2,0

Як впливає з табл. 8.1 та рис. 8.2, на Півдні України багаторічна кількість опадів *холодного періоду* за шістьдесят років, що розглядалися, перевищувала 160 мм. Протягом цього періоду кількість опадів ХП зменшилася на територіях: Одеської – на 7,1%, Миколаївської – на 9,9%, Херсонської – на 1,8%, Запорізької – 5,3% областей, гірської та рівнинної частин АР Крим – на 2%. Найменші середні значення цього показника зафіксовані в Херсонській області – 164 мм (I період) та – 161 мм (II період), а багаторічні максимальні – на гірських станціях АР Крим – 261 мм (I період) та 255 мм (II період).

На цій території Півдня країни також зареєстрований і максимальний відсоток опадів холодного періоду в річній сумі – 47,8% (у перше тридцятиріччя) та 45,8% (у період 1991-2020 рр.).

Мінімальний внесок опадів ХП у річну суму протягом 60-ти років спостерігався на території Миколаївської області – 37,5% (I період) та 35,0% (II період). Взагалі внесок опадів за листопад-березень у річну суму від першого до другого кліматичних періодів зменшився на території всіх областей Півдня країни в межах 1,3-2,5%.

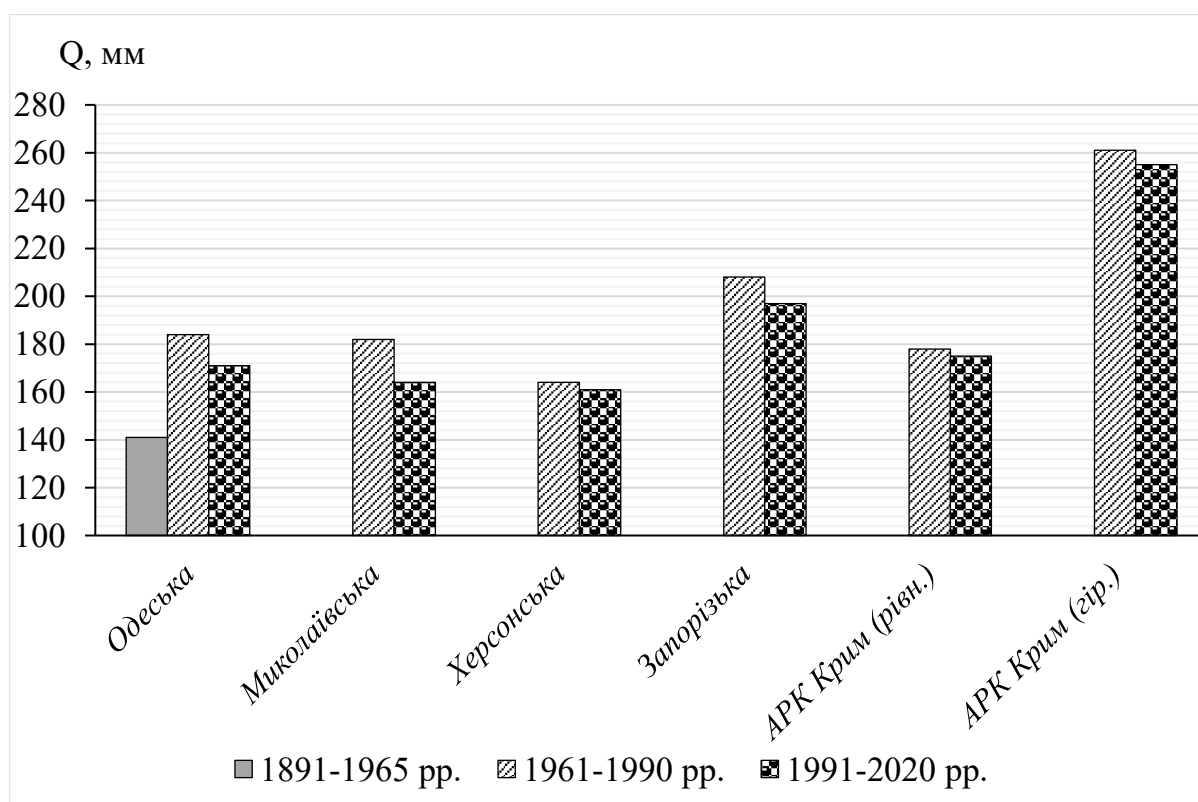


Рисунок 8.2 – Багаторічна кількість опадів холодного періоду на Півдні України

Багаторічна кількість опадів *теплого періоду* та їх внесок у річну суму за два часові інтервали представлена в табл. 8.1 та на рис. 8.3.

Як впливає з табл. 8.1 та рис. 8.3, на Півдні України багаторічна кількість опадів теплового періоду коливалася в широких межах. Найменші значення цього показника зафіксовані на рівнинній території АР Крим: 240 мм (I період) та 255 мм (II період). Максимальні – на території Одеської області – 306 мм (I період) та 308 мм (II період). Близькими до цих значень є середні показники станцій Миколаївської області – 303 мм та 304 мм

(відповідно за періодами), на яких було зареєстровано максимальний внесок опадів теплого періоду в річну суму – 62,5% (1961-1990 рр.) та 65,0% (1991-2020 рр.). На Півдні країни кількість опадів за квітень-жовтень зростає від першого до другого тридцятиріччя на територіях: Одеської – на 0,7%, Миколаївської – на 0,3%, Херсонської – на 4,0%, Запорізької – на 4,9% областей, на гірській та рівнинній частинах АР Крим – близько 6%.

Слід зауважити, що тільки на станціях трьох областей протягом 1961-2020 років внесок опадів теплого періоду в річну суму перевищував 60%. На станціях Запорізької області тільки у друге тридцятиріччя цей показник складав 60,4%. Найменший внесок опадів цього періоду у річну суму зареєстровано на рівнинній території АР Крим – 52,2% (I період) та 54,2% (II період). Взагалі внесок опадів теплого періоду в річну суму від першого до другого кліматичних тридцятиріч збільшився на територіях всіх областей Півдня країни в межах 1,3-2,5% (табл. 8.1).

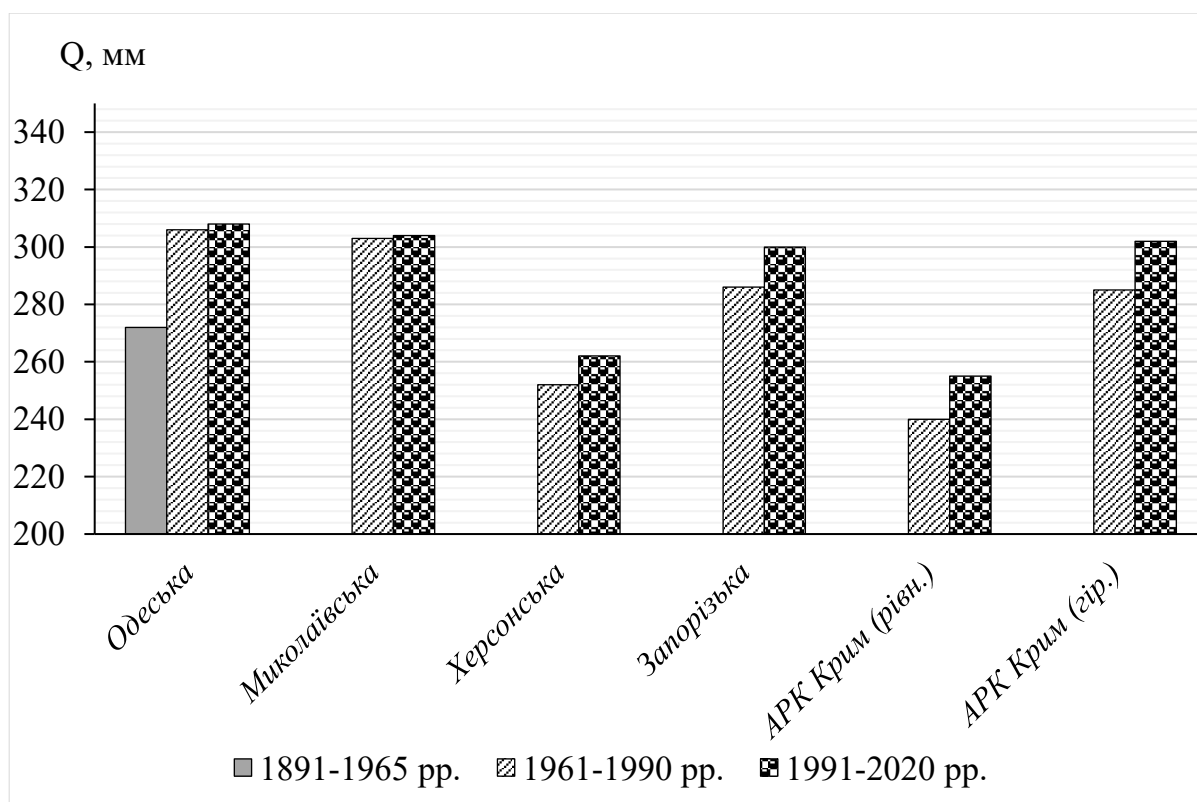


Рисунок 8.3 – Багаторічна кількість опадів теплого періоду на Півдні України

Як випливає з вищенаведених результатів, на Півдні України протягом 1961-2020 років спостерігався континентальний тип річного ходу опадів, за яким кількість опадів теплого періоду (квітень-жовтень) перевищувала кількість опадів холодного періоду (листопад-березень) [11, 28, 57].

8.3 Динаміка кількості атмосферних опадів основних сезонів та їх внеску у річну суму на Півдні України

Відмінності у способах аналізу річного ходу опадів диктуються перш за все цільовим призначенням. Як вже зазначалося раніше, цілком правомірним було проаналізувати розподіл кількості опадів за так званими календарними сезонами, оскільки єдиний часовий параметр (три місяці) дає гарний фон для порівняння кількості опадів у різні сезони на досліджуваній території.

У табл.8.2-8.4 та на рис. 8.4-8.5 представлена інформація, яка дозволила визначити особливості розподілу річної кількості опадів за основними календарними сезонами (зимовим і літнім) та описати загальні зміни, що відбулися у цьому показнику зволоження протягом 60-ти років на території південних областей України.

Таблиця 8.2 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) основних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму за два кліматичні періоди (Південь України)

<i>Зима</i>					<i>Літо</i>					<i>Рік</i>	
I		II		ΔQ , %	I		II		ΔQ , %	I	II
Q, мм	Q, %	Q, мм	Q, %		Q, мм	Q, %	Q, мм	Q, %		Q, мм	Q, мм
<i>Одеська область</i>											
116	23,7	102	21,3	-2,4	160	32,6	149	31,1	-1,5	490	479
<i>Миколаївська область</i>											
115	23,7	99	21,2	-2,5	163	33,6	149	31,8	-1,8	485	468
<i>Херсонська область</i>											
102	24,5	95	22,5	-2,0	123	29,6	122	28,8	-0,7	416	423
<i>Запорізька область</i>											
133	26,9	121	24,3	-2,6	146	29,6	139	28,0	-1,6	494	497
<i>АР Крим (рівнинна)</i>											
112	26,7	104	24,2	-2,5	114	27,2	120	27,9	0,7	419	430
<i>АР Крим (гірська: без вершин Ай-Петрі та Ангарський перевал)</i>											
168	30,8	160	28,7	-2,1	133	24,4	144	25,9	1,5	546	557

Як випливає з табл. 8.2 та рис. 8.4, екстремальні значення багаторічної кількості опадів *зимового сезону* протягом періоду 1961-2020 рр. характерні для станцій одних і тих же регіонів: максимальні – для гірської території АР Крим (168 мм та 160 мм відповідно за кліматичними періодами), а мінімальні – на території Херсонської області (102 мм та 95 мм).

