

Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка
Природничий факультет
Кафедра географії та методики її викладання

Дипломна робота
магістра

**з теми: «АГРОКЛІМАТИЧНІ РЕСУРСИ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ
НАРКЕВИЦЬКОЇ СЕЛИЩНОЇ РАДИ ОБ'ЄДНАНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ
ГРОМАДИ»**

Виконав: студент 2 курсу, групи Geob1-M17
спеціальності 014 Середня освіта (Географія)
за освітньою програмою Географія
Машталер Олег Сергійович

Керівник:
Придеткевич С.С., кандидат географічних наук

Рецензент:
Гарбар В.В., кандидат географічних наук

Кам'янець-Подільський – 2018 року

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ	7
1.1. Методи визначення сонячної радіації для горизонтальної поверхні	7
1.2 Методи розрахунків характеристик сонячної радіації з урахуванням експозиції і крутизни схилів	10
1.3 Методи розрахунків показників термічного режиму та теплових ресурсів	13
1.4. Методи розрахунків показників ресурсів вологи і вологозабезпеченості	20
РОЗДІЛ 2. АГРОКЛІМАТИЧНА ТА МІКРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА РАДІАЦІЙНО-СВІТЛОВИХ РЕСУРСІВ НАРКЕВИЦЬКОЇ СЕЛИЩНОЇ РАДИ ОБ'ЄДНАНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ	26
2.1 Сонячна радіація, ФАР.....	26
2.2 Оцінка основних характеристик сонячної радіації для горизонтальної поверхні.....	32
2.3 Оцінка мезо- та мікрокліматичної мінливості сумарної радіації і ФАР на схилах	36
РОЗДІЛ 3. АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ І ТЕПЛОВИХ РЕСУРСІВ ДНЯ І НОЧІ З УРАХУВАННЯМ МІКРОКЛІМАТУ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ	43
3.1 Термоперіодизм рослин і його облік в оцінці теплових ресурсів	43
3.2 Мезо- і мікрокліматична мінливість показників теплового режиму дня і ночі в складному рельєфі	46
3.3 Теплозабезпеченість земель	52
3.4 Умови перезимівлі рослин.....	58

РОЗДІЛ 4. АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА РЕСУРСІВ ВОЛОГИ, ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ВІТРОВОГО РЕЖИМУ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ.....	61
4.1 Вологозабезпеченість території	61
4.2 Оцінка посухи	66
4.3 Вітровий режим	68
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	73
ДОДАТКИ.....	80
Додаток А Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	80
Додаток Б Теоретичні лінії залежності між термічними показниками дня і ночі	85
Додаток В Залежність між сумами середньої добової температури повітря і середньої денної температури повітря.....	86
Додаток Г Перехідні коефіцієнти для розрахунку місячних сум сумарної радіації.....	87
Додаток Д Номограми для розрахунку ресурсів тепла вдень і вночі.....	88
Додаток Е Проектна збалансована система сівозмін з урахуванням агрокліматичних ресурсів Наркевицької селищної ради об'єднаної територіальної громади	89

ВСТУП

Актуальність дослідження. Агрокліматичні ресурси у сучасний період зазнають змін за своїм потенціалом і просторовим розподілом у зв'язку зі змінами просторово-часової структури кліматичних умов. Для обґрунтування стратегій стійкого розвитку галузей сільськогосподарського виробництва важливе значення має системне вивчення властивостей і тенденцій зміни всіх складових агрокліматичних ресурсів. Проте, пріоритетним напрямком досліджень є всебічний аналіз умов і процесів, які обмежують отримання максимального урожаю сільськогосподарських культур за інтенсифікації землеробства.

В реалізації продовольчої програми регіонів України важливе місце займає проблема раціонального використання всіх природних ресурсів, серед яких провідна роль належить клімату. Агрокліматичні умови вирощування сільськогосподарських культур характеризуються великою різноманітністю. Найбільш висока продуктивність культури може бути досягнута тоді, коли агрокліматичні умови вирощування будуть найкраще відповідати біологічним вимогам культури. Для отримання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур велике значення має найбільш повне врахування особливостей погодно-кліматичних умов різних територій. Рішення цієї актуальної проблеми пов'язане з розробкою ефективних методів детальної оцінки агрокліматичних ресурсів, з використанням показників клімату, що характеризуються високою біологізацією та чутливістю до мікроклімату.

