

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА**

Факультет геології, географії, рекреації і туризму

Кафедра фізичної географії та картографії

Зав. кафедри _____ *До захисту допустити*
_____ *доцент Юлія ПРАСУЛ*
« _____ » _____ *2023 р.*

**ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСНІ ЗМІНИ НА ТЕРИТОРІЇ ЛЬВІВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ МЕТЕОСТАНЦІЇ КАМ'ЯНКА-БУЗЬКА)**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Виконав: студент 4-го курсу д.ф.н,
групи ГФ- 41
спеціальність: 106 Географія
освітня програма: Фізична географія,
моніторинг і кадастр природних ресурсів
 **Дмитро Ігорович МИШЕНКО**
Науковий керівник:
доцент, к. геогр. н. Світлана
РЕШЕТЧЕНКО

Кваліфікаційна робота захищена з оцінкою

_____ *Голова ЕК Валентина РЕДІНА*
_____ *Секретар ЕК Олена ПРИХОДЬКО*
« _____ » _____ *2023 р.*

Харків – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	6
1.1. Агрометеорологічні дослідження	6
1.2. Методи дослідження.....	8
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ	14
КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	
2.1. Рельєф досліджуваної території.....	14
2.2. Гідрологічні та ґрунтові умови території.....	15
2.3. Кліматичні та агрокліматичні умови регіону.....	17
РОЗДІЛ 3. ДИНАМІКА ОСНОВНИХ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ...	21
3.1. Динаміка атмосферних опадів.....	21
3.2. Температурний режим на досліджуваній території.....	26
РОЗДІЛ 4. АГРОКЛІМАТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕРИТОРІЇ	37
4.1. Зміна сум активних температур повітря на досліджуваній станції	37
4.2. Характеристика відносної вологості повітря	40
4.3. Практичні рекомендації щодо використання агрокліматичних умов	45
території	
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
ДОДАТКИ.....	55

ВСТУП

Кліматичні дослідження сьогодні мають прикладне значення на тлі змін, що відбуваються у кліматичній системі планети.

Результатом цих змін є різні аномальні погодні явища, що спостерігаються у різних частинах світу: зливи, буревії, заморозки, град, спека. Значні зміни температурного режиму атмосфери призводять до утворення аномальних метеорологічних явищ: суховіїв, сильних дощів, повеней.

Встановлено, що клімат України є надзвичайно чутливим до зміни глобального клімату. Отже, на фоні збільшення середньої температура повітря біля поверхні землі, яка є характерною для всіх регіонах світу, в межах країни зафіксовані різкі коливання температурних показників, режиму зволоження, сильні зливи, відсутність снігового покриву. З 1989 року на території країни спостерігається тривалий період потепління. У 2007, 2019, 2020, 2022 роках було зафіксовано найвищу температуру повітря, перевищила норму на 2-3°C по всій території за час існуючих спостережень.

Сучасні кліматологічні дослідження набувають актуальності на тлі глобальних змін клімату: зміною температури повітря та режиму вологості, що впливають на погодні умови будь-якої території.

Вивчення динаміки їх змін, розподілу особливостей у часі та просторі є важливою задачею комплексних кліматологічних досліджень. Так, через температурні коливання можна спостерігати навесні початок вегетації на декілька раніше, відбувається збільшення періоду активної вегетації рослин на тиждень. В цілому, забезпеченість теплом зросла на 70–100°C вегетаційного періоду. Треба взяти до уваги, що такі температурні коливання супроводжуються зменшенням кількості опадів взимку, що формує недостатній режим зволоження навесні.

За результатами досліджень світових експертів, очікується у майбутньому посилення впливу змін клімату на сільськогосподарське виробництво.

Отже, на території України очікується зростання температури повітря з чергуванням посушливих періодів та достатньо зволжених. Такий характер змін агрокліматичних умов призведе до впровадження нових агротехнічних заходів щодо обробки ґрунтів та вирощування сільськогосподарських культур.

Об'єктом дослідження є температурно-вологісний режим на території Львівської області на прикладі метеорологічної станції Кам'янка-Бузька.

Предметом дослідження виступають кліматичні ряди температури повітря, кількості опадів та відносної вологості повітря.

Метою роботи є аналіз температурно-вологісних змін на території Львівської області за період 2001-2020 рр. на прикладі метеорологічної станції Кам'янка-Бузька

Для розв'язання поставленої мети необхідно вирішити наступні **задачі**:

- 1) встановити особливості кліматологічних та агрокліматичних досліджень;
- 2) визначити фізико-географічні чинники, що впливають на формування кліматичних умов досліджуваної території;
- 3) визначити динаміку температурного режиму та атмосферних опадів території за 2001-2020 рр.
- 4) встановити особливості агрокліматичних умов на території дослідження.

У роботі використовувалися наступні методи дослідження: аналітичний, математико-статистичний та порівняльно-географічний методи.

Вихідні дані: середньомісячні значення температури повітря, середня відносна вологості повітря та показники місячної кількості опадів з архіву Львівського регіонального центру з гідрометеорології.

Результати роботи були представлені на міжнародній науково-практичній конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 2022 р. [37], міжнародній науково-практичній конференції студентів та аспірантів «Географічні дослідження: історія, сучасність, перспективи», присвяченій пам'яті професора Г.П. Дубинського, 2023 р. [53] та факультетському конкурсі студентських наукових робіт з напрямку «Гідрометеорологія» (2023 р.).

Робота складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 58 найменувань, містить 5 таблиць, 14 графіків та 5 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ КЛІМАТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Агromетeоролoгiчнi дoслiджeння

Агromетeоролoгiчнi дoслiджeння є суміжними із кліматологічними та метеорологічними, оскільки вивчають вплив кліматичних умов на особливості розвитку рослин, ґрунтові та гідрологічні процеси. Найбільший вплив цих умов характерний для розвитку сільського господарства, його управління.

Науковців світу проводять аналогічні дослідження, оскільки сьогодні є актуальною проблема зміни клімату, яка впливає на проблему продовольчої безпеки території.

Значний доробок зробили вітчизняні дослідники, а саме: Ляшенко Г. В. [33]; Ткаченко Т. Г. [53], Польовий А. М. [45], Божко Л. Ю. [10-12] та багато інших авторів [10-33].

Ляшенко Г. В. вивчає кліматичні умови діяльного (приповерхневого) шару територій країни, процеси сільськогосподарського виробництва, вплив структур комплексу, що знаходяться на межі географічних, геофізичних та біологічних наук. Об'єктом агрокліматичних досліджень можна вважати сільськогосподарські поля, що розглядаються як агроєкосистеми або агроландшафти (як один із видів антропогенних ландшафтів). Так, до її компонентів відносяться: рельєф, поверхневі і підземні води, ґрунтовий покрив і клімат та сільськогосподарські культури [33]. Умови формування агрокліматичних ресурсів та їх лімітуючі фактори є основою наукового обґрунтування схем можливого та доцільного розміщення різних сільськогосподарських галузей в різних природних умовах на території країни [33].

Фізичні процеси та явища в атмосфері Землі, які відбуваються за допомогою взаємодії земної поверхні та космічного середовища, подаються в роботі [53], де агрокліматологічні дослідження виступають прикладною частиною кліматологічних. Вивчається складна система «ґрунт – рослина -

повітря», автор приділяє найбільшу увагу атмосфері, яка є надзвичайно важливою складовою кліматологічних досліджень. Отже, досліджуються погодні та кліматичні умови стосовно до практичних, теоретичних задач сільського господарства. Також зауважується на зв'язках із суміжними науками: географією, геологією, гідрологією, фізикою, геофізикою, біологією, екологією.

Низка вчених [10-33] досліджують взаємодію метеорологічних, ґрунтових умов з процесами росту, розвитку, формування врожаїв сільськогосподарських культур та агротехнічними засобами [45]. Отже, агрокліматологічні дослідження розвиваються на межі різних наукових областей: географії, метеорології, ґрунтознавства, кліматології, біології та екології рослинництва, що являє комплексні системні знання, які об'єднані фізичними законами, поняттями, методами досліджень [45]. На думку авторів [10-33], особливості погодно-кліматичних та водно-теплових умов атмосфери, ґрунтів, сільськогосподарські культури є запорукою отримання потенційних врожаїв та продовольчої безпеки країни.

На думку багатьох авторів дані, водного та теплового стану атмосфери та ґрунтів, аналіз їх змін, визначають умови певної території дослідження, торкаються найголовнішого аспекту – процесів сільськогосподарського виробництва, де комплексні агроєкосистеми розглядаються як антропогенні ландшафти. До таких компонентів ландшафтів відносяться поверхневі та підземні води, ґрунтовий покрив, клімат та рельєф, найголовніше місце займають рослини (сільськогосподарські культури).

Розглядаються також агрокліматичні ресурси як лімітуючі фактори з існуючими закономірностями, їх географічною мінливістю на різних територіях досліджень, їх вплив на ріст, розвиток та формування врожаю культурних рослин, а також поширення їх хвороб, шкідників, технології їх вирощування.

Отже можна виділити переважні напрямки розвитку агрокліматичних досліджень:

- вивчення особливостей формування метеорологічних, кліматичних умов агровиробництва в часі та просторі;
- пошук сучасних методів агрометеорологічних прогнозів;
- виявлення географічних умов розподілу агрокліматичних ресурсів у просторі, їх перерозподілу під впливом місцевих особливостей території;
- обґрунтування можливих заходів раціонального використання ресурсів з метою підвищення продуктивності виробництва;
- пошук заходів боротьби з несприятливими, небезпечними гідрометеорологічними явищами для аграрного сектору;
- встановлення кількісної оцінки впливу кліматичних факторів на продуктивність рослин, поширення їх шкідників і хвороб;
- пошук нових сортів, гібридів рослин з метою збільшення продуктивності землеробства;
- пошук агрокліматичної оцінки продуктивності сільськогосподарських культур в залежності від змін клімату.

Таким чином, сучасні агрокліматичні дослідження представлені низкою наукових підходів, що сформувалися на стиках багатьох наук, спрямованих на отримання об'єктивної кліматологічної інформації з метою досягнення оперативних завдань сільського господарства та збільшення його продуктивності.

1.2. Методи дослідження

Методів дослідження, на думку науковців, існує багато, де кожен автор поділяє їх за своєю авторською методикою, але їх можна об'єднати між собою за принципом збору даних, аналізу для певної території.

Так, можна зазначити на основних методах агрокліматичних досліджень.

Метод паралельних спостережень полягає у тому, що на дослідних станціях спостереження виконуються паралельно за метеорологічними характеристиками території та станом рослин. Це дає змогу визначити кількісні показники взаємозв'язку росту і розвитку рослин з метеорологічними

умовами, оцінити потреби рослин у ресурсах світла, тепла, вологи, визначити критичні значення представлених факторів.

Метод прискорених термінів полягає у проведенні посівних робіт через встановленні проміжки часу (5 або 15 днів), що дає можливість спостерігати за метеорологічними умовами та рослинами. В результаті дослідження обробляється інформація про різні комплекси метеорологічних показників на умови росту рослин на певній території, що дозволяє встановити умови стійкості рослин.

Метод географічних посівів в різних кліматичних зонах використовує схожі посівні дані рослин, технології вирощування, методи спостережень, для встановлення оптимальних умов росту різних культур в різних температурних умовах та зволоження. Так можна визначити території з оптимальними кліматичними умовами для певного сорту, що є основою районування сортів, гібридів культур.

Експериментально-польовий метод дозволяє використовувати штучно створені кліматичні умови для вивчення реакції рослин на них. Отже можна визначити можливі польові умови освітлення рослин, радіаційного режиму території, температури, вологості ґрунту та приґрунтового шару повітря для оптимальних умов розвитку рослин.

Метод дистанційного зондування та вимірів показників досліджуваної поверхні, фенологічних фаз розвитку рослин, їх продуктивності за допомогою дистанційного обладнання. Вони дозволяють встановити загальні риси умов росту та розвитку рослин.

Метод теоретичного аналізу та математичної статистики дозволяє за допомогою математичних методів виявити закономірності розподілу показників, їх науково обґрунтувати.

Картографічний метод характеризується створенням тематичних карт територій окремих територій, атласів для встановлення просторових особливостей агрокліматичних ресурсів, їх раціонального розміщення.

Метод фізико-математичного моделювання дозволяє за допомогою фізичних законів та математичного апарату встановити вплив метеорологічних умов на розвиток рослин.

Аналізуючи методи досліджень, варто зазначити, що широке використання мають дистанційні, картографічні та методи математичного моделювання, оскільки вони мають перевагу над іншими, відображають реальні атмосферні процеси за допомогою складання й аналізу карт, графіків, діаграм, математичних формул та математичного моделювання.

Отже представлені методи можна поділити на чотири групи збору та обробки інформації, а саме:

- 1) агрокліматичні розрахунки, узагальнення за даними мережі метеорологічних, агрометеорологічних станцій за багаторічний період спостережень;
- 2) експериментальні дослідження на полігонах в природних умовах шляхом проведення паралельних спостережень за показниками рослин і показниками світлового, термічного та водного режимів території;
- 3) методи районування територій за агрокліматичними ресурсами, їх картографування із застосуванням об'єктивного аналізу кліматичної інформації та сучасних ГІС технологій;
- 4) метод моделювання формування продуктивності культур залежно від просторово-часових варіацій складових агрокліматичних ресурсів.

Найважливішим є те, що представлені методи ґрунтуються на основних біологічних законів рослинництва:

1. закон рівнозначності (незамінності) головних факторів життя, де будь-який фактор розвитку є необхідним для рослини та не може бути замінений іншим.
2. Закон нерівноцінності факторів середовища для рослин, де фактори середовища поділяються на основні та другорядні, які або підсилюють, або зменшують дію основних факторів на рослини.

3. Закон мінімуму, згідно з яким за оптимальних умов урожайність визначається фактором, що знаходиться в мінімумі.

4. Закон оптимуму характеризує продуктивність рослин, яка відповідає оптимальній наявності всіх факторів життя рослин.

5. Закон критичних періодів рослин, де впродовж розвитку рослини визначаються періоди, коли вони найбільш чутливі до якогось фактору середовища. Це дає змогу встановити кількісні значення вимог рослин до факторів навколишнього середовища в різні фази розвитку.

6. Закон фотоперіодичної реакції, що характеризує реакцію рослини на тривалість дня, ночі прискоренням або уповільненням розвитку.

7. Закон максимуму, що характеризується оптимальним співвідношенням величин екологічних параметрів біологічної продуктивності агроценозу (екосистеми) по відношенню до речово-енергетичних лімітів, які мають закріплені біологічними властивостями рослин.

8. Закон послідовного настання фаз розвитку характеризується поступовим проходженням всіх фаз розвитку рослин.

9. Закон плодозміни характеризує послідовну сівозміну, яка забезпечує високі врожаї на одному полі.

10. Закон зменшення родючості ґрунтів характеризує багаторічні посіви культур, які поглинають із ґрунту речовини, де відбувається зменшення природної родючості ґрунтів.

Найбільш практичного значення набувають методи опрацювання агрокліматичних даних, де розрахунок агрокліматичних показників, їх оцінку здійснюють на основі математичних методів.

Зміст даних складають середні значення агрометеорологічних величин та фенологічних характеристик, їх екстремальні значення, середнє квадратичне відхилення, імовірнісні характеристики (повторюваність, імовірність) та комплексні агрокліматичні показники (ГТК, коефіцієнти продуктивності).

Мінімальна допустима тривалість ряду для розрахунку середніх кліматологічних характеристик становить **20 років**, фенологічних показників - **7 років**, імовірнісних характеристик – **15-20 років**.

Середні значення метеорологічних і агрометеорологічних величин по гідрометеорологічних станціях визначаються як середні арифметичні статистичного ряду($\bar{x}$) за формулою 1:

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (1)$$

де $x_1 \dots x_n$ – значення показників статистичного ряду,

$i = 1$

n - загальна кількість членів ряду.

Середні обласні показники розраховуються як середні арифметичні із середніх значень по гідрометеорологічних станціях.

Для більшості показників визначаються **екстремальні величини** – **найбільші та найменші значення** за період дослідження за кожною гідрометеорологічної станції та області. Мінімальна допустима тривалість ряду для визначення екстремальних величин – **15 років**. Якщо, наприклад екстремальні значення повторювалися декілька разів, то потрібно вказувати останній рік, коли вони спостерігались.

Для оцінки мінливості агрокліматичних величин розраховується середнє квадратичне відхилення за формулою 2:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (2)$$

де $i = 1$.

Розрахунок імовірнісних характеристик ґрунтується на статистичному зв'язку між середнім та можливим значенням показника.

Повторюваність агрокліматичних величин – це відношення кількості випадків із заданими їх значеннями до загальної кількості всіх розглянутих випадків, які наводяться у відсотках.

Сумарна ймовірність значень агрокліматичних показників вище чи нижче знаходження на певному рівні розраховується за формулою 3:

$$P = \frac{m_i - 0.3}{n + 0.4} 100\% \quad (3)$$

де m_i - порядковий номер показників ранжованого в порядку зменшення статистичного ряду,

n - кількість показників ряду,

P - сумарна ймовірність у відсотках.

Значення P становлять вихідну інформацію для побудови емпіричних інтегральних кривих, за якими визначаються агрокліматичні показники 10, 25, 50, 75, 90 % імовірності.