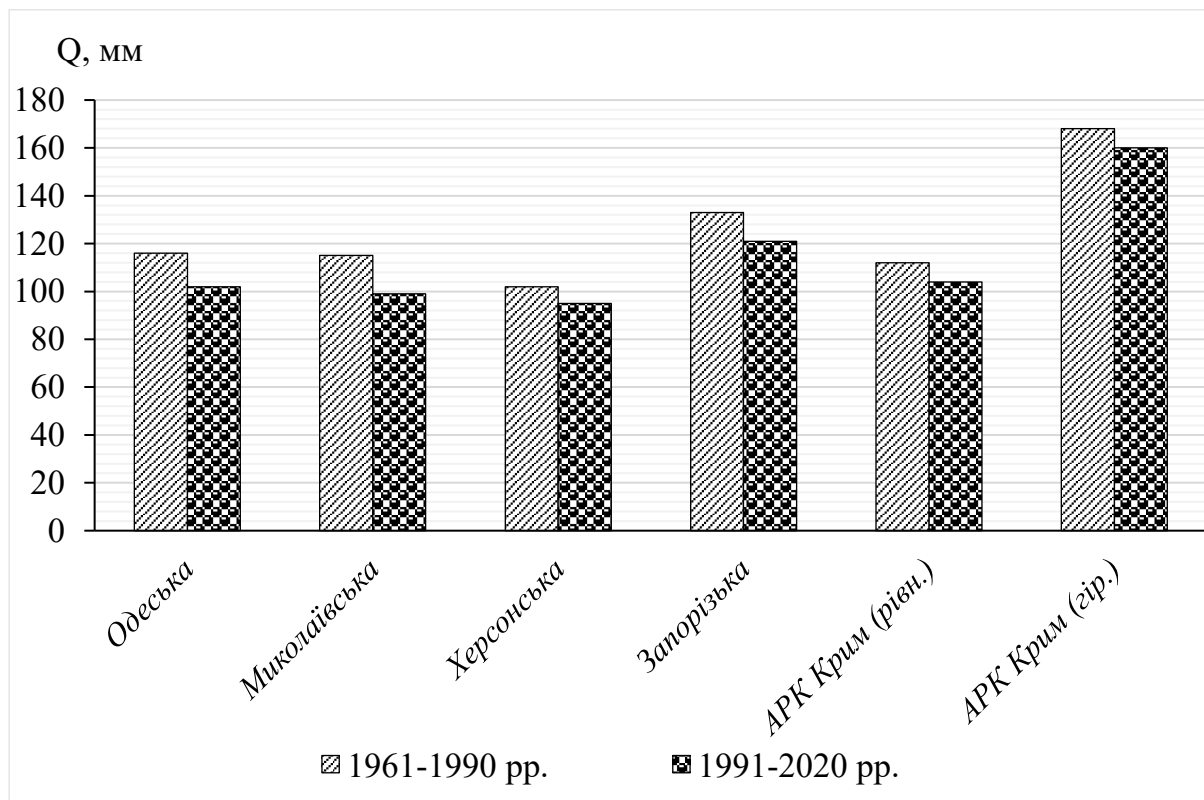


Рисунок 8.4 – Багаторічна кількість опадів зимового сезону на Півдні України

Від першого до другого тридцятиріччя кількість опадів зимового сезону на Півдні України зменшилася: на гірській території АР Крим – на 4,8% (зі 168 мм до 160 мм), на станціях Херсонської області – на 6,9% (зі 102 мм до 95 мм), на рівнинній території АР Крим – на 7,1% (зі 112 мм до 104 мм), на станціях Запорізької області – на 9,0% (зі 133 мм до 121 мм), на території Миколаївської області – на 9,7% (зі 115 мм до 99 мм) і максимальне зменшення опадів зимового сезону від періоду 1961-1990 рр. до періоду 1991-2020 рр. зафіксовано на станціях Одеського регіону – на 12,1% (зі 116 мм до 102 мм).

Мінімальний внесок опадів зимового сезону у річну суму протягом 1961-2020 рр. зареєстровано на станціях Одеської та Миколаївської областей – 23,7% (I період) і 21% (II період), а максимальний – на гірських станціях АР Крим – 30,8% (I період) та 28,7% (II період). На всіх станціях Півдня країни в друге тридцятиріччя відбулося зменшення внеску опадів зимового сезону в річну суму (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) в межах 2,0-2,6% (табл. 8.2).

У табл. 8.3 наведена багаторічна кількість опадів зимових місяців (грудень-лютий) та їх внесок у річну суму за два кліматичні періоди на станціях Півдня України.

Грудень періоду 1961-2020 рр. характеризувався максимальною багаторічною місячною кількістю опадів (як і максимальним внеском цих опадів у річну суму) на гірських станціях АР Крим: кількість опадів – 67 мм (I період) та 61 мм (II період), внески – 12,3% (I період) та 10,9% (II період).

Мінімальна багаторічна місячна кількість опадів у період 1961-1990 рр. спостерігалась на станціях Херсонської області – 40 мм, а в період 1991-2020 рр. крім Херсонської області, мінімальні значення місячної кількості опадів також характерні для Миколаївської області – 34 мм. Найменша частка грудневих опадів першого періоду в річній сумі зафіксована на станціях Одеської області – 8,6%; у друге тридцятиріччя мінімальний внесок вже складав 7,3% і був характерним для станцій Миколаївської області. Як випливає з табл. 8.3, майже на всіх станціях досліджуваного регіону внесок опадів першого місяця зимового сезону в річну суму зменшився (порівняно з 1-м тридцятиріччям) в межах 0,9-2,1%.

У січні в період 1961-2020 рр. максимальна багаторічна місячна кількість опадів (як і максимальний внесок цих опадів у річну суму) спостерігались на гірських станціях АР Крим: кількість опадів – 56 мм (I період) та 55 мм (II період), внески – 10,3% (I період) та 9,9% (II період).

Мінімальна багаторічна місячна кількість опадів протягом двох тридцятиріч спостерігалась на станціях Херсонської області – 32 мм, але мінімальний внесок опадів центрального місяця зими в період 1961-2020 рр. зафіксовано вже на станціях Одеської області – 7,3% (I період) та 7,5% (II період). Для Одеської області та рівнинної території АР Крим внесок січневих опадів у річну суму збільшився на 0,1-0,2% (порівняно з першим періодом), а на територіях Миколаївської, Херсонської, Запорізької областей та гірської частини АР Крим спостерігалась протилежна тенденція – зменшення внеску цих опадів у річну суму на 0,1-0,6%.

Таблиця 8.3 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців зимового сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму за два кліматичні періоди (Південь України)

<i>Грудень</i>					<i>Січень</i>					<i>Лютий</i>				
Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
I	II	I	II		I	II	I	II		I	II	I	II	
<i>Одеська область</i>														
42	37	8,6	7,7	-0,9	36	36	7,3	7,5	0,2	38	29	7,8	6,1	-1,7
<i>Миколаївська область</i>														
43	34	8,9	7,3	-1,6	37	35	7,6	7,5	-0,1	35	30	7,2	6,4	-0,8
<i>Херсонська область</i>														
40	34	9,6	8,0	-1,6	32	32	7,7	7,6	-0,1	30	29	7,2	6,9	-0,3
<i>Запорізька область</i>														
53	43	10,7	8,6	-2,1	45	42	9,1	8,5	-0,6	35	36	7,1	7,2	0,1
<i>АР Крим (рівнинна)</i>														
46	40	11,0	9,3	-1,7	34	35	8,1	8,2	0,1	32	29	7,6	6,7	-0,9
<i>АР Крим (гірська: без вершин Ай-Петрі та Ангарський перевал)</i>														
67	61	12,3	10,9	-1,4	56	55	10,3	9,9	-0,4	45	44	8,2	7,9	-0,3

В останній місяць зимового сезону в період 1961-2020 рр. максимальна багаторічна місячна кількість опадів (як і максимальний внесок цих опадів у річну суму) спостерігалась на гірських станціях АР Крим: кількість опадів – 45 мм (I період) та 44 мм (II період), внески – 8,2% (I період) та 7,9% (II період). Мінімальна багаторічна місячна кількість опадів протягом двох тридцятиріч спостерігалась на станціях Херсонської області – 30 мм (1961-1990 рр.) та 29 мм (1991-2020 рр.). Мінімальні значення другого періоду зафіксовані ще на станціях Одеської області та рівнинних станціях АР Крим – 29 мм, але мінімальний внесок опадів останнього місяця зими першого кліматичного періоду зафіксовано на станціях Запорізької області – 7,1%, а другого – на станціях Одеської області – 6,1%.

Тільки на станціях Запорізької області внесок опадів останнього місяця зими у річну суму збільшився на 0,1% (порівняно з першим періодом), а на решті станціях Півдня України спостерігалось зменшення цього показника в межах 0,3-1,7%.

Таким чином, максимальна багаторічна кількість опадів місяців зимового сезону (як і максимальний внесок цих опадів у річну суму) у період 1961-2020 рр. зафіксовано на гірській території Автономної Республіки Крим. Стабільність в значеннях мінімальної багаторічної кількості опадів зимових місяців Півдня країни характерна для території Херсонської області, хоча мінімальний внесок цих опадів у річну суму за визначеними кліматичними періодами не співпадає з тим, де зареєстровані мінімальні значення місячної кількості. Це може бути будь-яка територія Півдня України, крім гірської території АР Крим.

Як впливає з табл. 8.2 та рис. 8.5, екстремальні значення багаторічної кількості опадів *літнього сезону* протягом періоду 1961-2020 рр. характерні для станцій одних і тих же регіонів: багаторічні максимальні – для станцій Миколаївської області (163 мм та 149 мм відповідно за періодами), а багаторічні мінімальні – для станцій рівнинної території АР Крим (114 мм та 120 мм). У період 1991-2020 рр., крім Миколаївської області, максимальне багаторічне значення кількості опадів літнього сезону зафіксовано ще й на території Одеської області – 149 мм.

Від першого до другого тридцятиріччя на всіх станціях Півдня країни, що були залучені для дослідження, багаторічна кількість опадів за червень-серпень зменшилася на територіях: Херсонської – на 0,8% (зі 123 мм до 122 мм), Запорізької – на 4,8% (зі 146 мм до 139 мм), Одеської – на 6,9% (зі 160 мм до 149 мм) та Миколаївської – на 8,6% (зі 163 мм до 149 мм) областей.

Навпаки, зростання багаторічної кількості опадів цього сезону зафіксовано як на гірських, так і на рівнинних станціях АР Крим: на рівнинних – на 5,3% (зі 114 мм до 120 мм), а на гірських – на 8,3% (зі 133 мм до 144 мм).

Мінімальний внесок опадів літнього сезону в річну суму протягом 1961-2020 рр. зареєстровано на гірських станціях АР Крим – 24,4% (I період) та 25,9% (II період), а максимальний внесок (як і максимальна кількість опадів цього сезону) – на станціях Миколаївської області зі значеннями внеску 33,6% (I період) та 31,8% (II період).

На території чотирьох областей у друге тридцятиріччя відбулося зменшення внеску опадів літнього сезону у річну суму (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) в межах 0,7-1,8%. На станціях АР Крим зафіксовано зростання цього кліматичного показника: на рівнинних – на 0,7%, а на гірських – на 1,5% (табл. 8.2).