На теперішній час накопичено значний досвід агрокліматичного обґрунтування розміщення сільськогосподарського виробництва, яке базується на оцінці агрокліматичних ресурсів і біокліматичного потенціалу територій. Не зменшуючи значущості таких робіт, необхідно визнати необхідність подальшого розвитку досліджень з метою більшої деталізації агрокліматичних ресурсів в просторово-часовому розрізі, а особливо для розвитку територій із

сільськогосподарською спеціалізацією, якою є Наркевицька селищна рада об'єднаної територіальної громади.

Об'єкт дослідження – агрокліматичні ресурси.

Предмет дослідження – особливості агрокліматичних ресурсів (радіаційно-світлових, теплових, вологи та вологозабезпечення) Наркевицької селищної ради об'єднаної територіальної громади.

Метою дослідження є оцінка агрокліматичного ресурсозабезпечення для розвитку території Наркевицької селищної ради об'єднаної територіальної громади.

Зазначена мета зумовила необхідність постановки та вирішення таких **завдань**:

- 1) виокремити та подати опис методик комплексної оцінки агрокліматичних ресурсів території дослідження;
- 2) оцінити основні характеристики сонячної радіації для горизонтальної поверхні в межах території дослідження;
- 3) дати оцінку мезо- та мікрокліматичної мінливості сумарної радіації і ФАР на схилах досліджуваної території;
- 4) охарактеризувати мінливість показників теплового режиму дня та ночі в умовах складного рельєфу досліджуваної селищної ради;
- 5) встановити показники теплозабезпеченості земель Наркевицької селищної ради об'єднаної територіальної громади;
- 6) визначити особливості вологозабезпеченості території дослідження;
- 7) з'ясувати можливості прояву посух в околицях досліджуваної територіальної громади;
- 8) розглянути вітровий режим досліджуваної території та режим прояву суховіїв.

Методи дослідження. Виконана робота базується на системі загальнонаукових (індукція, дедукція, аналіз, синтез, аналогія, моделювання, абстрагування, конкретизація, формалізації) та конкретнонаукових методах

(визначення сонячної радіації для горизонтальної поверхні; розрахунків характеристик сонячної радіації з урахуванням експозиції і крутизни схилів; розрахунків показників термічного режиму та теплових ресурсів, розрахунків показників ресурсів вологи і вологозабезпеченості, методи геоморфологічного аналізу територій, картографічний, статистичний, балансовий тощо)

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що для території Наркевицької селищної ради об'єднаної територіальної громади вперше проведено агрокліматичну оцінку вологозабезпеченості, теплових і радіаційно-світлових ресурсів. За рахунок комплексної оцінки агрокліматичних ресурсів розроблено проектну збалансовану систему сівозмін із їх урахуванням.

Практичне значення одержаних результатів роботи. Результати дослідження можуть бути використані керівництвом Наркевицької селищної ради об'єднаної територіальної громади для оптимізації ведення рослинництва (на основі якого і тваринництва). Удосконалена модель формування кліматично можливої врожайності сільськогосподарських культур може застосовуватись і для інших територій адміністративного району та суміжних їм районів. Також матеріали дипломної роботи є важливим доповненням тривалого моніторингу агрокліматичних особливостей територій сільськогосподарського призначення.

Структура і обсяг дипломної роботи магістра. Робота складається зі вступу, 4 розділів, 14 підрозділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 77 найменувань та додатків. Загальний обсяг роботи складає 89 сторінок, містить 23 малюнки (з них 19 картосхем), 20 таблиць і 67 формул.

ВИСНОВКИ

Підводячи підсумки проведеної роботи сформовано такі висновки:

1. Комплексна оцінка агрокліматичних ресурсів території дослідження здійснювалась на основі методів визначення сонячної радіації для горизонтальної поверхні; методів розрахунків характеристик сонячної радіації з урахуванням експозиції і крутизни схилів, методів розрахунків показників термічного режиму та теплових ресурсів, методів розрахунків показників ресурсів вологи і вологозабезпеченості.