РОЗДІЛ 2

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1. Рельєф досліджуваної території

Відомо, що Львівська область розташована на крайньому заході України, де із заходу на схід територія займає 210 км, з півночі на південь – 240 км. Загальна площа області дорівнює 21,8 тис.км². На заході межує з Польщею, на півночі та північному сході – з Рівненською, Волинською областями, на сході – з Тернопільською областю і на півдні та південному сході – з Закарпатською та Івано-Франківською областями.

Особливості геологічної будови території будуть впливати на рельєф, що має різноманітний характер та поділяється на ряд географічних районів, відмінних за геологічною будовою, висотою над рівнем моря, розчленованістю (рис. 2.1). Так, геологічна будова області є складною і різноманітною, оскільки на південно-західній частині розміщуються Східні Карпати, Передкарпатський крайовий прогин; на північно-східній – територія розташована у межах Волино-Подільської частини Європейської платформи. Тому поширеними є осадові породи, що залягають на глибині 3500-4000 м.

Характер підстильної поверхні, наявність гірських утворень будуть впливати на умови радіаційного режиму даної території, розподіл основних кліматичних показників: температурних та вологісних.

Таким чином, орографічні особливості місцевості впливають на неоднаковий характер розподілу радіаційно-температурних показників, хмарності, атмосферних опадів, тривалість снігового покриву.

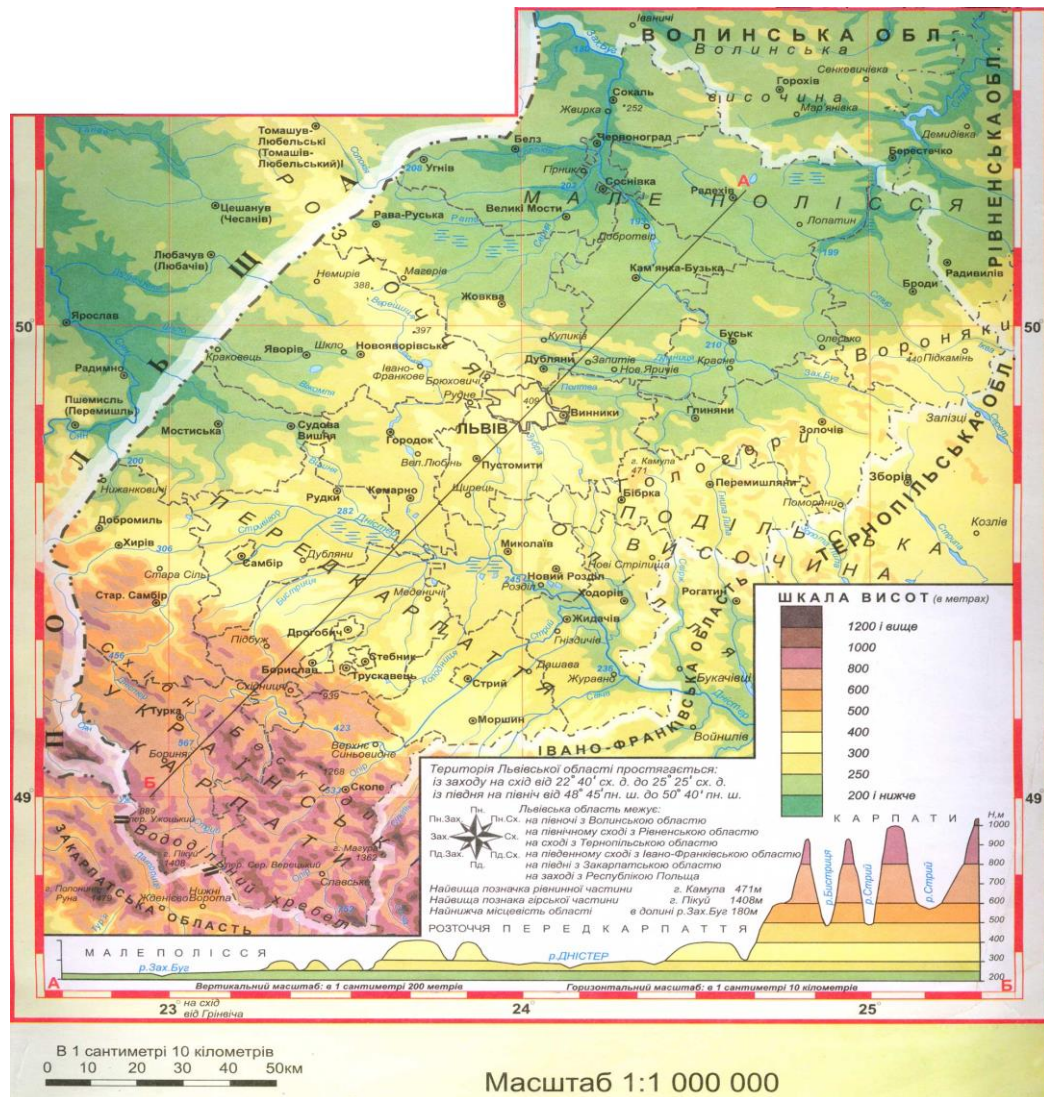


Рис. 2.1. Рельєф Львівської області [17]

2.2. Гідрологічні та ґрунтові умови території

Гідрографія Львівської області багата ріками (рис. 2.2), яких налічується близько 8950. Навесні через танення снігу, а влітку під час тривалих дощів утворюються значні водні потоки.

Розподіл рік по території є нерівномірний: найбільше рік належать до басейнів Дністра, Західного Бугу, а незначна частина – до басейну Сяну і Прип'яті.

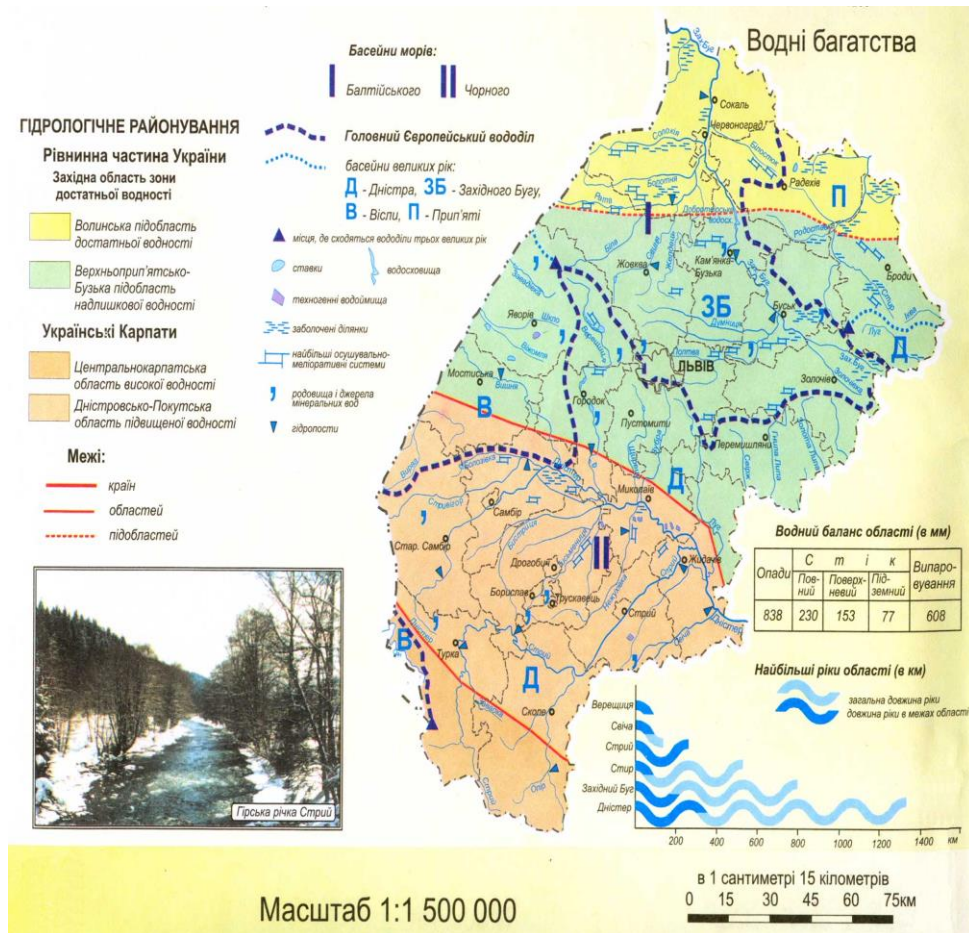


Рис. 2.2. Водні ресурси [17]

Ґрунти області характеризуються значною просторовою неоднорідністю (рис. 2.3). Серед домінуючих видів можна виділити: дерново-підзолисті, сірі та світло-сірі опідзолені та темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені. У межах території Львівщини виділяється лісолучна, поліська, лісостепова, лісолучна передкарпатська і гірсько-карпатська природні зони, кожній з цих зон відповідають певні природні умови і ґрунтовий покрив.

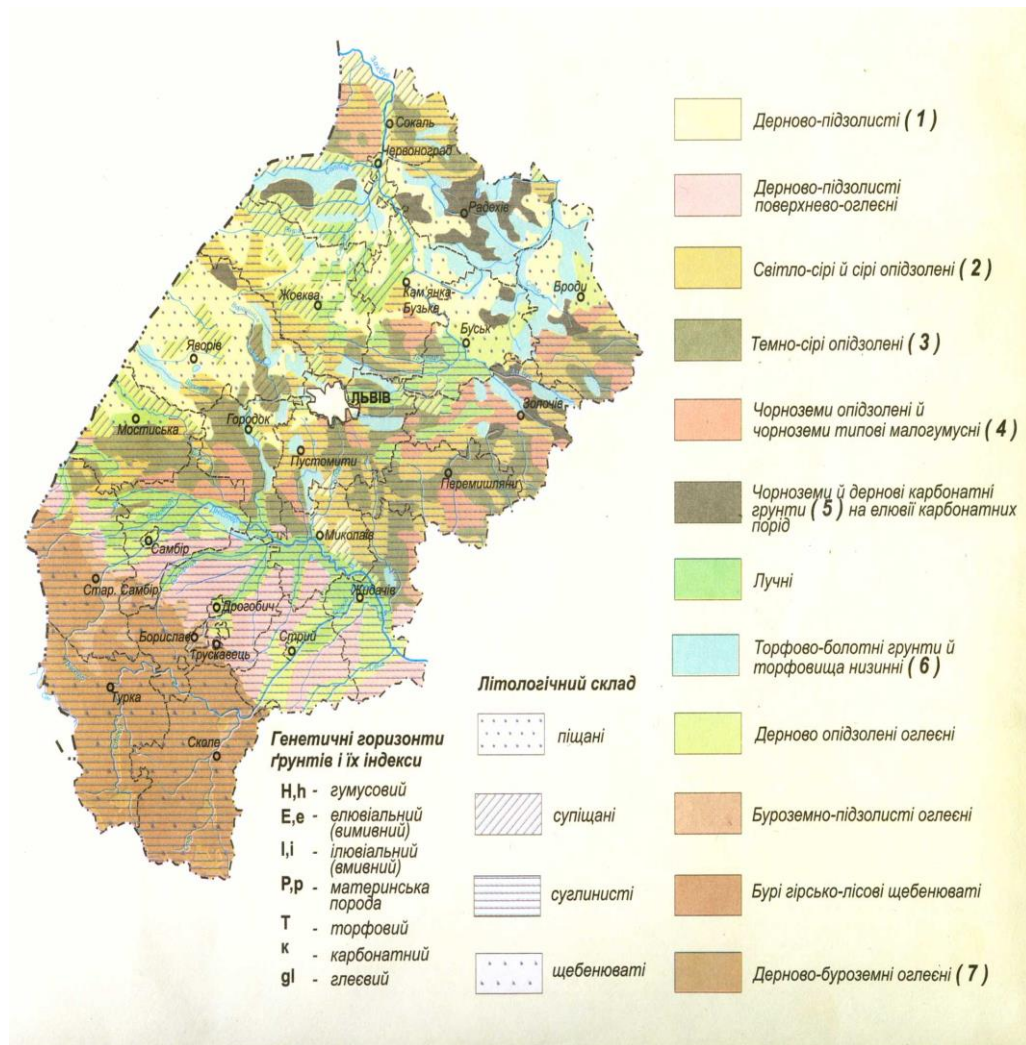


Рис. 2.3. Карта ґрунтів Львівської області [17]

2.3. Кліматичні та агрокліматичні умови регіону

Вивченість кліматичних ресурсів стосовно різних аспектів сільськогосподарського виробництва є складним завданням, оскільки компоненти, що входять до неї (живі організми і клімат), характеризуються великою мінливістю.

Клімат будь-якої місцевості визначається великою сукупністю елементів. При вирішенні різних питань агрокліматології важливо знати, які елементи є основними для життя рослин, а які другорядними. В результаті численних досліджень, виконаних біологами, фізіологами, агрометеорології, екологами, отримані цінні відомості про ставлення рослин до різних кліматичних чинників.

Клімат Львівської області помірно-континентальний, характеризується м'якістю та високою зволоженістю. Зима нестійка, з частими відлигами, малосніжна, досить тепла, літо-тепле і вологе, зі значною хмарністю і частими дощами.

Так, середня температура повітря за рік у рівнинних районах області становить 7,9-8,6°C, у горах – 5,9-6,4°C.

Середня температура січня по рівнині становить мінус 1,6-2,6°C, у горах – мінус 3,5-4,3°C. Середня температура липня у рівнинних районах – 18,5-19°C, у Карпатах- 16,2-16,4°C.

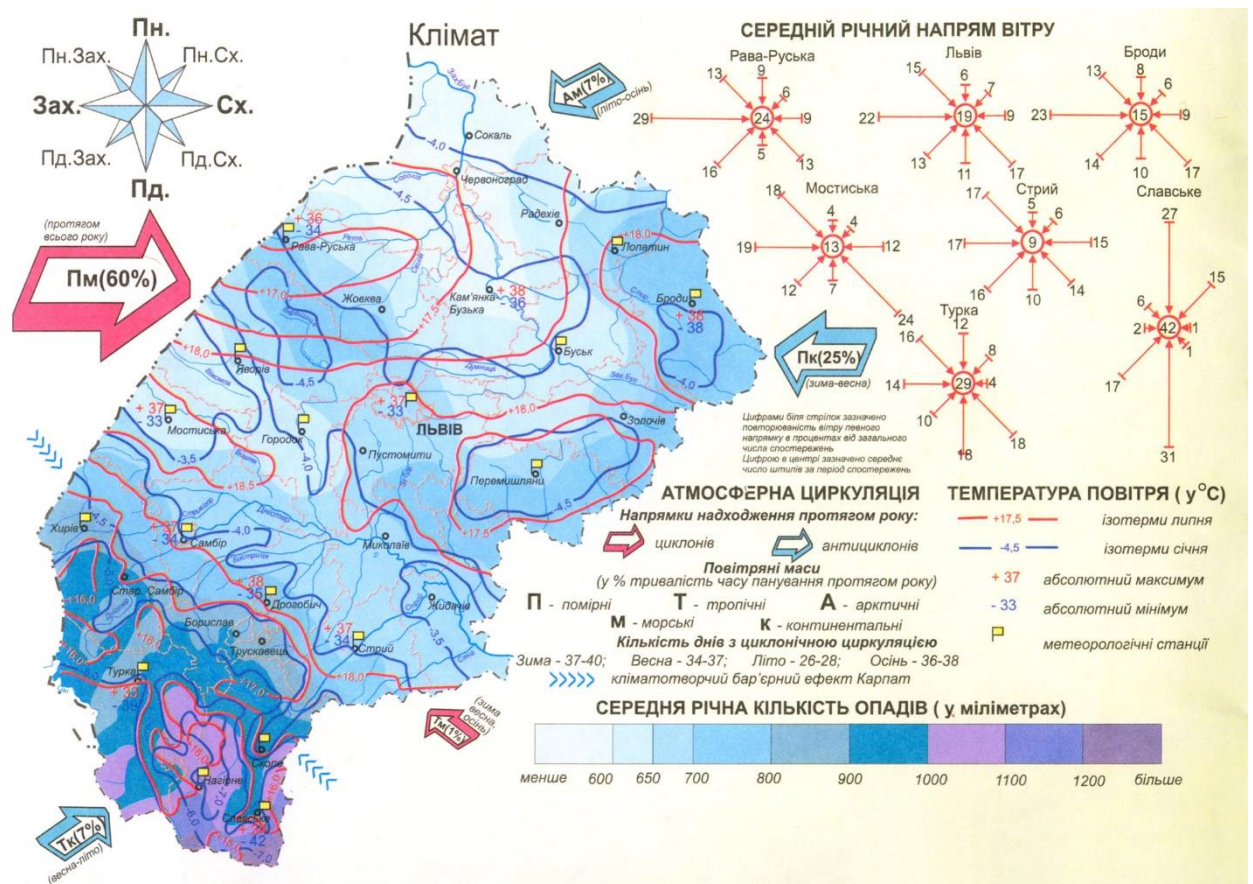


Рис. 2.4. Клімат Львівської області [17]

Зимовий період на рівнинній частині території Львівщини триває 80-88 днів: з 29 листопада до 20-25 лютого, за умов переходу добової температури повітря через 0°C, що є початком весни. У гірських районах тривалість зими

довща-101-107 днів починається вона 23-25 листопада, а закінчується 6-10 березня.