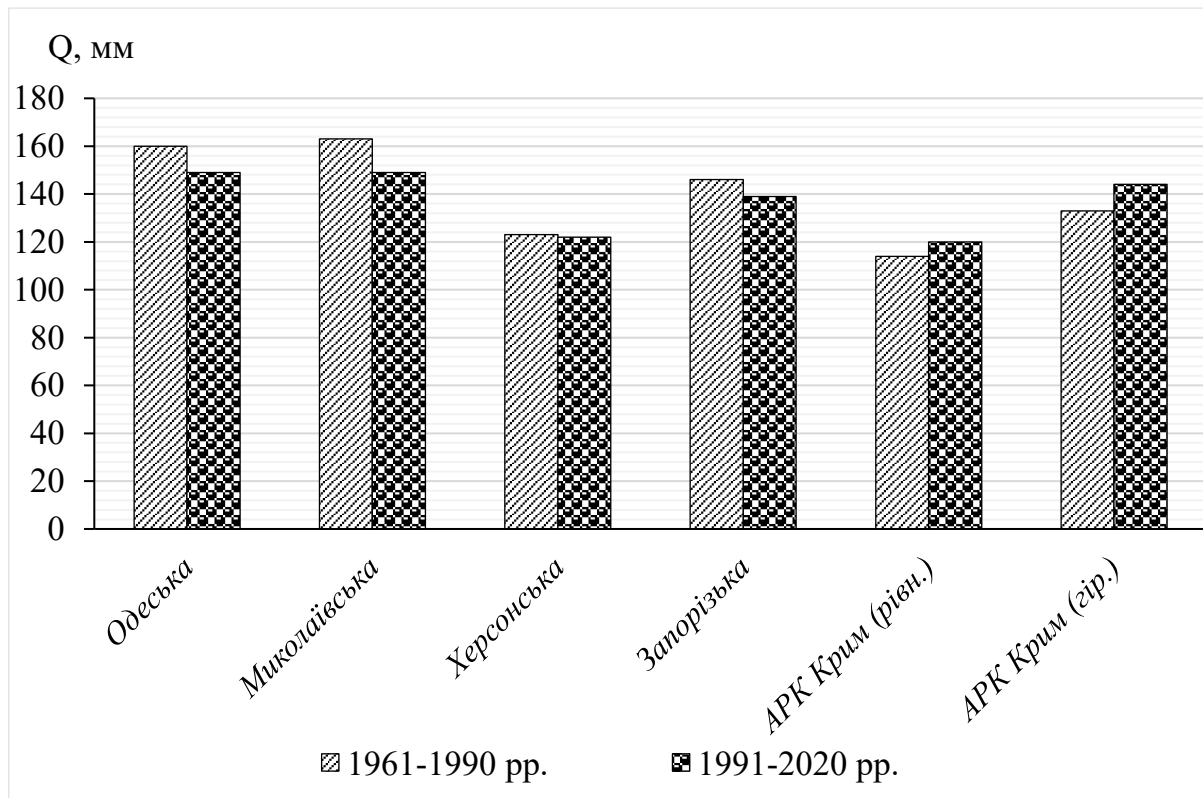


Рисунок 8.5 – Багаторічна кількість опадів літнього сезону на Півдні України

У табл. 8.4 наведена багаторічна кількість опадів літніх місяців (червень-серпень) та їх внесок у річну суму за два кліматичні періоди на станціях Півдня України.

У червні в період 1961-2020 рр. максимальна багаторічна місячна кількість опадів (як і максимальний внесок цих опадів у річну суму) спостерігалась на станціях Миколаївської області: кількість опадів – 59 мм (I період) та 62 мм (II період), внески – 12,2 % (I період) та 13,2% (II період).

Мінімальна багаторічна місячна кількість опадів упродовж 60-ти років спостерігалась на рівнинних станціях АР Крим – 42 мм (1961-1990 рр.) та 46 мм (1991-2020 рр.).

Таблиця 8.4 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців літнього сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму за два кліматичні періоди (Південь України)

<i>Червень</i>					<i>Липень</i>					<i>Серпень</i>				
Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
<i>Одеська область</i>														
58	60	11,8	12,5	0,7	61	50	12,4	10,4	-2,0	41	39	8,4	8,2	-0,2
<i>Миколаївська область</i>														
59	62	12,2	13,2	1,0	60	51	12,3	10,9	-1,4	44	36	9,1	7,7	-1,4
<i>Херсонська область</i>														
46	49	11,1	11,6	0,5	42	39	10,1	9,2	-0,9	35	34	8,4	8,0	-0,4
<i>Запорізька область</i>														
56	55	11,4	11,1	-0,3	53	45	10,7	9,1	-1,6	37	39	7,5	7,8	0,3
<i>АР Крим (рівнинна)</i>														
42	46	10,0	10,7	0,7	35	33	8,4	7,7	-0,7	37	41	8,8	9,5	0,7
<i>АР Крим (гірська: без вершин Ай-Петрі та Ангарський перевал)</i>														
50	55	9,2	9,9	0,7	44	40	8,1	7,2	-0,9	39	49	7,1	8,8	1,7

Найменша частка опадів першого літнього місяця двох періодів у річній сумі зафіксована на гірських станціях АР Крим – 9,2% (I період) та 9,9% (II період).

Як впливає з табл. 8.4, майже на всіх станціях Півдня країни внесок червневих опадів у річну суму збільшився (порівняно з першим періодом) в межах 0,5-1,0%, крім станцій Запорізької області, на яких протилежна тенденція – зменшення показника на 0,3%.

Липень періоду 1961-2020 рр. характеризувався максимальною багаторічною місячною кількістю опадів (як і максимальним внеском цих опадів у річну суму) на станціях Одеської та Миколаївської областей:

кількість опадів – 61-60 мм (I період) та 50-51 мм (II період), внески – 12,4-12,3% (I період) та 10,4% і 10,9% (II період).

Багаторічна мінімальна місячна кількість опадів протягом двох тридцятиріч спостерігалась на рівнинних станціях АР Крим – 35 мм та 33 мм (відповідно за періодами), але мінімальний внесок опадів центрального місяця літа в період 1961-2020 рр. зафіксовано вже на гірських станціях АР Крим – 8,1% (I період) та 7,2% (II період). Внесок опадів цього літнього місяця в річну суму зменшився (порівняно з 1961-1990 рр.) на всій досліджуваній території в межах 0,7-1,6%.

В останній місяць літнього сезону мінімальна багаторічна місячна кількість опадів протягом двох тридцятиріч спостерігалась на території Херсонської області – 35 мм (1961-1990 рр.) та 34 мм (1991-2020 рр.). Максимальна кількість опадів зареєстрована на різних територіях, в залежності від часового інтервалу: у перший кліматичний період – це Миколаївська область зі значенням 44 мм; у другий – гірська територія АР Крим зі значенням 49 мм.

Екстремальні величини внеску місячних опадів у річну суму також змінюються за локацією від першого до другого тридцятиріччя: мінімальний внесок опадів останнього місяця літа в період 1961-1990 рр. зафіксовано на гірській території АР Крим – 7,1%, а в період 1991-2020 рр. – на території Миколаївської області – 7,7%; максимальний внесок першого періоду зареєстровано на території Миколаївської області – 9,1%, другого періоду – на рівнинній території АР Крим (9,5%).

На станціях Одеської, Херсонської та Миколаївської областей внесок опадів останнього місяця літа в річну суму зменшився (порівняно з першим періодом) на 0,2%, 0,4% та 1,4% (відповідно за вказаними областями). В окремих регіонах, навпаки, внесок серпневих опадів у річну суму збільшився (порівняно з 1961-1990 рр.), а саме на станціях: Запорізької області – на 0,3%, на рівнинних АР Крим – 0,7 % та гірських Автономної Республіки Крим – 1,7% (табл. 8.4).

Слід зауважити, що на Півдні України із трьох літніх місяців тільки у серпні просторово-часовий розподіл багаторічної місячної кількості опадів має складний та неоднорідний характер протягом періоду 1961-2020 років.

8.4 Динаміка кількості атмосферних опадів перехідних сезонів та їх внеску у річну суму на Півдні України

Враховуючи цільове призначення результатів наукових досліджень щодо режиму зволоження територій Півдня України, в цьому підрозділі на основі інформації, що наведена в табл. 8.5-8.7 та на рис. 8.6-8.7, проаналізована динаміка багаторічної кількості опадів весняного (березень-травень) та осіннього (вересень-листопад) сезонів протягом 1961-2020 років.

Таблиця 8.5 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) перехідних сезонів та їх внесок (Q, %) у річну суму за два кліматичні періоди (Південь України)

<i>Весна</i>					<i>Осінь</i>					<i>Рік</i>	
I		II		ΔQ , %	I		II		ΔQ , %	I	II
Q, мм	Q, %	Q, мм	Q, %		Q, мм	Q, %	Q, мм	Q, %		Q, мм	Q, мм
<i>Одеська область</i>											
109	22,2	106	22,1	-0,1	105	21,5	122	25,5	4,1	490	479
<i>Миколаївська область</i>											
109	22,5	107	22,9	0,4	98	20,2	113	24,1	3,9	485	468
<i>Херсонська область</i>											
97	23,3	103	24,3	1,1	<i>94</i>	22,6	103	24,4	1,8	416	423
<i>Запорізька область</i>											
115	23,3	123	24,8	1,5	100	20,2	114	22,9	2,7	494	497
<i>АР Крим (рівнинна)</i>											
95	22,7	93	21,6	-1,1	98	23,4	113	26,3	2,9	419	430
<i>АР Крим (гірська: без вершин Ай-Петрі та Ангарський перевал)</i>											
116	21,2	112	20,1	-1,1	129	23,6	141	25,3	1,6	546	557

Як випливає з табл. 8.5 та рис. 8.6, екстремальні значення багаторічної кількості опадів *весняного сезону* протягом періоду 1961-2020 рр. характерні для станцій одних і тих же регіонів: мінімальні – для рівнинної території АР Крим (95 мм та 93 мм, відповідно за періодами), а максимальні – для території Запорізької області (115 мм та 123 мм), на якій зареєстровані і максимальні (протягом 60-ти років) внески опадів цього сезону в річну суму – 23,3% (І період) та 24,8% (ІІ період). У першому тридцятиріччі на гірській території АР Крим також зафіксована максимальна багаторічна кількість сезонних опадів – 116 мм, але з мінімальним їх внеском у річну суму – 21,2% (І період) та 20,1% (ІІ період).

Для періоду 1961-1990 рр. до станцій Запорізької області (з максимальним внеском опадів весняного сезону в річну суму – 23,3%) слід додати ще й станції Херсонської області з таким же значенням цього показника.