2. На землі Наркевицької селищної ради об'єднаної територіальної громади за період вегетації (з $t \geq 5$ °C) надходить більше 3,4 млн МДж/га енергії ФАР, при цьому щомісячні показники, що перевищують 600 МДж/га тривають з травня по липень. Показники радіаційно-світлових ресурсів за сезонами і за теплий період з T_c вище 10 °C мають динамічний сезонних хід, а саме найбільший внесок в накопиченні сонячного тепла вносить літо, потім весна, а після – осінь.

3. Навесні і восени відмінності в приході сумарної радіації і ФАР на схили порівняно з горизонтальною поверхнею виражені максимально. Зокрема, навесні на північних схилах крутизною 10-20° спостерігається недостача сонячного тепла, що дорівнює 8-17 %. Південні схили тієї ж крутизни отримують надбавку сонячного тепла на 5-11 %. В середньому за рік на південних схилах прихід тепла зростає на 8-16 %. Для східних і західних схилів крутизною 5° перехідний коефіцієнт близький до одиниці. Прихід сонячного тепла на східні схили крутизною 10° також майже не відрізняється від його надходження на горизонтальну поверхню. Західні схили крутизною 10° отримують на 2-3 % радіації менше, ніж горизонтальна поверхня. Східні схили крутизною 20° недоотримують до 4-5 % тепла, а недобір тепла на західних схилах 20° крутизною доходить до 6-7 %. Таким чином, найтеплішими є південні схили, потім слідує південно східні, південно-західні, східні схили,

горизонтальна поверхня, західні, північно-східні, північно-західні і північні схили.

4. Мікрокліматична мінливість теплових ресурсів в різних місцях розташування складного рельєфу на території Наркевицької селищної ради об'єднаної територіальної громади має такі показники: за сумою температур повітря вище 10 °С удень показник вододільних територій складає 3530, верхня частина південного схилу – 3830, середина західного схилу – 3700, середина східного схилу – 3680, верхня частина північного схилу – 3590, вузька долина зі слабким ухилом – 3730, дно долин – 3650 °С; вночі ці показники за місцезнаходженнями складають 2430, 2360, 2190, 2280, 2360, 1950, 1590 °С відповідно. Діапазон відмінностей в ΣT_C , ΣT_D за елементами рельєфу не перевищує 300-350 °С. Перевищення ΣT_D над ΣT_H у вигляді різниці ($\Sigma T_D - \Sigma T_H$) або відношення $\Sigma T_D / \Sigma T_H$ на опуклих формах рельєфу становить 1100-1500 °С або 1,5-1,7, а в увігнутих формах рельєфу ці величини збільшуються до 1800-2000 °С або 1,9-2,3.

5. Абсолютний мінімум температури в межах Наркевицької селищної ради складає – 33...– 38 °С і буває не частіше, як один раз в 50-60 років. Мінімальна температура – 20 °С і нижче буває щороку. У найхолоднішому місяці – січні – середня температура повітря близька до – 5 °С. Зима характеризується тривалими і інтенсивними відлигами з підвищенням температури в окремі роки до 12-14 °С тепла. Найбільше підвищення температури встановлено в періоди березень-квітень та квітень-травень. Далше підвищення температури відбувається значно повільніше. Літній період характеризується високими і сталими температурами без значних змін. В найтеплішому місяці – липні – середня температура становить близько +18 °С. Температура серпня відрізняється від температури липня на 1-2 °С. Абсолютні максимуми досягають 39-40 °С. Найбільші зниження температури відбуваються продовж жовтня-листопада. Початок безморозного періоду припадає на третю декаду квітня. У повітрі перші осінні приморозки бувають в середньому в першій декаді. Проте в окремі роки останні весняні приморозки в повітрі

zareєстровано навіть у другій половині травня, а перші осінні – у вересні.

6. Можливість запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту в кількості 90-150 мм становить 90-100 %. Для зернових достатні запаси вологи у метровому шарі ґрунту для періоду цвітіння – воскова стиглість – не менше 80 мм, задовільні 40-80, незадовільні – 30-40 мм. Надмірне зволоження (понад 150 мм в шарі 0-100 см) призводить до вилягання зернових і розвитку хвороб. Можливість достатніх та задовільних запасів вологи під пшеницею озимою в цей період становить 100 %. На період сівби ранніх зернових культур запаси вологи орного шару ґрунту майже не бувають нижче 30 мм. Для доброго розвитку ярих культур у період третій-четвертий листок досить понад 20 мм продуктивної вологи в орному шарі. Після укорінення ярих зернових культур у період виходу в трубку – колосіння при запасах вологи в 0-100 см шарі менше 45 мм стан рослин погіршується, а при запасах 45-65 мм – залишається без змін, понад 80 мм – покращується. На території дослідження запаси продуктивної вологи понад 80 мм забезпечені щорічно.