Вегетаційний період на рівнинній території триває 218-223 дні, починається в середньому 29 березня або 1 квітня та закінчується 5-7 листопада. У горах тривалість цього періоду становить 199-205 днів, або з 10-11 квітня по 26-31 жовтня.

Активні температури повітря вище 5 °С можуть змінюватися від 2980°С на півночі території до 3130°С на півдні. У гірських районах за період вегетації накопичення суми температур вище 5°С становить 2410-2490°С.

Період активної вегетації сільськогосподарської культур триває в рівнинних районах 167-172 дні, змінюючись в окремі роки від 143 до 209 днів, починається він 21-24 квітня і закінчується 8-10 жовтня. Так, активні температури вище 10°С становить від 2580°С на півночі області до 2720°С на півдні, іноді коливаються від 2230°С до 2970°С.

Літній період триває по рівнині області 100-104 дні – з 23-26 травня до 3-6 вересня. Температури повітря вище 15°С за цей період змінюється в цих районах в середньому від 1730 °С до 1860°С, іноді – від 1190°С до 2490°С.

Кількість опадів за рік становить 697 мм переважно на всій території, змінюючись по районах від 632 до 769 мм. Кількість опадів по роках змінюється від 428 до 1090 мм. Біля 70% від річної кількості опадів випадає в теплий період року, що призводить до надлишку вологи в ґрунті.

Повторюваність помірної засухи, яка іноді спостерігається в рівнинній частині в період вегетації сільськогосподарських культур змінюється по місцях від 5 до 25%.

Відносна вологість повітря коливається від 65-75% весною та влітку до 80-84% восени, де кількість днів із вологістю повітря 30% та менше становить від 3 до 13 днів.

За сукупністю агрокліматичних показників на території Львівської області можна визначити три агрокліматичні райони: достатнього теплозабезпечення і достатнього та надлишкового зволоження; помірного

теплозабезпечення і достатнього та надлишкового зволоження; недостатнього теплозабезпечення і надлишкового зволоження).

Перші заморозки в повітрі восени в рівнинних районах області спостерігаються з 3 по 17 жовтня, в горах можна спостерігати наприкінці вересня. Останні заморозки навесні по рівнині відмічаються у кінці другої-третьої декади квітня, у горах-в середині травня.

Тривалість періоду, коли є додатні температури повітря, на досліджуваній території становить 186 днів, у Карпатах- 135-139 днів. Тривалість періоду, коли не відмічено заморозків на поверхні ґрунту в середньому становить 142-170 днів, у горах-близько 132 днів.

У вегетаційний період можна спостерігати наступні аномальні погодні явища: зливи, повені, посухи, град, буревії.

Тривалі дощі та зливи призводять до сильного перезволоження ґрунту, замулення посівів. У понижених місцях сільськогосподарські угідь спостерігається застій дощових вод, а в руслах рік – вихід води на заплаву, затоплення низько розташованих ділянок посівів сільськогосподарських культур, сінокосів та пасовищ.

В умовах області в окремі роки спостерігаються суховії, в середньому від 1 до 4 днів за період вегетації, частіше середньої та слабкої інтенсивності.

РОЗДІЛ 3

ДИНАМІКА ОСНОВНИХ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

3.1. Динаміка атмосферних опадів

Аналіз динаміки розподілу опадів за дванадцять місяців року та сезонів за проміжок часу 2001-2020 рр. на метеостанції Кам'янка-Бузька Львівської області вказує на різний характер її змін (рис. 3.1).

Кам'яно- Бузька метеостанція знаходиться у Львівській області та має типові агрокліматичні умови території дослідження, які характерні в цілому у Львівській області. Слід зазначити, що найбільший фактор, який впливає на розподіл опадів у Львівській області, є гірський рельєф. На території гірської частини Львівщини клімат формується циркуляційними чинниками (трансформацією різних повітряних мас, як то арктичних, атлантичних або континентальних), активними синоптичними процесами над територією. Пануючими повітряними масами впродовж більшої частини року є атлантичні, що характеризуються значною хмарністю та різними атмосферними опадами.

Літній період характеризується переважанням гірсько-долинних вітрів, весняний та зимовий – силовими та феновими вітрами, які тривають декілька днів

На рис. 3.1 за першу п'ятирічку 21 сторіччя спостерігається відносно стабільний розподіл опадів за 12 місяців та сезонів.

Зимовий період триває в середньому 80-88 днів з 2 грудня по 25 лютого, де середнє значення опадів становить 107,86 мм. Найменша кількість опадів зафіксована у 2002 році та дорівнює 59,3 мм. Максимальна кількість опадів зафіксована у 2005 році та дорівнювала – 159 мм.

За умов стійкого переходу добової температури повітря через 0°C настає весняний період, який триває в середньому 80-85 днів з 4 березня по 25 травня, де середнє значення опадів становить 141мм. Мінімальна кількість опадів було

зафіксоване у 2003 році та дорівнює 110,4 мм. Максимальна кількість опадів зафіксована у 2001 році та дорівнювала - 175,3 мм.

Літній період триває в середньому 100-104 днів з 26 травня по 6 вересня, де середнє значення опадів становить 241,98 мм. Мінімальна кількість опадів було зафіксоване у 2003 році та дорівнює 169 мм. Максимальна рекордна кількість опадів зафіксована у 2001 році та дорівнювала - 359,5мм.

Осінній період триває в середньому 80-87 днів з 6 вересня по 1 грудня, де середнє значення опадів становить 143,54мм. Мінімальна кількість опадів було зафіксоване у 2005 році та дорівнює 76,6 мм. Максимальна кількість опадів зафіксована у 2001 році та дорівнювала - 208,1 мм.

Максимум опадів у зимові періоди зафіксовані у 2004 та 2005 роках, стійкі умови переважали восени, де кількість опадів дорівнювала 143,54мм. Навесні та влітку зафіксовані рекордні показники опадів, відбувається зростання опадів повітря на 150-350мм. В цілому дана п'ятирічка має відносно стабільний та неоднаковий розподіл опадів.

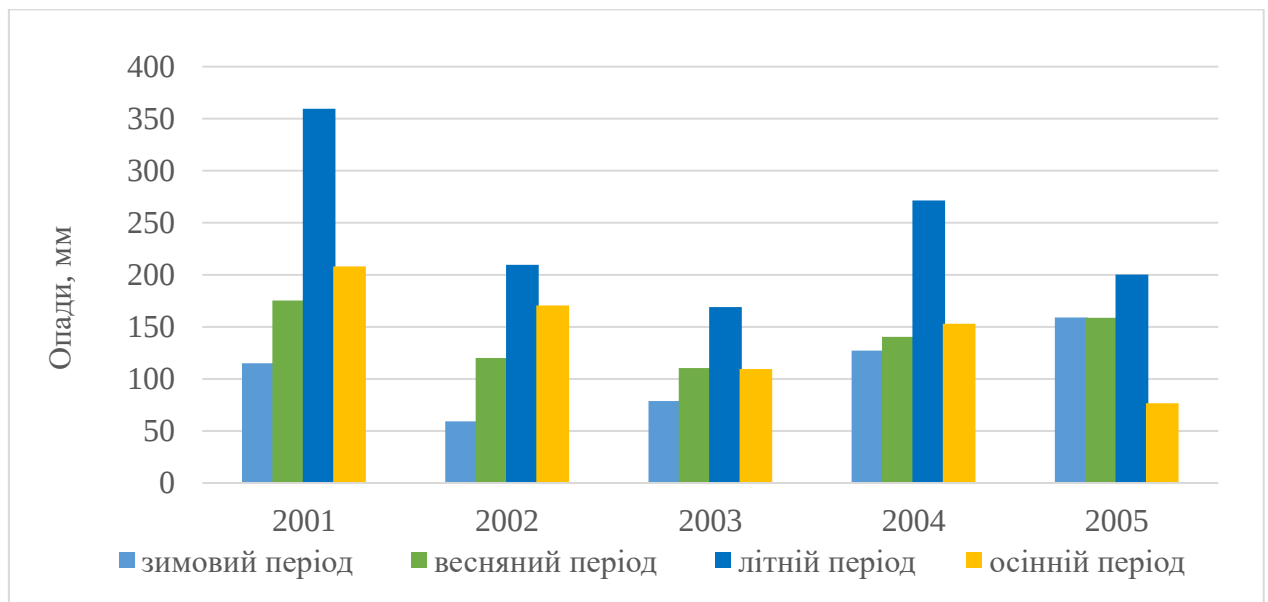


Рис. 3.1. Місячна кількість опадів за сезонами, 2001-2005 рр.

На рис. 3.2 спостерігається стабільний розподіл опадів за дванадцять місяців та сезонів упродовж року та сезонів за період 2006-2010 рр.

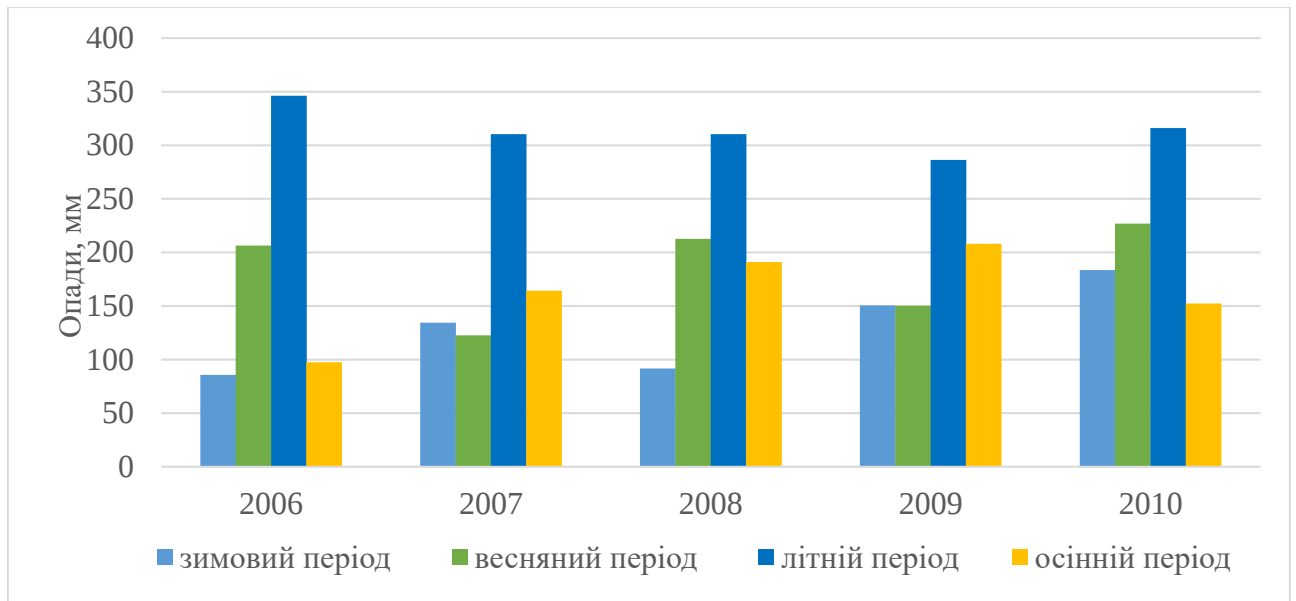


Рис. 3.2. Місячна кількість опадів за сезонами, 2006-2010 рр.

Найменша кількість опадів зафіксована у 2006 році та дорівнює 85,7 мм. Максимальна кількість опадів зафіксована у 2010 році та дорівнювала - 183,6 мм.

За умов настання весняного періоду, де середнє значення опадів становить 183,78 мм, мінімальна кількість опадів була зафіксована у 2007 році та дорівнює 122,6 мм. Максимальна кількість опадів зафіксована у 2010 році та дорівнювала - 226,9мм.

Літній період характеризується середнім значенням опадів 313,9 мм. Мінімальна кількість опадів було зафіксоване у 2009 році та дорівнює 286,4 мм. Максимальна кількість опадів зафіксована у 2006 році та дорівнювала - 346,3мм.

Осінній період має понад 162,68 мм атмосферних опадів. Мінімальна кількість опадів було зафіксоване у 2006 році та дорівнює 97,6 мм. Максимальна кількість опадів зафіксована у 2009 році та дорівнювала - 208,1 мм.

Максимум опадів у зимові періоди зафіксовані у 2009 та 2010 роках, стійкі умови переважали восени, де кількість опадів дорівнювала 162,68 мм. Навесні та влітку зафіксовані рекордні показники опадів, відбувається

зростання опадів повітря на 200-350мм. Дана п'ятирічка має стабільний та несталий розподіл опадів.

На рис. 3.3 спостерігаються значні коливання розподілу опадів упродовж року та сезонів.

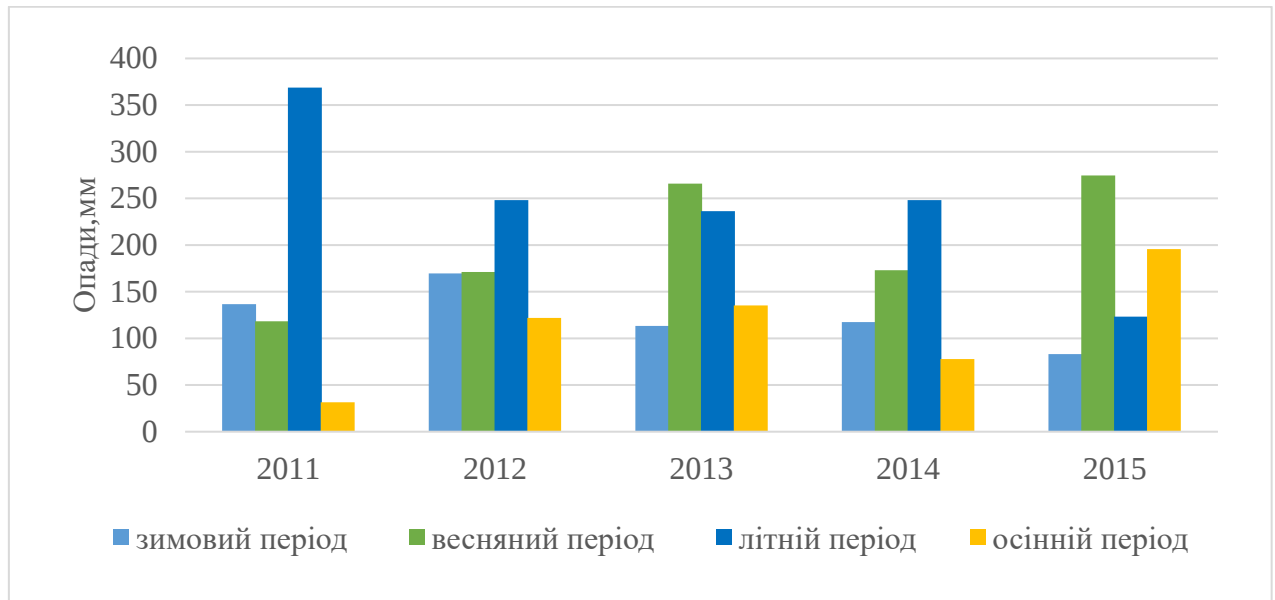


Рис. 3.3. Місячна кількість опадів за сезонами, 2011-2015 рр.

За період 2011-2015 рр. у зимовий період зафіксовано 124,04 мм атмосферних опадів. Найменша кількість опадів припадає на 2015 рік та дорівнює 83,1 мм, максимальна – на 2012 рік та дорівнювала - 169,6 мм.

Навесні середнє значення опадів становить 200,6 мм, де мінімальна кількість опадів була зафіксована у 2011 році та дорівнює 118,4 мм, а максимальна – у 2015 році та дорівнювала - 274,6 мм.

Літній період має понад 244,96 мм опадів. Мінімальна кількість опадів була зафіксоване у 2015 році та дорівнює 123,3 мм, а максимальна – у 2011 році та дорівнювала - 368,8 мм.

Осінній період характеризується кількістю опадів 112,44 мм. Мінімальна кількість опадів спостерігалася у 2011 році, становила 31,5 мм. Максимальна кількість опадів зафіксована у 2015 році та дорівнювала - 195,7 мм.

Максимум опадів упродовж зими зафіксована у 2011 та 2012 роках, стійкі умови переважали восени, де кількість опадів дорівнювала 112,44 мм.

Навесні та влітку зафіксовані рекордні показники опадів, відбувається зростання опадів повітря на 250-350мм. Період 2011-2015 рр. має значні коливання, нестабільний та нерівномірний розподіл опадів.

На рис. 3.4 можна спостерігати найменшу кількість розподілу опадів упродовж дванадцяти місяців та сезонів.