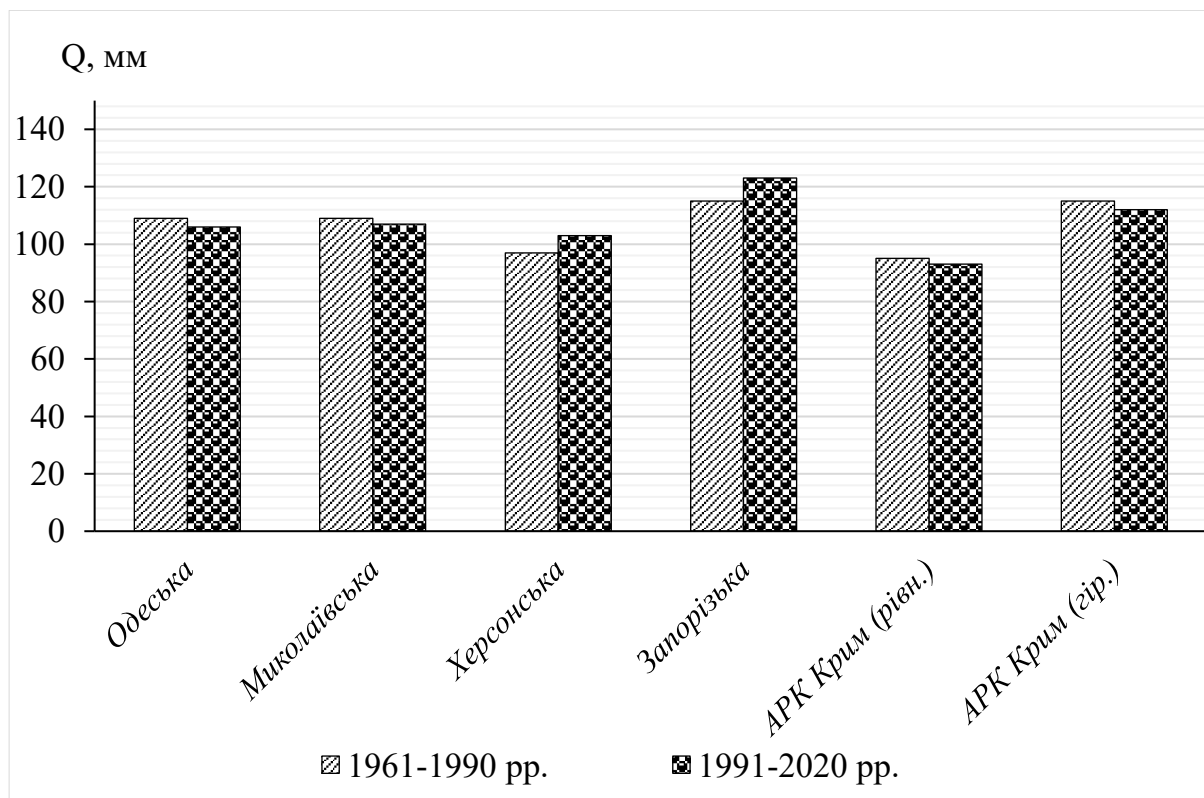


Рисунок 8.6 – Багаторічна кількість опадів весняного сезону на Півдні України

Як впливає з табл. 8.5, від першого до другого тридцятиріччя кількість опадів за березень-травень на територіях двох областей України зросла: Херсонської – на 6,2% (з 97 мм до 103 мм) та Запорізької – на 7,0% (зі 115 мм до 123 мм). Протилежна тенденція зафіксована на станціях: Миколаївської – на 1,8% (зі 109 мм до 107 мм) та Одеської – на 2,8% (зі 109 мм до 106 мм) областей, на рівнинних станціях АР Крим – на 2,1% (з 95 мм до 93 мм). Суттєве зменшення кількості опадів весняного сезону від першого до другого кліматичних періодів зафіксовано на гірських станціях АР Крим – на 3,4% (зі 116 мм до 112 мм).

У табл. 8.6 наведена багаторічна кількість опадів місяців весняного сезону (березень-травень) та їх внесок у річну суму за два кліматичні періоди на станціях Півдня України.

Таблиця 8.6 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців весняного сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму за два кліматичні періоди (Південь України)

<i>Березень</i>					<i>Квітень</i>					<i>Травень</i>				
Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
I	II	I	II		I	II	I	II		I	II	I	II	
<i>Одеська область</i>														
30	31	6,1	6,4	0,3	35	30	7,1	6,3	-0,8	44	45	9,0	9,4	0,4
<i>Миколаївська область</i>														
30	30	6,2	6,4	0,2	35	30	7,2	6,4	-0,8	44	47	9,1	10,1	1,0
<i>Херсонська область</i>														
27	31	6,5	7,3	0,8	31	32	7,5	7,5	0,0	39	40	9,3	9,5	0,2
<i>Запорізька область</i>														
34	38	6,9	7,7	0,8	35	38	7,1	7,7	0,6	46	47	9,3	9,4	0,1
<i>АР Крим (рівнинна)</i>														
30	33	7,2	7,7	0,5	30	29	7,2	6,7	-0,5	35	31	8,3	7,2	-1,1
<i>АР Крим (гірська: без вершин Ай-Петрі та Ангарський перевал)</i>														
40	45	7,3	8,1	0,8	34	34	6,2	6,1	-0,1	42	33	7,6	5,9	-1,7

У березні в період 1961-2020 рр. максимальна багаторічна місячна кількість опадів (як і максимальний внесок цих опадів у річну суму) спостерігалась на гірських станціях АР Крим: кількість опадів – 40 мм (І період) та 45 мм (ІІ період), внески – 7,3% (І період) та 8,1% (ІІ період).

Мінімальна багаторічна місячна кількість опадів у період 1961-1990 рр. характерна для станцій Херсонщини – 27 мм, а в період 1991-2020 рр. – для станцій Миколаївської області зі значенням 34 мм. Найменша частка березневих опадів першого періоду в річній сумі зафіксована на Одещині – 6,1%; у друге тридцятиріччя мінімальний внесок вже складав 6,4% і був характерним крім Одеських ще й для Миколаївських станцій.

Як впливає з табл. 8.6, для всіх досліджуваних територій внесок опадів першого весняного місяця в річну суму збільшився (порівняно з 1961-1990 рр.) в межах 0,2-0,8%.

У квітні в період 1961-2020 рр. мінімальні багаторічні значення місячної кількості опадів спостерігались на рівнинній території АР Крим – 30 мм (І період) та 29 мм (ІІ період), а максимальні – на станціях Запорізької області – 35 мм (І період) та 38 мм (ІІ період). У перше тридцятиріччя до Запорізької області (з максимальним значенням багаторічної місячної кількості опадів в 35 мм) додаються території Одеської та Миколаївської областей. Мінімальна частка квітневих опадів у річній сумі впродовж 1961-2020 рр. зареєстрована на гірській території АР Крим – 6,2% (І період) та 6,1% (ІІ період). Території, на яких визначені максимальні значення частки цих опадів у річній сумі, різняться за періодами: в перше тридцятиріччя цей показник є характерним для Херсонської області – 7,5%, а в друге – вже для території Запорізької області – 7,7%. Тільки на станціях Запорізької області внесок опадів центрального місяця весняного сезону у річну суму збільшився (порівняно з першим періодом) на 0,6%, а на територіях Одеської, Миколаївської областей та обох частин АР Крим (гірської та рівнинної) спостерігалась протилежна тенденція – зменшення внеску цих опадів у річну суму в межах 0,1-0,8%. На станціях Херсонської області протягом 60-ти років змін у цьому показнику зволоження не відбулося – він дорівнював 7,5%.

В останній місяць весняного сезону в період 1961-2020 рр. екстремальні значення багаторічної місячної кількості опадів спостерігались на одних і тих же станціях визначених регіонів: мінімальні – на рівнинних станціях АР Крим (35 мм та 31 мм відповідно за періодами), а максимальні – на станціях Запорізької області (46 мм і 47 мм).

Для другого тридцятиріччя максимум багаторічної місячної кількості травневих опадів є характерним ще й для станцій Миколаївської області (47 мм).

Мінімальний внесок опадів останнього місяця весни впродовж 1961-2020 рр. зафіксовано на гірських станціях АР Крим – 7,6% (І період) та 5,9% (ІІ період), а максимальні значення цього показника різняться і за значеннями, і за локацією. В перше тридцятиріччя – 9,3% (Херсонська та Запорізька області), у друге – 10,1% (Миколаївська область).

На станціях всіх чотирьох областей Півдня країни внесок травневих опадів у річну суму збільшився (порівняно з першим періодом) в межах 0,1-1,0%; на станціях АР Крим спостерігалось зменшення цього показника: на рівнинних – на 1,1%, а на гірських – на 1,7%.

Як впливає з табл. 8.5 та рис. 8.7, екстремальні значення багаторічної кількості опадів *осіннього сезону* протягом періоду 1961-2020 рр. характерні для станцій одних і тих же регіонів: багаторічні мінімальні – для станцій Херсонської області (94 мм та 103 мм), а багаторічні максимальні – для гірської території АР Крим (129 мм та 141 мм відповідно за періодами).

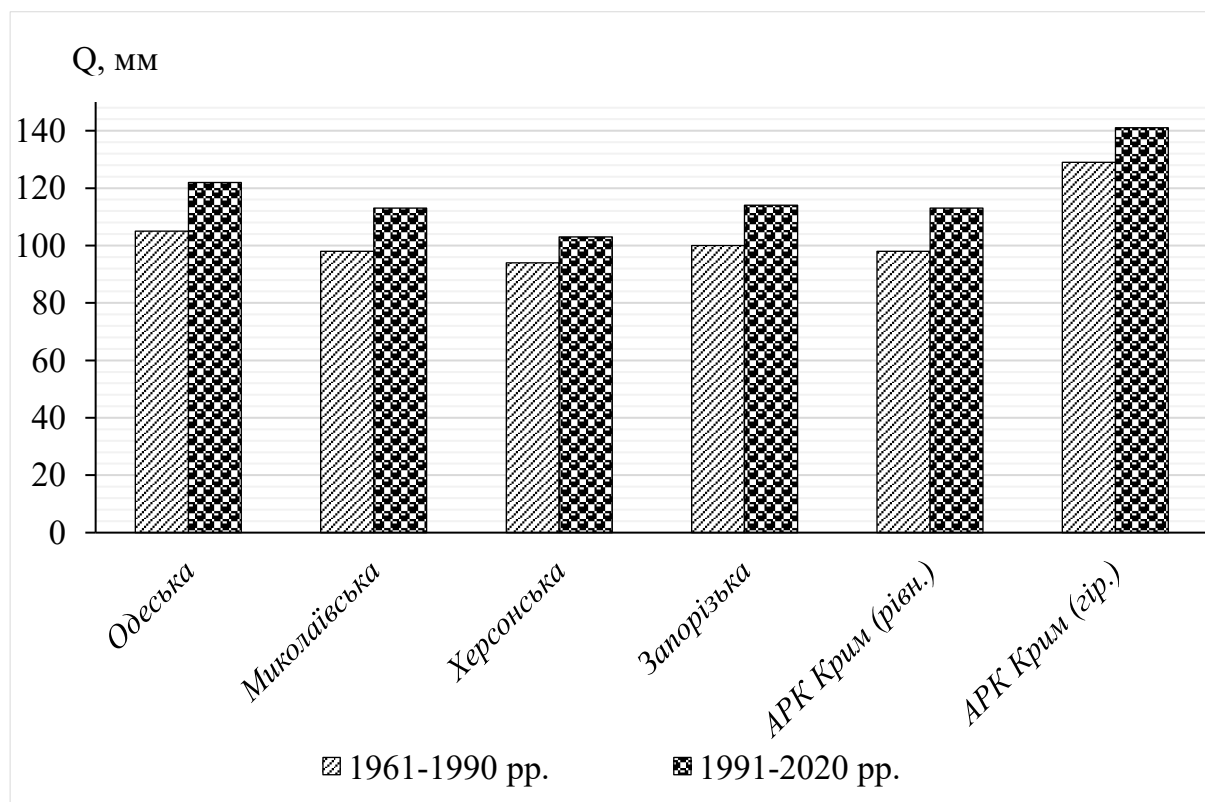


Рисунок 8.7 – Багаторічна кількість опадів осіннього сезону на Півдні України

Від першого до другого тридцятиріччя на всіх станціях Півдня країни, що були залучені для дослідження, багаторічна кількість опадів осіннього сезону зросла на територіях: Одеської – на 16,2% (зі 105 мм до 122 мм), Миколаївської – на 15,3% (з 98 мм до 113 мм), Херсонської – на 9,6% (з 94 мм до 103 мм), Запорізької – на 14,0% (зі 100 мм до 114 мм) областей, на рівнинних станціях АР Крим – на 15,3% (з 98 мм до 113 мм) та на гірській території АР Крим – на 9,3% (зі 129 мм до 141 мм).