7. У період вегетації на території Наркевицької селищної ради об'єднаної територіальної громади майже щорічно тривають бездощові періоди. Тривалість окремих бездощових періодів 18-20 днів, а в окремі роки і більше. Загальна кількість посушливих днів продовж вегетаційного періоду дуже нестійка. Вона змінюється з року в рік залежно від характеру переважаючих циркуляційних процесів.

8. Частота прояву суховіїв, кількість днів з ними, їх тривалість та інтенсивність суттєво змінюються в часі і є такими, як і посухи, показниками посушливості клімату. На території дослідження середня багаторічна кількість днів з суховіями в теплий сезон (квітень-жовтень) складає 15-20. Виділяють два максимуми з суховіями – один навесні, а другий в середині або в кінці літа.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроклиматический атлас Мира / Под ред. И.А. Гольцберг.– М.–Л. : ГУГК, Гидрометеиздат, 1972. – 186 с.
2. Агроклиматический атлас Украинской ССР / Под ред. С.А. Сапожниковой. – К. : Урожай, 1964. – 36 с.
3. Алексеев Г.А. Графоаналитические способы определения и приведения к длительному периоду наблюдений параметров кривых распределения / Г.А. Алексеев. // Труды ГГИ. – 1960. – Вып. 73. – С. 90–140.
4. Алпатьев А.М. Влагообороты в природе и их преобразования / А.М. Алпатьев. – Л. : Гидрометеиздат, 1969. – 160 с.
5. Атлас природных условий и естественных ресурсов в Украинской ССР. – М. : ГУГК, 1978. – 183 с.
6. Бегей С.В. Екологічне землеробство : Підручник / С.В. Бегей, І.А. Шувар. – Львів, «Новий Світ –2000», 2007. – 428 с.
7. Будыко М.И. Аналоговый метод оценки предстоящих изменений климата / М.И. Будыко. // Метеорология и гидрология. – 1991. – № 4. – С. 39–50.
8. Будыко М.И. Климат и жизнь / М.И. Будыко. – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 472 с.
9. Будыко М.И. Эволюция биосферы / М.И. Будыко. – Л. : Гидрометеиздат, 1981. – 488 с.
10. Вериги С.А. Почвенная влага / С.А. Вериги, Л.А. Разумова. – Л. : Гидрометеиздат, 1973. – 328 с.
11. Гойса Н.И. Радиационные факторы и продуктивность сельскохозяйственных культур / Н.И. Гойса. // Труды Укр НИГМИ, 1978. – Вып. 164. – С. 49–72.
12. Голубова Т.А. Микроклиматическая изменчивость суммарной и фотосинтетически активной радиации на склонах / Т.А. Голубова,

- З.А. Мищенко, Г.Б. Пигольцина. // Труды ГГО. – 1977. – Вып.385. – С. 3–12.
13. Гольцберг И.А. Агроклиматическая характеристика заморозков в СССР и методы борьбы с ними / И.А. Гольцберг. – Л. : Гидрометеиздат, 1964. – 198 с.
14. Гольцберг И.А. Агроклиматическое районирование территории административных областей / И.А. Гольцберг. // Труды ГГО. – 1969. – Вып. 248. – С. 4–11.
15. Горышина Н.Г. Теплообеспеченность почв на Северо-западе ЕТС // Труды ГГО. – 1970. – Вып. 264. – С. 73–81.
16. Гудзь В.П. Екологічні проблеми землеробства : Підручник / В.П. Гудзь, М.Р. Рибак, М.М. Тимошенко та ін. – Житомир, 2010 – 706 с.
17. Димо В.Н. Тепловой режим почв СССР / В.Н. Димо. – М. : Колос, 1972. – 340 с.
18. Дмитренко В.П. Оценка влияния температуры воздуха и осадков на формирование урожая основных зерновых культур. Методическое пособие / В.П. Дмитренко. – Л. : Гидрометеиздат, 1976. – 49 с.
19. Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур / В.П. Дмитренко. – Київ, Ніка-Центр, 2010. – 618 с.
20. Дмитренко В.П. Учет агроклиматических ресурсов при специализации сельскохозяйственного производства / В.П. Дмитренко, А.А. Вилькенс, Н.А. Перелет, Т.А. Чекина. // Метеорология и гидрология. – 1980. – № 2. – С. 97–103.
21. Довідник з агрокліматичних ресурсів України. Агрокліматичні умови росту та розвитку основних сільськогосподарських культур. Серія 2.– К. : МСП, 1993, Ч. 2. – 718 с.
22. Ефимова Н.А. Радиационные факторы продуктивности растительного покрова / Н.А. Ефимова. – Л. : Гидрометеиздат, 1977. – 216 с.
23. Зоидзе Е.К. Методологические основы оценок сельскохозяйственного потенциала агрометеорологических условий и почвенно-климатических условий территории: Докт. дисс. В виде научного