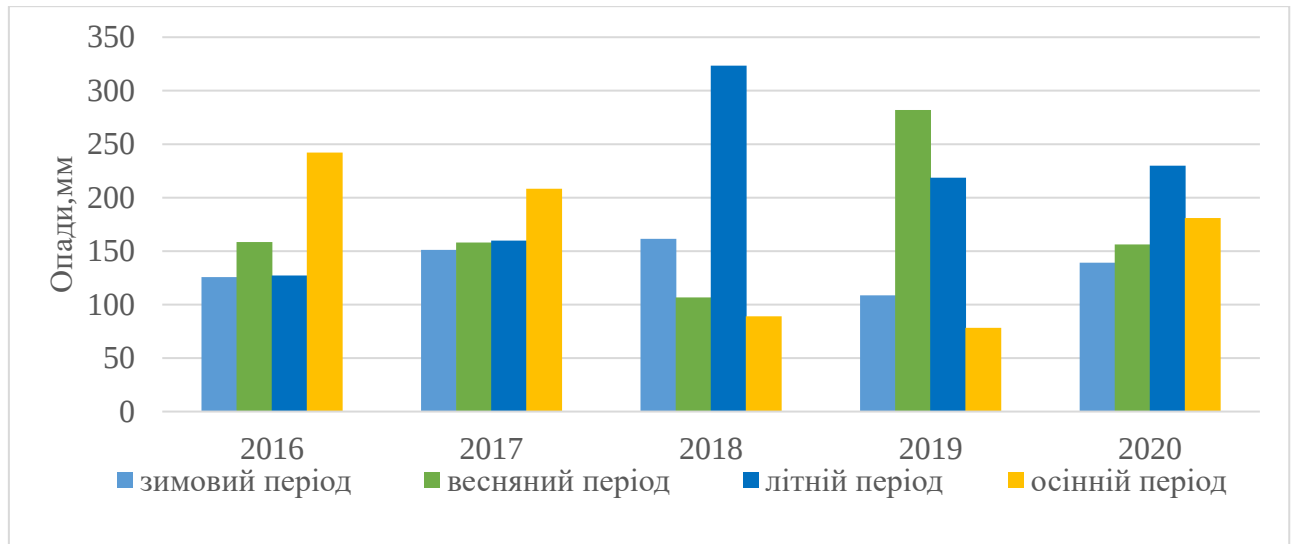


Рис. 3.4. Місячна кількість опадів за сезонами, 2016-2020 рр.

Так, взимку опадів зафіксовано до 137,26 мм, їх мінімум відповідає 2019 року (108,6 мм), а максимум – 2018 році (161,5 мм).

Навесні середня кількість опадів становить 172,3 мм. Мінімальна кількість опадів була зафіксована у 2018 році (106,8 мм), а максимум – у 2019 році (281,9 мм).

Літній період характеризується значенням опадів 211,82 м, де мінімальна кількість спостерігалася у 2016 році (127,2 мм), а максимальна – у 2018 році (323,4 мм).

Восени значення опадів становить 159,76 мм, мінімальна кількість – 78,3 мм у 2019 році, максимальна – 242,1 мм у 2016 році.

Найбільша кількість опадів узимку зафіксовано у 2017-2018 рр., стійкі умови переважали восени, де кількість опадів дорівнювала 159,76 мм. Навесні та влітку зафіксовані низькі показники опадів, відбувається їх зменшення до 150-300 мм. Цей період (2016-2020 рр.) має найнижчі показники кількості атмосферних опадів.

Отже, проаналізувавши дані (рис. 3.1-3.4), встановлено, що характер розподілу опадів на території дослідження за період 2001- 2020 рр. змінився. Так, в цілому їх кількість зросла на 39 мм, в окремі роки (2003 р.) можуть становити від 670 мм до 900-930 мм (за 2008, 2010 рр.).

Також останнє десятиліття характеризується значними відмінностями: кількість опадів упродовж місяців, наприклад, у лютому змінюється від 20 мм (2008 р.) до 83 мм (2004 р.), в липні від 26 мм (2003 р.) до 168–170 мм (2006, 2004 рр.).

3.2. Температурний режим на досліджуваній території

Аналіз динаміки температури повітря впродовж дванадцяти місяців та сезонів за період 2001-2020 рр. на метеостанції Кам'янка-Бузька Львівської області вказує на різний характер її змін (рис. 3.5). Слід зазначити, що на температурні умови території дослідження впливають фізико-географічні фактори: особливість географічного розташування досліджуваної території, переміщення повітряних мас та характер підстильної поверхні (височини та низовини форми рельєфу, наявність гір).

Таким чином зазначимо, що на мінливість показників температури повітря на метеорологічній станції впливають як фізико-географічні особливості території, так і загально атмосферні процеси, що трансформуються на території дослідження. Вони є суто природними елементами та не залежать від діяльності людини, але мають велике значення на соціально-економічний розвиток території.

На рис. 3.5. за період 2001-2005 рр. спостерігається відносно стабільний температурний режим упродовж дванадцяти місяців та сезонів.

Зимовий кліматичний період триває до 88 днів з 2 грудня по 25 лютого, де значення температури повітря становить $-2,2^{\circ}\text{C}$. Зима цього періоду виявилася на $0,7^{\circ}\text{C}$ теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.1). Мінімальна температура повітря зафіксоване у 2003 році та

дорівнює $-3,4^{\circ}\text{C}$, що на $0,5^{\circ}\text{C}$ нижче від зимового періоду 1961-1990 рр. Максимальна температура повітря спостерігалася у 2005 році та дорівнювала $-1,4^{\circ}\text{C}$ (табл. 3.1). Абсолютне максимальне значення зимової температури повітря фіксувалося у 1983 році та становило $2,1^{\circ}\text{C}$, а мінімальне – у 1963 році з позначкою мінус $13,0^{\circ}\text{C}$.

За умов настання весняного періоду, який триває в середньому 85 днів з 4 березня по 25 травня, температура повітря досягає показника $8,7^{\circ}\text{C}$.

Весна цього періоду виявилася на $0,9^{\circ}\text{C}$ теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.1). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2005 році та дорівнює $7,6^{\circ}\text{C}$, що на $0,2^{\circ}\text{C}$ нижче від весняного періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалася у 2002 році та дорівнювала $10,3^{\circ}\text{C}$ (табл. 3.1). Максимальна весняна температура повітря фіксувалася у 1983 році та становило $16,2^{\circ}\text{C}$, а мінімальне – у 1980 році з позначкою плюс $10,1^{\circ}\text{C}$.

Літо триває до 104 днів, де показник температури повітря становить $18,3^{\circ}\text{C}$. Літо цього періоду виявилася на $1,1^{\circ}\text{C}$ теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.1). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2005-2004 роках та дорівнює $17,9^{\circ}\text{C}$, що на $0,7^{\circ}\text{C}$ нижче від літнього періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалася у 2002 році та дорівнювала $19,2^{\circ}\text{C}$ (табл. 3.1). Максимальна літня позначка температури повітря фіксувалася у 1964 році та становило $20,4^{\circ}\text{C}$, а мінімальне – у 1974 році з позначкою плюс $14,6^{\circ}\text{C}$.

Осінній період характеризується показником температури повітря $8,5^{\circ}\text{C}$. Осінь цього періоду виявилася на $0,3^{\circ}\text{C}$ теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.1).

Мінімальна температура повітря зафіксована у 2003 році та дорівнює $8,2^{\circ}\text{C}$, що на $0,1^{\circ}\text{C}$ нижче від осіннього періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалася у 2004 році та дорівнювала $8,9^{\circ}\text{C}$ (табл. 3.1). Максимальний показник осінньої температури повітря фіксувався у 1967 році та становило $16,5^{\circ}\text{C}$, а мінімальне – у 1963 році з позначкою плюс $6,9^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 3.1

Значення температури повітря за сезонами за різні періоди

Сезон	2001-2005	I період (1961-1990)	II період (1991-2020)	Відхилення I період	Відхилення II період
зима	-2,2	-2,9	-1,4	0,7	-0,8
весна	8,7	7,8	8,8	0,9	-0,1
літо	18,3	17,2	18,6	1,1	-0,3
осінь	8,5	8,3	8,7	0,2	-0,2

Найтепліші зимові умови за п'ятирічку зафіксовані у 2001 та 2005 роках, стійкі температурні умови переважали восени, де температура повітря зросла на 0,2 °C (табл. 3.1). Навесні та влітку зафіксоване зростання температури повітря на 0,9-1,1°C відповідно (табл. 3.1).

Температурні умови періоду 2001-2005 рр. виявилися відносно періоду 1991-2020 рр. прохолодними на 0,1-0,3 °C.

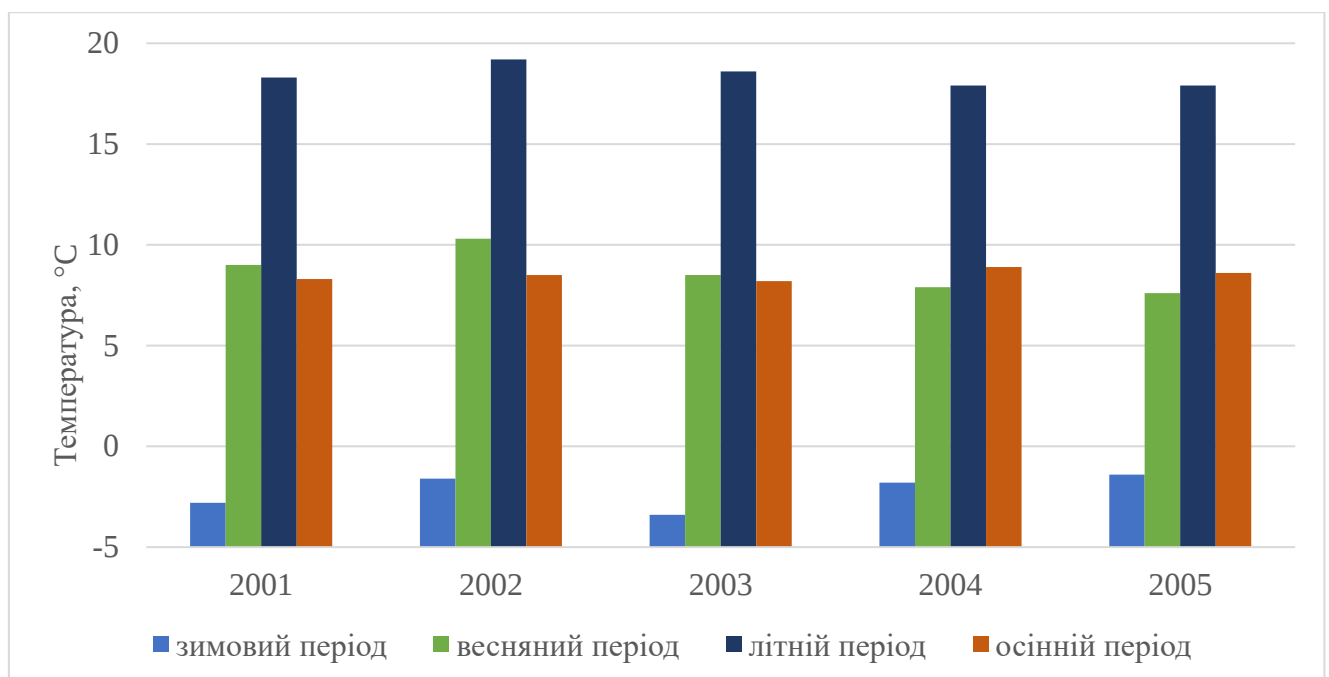


Рис. 3.5. Зміна середньомісячної температури повітря за сезонами (2001-2005 рр.)

На рис. 3.6. спостерігається значне коливання температурного режиму упродовж року та сезонів за період 2006-2010 рр.

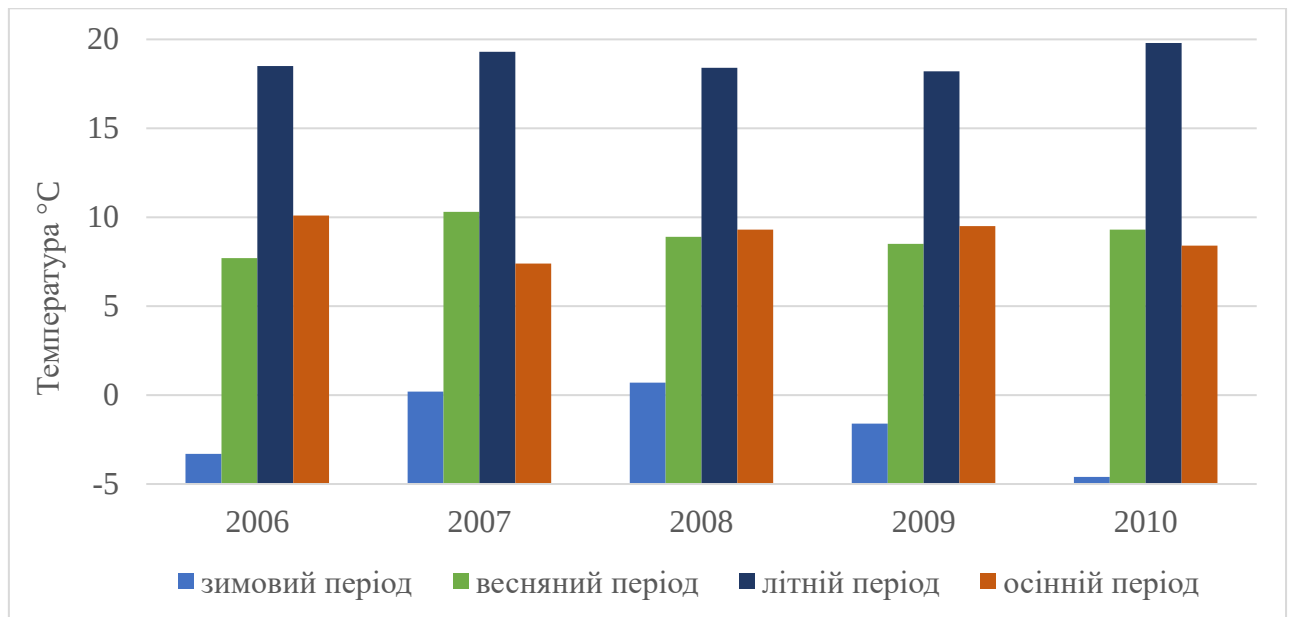


Рис. 3.6. Зміна середньомісячної температури повітря за сезонами (2006-2010 рр.)

Зимовий період має значення температури повітря 1,7°C. Зима цього періоду виявилася на 1,2°C теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.2). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2010 році та дорівнює -4,6 °C, що на 1,7°C нижче від зимового періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2008 році та дорівнювала 0,7 °C (табл. 3.2). Максимальна зимова температура повітря фіксувалася у 1983 році та становило 2,1 °C, а мінімальне – у 1963 році з позначкою мінус 13,0°C.

Весняний період характеризується температурою повітря, що становить 8,9°C. Весна цього періоду виявилася на 1,1°C теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.2). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2006 році та дорівнює 7,7 °C, що на 0,1°C нижче від весняного періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2007 році та дорівнювала 10,3°C (табл. 3.2). Максимальна весняна температура повітря

фіксувалася у 1983 році та становило 16,2 °С, а мінімальне – у 1980 році з позначкою плюс 10,1°С.

Літо цього періоду виявилася на 1,6°С теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.2). Мінімальна температури повітря зафіксована у 2009 році та дорівнює 18,2 °С, що на 1°С нижче від літнього періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2010 році та дорівнювала 19,8 °С (табл. 3.2). Максимальна літня температура фіксувалася у 1964 році та становило 20,4 °С, а мінімальне – у 1974 році з позначкою плюс 14,6°С.

Осінь цього періоду виявилася на 0,6°С теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Значення температури повітря за сезонами за різні періоди

Сезон	2006-2010	I період (1961-1990)	II період (1991-2020)	Відхилення I період	Відхилення II період
зима	-1,7	-2,9	-1,4	1,2	-0,3
весна	8,9	7,8	8,8	1,1	-0,1
літо	18,8	17,2	18,6	1,6	-0,2
осінь	8,9	8,3	8,7	0,6	-0,2

Мінімальна температура повітря зафіксована у 2007 році та дорівнює 7,4 °С, що на 0,9°С нижче від осіннього періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2006 році та дорівнювала 10,1°С (табл. 3.2). Максимальна осіння температури фіксувалася у 1967 році та становило 16,5 °С, а мінімальне – у 1963 році з позначкою плюс 6,9°С.

Найтепліші зимові умови за п'ятирічку зафіксовані у 2006 та 2010 роках, стійкі температурні умови переважали восени, де температура повітря зростає

на 0,6 °C (табл. 3.2). Навесні та влітку зафіксоване зростання температури повітря на 1,1-1,6°C відповідно (табл. 3.2).

Температурні умови періоду 2006-2010 рр. виявилися відносно періоду 1991-2020 рр. теплішими на 0,1 °C.

На рис. 3. 7. спостерігається стрімке збільшення температурного режиму за дванадцять місяців року та сезонів.