Мінімальний внесок опадів за вересень-листопад у річну суму протягом 1961-2020 рр. зареєстровано на станціях Запорізької області – 20,2% (I період) та 22,9% (II період). Крім Запорізької області, для періоду 1961-1990 рр. мінімальний внесок опадів осіннього сезону в річну суму зафіксовано ще й на станціях Миколаївської області – 20,2%, а максимальний внесок (як і максимальна багаторічна кількість опадів) першого кліматичного періоду – на гірських станціях АР Крим – 23,6%.

У друге тридцятиріччя максимальний внесок опадів цього сезону в річну суму фіксується на рівнинній території АР Крим – 26,3%, а мінімальне значення показника – на станціях Запорізької області – 22,9%. На всіх станціях південних областей України відбулося зростання внеску опадів осіннього сезону в річну суму (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) в межах 1,6-4,1% (табл. 8.5).

У табл. 8.7 наведена багаторічна кількість опадів осінніх місяців (вересень-листопад) та їх внесок у річну суму за два кліматичні періоди.

У вересні впродовж 1961-2020 рр. максимальна багаторічна місячна кількість опадів (як і максимальний внесок цих опадів у річну суму) спостерігалась на станціях Одеської області: кількість опадів – 41 мм (I період) та 45 мм (II період), внески – 8,4 % (I період) та 9,5% (II період). Крім цього, у перший період багаторічна максимальна кількість опадів ще зареєстрована на гірській території АР Крим – 42 мм.

Мінімальна багаторічна місячна кількість опадів упродовж 60-ти років спостерігалась на території Херсонської області – 34 мм (1961-1990 рр.) та 37 мм (1991-2020 рр.). Найменша частка місячних опадів першого періоду в річній сумі зафіксована на території Запорізької області – 7,1%, а найбільша – на рівнинній території АР Крим (8,4%). На гірських станціях АР Крим у другий кліматичний період зафіксовано мінімальну частку опадів першого місяця осені в річній сумі – 7,7% і цей показник був стабільним протягом 60-ти років.

Таблиця 8.7 – Багаторічна кількість опадів (Q, мм) місяців осіннього сезону та їх внесок (Q, %) у річну суму за два кліматичні періоди (Південь України)

<i>Вересень</i>					<i>Жовтень</i>					<i>Листопад</i>				
Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %	Q, мм		Q, %		ΔQ, %
I	II	I	II		I	II	I	II		I	II			
<i>Одеська область</i>														
41	45	8,4	9,5	1,1	26	39	5,3	8,1	2,8	38	38	7,8	7,9	0,1
<i>Миколаївська область</i>														
37	43	7,6	9,1	1,5	24	35	5,0	7,5	2,5	37	35	7,6	7,5	-0,1
<i>Херсонська область</i>														
34	37	8,2	8,8	0,6	26	31	6,2	7,3	1,1	34	35	8,2	8,3	0,1
<i>Запорізька область</i>														
35	40	7,1	8,1	1,0	24	36	4,8	7,2	2,4	41	38	8,3	7,6	-0,7
<i>АР Крим (рівнинна)</i>														
35	38	8,4	8,8	0,4	26	37	6,2	8,6		37	38	8,8	8,9	0,1
<i>АР Крим (гірська: без вершин Ай-Петрі та Ангарський перевал)</i>														
42	43	7,7	7,7	0,0	34	48	6,3	8,6	2,4	53	50	9,7	9,0	-0,7

Як випливає з табл. 8.7, для всіх регіонів Півдня країни внесок вересневих опадів у річну суму збільшився (порівняно з 1961-1990 рр.) в межах 0,4-1,5%.

У жовтні впродовж двох тридцятиліть максимальна багаторічна місячна кількість опадів (як і максимальний внесок цих опадів у річну суму) спостерігалась на гірських станціях АР Крим: кількість опадів – 34 мм (I період) та 48 мм (II період), внески – 6,3% (I період) та 8,6% (II період).

Багаторічна мінімальна місячна кількість опадів першого періоду зафіксована на станціях Миколаївської та Запорізької областей – 24 мм, другого – на території Херсонської області (31 мм). Мінімальний внесок опадів центрального місяця осені впродовж 60-ти років зафіксовано на станціях Запорізької області – 4,8% (I період) та 7,2% (II період).

Внесок жовтневих опадів у річну суму суттєво зріс (порівняно з першим періодом) на всій досліджуваній території в межах 1,1-2,8%.

В останній місяць осіннього сезону мінімальна багаторічна місячна кількість опадів протягом двох тридцятиріч спостерігалась на території Херсонської області – 34 мм (1961-1990 рр.) та 35 мм (1991-2020 рр.). У другий кліматичний період багаторічний місячний мінімум опадів (35 мм) ще зареєстровано на території Миколаївської області, на якій упродовж 60-ти років визначено і мінімальний внесок опадів останнього осіннього місяця у річну суму – 7,6% (I період) та 7,5% (II період).

Як впливає з табл. 8.7, на станціях Одеської, Херсонської областей та рівнинної території АР Крим внесок опадів вказаного місяця осені у річну суму мав додатну тенденцію (порівняно з 1961-1990 рр.) – 0,1%. На територіях Миколаївської, Запорізької областей та на гірській території АР Крим, навпаки, внесок опадів цього місяця у річну суму зменшився на 0,1%, 0,7% та 0,7% відповідно за визначеними регіонами.

ВИСНОВОК

Монографію «Динаміка окремих показників атмосферних опадів Півдня України у період 1961-2020 роки» підготовлено за тематикою науково-дослідних робіт кафедр навчально-наукового Гідрометеорологічного інституту Одеського державного екологічного університету: «Режим опадів по регіонах України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть» (№ ДР 0111U000590); «Прогнозування небезпечних метеорологічних явищ над південними районами України» (№ ДР 00115U006532); «Комплексний метод ймовірносно-прогностичного моделювання екстремальних гідрологічних явищ на річках Півдня України для забезпечення сталого водокористування в умовах кліматичних змін» (№ ДР 0121U010964).

Дослідження змін та коливань в режимі опадів (адже вони є одними з основних показників стану кліматичної системи) в цілях врахування в сферах господарської діяльності, розробка досконалих методів їх прогнозування для різних територій України з великою завчасністю, мають у теперішній час вкрай важливе значення. Просторово-часова мінливість полів опадів та їхні майбутні зміни відіграють важливу роль в прогнозах вологозабезпеченості окремих регіонів країни і особливо її південних областей.

Реалізація, поставленої перед авторами мети, була основана на принципі поступового переходу від більш макромасштабних характеристик атмосферних опадів до більш дрібномасштабних, від внутрішньорічної структури до структури за окремі місяці.

Для дослідження ресурсів опадів та динаміки зволоження окремих територій Півдня країни використовувалися місячні суми опадів, представлені у «Кадастрах з клімату України» за два кліматичні стандартні періоди: I – 1961-1990 рр. та II – 1991-2020 рр.. Задіяна мережа налічувала 53 метеорологічні станції чотирьох областей України (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька) та Автономна Республіка Крим.

У кожному розділі монографії кількість опадів представляється і аналізується за певні відрізки часу (рік, період, сезон, місяць) та визначається їх внесок у річну суму. Оскільки інколи цього недостатньо, тому поряд з кількістю опадів певного часового інтервалу до числа кліматичних характеристик додається їх ритмічність усередині досліджуваного інтервалу.

Для визначення характеру розподілу опадів протягом року використовувалася їх річна амплітуда, яка на відміну від річної амплітуди температури повітря, майже не аналізується. Тому для оцінки характеру змін режиму зволоження на території південного регіону, окрім найбільш поширених характеристик опадів, зроблена спроба використати і цей показник, який визначався різницею між багаторічною кількістю опадів в місяцях з максимальною та мінімальною їх сумою протягом року.

Для південного регіону України загальною закономірністю зміни кількості атмосферних опадів залишається значне їх коливання від першого до другого тридцятиріччя періоду 1961-2020 рр. і ці зміни мають складний та неоднорідний характер. Зупинимось на деяких висновках щодо динаміки окремих показників атмосферних опадів, визначених для досліджуваних територій Півдня країни.

Протягом 60-ти років на всіх станціях **Одеської області** в річному ході опадів зафіксовано літній максимум. Річна амплітуда атмосферних опадів на більшості станцій (на 6-ти з 10-ти, що задіяні в дослідженні) зменшилася (порівняно з першим кліматичним періодом) в межах від 10% до 39%, що вказує на зменшення контрастності сум опадів між сезонами на цій території і тільки на трьох станціях (Затишшя, Болград, Ізмаїл) протилежна тенденція – зростання річної амплітуди на 1-2 мм, що відповідає 3-5%. На ст. Сарата змін в цьому показнику опадів не зафіксовано впродовж 1961-2020 рр..

Внесок опадів *холодного періоду* в річну суму від першого до другого кліматичних періодів зменшився (крім ст. Б.-Дністровський) в межах 0,7-3,9%. Протягом 1961-2020 рр. частка опадів *теплого періоду* в річній сумі на станціях Одеської області складає відповідно за періодами – 56,0-65,9% та 58,8-67,2%.

На території області кількість опадів *зимового сезону* від першого до другого періодів зменшилася на 2,4%; зменшився і внесок опадів цього сезону в річну суму в межах 1,1-3,8%. Майже на всіх станціях Одеської області (крім ст. Одеса) кількість опадів *літнього сезону* також зменшилася. На 8-ми станціях області зменшився і внесок опадів цього сезону в річну суму в межах 0,8-3,5%. І тільки на двох станціях (Одеса та Ізмаїл) зафіксовано збільшення цього показника – на 1,6% та 0,7% відповідно за вказаними станціями. На території Одеської області внесок опадів *весняного сезону* в річну суму впродовж 1961-2020 рр. майже не зазнав змін – 22,2% (I період) та 22,1% (II період); *осінніх*, навпаки, зріс від 21,5% (I період) до 25,5% (II період).

На території Одеської області протягом 60-ти років спостерігається континентальний тип річного ходу опадів з перевищенням кількості опадів (відповідно за 1-ше та 2-ге тридцятиріччя) весняно-літнього сезону (54,9% та 53,2%) над осінньо-зимовим (45,1% та 46,8%).

Упродовж 1961-2020 рр. на всіх станціях *Миколаївської області* в річному ході опадів зафіксовано літній максимум. Майже на всіх станціях області, що розглядалися (крім ст. Баштанка), *річна кількість* опадів зменшилася (порівняно з першим періодом) на 0,4-14,0%. І тільки на ст. Баштанка вона зросла від першого до другого періоду на 5 мм, що склало 1,1%. *Річна амплітуда* атмосферних опадів майже на всіх станціях області зменшилася до 2020 року в межах від 5% до 25%, а це вказує на зменшення контрастності сум опадів між сезонами на цій території, і тільки на ст. Баштанка зафіксована протилежна тенденція – зростання річної амплітуди на 2 мм, що відповідає 9%. На всіх станціях області від першого до другого кліматичних періодів кількість опадів *холодного періоду* зменшується; також зменшується і внесок опадів цього періоду в річну суму в межах 0,6-4,1%. Упродовж 1961-2020 рр. частка атмосферних опадів *теплого періоду* в річній сумі складає відповідно за періодами – 58,0-64,6% та 61,2-66,9%.

На території області кількість опадів *зимового сезону* від першого до другого тридцятиріччя зменшилася як і внесок опадів цього сезону в річну суму (на 1,3-3,3%). Така ж тенденція зафіксована і для опадів *літнього сезону* зі зменшенням внеску в межах 1,1-3,1%. На станціях Миколаївської області впродовж періоду 1961-2020 рр. визначено більш стабільний характер розподілу багаторічної кількості опадів у місяці літнього сезону, порівняно з іншими областями Півдня України. Внесок опадів липня та серпня в річну суму зменшився на всіх станціях області, порівняно з першим тридцятиріччям і за рахунок цього зменшився і внесок опадів літнього сезону. У середньому на станціях цієї південної області України внесок опадів *весняного сезону* в річну суму протягом 60-ти років майже не змінювався (22,5% та 22,9% відповідно за періодами), а внесок опадів *осіннього сезону* збільшився в межах 3,0-5,1%.

На території Миколаївської області протягом 60-ти років спостерігається континентальний тип річного ходу опадів з перевищенням кількості опадів (відповідно за 1-ше та 2-ге тридцятиріччя) весняно-літнього сезону (56,1% та 54,7%) над осінньо-зимовим (43,9% та 45,3%).

Майже на всіх станціях *Херсонської області* в період 1961-1990 рр. у річному ході зафіксовано літній багаторічний максимум опадів, крім

ст. Стрілкове, для якої максимум зафіксовано ще й у грудні. В період 1991-2020 рр. літній максимум зафіксовано на 7-ми станціях (червень), а осінній (вересень) – на двох. На території області *річна амплітуда* атмосферних опадів у середньому збільшилася на 5,2%, що вказує на зростання контрастності випадіння опадів за сезонами, а це відрізняє даний регіон від інших областей Півдня країни.

На станціях Херсонської області внесок опадів *холодного періоду* в річну суму від першого до другого кліматичних періодів зріс тільки на двох станціях (із дев'яти, що розглядалися) – Генічеськ (на 0,6%) та Нова Каховка (на 1,1%). На семи – частка опадів холодного періоду в річній сумі зменшилася (порівняно з першим періодом) на 0,3-3,5%. Внесок опадів *теплого періоду* в річну суму коливався в межах 57,5-63,1% та 56,9-65,1% відповідно за періодами.

Кількість опадів *зимового сезону* від першого до другого тридцятиріччя зменшилася в середньому на 6,9%. Зменшився і внесок опадів цього сезону в річну суму (на 2,0%). Кількість опадів *літнього сезону* за 60-річний період майже не зазнала змін (зменшення склало 0,8%). Зросла кількість опадів перехідних сезонів: *весняних* – на 6,2% та *осінніх* – на 9,6%. Внесок опадів як *весняного, так і осіннього сезонів* у річну суму за період 1991-2020 рр. (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) у середньому збільшився відповідно за сезонами на 1,1% та 1,8%.

На території Херсонської області протягом 60-ти років спостерігається континентальний тип річного ходу опадів з перевищенням кількості опадів (відповідно за 1-ше та 2-ге тридцятиріччя) *весняно-літнього сезону* (52,9% та 53,2%) над *осінньо-зимовим* (47,1% та 46,8%).

На станціях **Запорізької області** *річна кількість* опадів коливалася в межах 431-591 мм (I період) та 442-572 мм (II період); зростання від першого кліматичного періоду до другого склало менше 1% (0,6%). *Річна амплітуда* атмосферних опадів зменшилася (порівняно з періодом 1961-1990 рр.), що свідчить про згладжування річного ходу опадів на території Запорізької області на початку XXI століття.

У *холодний період* майже на всіх станціях області кількість опадів від першого до другого тридцятиріччя зменшилася в межах 3,3-12,6% (крім ст. Бердянськ, на якій спостерігалась протилежна тенденція – зростання показника на 5,2%). Взагалі зменшився і внесок опадів цього періоду в річну суму в межах 0,4-4,0%. Частка опадів *теплого періоду* в річній сумі на станціях Запорізької області складає більше 54% як у першому (від 54,8% до 60,0%), так і у другому (від 55,2% до 63,1%) періодах.

Внески опадів *основних сезонів* у річну суму за період 1991-2020 рр. зменшилися (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) на всіх станціях області у середньому на 2,6% (взимку) та на 1,6% (влітку). Навпаки, кількість опадів *перехідних сезонів* та їх внески у річну суму від першого до другого тридцятиріччя зросли: кількість опадів весняного сезону – на 7,0%, осіннього – на 14,0%; відповідно за сезонами зростання внесків склало 1,5% та 2,7%.

На території Запорізької області протягом 60-ти років спостерігається континентальний тип річного ходу опадів з перевищенням кількості опадів (відповідно за 1-ше та 2-ге тридцятиріччя) весняно-літнього сезону (52,8% та 52,7%) над осінньо-зимовим (47,2% та 47,3%).

Із 15-ти станцій *рівнинної території АР Крим* на одинадцяти *річна кількість* опадів зросла (порівняно з першим періодом) в межах від 2 мм до 47 мм. У відсотках це відповідно складає 0,5-10,5%. На чотирьох станціях спостерігалось зменшення річної кількості опадів (порівняно з періодом 1961-1990 рр.) – ст. Алушта (на 17 мм або 3,6%), ст. Севастополь (на 18 мм або 4,2%), ст. Чорноморське (на 29 мм або 7,3%), ст. Роздольне (на 49 мм або 11,9%), але впродовж 60-ти років річна кількість опадів на рівнинній території АР Крим перевищувала 360 мм. У період 1961-1990 рр. тільки на 8-ми рівнинних станціях АР Крим багаторічний максимум у річному ході припадав на теплий період (червень, липень, серпень, вересень) і на 7-ми станціях – на один і той же місяць холодного періоду (грудень). У період 1991-2020 рр. вже всі 15 станцій регіону, що залучені в дослідженні, мали багаторічний максимум у річному ході, який припадав на теплий період (квітень, травень, липень, жовтень). Мінімуми другого кліматичного періоду на рівнинних станціях АР Крим не відрізнялися за значеннями від мінімумів першого – 22-29 мм, але суттєво відрізнялися в річному ході перерозподілом за місяцями – на 9-ти станціях спостерігався вже зимовий мінімум (у лютому). На ст. Роздольне крім лютого мінімуму місячної кількості опадів (24 мм) ще був зафіксований у квітні та липні, а на ст. Мисове поряд з лютим визначався ще й травень (25 мм). На 5-ти станціях багаторічний мінімум місячної кількості опадів періоду 1991-2020 рр. зафіксований у травні, а на ст. Феодосія – у липні. Слід зазначити, що тільки на одній рівнинній станції АР Крим (Херсонський маяк) багаторічна мінімальна місячна кількість опадів протягом 60-ти років не зазнала змін як в кількісному вимірі (22 мм), так і в перерозподілі за місяцями – цей показник припадав на травень протягом усього періоду, що

розглядався. Середня по регіону *річна амплітуда* атмосферних опадів зросла від першого до другого кліматичного періодів на 10,1% (від 23,7 мм до 26,7 мм). І, як свідчать отримані значення річної амплітуди, вони є найменшими, порівняно з іншими районами Півдня України, а за значеннями є близькими тільки з територіями Херсонської та Запорізької (у період 1991-2020 рр.) областей.

На рівнинній території Автономної Республіки Крим кількість опадів *холодного періоду* зменшилася від першого до другого кліматичного періоду на 5,3%, а внесок опадів цього періоду в річну суму в середньому за періодами складав 42,7% та 40,7%. Відповідно зросли і кількість опадів *теплого періоду*, та їх внесок у річну суму. Кількість опадів *зимового і весняного сезонів* від 1-го до 2-го кліматичного періоду в цій частині Півдня країни зменшилася відповідно за сезонами на 7,1% та 2,1%. Зменшився і внесок опадів цих сезонів у річну суму – на 2,5% (зимових) та на 1,1% (весняних); кількість *літніх* та *осінніх* опадів зросла: літніх – на 5,3%, осінніх – на 15,3%. Слід зазначити, що на рівнинній території АР Крим протягом 60-ти років спостерігається перевищення кількості опадів (відповідно за 1-ше та 2-ге тридцятиріччя) осінньо-зимового сезону (50,1% та 50,5%) над весняно-літнім (49,9% та 49,5%).

На п'яти *гірських станціях АР Крим*, що розглядалися, кількість атмосферних опадів та їх перерозподіл усередині року мають складні регіональні особливості, які чітко простежуються на кривих річного ходу. За особливостями кривих річного ходу, що побудовані для двох кліматичних періодів, станції АР Крим можна розділити на дві групи. До першої групи ми віднесли дві станції, для яких значних змін в перерозподілі річної кількості опадів за окремими місяцями не відбулося і криві річного ходу, що наведені для двох вказаних періодів, мають схожий вигляд (ст. Нікітський Сад та Ялта). За класифікацією одного з типів річного ходу опадів (з максимумом – взимку, а мінімумом – влітку та навесні), така територія відноситься до регіону зі середземноморським типом клімату і характеризується неконтинентальним типом річного ходу опадів [57].

Три станції увійшли до другої групи, для яких наведені криві річного ходу відбивають зовсім різні тенденції в перерозподілі атмосферних опадів упродовж року першого та другого тридцятиріччя: це станції Білогірськ, Сімферополь та Поштове.

Річна амплітуда атмосферних опадів у середньому від першого до другого кліматичного періоду зросла з 39,2 мм до 45,4 мм. Як свідчать отримані значення річної амплітуди атмосферних опадів, на гірській

території АР Крим в перше тридцятиріччя, вони є близькими до річної амплітуди територій Запорізької та Одеської областей. У друге тридцятиріччя в цьому показнику зафіксована більша подібність з територіями Миколаївської та Одеської областей. На гірській території АР Крим протягом 60-ти років спостерігається перевищення кількості опадів (відповідно за 1961-1990 рр. та 1991-2020 рр. кліматичні періоди) осінньо-зимового сезону (54,4% та 54,0%) над весняно-літнім (45,6% та 46,0%).

Отриману динаміку внутрішньорічного розподілу опадів, динаміку їх сезонності та ритмічності важливо враховувати у майбутньому при розв'язанні всіх задач, пов'язаних з дослідженням водних ресурсів, при агрономічних, гідротехнічних, гідромеліоративних та гідрологічних розрахунках, будівничому і дорожньому проектуванні, експлуатації промислових та цивільних споруд.

За своїм географічним положенням та станом довкілля Південь України є тією територією, для якої соціально-економічні наслідки кліматичних змін можуть бути незворотними. Тому кожне нове дослідження динаміки визначених показників режиму зволоження за окремі періоди і сезони дозволяє зрозуміти теперішній стан сучасного клімату, а отримані результати можуть бути враховані для вирішення конкретних соціально-економічних та природно-екологічних проблем, перспективного планування та адаптації різних галузей економіки Півдня України в умовах глобальних кліматичних змін.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Барабаш М.Б., Гребенюк Н.П., Татарчук О.Г. Особливості зміни ресурсів тепла та вологи в Україні при сучасному потеплінні клімату. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2007. Вип. 256. С. 174-186.
2. Барабаш М.Б., Татарчук О.Г. Практичний напрям досліджень зміни клімату в Україні. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2009. Вип. 57. С. 28-36.
3. Бойченко С.Г., Волощук В.М., Дорошенко І.А. Глобальне потепління та його наслідки на території України. *Український географічний журнал*. 2000. № 2. С. 59-68.
4. Божко Л.Ю. Антропогенні зміни клімату та їх вплив на вирощування овочевих культур в Україні. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. 2010. Вип. 9. С. 56-62.
5. Вишневський В.І., Косовець О.О. Зміни стану довкілля України. Географія в інформаційному суспільстві. *Зб. наук. праць*. Київ: ВЛГ Обрії. 2008. Т. 3. С. 5-13.
6. Вплив зміни клімату на сільське господарство півдня України / Польовий А.М., Трофімова І.В., Кульбіда М.І. та ін. *Метеорологія, кліматологія та гідрологія: Міжвід. наук. зб. України*. Одеса: 2008. Вип. 49. С. 252-261.
7. Вплив атмосферних макропроцесів на просторовий розподіл опадів по території України у весняний сезон / Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М., Решетченко С.І., Черниченко А.В. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2021. № 27. С. 5-15.
8. Врублевська О.О., Касаджик Т.Л. Річна амплітуда температури повітря як показник динаміки клімату України. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. 2012. №.14. С. 86-92.
9. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Миротворська Н.К. Кліматологічна обробка окремих метеорологічних величин: навч. пос. Одеса: ТЕС, 2004. 150 с.
10. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Гончарова Л.Д. Кліматологія: підручник. Одеса: Екологія, 2013. 344 с.
11. Врублевська О.О., Катеруша Г.П. Клімат України та прикладні аспекти його використання: навч. пос. Одеса: ТЕС, 2012. 180 с.