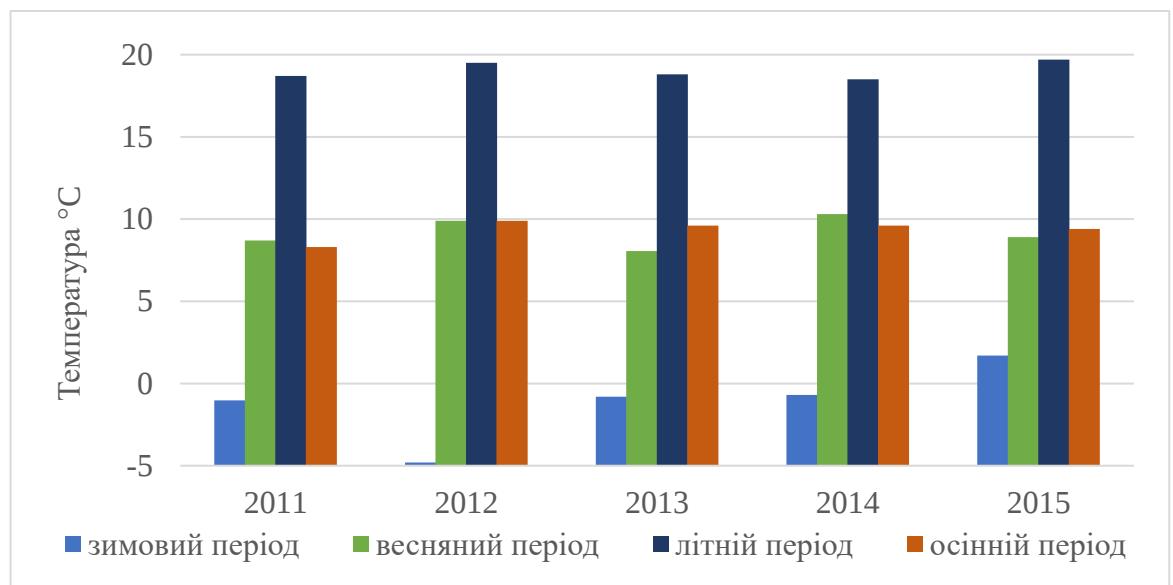


Рис. 3.7. Зміна середньомісячної температури повітря за сезонами (2011-2015 рр.)

Зима цього періоду виявилася на 1,7°C теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.3). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2012 році та дорівнює -5,2 °C, що на 2,3°C нижче від зимового періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2015 році та дорівнювала 1,7 °C (табл. 3.3). Максимальна зимова температури фіксувалася у 1983 році та становило 2,1 °C, а мінімальне – у 1963 році з позначкою мінус 13,0°C.

Весна спостерігалася на 1,3°C теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.3). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2013 році та дорівнює 8,06 °C, що на 0,2°C нижче від весняного періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2014 році та

дорівнювала $10,3^{\circ}\text{C}$ (табл. 3.3). Максимальна весняна температура фіксувалася у 1983 році та становило $16,2^{\circ}\text{C}$, а мінімальне – у 1980 році з позначкою плюс $10,1^{\circ}\text{C}$.

Літній період тривав в середньому до 104 днів, де показник температури повітря становить 19°C . Літо цього періоду виявилася на $1,8^{\circ}\text{C}$ теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.3). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2014 році та дорівнює $18,5^{\circ}\text{C}$, що на $1,3^{\circ}\text{C}$ нижче від літнього періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2015 році та дорівнювала $19,7^{\circ}\text{C}$ (табл. 3.3). Максимальна літня температура фіксувалася у 1964 році та становило $20,4^{\circ}\text{C}$, а мінімальне – у 1974 році з позначкою плюс $14,6^{\circ}\text{C}$.

Осінь цього періоду виявилася на 1°C теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.3). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2011 році та дорівнює $8,3^{\circ}\text{C}$, що дорівнює значенню осіннього періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2012 році та дорівнювала $9,9^{\circ}\text{C}$ (табл. 3.3). Максимальна осіння температури фіксувалася у 1967 році та становило $16,5^{\circ}\text{C}$, а мінімальне – у 1963 році з позначкою плюс $6,9^{\circ}\text{C}$.

Найтепліші зимові умови за п'ятирічку зафіксовані у 2011 та 2015 роках, стійкі температурні умови переважали восени, де температура повітря зросла на 1°C (табл. 3.3). Навесні та влітку зафіксоване зростання температури повітря на $1,3-1,8^{\circ}\text{C}$ відповідно (табл. 3.3).

Температурні умови періоду 2011-2015 рр. виявилися відносно періоду 1991-2020 рр. теплішими на $0,1-0,4^{\circ}\text{C}$.

На рис. 3.8. спостерігаються значні коливання температурного режиму упродовж дванадцять місяців року та сезонів.

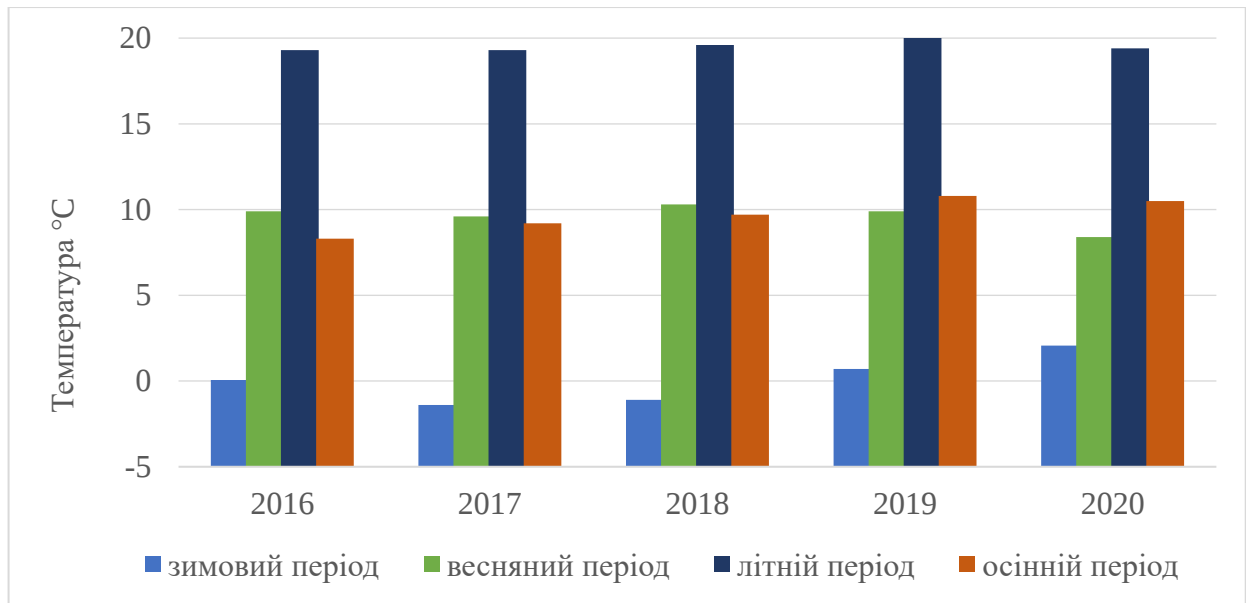


Рис. 3.8. Зміна середньомісячної температури повітря за сезонами (2016-2020 рр.)

Зимовий період виявилася на 3,2°C теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.4). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2016 році та дорівнює 0,006 °C, що на 2,84°C нижче від зимового періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2020 році та дорівнювала 2,066 °C (табл. 3. 4). Максимальна зимова температура повітря фіксувалася у 1983 році та становило 2,1 °C, а мінімальне – у 1963 році з позначкою мінус 13,0°C.

Навесні спостерігалось зростання температури повітря на 1,8°C по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.4). Мінімальне значення температури повітря зафіксоване у 2020 році та дорівнює 8,4 °C, що на 0,6°C нижче від весняного періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2018 році та дорівнювала 10,3°C (табл. 3. 4). Максимальне значення весняної температури повітря фіксувалося у 1983 році та становило 16,2 °C, а мінімальне – у 1980 році з позначкою плюс 10,1°C.

Влітку стало на 2,3°C тепліше по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.4). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2016-2017 роках та дорівнює 19,3 °C, що на 2,1°C нижче від літнього періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2019 році та дорівнювала

20,1°C (табл. 3.4). Максимальна літня температура повітря фіксувалася у 1964 році та становило 20,4 °C, а мінімальне – у 1974 році з позначкою плюс 14,6°C.

Осінь цього періоду виявилася на 1,4°C теплішою по відношенню до періоду 1961-1990 рр. (табл. 3.4). Мінімальна температура повітря зафіксована у 2016 році та дорівнює 8,3 °C, що дорівнює значенню осіннього періоду 1961-1990 рр. Високе значення температури повітря спостерігалось у 2019 році та дорівнювала 10,8°C (табл. 3.4). Максимальна осіння температура фіксувалася у 1967 році та становило 16,5 °C, а мінімальне – у 1963 році з позначкою плюс 6,9°C.

Найтепліші зимові умови за п'ятирічку зафіксовані у 2016 та 2020 роках, стійкі температурні умови переважали восени, де температура повітря зросла на 1,4 °C (табл. 3.4). Навесні та влітку зафіксоване зростання температури повітря на 1,8-2,3°C відповідно (табл. 3.4).

Температурні умови періоду 2016-2022 рр. виявилися відносно періоду 1991-2020 рр. теплішими на 0,5-1,1 °C.

Отже, проаналізувавши дані (рис.3.5-3.8), можна дійти висновку, що дана територія дослідження має тенденцію до збільшення температури за сезонами в цілому на +1,6 °C. Це характеризує зростання температурного режиму території. Особливе значення мають такі зміни для сільськогосподарської галузі: сільськогосподарські культури будуть змінювати тривалість вегетаційної фази та періоду.

В цілому слід зазначити, що для сезонів року даної території вони будуть мати певні особливості за період дослідження (2001-2020 рр.): зимовий період буде теплим, весняний – характеризується значними коливаннями температурних показників, літній – став теплішим, а восени – фіксуються додаткові атмосферні опади та зростання температури повітря.

Аналізуючи динаміку температуру повітря за період 2001-2020 рр. на метеостанції Кам'янка-Бузька Львівської області вказує на різний характер її змін (рис. 3.9.).

Можемо спостерігати, що всі роки мають відхилення від кліматичної норми періоду (1961-1900 рр.), відбувається підвищення температури повітря кожного року в цілому на плюс 1,6°C.

Таблиця 3.3

Значення температури повітря за сезонами за різні періоди

Сезон	2011-2015	I період (1961-1990)	II період (1991-2020)	Відхилення I період	Відхилення II період
зима	-1,2	-2,9	-1,4	1,7	-0,2
весна	9,1	7,8	8,8	1,3	-0,3
літо	19	17,2	18,6	1,8	-0,4
осінь	9,3	8,3	8,7	1	-0,6

Таблиця 3.4

Значення температури повітря за сезонами за різні періоди

Сезон	2016-2020	I період (1961-1990)	II період (1991-2020)	Відхилення I період	Відхилення II період
зима	0,3	-2,9	-1,4	3,2	-1,1
весна	9,6	7,8	8,8	1,8	-0,8
літо	19,5	17,2	18,6	2,3	-0,9
осінь	9,7	8,3	8,7	1,4	-1

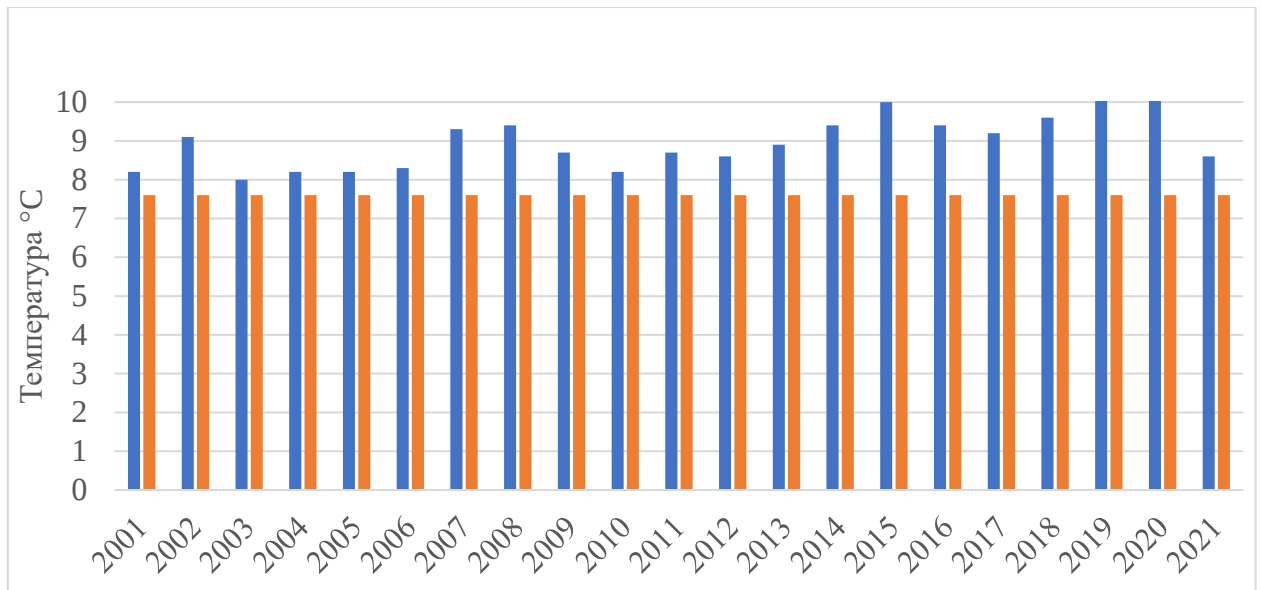


Рис. 3.9. Річна зміна температури повітря за період 2001-2021 рр.

Сучасні зміни температурних умов області впливають на коливання тривалості вегетаційного періоду за досліджуваний час (рис. 3.9), де можна спостерігати, що дата переходу через $+5^{\circ}\text{C}$ на початку весни відбувається раніше на 7 днів (26 березня), а восени – на 5-7 днів пізніше (14 листопада), тобто загальна тривалість вегетаційного періоду збільшилась на два тижні та становить 233 дні.

Слід зазначити, що температурні умови регіону стають оптимальним для вирощування різних культур, як то: озимого та ярого жита, вівса, картоплі, де суми активних температур повинні бути не менш 2000°C . Для тваринництва вони також є сприятливими, оскільки збільшується період випасу та утримання тварин (в цілому до 205 днів).

Таким чином, можна зробити висновок, що сьогоденні температурні показники Львівщини характеризуються зростанням як і на більшості території країни. Вони сприяють оптимальному розвитку лісового господарства, значній продуктивності угідь та пасовищ, плодово-ягідних культур та ведення присадибного господарства.

РОЗДІЛ 4 АГРОКЛІМАТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕРИТОРІЇ

4.1. Зміна сум активних температур повітря на досліджуваній станції

Як відомо, під сумою активних температур повітря слід вважати температуру повітря, яка є більшою за біологічний мінімум протягом усього періоду вегетації рослин. Цей показник використовується для оцінки термічних умов території, що необхідні для росту та розвитку рослин протягом періоду їх цвітіння. За показником біологічного нуля ($t^{\circ}\text{C}$, нижче якої рослина припиняє свій ріст та розвиток), всі культури можна поділити на три групи:

- **не теплолюбні** (озимі) культури, для яких середній біологічний нуль складає $+5^{\circ}\text{C}$ (жито, пшениця, цукрові, кормові буряки);
- **теплолюбні**, цим культурами характерний біологічний нуль $+10^{\circ}\text{C}$ (кукурудза, гречка);
- досить теплолюбні, біологічний нуль складає $+15^{\circ}\text{C}$ (рис, цитрусові).

В ході дослідження використовувались дані середньомісячних температур повітря за період 2001-2021рр.

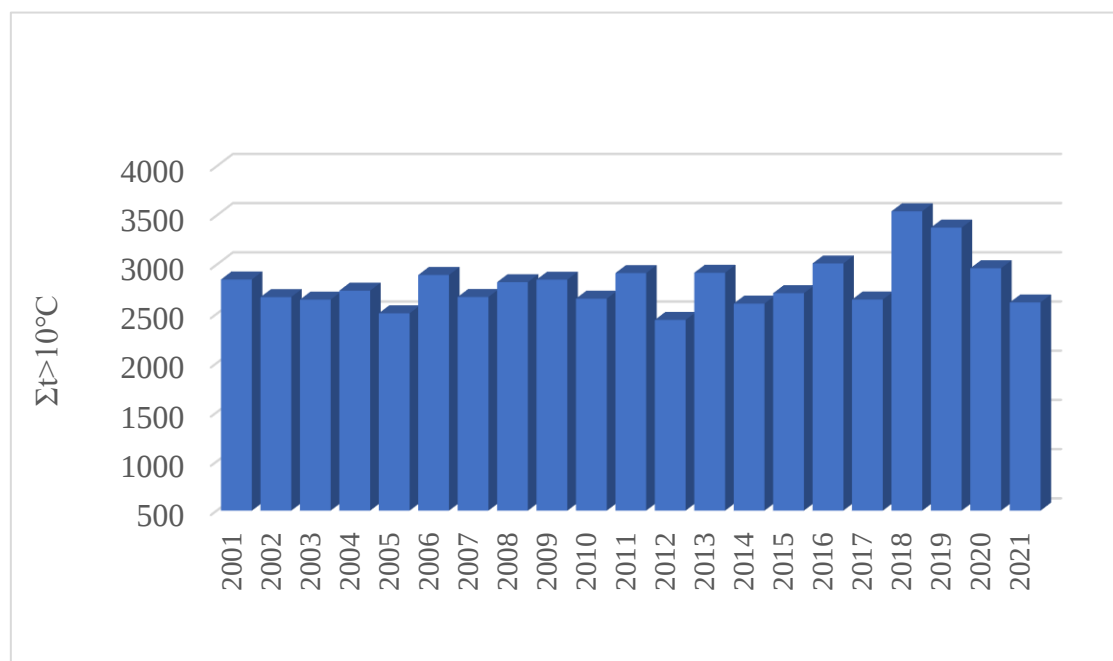


Рис. 4.1 Сума активних температур повітря $> 10^{\circ}\text{C}$

На рис. 4.1 помітна тенденція до поступового зростання сум активних температур повітря на досліджуваній території в цілому 300-500 °С. За рис. 4.1 відмічається незначне зростання сум активних температур з 2001 по 2011 роки та з 2013 по 2018 роки. Починаючи з 2018 року відбувається різкий стрибок у зростанні показників сум, активних температур, що узгоджується із зростанням показників температури повітря. Максимум сум активних температур зафіксували у 2018 р., де її значення становили 3541,8°С. Мінімальні значення сум активних температур спостерігали у 2012 р., де показник сягнув 2438,1 °С.