12. Гончарова Л.Д., Кололапова Н.І., Лютенко П.С. Сучасна динаміка температурного режиму Східно-Європейського регіону в основні та перехідні сезони року. *Тези доповідей I Всеукр. гідрометеорологічного з'їзду з міжнародною участю. 22-23 березня*. Одеса: ТЕС, 2017. С. 195-197.

13. Гончарова Л.Д. Воздушные течения тропосферы и стратосферы северного полушария: монография. Одесса: ТЭС, 2014. 298 с.

14. Гончарова Л.Д., Решетченко С.І. Вплив Північної Атлантики на температуру повітря, опади, приземний тиск на Лівобережній Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2010. №7. С. 45-52.

15. Гончарова Л.Д., Решетченко С.І. Особливості статистичної структури полів атмосферного тиску у другій половині ХХ століття на території лівобережної України. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2010. №6. С. 54-61.

16. Гончарова Л.Д., Косолапова Н.І. Вплив основних телеконекцій Північної півкулі на режим опадів по території України. *Вісник ОНУ. Сер: Географічні та геологічні науки*. 2017. Т. 22. Вип. 1 (30). С. 11-27.

17. Гончарова Л.Д. Особливості зміни місячної кількості атмосферних опадів на території Одеської області протягом ХХ століття. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2009. №5. С. 77-83.

18. Гончарова Л.Д., Школьний Є.П. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації (збірник задач і вправ): навч. пос. Одеса: Екологія, 2007. 464 с.

19. Гончарова Л.Д. Режим атмосферних опадів теплого періоду в Україні в умовах змін глобального клімату. *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку: тези доповідей II Міжнародної наук.-прак. інтернет-конф., 26 червня*. Полтава, 2020. С. 68-73.

20. Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М. Клімато-географічні особливості розподілу опадів на території України в осінній період. *Наук.-прак. жур.: Екологічні науки*. 2021. №2 (35). С. 94-98.

21. Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М. Статистичний підхід до вирішення задач клімато-географічних особливостей розподілу опадів літнього сезону на території України. *Наук.-прак. жур.: Екологічні науки*. 2022. №1 (40). С. 134-139. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.24>

22. Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М., Решетченко С.І. Особливості клімато-географічного розподілу атмосферних опадів на півдні України.

Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Сер.: Геологія. Географія. Екологія. Вип. 57. 2022. С.81-94. <https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/21374/19946>

23. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики» від 23 жовтня 2000 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text (дата звернення: 18.04.2023).

24. Замфірова М.С. Режим температури повітря та опадів в Україні в 2021-2050 роках за даними ансамблю моделей CORDEX *Український гідрометеорологічний журнал*, 2020. №25. С. 17-27. <https://doi.org/10.31481/uhmj.25.2020.02>

25. Зміна погодних умов на території України в умовах зміни клімату / Хохлов В.М., Боровська Г.О., Уманська О.В. та ін. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2016. №17. С. 31-37. <https://doi.org/10.31481/uhmj.17.2016.04>

26. Івус Г.П., Гончарова Л.Д., Косолапова Н.І. Характер розподілення атмосферних опадів в Одеському регіоні на початку ХХІ століття. *Тези доповідей I Всеукр. гідрометеорологічного з'їзду з міжнародною участю*. 22-23 березня. Одеса: ТЕС, 2017. С. 210-211.

27. Івус Г.П., Гончарова Л.Д., Косолапова Н.І. Просторово-часове розподілення атмосферних опадів в Одеському регіоні на початку ХХІ століття. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2018. №22. С. 16-27.

28. Клімат України: монографія / за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

29. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України: монографія / Од. держ. еколог. ун-т; за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеса, 2015. 520 с.

30. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія / Од. держ. еколог. ун-т; за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеса, 2018. 548 с.

31. Кліматичні ресурси Одеської області для сталого розвитку: *Науково-практичний довідник* / за ред. Ж.В. Волошиної. Одеса: Держ. гідрометслужба України, 2010. 180 с.

32. Кононова Н.К. Флуктуации циркуляции атмосферы северного полушария за 1899-2002 гг. Экстремальные периоды . *Материалы Всемирной конференции по изменению климата*. 2002. 411 с.

33. Косолапова Н.І., Івус Г.П., Гончарова Л.Д. Особливості режиму опадів у Північно-Західному Причорномор'ї на початку ХХІ століття. *Тези доповідей III міжнародної конференції молодих вчених*. 21-23 березня. Одеса: ТЕС, 2018. С. 165-166.

34. Мартазинова В.Ф., Иванова Е.К., Чайка Д.Ю. Изменение атмосферной циркуляции в северном полушарии в течение периода глобального потепления в ХХ веке. *Украинский географический журнал*. 2007. № 3. С. 10-20.

35. Мартазинова В.Ф., Чайка Д.Ю. Изменение поля давления января на протяжении ХХ ст. на территории Атлантико-Европейского сектора *Метеорологія, кліматологія та гідрологія: Міжвід. наук. зб. України*. Одеса. 2008. Вип. 50. С. 25-40.

36. Мартазинова В.Ф., Щеглов А.А. Характер екстремальних опадів початку ХХІ століття на території України. *Український гідрометеорологічний журнал*, 2018. №22. С. 36-45. <https://doi.org/10.31481/uhmj.22.2018.04>

37. Мартазинова В.А., Сverdлик Т.А. Крупномасштабная атмосферная циркуляция ХХ столетия, ее изменения и современное состояние. *Наукові праці Укр. НД ГМІ*. 1998. Вип. 246. С. 21 - 27.

38. Мартазинова В.Ф., Иванова Е.К., Чайка Д.Ю. Изменения крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха на протяжении ХХ века и ее влияние на погодные условия и региональную циркуляцию воздуха в Украине. *Геофизический журнал*. 2006. Т. 28, № 1. С. 51-60.

39. Мінімальний та екологічний стік річок в зоні недостатньої водності України / Овчарук В.А, Кущенко Л.В., Прокоф'єв О.М. та ін. *Наук.-прак. жур.: Екологічні науки*. 2021. №2 (35). С. 30-36. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.2-35.5>

40. Нажмудінова О.М., Єрмоленко Н.С. Деякі аспекти формування інтенсивних посушливих явищ влітку 2010 р. над Східною Європою. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2011. №. 9. С. 79-84.

41. Овчарук В.А. Максимальний стік весняного водопілля рівнинних річок України : монографія. Одеса: Видав. дім Гельветика, 2020. 300 с.

42. Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату. *Український географічний журнал*. 2013. №4. С. 32-39.

43. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України: монографія / Од. держ. еколог. ун-т; за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеса: Екологія, 2011. 694 с.

44. Полонский А.Б. Роль океана в изменениях климата: монография. Киев: Наукова Думка, 2008. 184 с.

45. Прокоф'єв О.М., Гончарова Л.Д. Статистичні характеристики добових сум атмосферних опадів на території Одеської області в умовах змін глобального клімату. *Вісник ОНУ. Серія: Географічні та геологічні науки*. Том 26. Вип.1(38). 2021. С. 67-80. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2021.1\(38\).234679](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2021.1(38).234679)

46. Решетченко С.И., Кибальчич И.А. Влияние процессов в Северной Атлантике на климатические показатели в Украине и Восточной Европе. *Альманах современной науки и образования*, 2014. №4. С. 139-145. URL: https://www.gramota.net/articles/issn_1993-5552_2014_4_38.pdf (дата звернення 25.03.2023)

47. Розпорядження Кабінету Міністрів України № 932-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року» від 7 грудня 2016 р. / Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=249573705> (дата звернення: 18.04.2023).

48. Руденко В.П. Критичний екологічний стан компонентів природи в регіонах України. *Український географічний журнал*. 2010. № 2. С. 60-68.

49. Свердлик Т.А. Эволюция крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха Северного полушария во второй период современного глобального потепления климата. *Труды УкрНИГМИ*. 1999. Вып. 247. С. 63-75.

50. Светличный А.А., Ибрагимова М.С. К вопросу о современных изменениях климата Северо-Западного Причерноморья. *Вісник ОНУ. Серія: Географічні та геологічні науки*. 2016. Т. 21. Вип. 1. С. 22-41.

51. Справочник по климату СССР. Вып. 10 (Украинская ССР). Ч. IV (Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров). Л.: Гидрометеиздат, 1969. 605 с.

52. Стандартні кліматичні норми (1961-1990 рр.). К.: 2002. 446 с.

53. Стандартні кліматичні норми (1991-2020 рр.). Надані ГМЦ ЧАМ. (З наказу НС-36/99 від 20.04.21 р.).

54. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.): монографія / за ред. В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко. Київ, 2006. 311 с.

55. 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. <https://doi.org/10.31481/uhmj.16.2015.10>

56. Циркуляційні умови виникнення сильного та стихійного вітру над Південним заходом України / Івус Г.П., Агайар Е.В., Гурська Л.М., Семергей-Чумаченко А.Б. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2016. №17. С. 38-48.

57. Швер Ц.А. Атмосферні опади на території СРСР. Переклад українською. 2023. 304 с.

58. Шурда К.Е. Реалії України у процесі сучасної зміни клімату. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. 2014. Вип. 18. С. 56-64.

59. Alexander L.V. Global observed long-term changes in temperature and precipitation extremes: A review of progress and limitations in IPCC assessments and beyond. *Weather and Climate Extremes*, 2016. № 11. Pp. 4-16.

60. Climate change adaptation policies and plans: A survey in 11 South East European countries / Pietrapertosa F. et al. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2018. Vol. 81, Part 2. P. 3041-3050.

61. Climate indicators of changes in hydrological characteristics (a case of the psyol river basin) / Reshetchenko S.I., Dmytriev S.S., Cherkashyna N.I., Goncharova L.D. *Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Сер.: Геологія. Географія. Екологія*, 2020. Вип. 53. С. 155-168. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2020-53-12>

62. Extreme weather events in Ukraine: occurrence and changes. *Extreme Weather* / Balabukh V. et al. *Edited by P. J. Sallis*. London, UK: Intech Open. 2018. Pp. 85-106.

63. Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation / L. V Alexander, X. Zhang, T. C. Peterson [et al.] // *Journal of Geophysical Research*, 2006. – vol. 111. <https://doi.org/10.1029/2005JD006290>.

64. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)] / *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva.

151 p. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf (дата звернення 28.03.2023)

65. Indices for Monitoring Changes in Extremes Based on Daily Temperature and Precipitation Data / X. Zhang, L. Alexander, G.C. Hegerl et al. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*. 2011. 2(6). Pp. 851–870. doi:10.1002/wcc.147.