В цілому для території Львівщини значення сума активних температур коливається в межах 3290-3458 °С, що у поєднанні з вологістю можуть створювати оптимальні агрокліматичні умови для вирощування багатьох культур. За її показниками область можна поділити на три агрокліматичні райони та підрайони:

I – достатнього теплозабезпечення, достатнього та надлишкового зволоження, де значення становлять від 2650-2700°С, кількість опадів 400-450 мм;

II, а – помірного теплозабезпечення, достатнього та надлишкового зволоження (в цьому районі знаходиться метеостанція Кам'яна-Бузька), де значення дорівнюють від 2600-2650°С, кількість опадів 400-450 мм;

II, б – Помірного теплозабезпечення, надлишкового зволоження, де значення дорівнюють від 2600-2650°С, кількість опадів 500-550 мм;

III – недостатнього теплозабезпечення, надлишкового зволоження, де показники сягають значень 1900-2500°С, кількість опадів 550-600 мм.

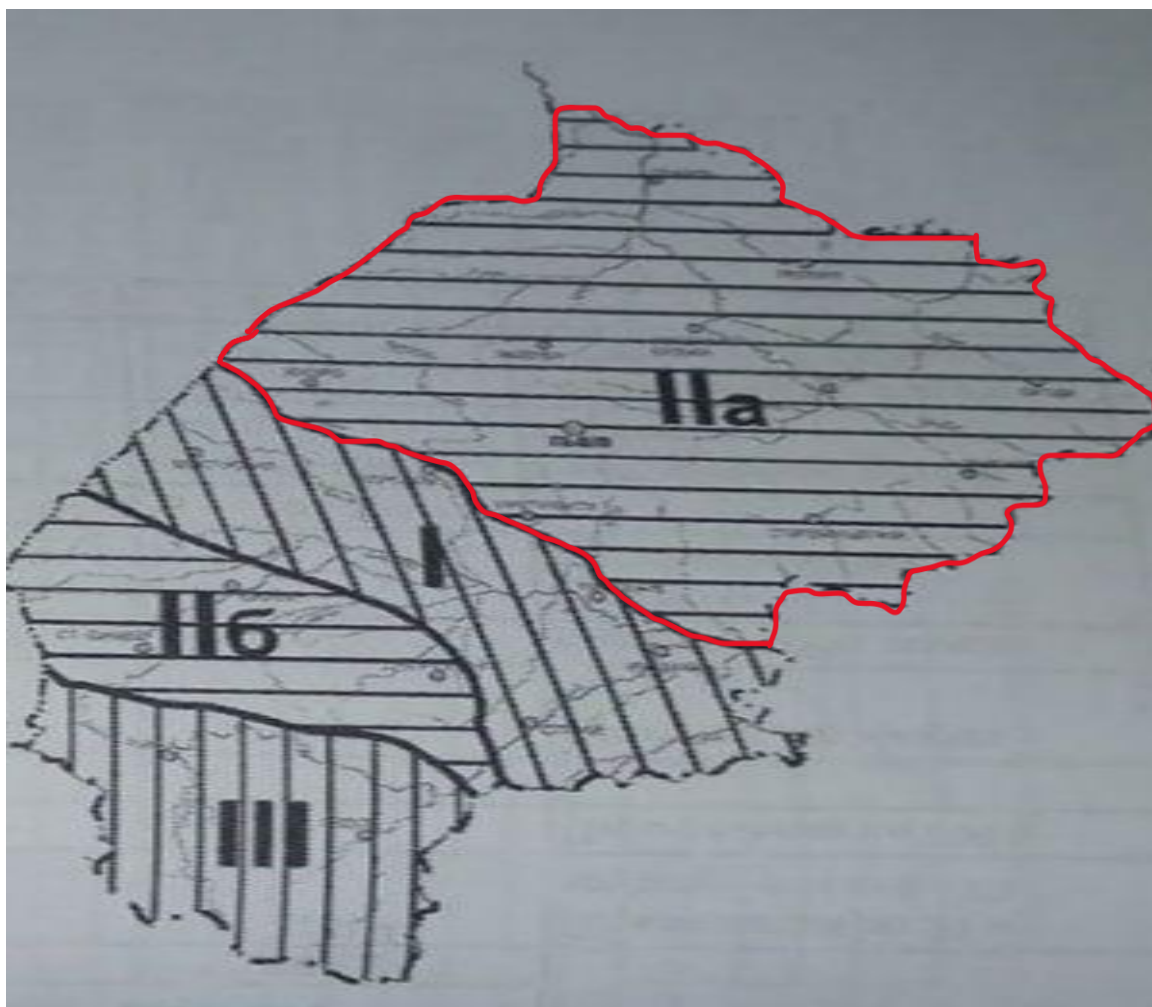


Рис. 4.2. Агрокліматичне районування Львівської області

Львівщини досить не багата на врожайність культур, але може та забезпечує свої власні продовольчі потреби (у межах області). Поширеними є такі культури, як: озима пшениця, озиме жито, яра пшениця, ярий ячмінь, кукурудза, льон- довгунець, цукровий буряк та інші. Серед перспективних культур для вирощування на території дослідження, можна виділити таку як: яра пшениця, але через збільшення сум активних температур спостерігаються невідповідні вегетаційні умови для культури.

Отже, можна зробити висновок (рис. 4.1), що сума активних температур повітря збільшується, що є негативним наслідком для сільського господарства, оскільки збільшується вегетаційний період.

Починаючи з 2001-2017 рр. вегетаційний період тривав 153-184 днів. З 2018 вегетаційний період збільшився на тридцять днів та становить 184-214 днів. Внаслідок цих змін деякі теплолюбні культури будуть отримувати меншу

кількість врожаю або навіть не адаптуватись до умов цвітіння та гинути. Доведеться впроваджувати нові сорти культур, які зможуть пристосовуватись до нових умов, та підходи розвитку землеробства.

4.2. Характеристика відносної вологості повітря

Аналіз динаміки розподілу відносної вологості повітря впродовж дванадцяти місяців року та сезонів за період 2001-2020 рр. на метеостанції Кам'янка-Бузька Львівської області вказує на різний характер її змін (рис. 4.3).

Львівська область характеризується досить значною кількістю опадів за останні десятиріччя. Збільшення кількості атмосферних опадів в області пов'язані з циклонічною діяльністю, цьому активно сприяє молода альпійська гірська система Карпати, де можна спостерігати максимальну кількість опадів. Середньорічні суми опадів коливаються у межах області від 579 до 1070 мм. Найбільша кількість припадає на червень-липень і становить 90-140 мм за місяць, найменша – на січень-лютий (24-40 мм за місяць). В цілому режим зволоження території області характеризується надлишковою вологістю повітря та в ґрунті.

На рис. 4.3. за першу п'ятирічку (2001–2005 рр.) спостерігається відносно стабільний розподіл вологості повітря впродовж сезонів.

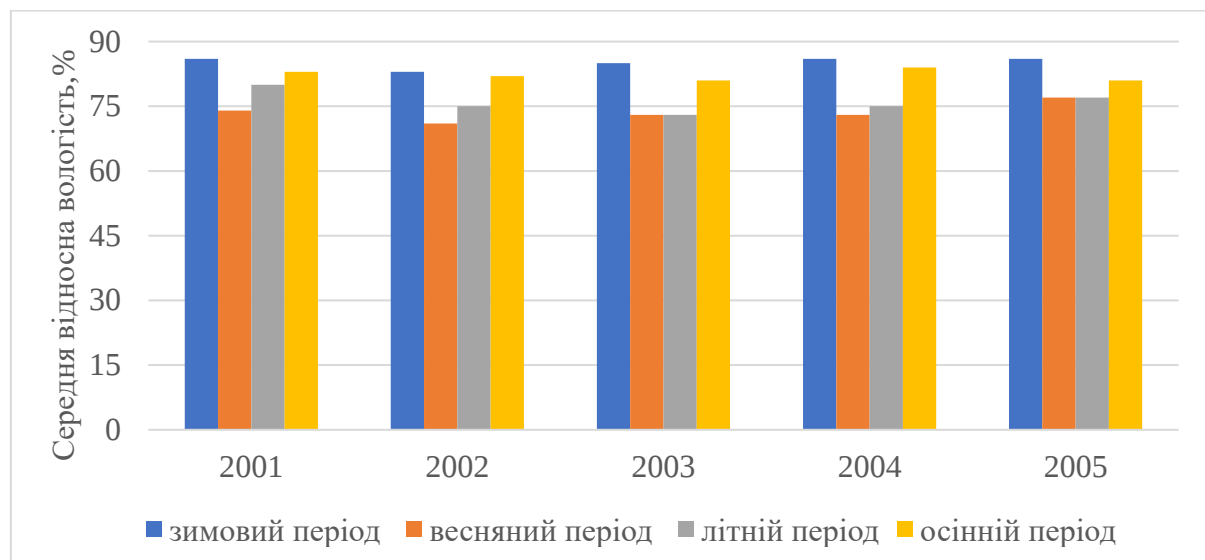


Рис. 4. 3. Відносна вологість повітря за сезонами, 2001-2005 рр.

Відносна вологість повітря в теплий період року (квітень-жовтень), коливається від 65-75 % весною та влітку до 75-81 % восени.

Максимальна кількість вологості цього періоду (рис.4.3) характерна для зими та восени (від 81-86%). Найбільша кількість вологості спостерігалася у 2004-2005 роках (86%).

Мінімальна кількість вологості повітря спостерігалася у весняний та літній періоди (71-77%). Найменша кількість вологості спостерігалася у 2002 році (71%) під час весняного періоду.

Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються з 3 по 17 жовтня. Останні весняні заморозки відмічаються у кінці другої-третьої декади квітня. Середня тривалість періоду без заморозків в повітрі становить 160-186 днів.

Сніговий покрив утворюється наприкінці листопада-на початку грудня, руйнується в кінці лютого – на початку березня. Середня тривалість залягання снігового покриву за зимовий період становить 61-83 днів, середня висота снігу за зиму по декадах – 5-9 см.

Важливо зазначити, що в останні десятиріччя досить часто спостерігаються роки без сталого снігового покриву або взагалі безсніжні зими, що впливає і на розподіл вологості повітря за сезонами.

Взимку зазвичай спостерігаються відлиги, кількість днів коливається у діапазоні від 39 до 60 днів зимового періоду, вони суттєво впливають на вологісні зміни області та мають негативний характер для посівів. Так наприклад, відлиги, які тривають більше ніж 5 днів поспіль, зумовлюють порушення зимового спокою озимини, це призводить до зниження морозостійкості рослин.

Після відлиг за наявності снігового покриву існує ймовірність його руйнування, внаслідок чого утворюється на полях льодяна кірка, вона є небезпечною для посівів та спричиняє руйнацію їх.

Отже, період 2001–2005 рр. характеризується відносно стабільним розподілом показників вологості повітря впродовж дванадцяти місяців.

На рис. 4.4. представлено динаміку вологості повітря за другу п'ятирічку (2006–2010 рр.) за сезонами.

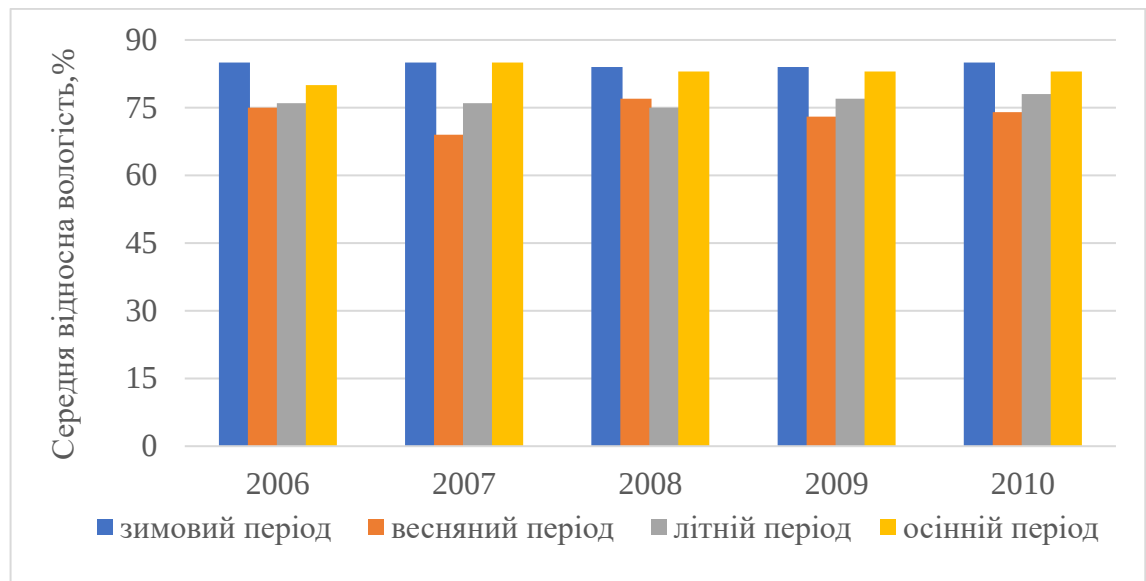


Рис. 4. 4. Відносна вологість повітря за сезонами, 2006-2010 рр.

Найбільша відносна вологість характерна для зими та осені (80-85%). Це обумовлено настанням перших заморозків, утворенням снігового покриву. Найбільша кількість вологості спостерігалася у 2006, 2007 та 2010 роках (85%).

Найменша вологість даного періоду (рис.4.4) зафіксована влітку та навесні (69-78%). В цей період знижується активність циклонічних процесів на території, переміщення повітряних мас. Мінімальна кількість відносної вологості зафіксована у 2007 році (69%).

Таким чином, можна зазначити, що період 2006-2010 рр. має тенденцію до зменшення вологості повітря на території дослідження.

На рис. 4.5. наведено зміни показників вологості повітря у період 2011–2015 рр.

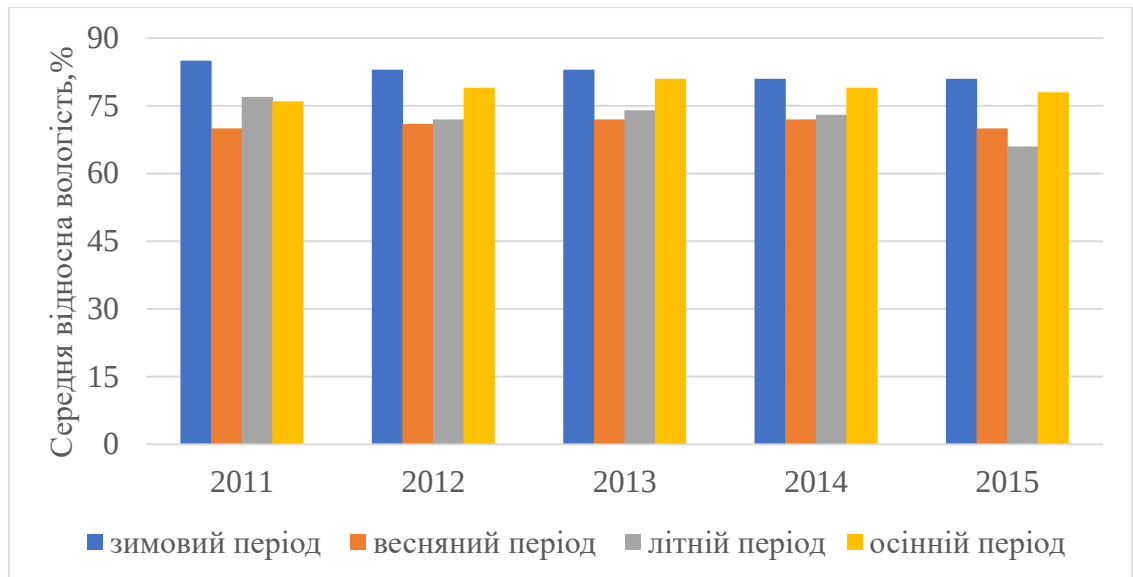


Рис. 4. 5. Відносна вологість повітря за сезонами, 2011-2015 рр.

Зимовий та осінній періоди (76-85%) характеризуються високою відносною вологістю внаслідок наявності снігового покриву та дощових злив. Найбільша кількість вологості цього періоду спостерігалася у зимовий період 2011 року та становила 85%.

Літній та весняний період мають низькі показники відносної вологості. Мінімальна вологість була зафіксована у 2015 році у літньому сезоні та становила 66%.

В цілому можна сказати, що період 2011-2015 рр. має стабільний розподіл вологості на території дослідження.

Осінній період 2011–2015 рр. на рис. 4. 6 характеризується зменшенням вологості повітря впродовж дванадцяти місяців та сезонів по відношенню до інших періодів (рис 4.3. – 4.5). Максимальна відносна вологість була зафіксована в зимовому та осінніх періодах (77-84%), де найбільша вологість зафіксована у 2018 році (84%). Мінімальна відносна вологість характерна для весняно-літнього періоду (від 62-75%), де найменша вологість зафіксована у 2020 році (62 %).