66. Modern seasonal features of the risk mode on the territory of Odesa region. / Ivus G.P, Goncharova L.D, Kosolapova N.I et al. *Scientific Journal (Science Review)*. 2018. Vol. 1. Issue 3 (10). Pp. 27-33. <http://archive.ws-conference.com/wp-content/uploads/pw0774.pdf>

67. Peterson T.C. Climate change indices. *World Meteorological Organization Bulletin*. 2005. Vol. 54. Number 2. Pp. 83-86.

68. Polonsky A., Voskresenskaya E, Basharin D. Coupled ocean-atmosphere system and its impacts on European climate. *Climate in Transition / Ed. L.C. Nkemdirim*. Washington, DC: Minuteman Press. 2003. Pp. 15-27.

69. The study of the periodicity of catastrophic spring floods on the territory of Ukraine / Ovcharuk V. A., Prokofiev O. M., Todorova O. I. et al. *Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Сер.: Геологія. Географія. Екологія*, 2019. Вип. 50. С. 136-147. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2019-50-10>

70. Valeriya Ovcharuk, Eugene Gopchenko. Chapter 18 - Engineer substantiation characteristics of maximum rivers runoff during floods under climate change, Editor(s): Sughosh Madhav, Shyam Kanhaiya, Arun Srivastav, Virendra Singh, Pardeep Singh. *Ecological Significance of River Ecosystems*. Elsevier. 2022, Pp 351- 382. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85045-2.00018-2>

71. Valeriya Ovcharuk, Galina Borovskaya, Natalia Kichuk Analysis of the impact of weather conditions in 2010-2019 on the formation of flash floods in the north-western Black Sea region. *Book of abstracts 6th PannEx Workshop Climate Services for a Sustainable Agriculture*, 20-21 June. Cluj-Napoca. 2022. Pp.11-12. <https://pannex.org/6thpannex-meeting>

72. Valeriya Ovcharuk, Maryna Goptsiy. Study of trends in the time series of maximum water discharges in the Tisza basin rivers within Ukraine. *Acta Hydrologica Slovaca*. 2022. Vol. 23. No. 1 Pp. 32 – 41. doi: [10.31577/ahs-2022-0023.01.0004](https://doi.org/10.31577/ahs-2022-0023.01.0004)



Рисунок А.1 – Мережа метеорологічних станцій Півдня України [52]

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Кадастровий номер (№) та висота над рівнем моря (Н, м) метеорологічних станцій Півдня України [52]

Одеська область

п/п	<i>Станція</i>	№	Н, м
1	<i>Любашівка</i>	133	181
2	<i>Затишшя</i>	134	193
3	<i>Сербка</i>	135	72
4	<i>Роздільна</i>	136	146
5	<i>Одеса</i>	137	42
6	<i>Білгород-Дністровський</i>	138	1
7	<i>Сарата</i>	139	12
8	<i>Болград</i>	140	80
9	<i>Вилкове</i>	141	1
10	<i>Ізмаїл</i>	142	28

Херсонська область

п/п	<i>Станція</i>	№	Н, м
1	<i>Велика Олександрівка</i>	155	57
2	<i>Нижні Сірогози</i>	156	54
3	<i>Нова Каховка</i>	157	26
4	<i>Херсон</i>	158	47
5	<i>Асканія Нова</i>	159	28
6	<i>Бехтери</i>	160	6
7	<i>Генічеськ</i>	161	14
8	<i>Хорли</i>	162	8
9	<i>Стрількове</i>	163	4

Запорізька область

п/п	<i>Станція</i>	№	Н, м
1	<i>Запоріжжя</i>	143	59
2	<i>Гуляйполе</i>	144	117
3	<i>Кирилівка</i>	145	221
4	<i>Пришиб</i>	146	87
5	<i>Мелітополь</i>	147	33
6	<i>Бердянськ</i>	148	1
7	<i>Ботісьве</i>	149	17

АР Крим (гірська територія)

п/п	<i>Станція</i>	№	Н, м
1	<i>Білогірськ</i>	175	205
2	<i>Сімферополь</i>	176	180
3	<i>Поштове</i>	179	172
4	<i>Нікітський Сад</i>	183	207
5	<i>Ялта</i>	185	66
6	<i>Ай-Петрі</i>	186	1180
7	<i>Ангарський перевал</i>	184	765

Миколаївська область

п/п	<i>Станція</i>	№	Н, м
1	<i>Первомайськ</i>	150	105
2	<i>Вознесенськ</i>	151	26
3	<i>Баиштанка</i>	152	84
4	<i>Миколаїв</i>	153	51
5	<i>Очаків</i>	154	35

Автономна Республіка Крим (рівнинна територія)

п/п	<i>Станція</i>	№	Н, м
1	<i>Ишунь</i>	164	3
2	<i>Роздольне</i>	165	16
3	<i>Джанкой</i>	166	6
4	<i>Клепиніне</i>	167	37
5	<i>Чорноморське</i>	168	3
6	<i>Нижньогірський</i>	169	19
7	<i>Мисове</i>	170	15
8	<i>Керч</i>	171	46
9	<i>Опасне</i>	172	0
10	<i>Євпаторія</i>	173	1
11	<i>Владиславівка</i>	174	35
12	<i>Феодосія</i>	177	22
13	<i>Алушта</i>	180	3
14	<i>Севастополь</i>	181	7
15	<i>Херсонський маяк</i>	182	2

ДОДАТОК В – Багаторічна кількість опадів (мм) холодного (ХП), теплового (ТП) періодів та річна на станціях Півдня України [52, 53]

Таблиця В.1 – Одеська область

№	Станція	1891-1965 рр.			1961-1990 рр. (I)			1991-2020 рр. (II)		
		ХП	ТП	Рік	ХП	ТП	Рік	ХП	ТП	Рік
1	Любашиівка	131	307	438	199	361	560	170	349	519
2	Затишшя	134	288	422	186	321	507	166	337	503
3	Сербка	143	285	428	157	303	460	148	303	451
4	Роздільна	136	293	429	183	329	512	170	330	500
5	Одеса	147	243	390	204	260	464	187	279	466
6	Білгород-Дністровський	145	242	387	168	265	433	171	267	438
7	Сарата	127	273	400	166	316	482	160	315	475
8	Болград	146	280	426	180	332	512	180	341	521
9	Вилкове	159	246	405	205	277	482	191	273	464
10	Ізмаїл	140	263	403	191	298	489	160	288	448
Середня		141	272	413	184	306	490	171	308	479

Таблиця В.2 – Миколаївська область

№	Станція	1961-1990 рр. (I)			1991-2020 рр. (II)		
		ХП	ТП	Рік	ХП	ТП	Рік
1	Первомайськ	202	351	553	189	362	551
2	Вознесенськ	187	330	517	167	337	504
3	Баштанка	165	301	466	164	307	471
4	Миколаїв	182	290	472	140	266	406
5	Очаків	175	242	417	159	251	410
Середня		182	303	485	164	304	468

Таблиця В.3 – Херсонська область

№	Станція	1961-1990 рр. (I)			1991-2020 рр. (II)		
		ХП	ТП	Рік	ХП	ТП	Рік
1	Велика Олександрівка	172	294	466	176	321	497
2	Нижні Сірогози	169	271	440	159	297	456
3	Нова Каховка	166	275	441	168	266	434
4	Херсон	166	275	441	161	271	432
5	Асканія Нова	157	243	400	149	259	408
6	Бехтери	157	229	386	154	254	408
7	Генічеськ	169	229	398	170	224	394
8	Хорли	166	239	405	155	226	381
9	Стрілкове	155	213	368	156	244	400
Середня		164	252	416	161	262	423

Таблиця В.4 – Запорізька область

№	Станція	1961-1990 рр. (I)			1991-2020 рр. (II)		
		ХП	ТП	Рік	ХП	ТП	Рік
1	Запоріжжя	219	291	510	210	317	527
2	Гуляйполе	203	304	507	186	318	504
3	Кирилівка	243	348	591	225	347	572
4	Пришиб	199	278	477	174	288	462
5	Мелітополь	198	277	475	190	286	476
6	Бердянськ	211	256	467	222	276	496
7	Ботієве	182	249	431	176	266	442
Середня		208	286	494	197	300	497

Таблиця В.5 – Автономна Республіка Крим (гірська територія)

№	Станція	1961-1990 рр. (I)			1991-2020 рр. (II)		
		ХП	ТП	Рік	ХП	ТП	Рік
1	Білогірськ	174	302	476	181	329	510
2	Сімферополь	210	295	505	197	299	496
3	Поштове	229	294	523	208	336	544
4	Нікітський Сад	332	263	595	349	271	620
5	Ялта	359	269	628	339	275	614
6	Ай - Петрі	644	442	1086	560	445	1005
7	Ангарський перевал	435	472	907	427	472	899
Середня (без 6,7)		261	285	546	255	302	557

Таблиця В.6 – Автономна Республіка Крим (рівнинна територія)

№	Станція	1961-1990 рр. (I)			1991-2020 рр. (II)		
		ХП	ТП	Рік	ХП	ТП	Рік
1	Ішунь	146	227	373	147	249	396
2	Роздольне	161	250	411	148	214	362
3	Джанкой	162	255	417	159	301	460
4	Клепініне	165	263	428	171	271	442
5	Чорноморське	168	228	396	149	218	367
6	Нижньогірський	161	248	409	158	290	448
7	Мисове	158	216	374	153	240	393
8	Керч	181	253	434	178	273	451
9	Опасне	208	257	465	205	268	473
10	Євпаторія	174	230	404	162	244	406
11	Владиславівка	166	263	429	174	295	469
12	Феодосія	186	263	449	221	275	496
13	Алушта	241	235	476	225	234	459
14	Севастополь	204	222	426	179	229	408
15	Херсонський маяк	192	195	387	195	218	413
Середня		179	240	419	175	255	430

Таблиця В.7 – Багаторічна місячна кількість опадів (мм) на станціях Одеської області за період 1891-1965 рр. [51]

№	Станція	Теплий період / місяць								Холодний період / місяць					Рік	
		04	05	06	07	08	09	10	ТП	11	12	01	02	03		ХП
1	Любашівка	29	47	67	49	49	34	32	307	31	28	23	25	24	131	438
2	Затишшя	27	42	69	43	42	29	36	288	32	33	23	26	20	134	422
3	Сербка	30	39	69	44	43	27	33	285	32	33	28	25	25	143	428
4	Роздільна	29	46	69	43	42	29	35	293	32	33	23	26	22	136	429
5	Одеса	28	34	49	36	32	28	36	243	34	33	31	28	21	147	390
6	Білгород-Дністровський	27	35	60	37	32	25	26	242	32	35	29	27	22	145	387
7	Сарата	29	47	68	37	37	28	27	273	29	31	23	25	19	127	400
8	Болград	32	48	62	46	38	25	29	280	33	33	25	34	21	146	426
9	Вилкове	29	36	49	35	33	26	38	246	38	40	30	28	23	159	405
10	Ізмаїл	30	47	54	43	32	29	28	263	31	33	26	26	24	140	403
Середня		29,0	42,1	61,6	41,3	38,0	28,0	32,0	272	32,4	33,2	26,1	27,0	22,1	141	413

Наукове електронне видання

**ГОНЧАРОВА Людмила Дмитрівна
ПРОКОФ'ЄВ Олег Милославович**

**ДИНАМІКА ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ
АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ
У ПЕРІОД 1961-2020 РОКИ**

Монографія

Видавець і виготовлювач

Одеський державний екологічний університет

вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016

тел./факс: (0482) 32-67-35

E-mail: info@odeku.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 5242 від 08.11.2016