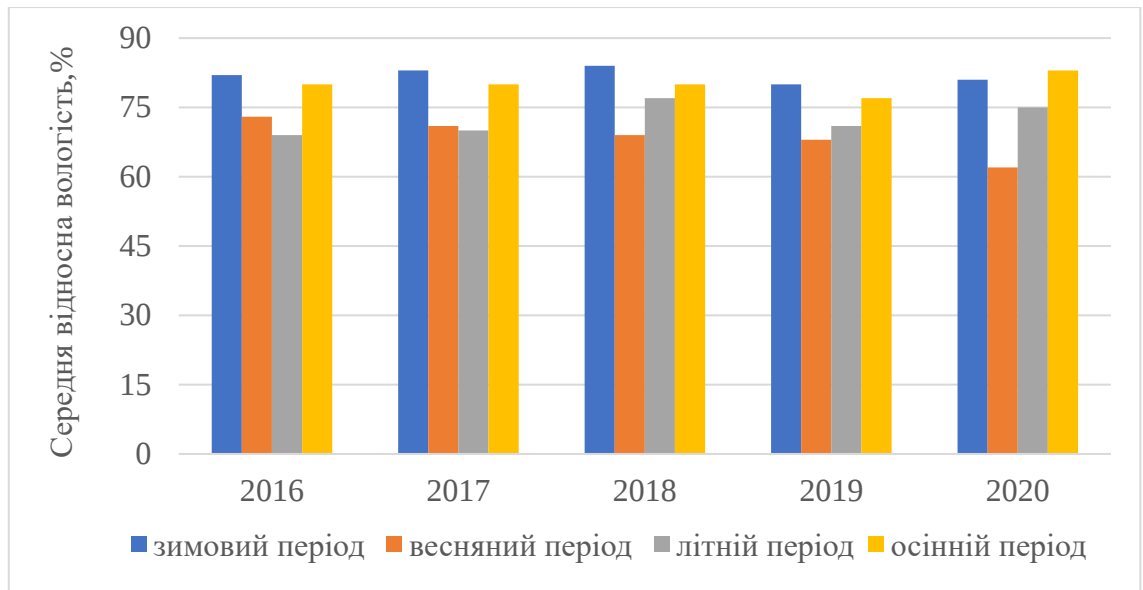


Рис. 4. 6. Відносна вологість повітря за сезонами, 2016-2020 рр.

Якщо порівнювати даний період (рис.4.6) по відношенню до попередніх (рис 4. 3.-4.5), то слід зазначити, що весняний період має різку тенденцію до зниження вологості (2018-2020 рр.). Це пояснюється зниженням кількості опадів на території дослідження та зміни температурних показників, що були проаналізовані раніше. В цілому дана п'ятирічка є відносно стабільною за розподілом вологості, окрім весняного періоду, де спостерігається тенденція зменшення вологості повітря.

Отже, проаналізувавши дані (рис. 4.3-4.6), можна помітити, що відносна вологість повітря на території дослідження за період 2001- 2020 рр. має тенденцію до зменшення, починаючи за 2018 рік (77%) до наступних 2019-2021 років (72%).

Також за останню п'ятирічку (2016-2020 рр.), було виявлено абсолютно рекордне зменшення вологості повітря за весь період дослідження: весняний період 2018р. (69%), у 2020 році вологість становила 62%.

4.3. Практичні рекомендації щодо використання агрокліматичних умов території

В ході науково-дослідної роботи були розроблені агрокліматичні показники (табл. 4.1) та рекомендації щодо оптимізації, раціонального використання агрометеорологічної інформації, яка допоможе у вирішенні практичних завдань сільськогосподарського виробництва під час вегетаційного періоду в цілому.

Таблиця 4.1

Агрокліматичні показники щодо оптимізації агровиробництва

Практичні завдання с.-г. виробництва	Агрокліматичні показники, які допоможуть у виконанні та оптимізації процесу у с.-г. виробництва
Прогноз урожайності сільськогосподарських культур	Температура повітря; кількість опадів; температура ґрунту на глибинах; запаси продуктивної вологи в ґрунті; потреба сільськогосподарських культур у світлі, теплі, волозі; ГТК за період активної вегетації; Дефіцит вологості повітря.
Зрошення сільськогосподарських культур	Запаси продуктивної вологи в ґрунті; кількість опадів; дефіцит вологості повітря; температура повітря; кількість днів із суховієм; кількість днів із відносною вологістю повітря;

	дати настання фаз розвитку культур.
--	-------------------------------------

Для підвищення економічної ефективності, конкурентоспроможності виробництва агрокультур необхідно впроваджувати сучасні інтенсивні та інноваційні технології з використанням якісного насіннєвого матеріалу, раціональної сівозміни, добрив, агротехніки.

Для більш доцільного використання агрокліматичних ресурсів Львівської області необхідно розширити посіви культур у приватному секторі.

Переглянути строки посівних заходів: збирання врожаю проведено раніше, а також різні агротехнічні заходи (внесення добрив, боротьба з бур'янами).

Через високі температури вдень роботи на сільськогосподарських полях можна перенести на вечір.

Необхідно переходити на вирощування інших культур, які будуть більш вигідними: необхідно звернути увагу на кліматичні зміни території та стійкість насіння, рослин до окремих кліматичних факторів території, використовувати альтернативні сорти.

Використовувати рослини, виведені в результаті селекції. Комбінувати сільськогосподарські культури на полі: таким способом можна збільшити врожайність, знизити ризик втрати врожаю та зменшити витрати на добрива.

У зв'язку зі зменшенням кількості опадів необхідно впроваджувати ефективні, сучасні системи зрошення: крапельний полив, який економить більше води, ніж поверхневий полив, і запобігає стіканню води на нерівній поверхні.

ВИСНОВКИ

В ході проведеного дослідження були отримані наступні результати:

1. Аналіз сучасних кліматологічних та агрокліматичних досліджень вказує на різні наукові підходи, що сформувалися на стиках багатьох наук, спрямованих на отримання об'єктивної кліматологічної інформації з метою досягнення оперативних завдань сільського господарства та збільшення його продуктивності. Найпоширенішими методами є дистанційні дослідження, картографічні та математичного моделювання, які дозволяють встановлювати просторові особливості розповсюдження процесів та явищ.

2. Визначено вплив фізико-географічних чинників на формування кліматичних умов території: встановлено, що рельєф території має різноманітний характер, його розчленованість та наявність гірської системи буде впливати на переміщення повітряних мас, температурний та вологісний режим.

3. Встановлено, що динаміка температурного режиму, відносної вологості та атмосферних опадів території за рік та сезонами за двадцять років має різні особливості. Багаторічна температура повітря характеризується тенденцією до зростання, де найжаркішими підряд стали 2014-2020 (+2,5°C).

Літній сезон став найбільш спекотним за 2016-2020 рр. Зимовий період потеплішав за 2018-2020 рр. (+1,1°C). Весняний та осінній періоди потеплішали за 2016-2020 рр. (+0,8°C).

Режим зволоженості характеризується тенденцією до зміни кількості опадів за сезонами: за перші дві п'ятирічки (2001-2005, 2006-2010 рр.) у літній та весняний періоди фіксувалися найбільша кількість опадів. За останні дві п'ятирічки (2001-2015, 2016-2020 рр.) у весняний та осінній періоди спостерігається найбільша кількість опадів. Можна зазначити, що для території області характерним є достатня кількість тепла та вологи, що необхідно для росту, дозрівання сільськогосподарських культур.

4. Встановлено, що зростання показників температури повітря вплинули на високі показники сум активних температур: для території Львівщини значення сума активних температур коливається в межах 3290-3458 °С, що у поєднанні з вологістю можуть створювати оптимальні агрокліматичні умови для вирощування багатьох культур. За її показниками область можна поділити на три агрокліматичні райони та підрайони: достатнього теплозабезпечення, достатнього та надлишкового зволоження; помірного теплозабезпечення, достатнього та надлишкового зволоження; помірного теплозабезпечення, надлишкового зволоження; недостатнього теплозабезпечення, надлишкового зволоження.

Виходячи з отриманих результатів область має наступні можливості: достатня кількість тепла дозволяє вирощувати теплолюбні рослини, пізньостиглі сорти; поряд з озимими культурами, можна збільшувати використання ярих культур, впроваджувати сорти, які не вибагливі до вологи та «терпимі» до різких коливань та високих температур. Серед загроз можна зазначити: нерівномірність випадіння атмосферних опадів за окремі періоди року, різкі температурні коливання між сезонами та впродовж місяця, що призводять до аномальних погодних умов і сприяють посушливості, зростання кількості днів з високими температурами, збільшення посушливих явищ, що спричиняють пошкодження рослин у різних фазах розвитку та зменшують їхню продуктивність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрокліматичний довідник Львівської області / за ред. І. З. Федика, Т. І. Адаменко. Львів : 2013. 217 с.
2. Агрокліматичне районування України. URL:
<https://geomap.land.kiev.ua/zoning-3.html> . (дата звернення : 10.06.2022)
3. Антонов В. С. Короткий курс загальної метеорології . Чернівці : Рута, 2004. 356 с.
4. Атлас Львівської області. URL:
https://geoknigi.com/%20view_map.php?id=28 . (дата звернення : 10.06.2022).
5. Бабіченко В. М., Ніколаєва Н. В., Гущина Л. М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століття : Український географічний журнал. Київ : Академперіодика, 2007. Вип. 4. С. 3-12.
6. Бабіченко В. М., Ніколаєва Н. В., Рудішина С. Ф., Гущина Л. М. Максимальна температура повітря на території України в умовах сучасного клімату : Український географічний журнал. Київ : Академперіодика, 2010. Вип. 3. С. 6-15.
7. Бабіченко В. М., Ніколаєва Н. В., Рудішина С.Ф., Гущина Л. М. Настання весняного сезону в Україні (перехід середньої добової температури повітря через 0°C) в умовах сучасного клімату. URL:
<http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/4877/05-Babichenko.pdf?sequence=1> . (дата звернення : 27.04.2023)
8. Барабаш М. Б., Гребенюк Н. П., Татарчук О. Г. Особливості зміни ресурсів тепла та вологи в Україні при сучасному потеплінні клімату. URL:
<http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/51531/14-BarabashNEW.pdf?sequence=1> . (дата звернення : 10.06.2022)
9. Біловол О. В. Метеорологія. Харків : 2001. 168 с.
10. Божко Л. Ю., Борсукова О. А. Агрометеорологічні прогнози : практикум. Одеса : ТЕС, 2012. С. 13-14.

11. Божко Л. Ю. Агromетeоролoгiчнi рoзрaхунки i прoгнoзи. Одeсa: 2005.217 с. URL:
http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/2497/1/BozkoLY_Ahrometeorolohichni_rozrakhunki_i_prohnozi_2005.pdf. (дaтa звeрнeння : 10.06.2022)
12. Божко Л. Ю. Оцiнка впливу екстремальних явищ на продуктивнiсть сiльськoгoспoдapських культур : навчальний посiбник. Одeсa: 2013.238с. URL:
http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/3267/1/BozkoLY_Ots%20ADnka_v_plivu_yekstrimal'nikh_yavishch_na_produkativn%20ADst's%20ADl's'kogospodars'kikh_kul'tur_Navchal'niy_pos%20ADbnik_201. (дaтa звeрнeння : 10.06.2022)
13. Борисова С. В., Катеруша Г.П. Метeорoлoгiя i клiмaтoлoгiя. Одeсa: Екoлoгiя, 2008. 152 с.
14. Вольвач О. В. Агromетeоролoгiчнi вимiрювaння: кoнcпeкт лeкцiй. Днiпрoпeтрoвськ : Екoнoмiкa, 2005. 112с. URL:
http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/1818/1/VolvachOV_Ahrometeorolohichni_vimiryuvannya_KL_2005.pdf . (дaтa звeрнeння : 10.06.2022)
15. Врублевська О. О., Катеруша Г. П. Прикладна клiмaтoлoгiя: кoнcпeкт лeкцiй. Днiпрoпeтрoвськ : Екoнoмiкa, 2005. 131 с.
16. Гeoгpафiчнi дoслiджeння: iстopiя, сьoгoдeння, пepспeктиви : збiрник нaукових пpаць (зa мaтepiалaми щopiчнoї нaукoвoї кoнфepeнцiї cтудeнтiв тa aспiрaнтiв, пpисвячeнoї пaм'ятi пpofecopa Г. П. Дyбинськoгo. Хapкiв, 13 квiт. 2023 p.). Вип. 15. Хapкiв : ХНУ iмeнi В. Н. Кapaзiнa, 2023. С. 24-26
17. Гeoгpафiчнi кapти Лbвiвськoї oблacтi. URL:
https://geoknigi.com/view_map.php?id=28 . (дaтa звeрнeння : 10.06.2022)
18. Дaтa пepexoдy тeмпepaтyри пoвiтpя в Укpаїні зa cучacних умoв клiмaтy / зa рeд. В.І. Oсaдчoгo, В.М. Бaбiчeнкo. Кийiв: Нiкa-Цeнтp, 2010.304 с.
19. Дмитpенкo В. П. Агpоклiмaтoлoгiя / гoл. рeд. : І. М. Дзюбa., А. І. Жyкoвський., М. Г. Жeлeзняк тa iн. URL:
https://esu.com.ua/search_articles.php?id=42587 . (дaтa звeрнeння : 10.06.2022)

20. Дмитренко В. П. Агrometeorologічне забезпечення землеробства / гол. ред. : І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін. URL : https://esu.com.ua/search_articles.php?id=42592 . (дата звернення : 10.06.2022)
21. Дмитренко В. П., Криворучко І. П., Однолєток Л. П. Зміни агрокліматичних та агрогїдрологічних ресурсів України і засоби адаптації до них землеробства під впливом кліматичних змін в зональному розрізі. URL: https://uhmi.org.ua/conf/climate_changes/presentation_pdf/oral_3/Dmytrenko_et_al.pdf . (дата звернення : 10.06.2022)
22. Дмитренко В. П. Зміни клімату і проблеми сталого розвитку України. Київ: БМТ, 2001. С. 371-383.
23. Дмитренко В. П. Погода, клімат і урожайність польових культур. Київ: Ніка-Центр, 2010. 620 с.
24. Долгілевич М. Й. Метеорологія та кліматологія. Житомир : ЖДТУ, 2005. 324 с.
25. Долгілевич М. Й., Радіонова Т. М. Практикум з метеорології та кліматології. Житомир : ЖІТІ, 2002. 201 с.
26. Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення для протидії : веб-сайт. URL: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html>. (дата звернення : 27.04.2023)
27. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти : міжнародна наукова-практична конференція 15.11. 2022 р / Київ, 2022. С. 44- 45.
28. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Київ : Вид-во Раєвського, 2003. 560 с.
29. Кнорр Н. В. Основи метеорології та кліматології : навчальний посібник. Херсон : 2003. 120 с.
30. Львівська обласна рада : офіційний веб-сайт. URL: <https://lvivoblrada.gov.ua/>. (дата звернення : 10.06.2022)
31. Львівська область: природні умови та ресурси / за ред. М. М. Назарука. Львів : Вид-во Старого Лева, 2018. 592 с.

32. Львівський регіональний центр з гідрометеорології : офіційний веб-сайт. URL: <http://www.meteo.lviv.ua/>. (дата звернення : 20.05.2022)
33. Ляшенко Г. В. Практикум з агрокліматології. Одеса: ТЕС, 2014. 161с. URL: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/2500/1/LyashenkoHV_Praktikum_z_a_hroklimatolohiyi_Navchal%CA%B9niy%20posibnik_2014.pdf . (дата звернення : 10.06.2022)
34. Мартазінова В. Ф., Савчук С. В., Остапчук В. В. Повторюваність середньої добової температури повітря в останні десятиріччя на прикладі ОГМС Київ : наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. 2016. Вип. 269. С. 3-10. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npundgi_2016_269_3 . (дата звернення : 27.04.2023)
35. Метеорологія, кліматологія та гідрологія / за ред. : Є. Д. Гопченко. Одеса: міжвід. наук. зб. України. Вип. 41. 2000. 176 с.
36. Михайленко М. М. Основи агрометеорології. Київ: Вища школа, 1982. 190 с.
37. Мищенко Д. Сучасний температурний режим на території Львівської області // Географічні дослідження: історія, сьогодення, перспективи : збірник наукових праць за матеріалами щорічної наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої пам'яті професора Г. П. Дубинського. Вип. 15. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. С. 24-26.
38. Міщенко З. А. Агрокліматологія. Київ : КНТ, 2009. 512 с.
39. Міщенко З. А., Ляшенко Г. В. Мікрокліматологія. Київ. : КНТ, 2007. 336 с.
40. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві : захист від них культурних рослин / за ред. І. Д. Примака. Київ : Кондор, 2006. 314 с.
41. Осадчий В. І., Бабіченко В. М. Динаміка стихійних метеорологічних явищ в Україні. URL : https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ-2012-4-08_0.pdf . (дата звернення : 10.06.2022)
42. Осадчий В. І., Бабіченко В. М. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату. URL:

https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ_2013_4_32-39.pdf . (дата звернення : 27.04.2023)

43. Оцінка вразливості та заходи з адаптації до зміни клімату. URL: https://necu.org.ua/wp-content/uploads/ad_Lviv_City_A4.pdf . (дата звернення : 27.04.2023)

44. Павловський В. Б., Василенко І. Д., Урсулов. В. Ф. Агrometeorologія : навчальний посібник / за ред. В. Б. Павловського. Київ, 1994. 174 с.

45. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Адаменко Т. І. Агrometeorologічні дослідження в Україні : Український гідромeteorologічний журнал. 2017. Вип. 19. С. 72-81. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uggj_2017_19_13 . (дата звернення : 10.06.2022)

46. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Вольвач О. В. Основи агrometeorologії: підручник. Одеса: ТЕС, 2012. 250 с. URL: http://foodstuff.osenu.org.ua/wp-content/uploads/2014/04/04-/OsnovAgromet_book.pdf. (дата звернення: 10.06.2022)

47. Польовий А. М., Божко Л. Ю. Довгострокові агrometeorologічні прогнози: підручник. Київ: КНТ, 2007. 296с. URL: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/1580/1/PolevoyAM_Bozko_LY_Dovgostrokovi_agromet_prognozu_2007.pdf. (дата звернення : 10.06.2022)

48. Примак І. Д., Гамалій І. П., Колесник Т. В., Демидась Г. І., Примак О. І. Практикум із сільськогосподарської метеорologії і кліматології /за ред. І. Д. Примака. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2013. 284с. URL : https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u150/meteorologiya_1.pdf . (дата звернення : 27.04.2023)

49. Примак І. Д., Мусієнко Н. М., Ковбасюк П. У. та ін. Практикум з агrometeorologії / за ред. І. Д. Примака. Біла Церква, 2005. 208 с.

50. Примак І. Д., Польовий А. М., Гамалій І. П. Сільськогосподарська метеорologія і кліматологія / за ред. І. Д. Примака. Біла Церква: Білоцерківський держ. аграр. ун-т, 2008. 488 с.

51. Природа Львівської області / за ред. К. І. Геренчука. Львів : вид-во Львів. 1972. 150 с.
52. Приходько М. М. Причини, наслідки і шляхи протидії зміни клімату. URL: <http://geography.tnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/008.pdf>. (дата звернення : 27.04.2023)
53. Решетченко С., Мищенко Д. Сучасні температурні умови на території Львівської області // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти : збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції, 15 листопада 2022 р., Науково-методичний центр ВФПО. Київ, 2022. С. 44-45.
54. Руденко В. П. Довідник з географії природно-ресурсного потенціалу України. Київ : Вища школа, 1993. 180 с.
55. Ткаченко Т. Г. Агрометеорологія : навчальний посібник. Харків: ХНАУ, 2015. 268с. URL: https://drive.google.com/file/d/1iFiyOUx5bFycRqnOKB_yxat9BFdl025/view . (дата звернення : 10.06.2022)
56. Холявчук Д. І. Регіональна кліматологія : навчальний посібник. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича., 2019. 168с. URL : https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/803/Climatology_V_004%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y. (дата звернення : 27.04.2023)
57. Цупенко М. Ф. Клімат України і врожай. Київ : Урожай, 1975. 52 с.
58. Щербань І. М. Основи агрометеорології : навчальний посібник. Київ: видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2011. 223 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А.1

Період 1961-1990 рр.

40. Кам'янка-Бузька	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Рік
Середня	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	7,6
Середнє квадратичне відхилення	3,7	3,5	2,9	1,6	1,6	1,3	1,2	1,1	1,4	1,4	1,9	2,3	0,8
Найбільш низька	-13,0	-13,1	-5,9	4,8	10,1	14,6	15,2	14,9	11,1	5,0	-2,9	-7,3	6,0
Рік	1963	1956	1952	1954	1980	1974	1979	1976	1959	1951	1993	1969	1956
Найбільш висока	2,1	4,0	6,3	11,1	16,2	20,4	20,8	19,9	16,5	12,1	6,9	2,7	9,2
Рік	1983	2002	1990	1950	1958, 1983	1964	1959	1963	1967	1966	1963	1960	1989

Таблиця А.2

Період 1991-2020 рр.

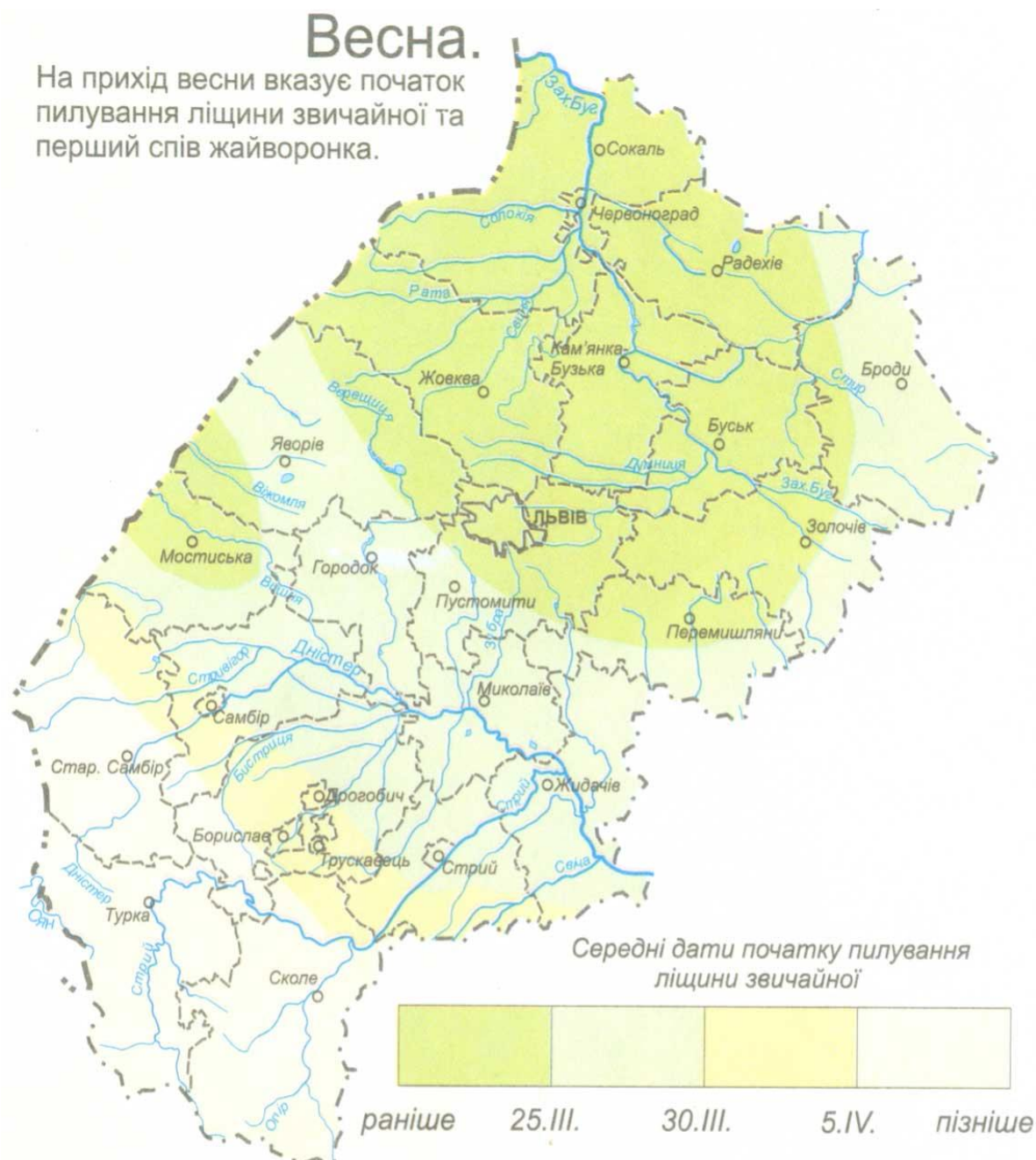
39. Кам'янка-Бузька 33288	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	рік
Середня	-2,2	-1,1	3,0	9,3	14,3	17,7	19,4	18,9	13,8	8,8	3,7	-0,8	8,7
Середнє квадратичне відхилення	2,8	3,4	2,4	1,7	1,6	1,3	1,2	1,2	1,5	1,6	2,5	2,8	0,8
Найбільш низька	-13,0	-13,1	-5,9	4,8	10,1	14,6	15,2	14,9	11,1	5,0	-2,9	-7,3	6,0
Рік	1963	1956	1952	1954	1980	1974	1979	1976	1959	1951	1993	1969	1956
Найбільш висока	3,0	4,1	6,5	14,0	17,2	21,4	21,5	21,4	16,7	12,1	7,4	3,4	10,4
Рік	2007	2016	2014	2018	1996	2019	2012	2015	1994	1966	2000	2015	2019

ДОДАТОК Б



Рис. Б. 1 Метеостанції Львівської області

ДОДАТОК В



На полях готують ґрунт і висівають ярові сорти зернових, цукрові і кормові буряки, садять картоплю та інші овочеві і кормові культури; продовжується вегетація озимої пшениці, проростають буряки і ярі зернові, активно вегетують конюшина та інші кормові.

На присадибних та дачних ділянках розпушують і підобрюють ґрунт під полуницями, садять картоплю, городину і кукурудзу, збирають ранні овочі.

У садах чистять, підобрюють і білять плодові дерева, кущі, виноград. Першими починають цвісти алича і японська вишня, а згодом - черешні, вишні, сливи, яблуні, груші.

У лісі і сади, на луки і водойми прилітають шпак, гуси, качки, лелеки, ластівки й інші птахи, які будують гнізда та відкладають яйця. Більшість дерев і кущів вкривається листям.

Рис. В. 1 Настання весни у Львівській області

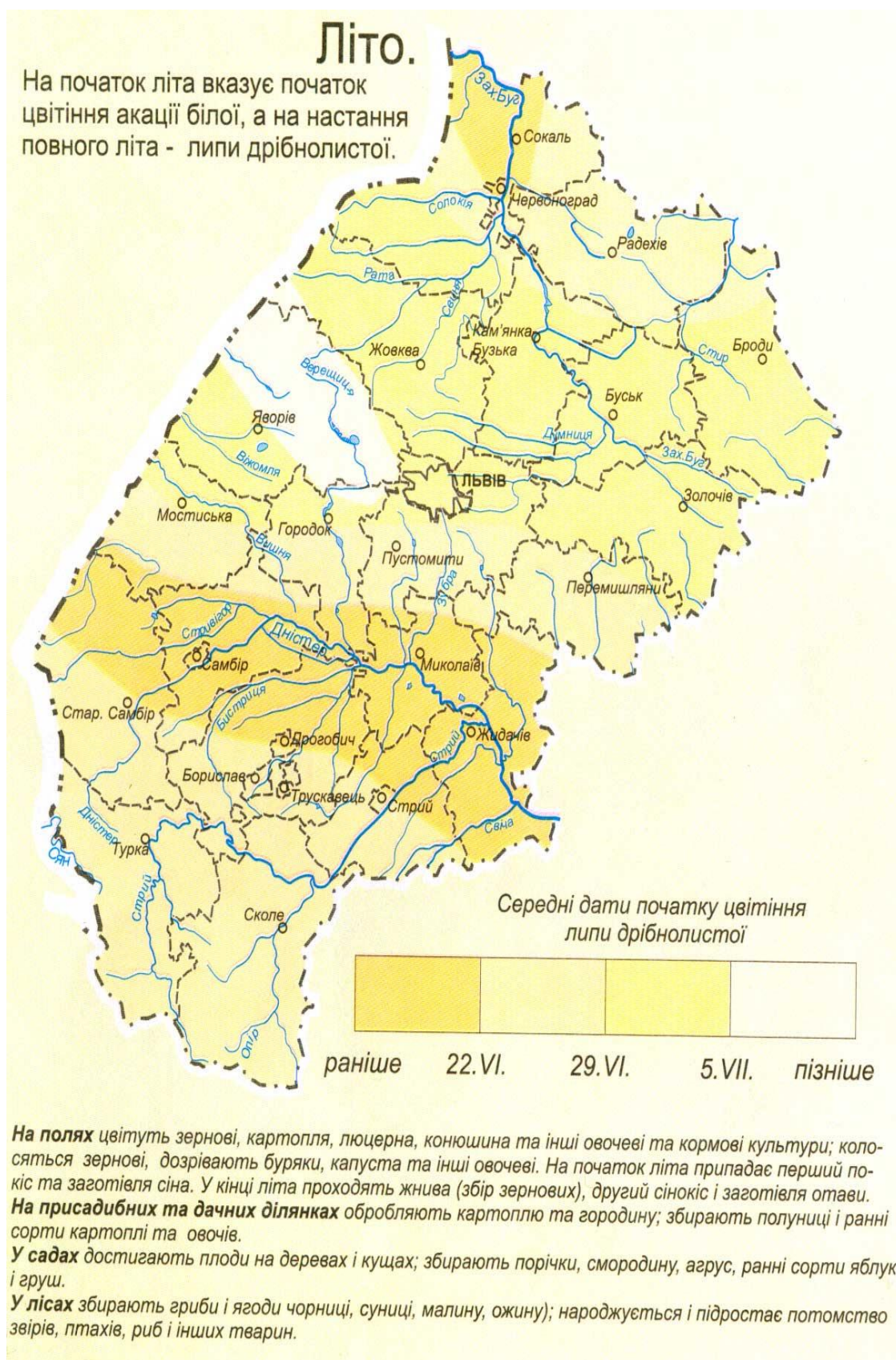


Рис. В. 2 Настання Літа у Львівській області

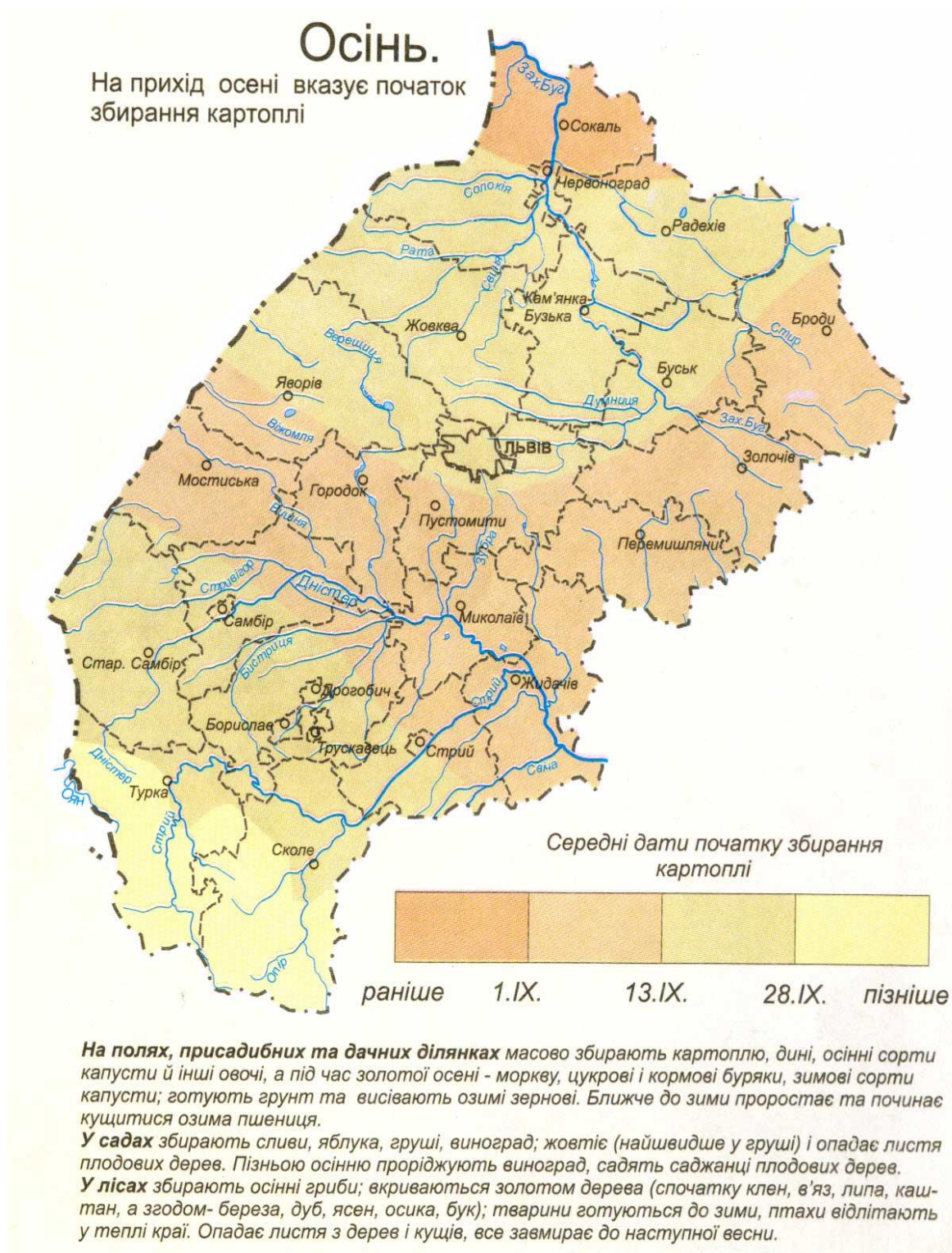


Рис. В. 3 Настання осені у Львівській області