доклада. – М. : МПГУ, 1998. – 75 с.

24. Каринг П.Х. Агроклиматическая оценка и методы использования ресурсов мезо и микроклимата в сельском хозяйстве: Автореф. докт. дисс. – Л. : АФИ, 1991. – 64 с.

25. Кельчевская Л.С. Влажность почвы Европейской части СССР. – Л. : Гидрометеиздат, 1983. – 182 с.

26. Кирнасовская Н.В. Динамика урожайности подсолнечника в различных климатических районах Украины / Н.В. Кирнасовская. // Метеорология, климатология и гидрология. – Одесса. – 1999. – Вып. 39. – С. 155–161.

27. Климат почвы / Под ред. И.А. Гольцберг., Ф.Ф. Давитая. – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 256 с.

28. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячка, В.М. Бабіченко. – К. : Видавн. Раєвського, 2003. – 343 с.

29. Колосков П.И. О биоклиматическом потенциале и его распределении на территории СССР // Труды НИИАК. – 1963.– Вып. 23.– С. 90–111.

30. Константинов А.Р. Испарение в природе. – Л. : Гидрометеиздат, 1968. – 537 с.

31. Константинов А.Р. Погода, почва и урожай озимой пшеницы. – Л. : Гидрометеиздат, 1978.– 263 с.

32. Краткий агроклиматический справочник Украины. / Под ред. К.Т. Лавинова. – Л. : Гидрометеиздат, 1976.– 256 с.

33. Круківська А.В. Агрокліматична оцінка умов вологозабезпечення території України у період вегетації сільськогосподарських культур. Автореф. дис. ... – К. : ЛОГОС, 2008. – 20 с.

34. Ляшенко Г.В. Агроклиматическое районирование Украины / Г.В. Ляшенко – Укр. гідрометеорологічний журнал. – № 3. – 2008. – С. 98–108.

35. Ляшенко Г.В. Теоретичні і методологічні основи агрокліматичної оцінки продуктивності сільськогосподарських культур в Україні. – Автореф.

докт. дис. – Одеса. – 2009. – 35 с.

36. Математические методы оценки агроклиматических ресурсов / В.А. Жуков, А.Н. Полевой, А.Н. Витченко, С.А. Даниелов /. – Л. : Гидрометеоздат, 1989. – 207 с.

37. Методи оцінки і районування мікрокліматичної мінливості радіаційно–теплових ресурсів України для оптимізації розміщення сільськогосподарських культур / Під ред. М.І. Кульбіді, З.А. Мищенко. – К. : Укр.ГМЦ, 2004. – 111 с.

38. Мищенко З.А. Агро- и микроклиматические ресурсы и их учет в адаптивном растениеводстве / З.А. Мищенко. // Изв. АН Украинской ССР. Сер. биол. и химич. наук. – 1986. – № 1. – С. 16–29.

39. Мищенко З.А. Агроклиматическая оценка и районирование показателей морозоопасности для зимующих культур на территории Украины / З.А. Мищенко. // Метеорологія, кліматологія і гідрологія. – 2008. – Вип. 50. – Ч. 2. – с. 121-127.

40. Мищенко З.А. Агроклиматология. Учебник / З.А. Мищенко. – К. : КНТ, 2009. – 511 с.

41. Мищенко З.А. Мезо- и микроклиматическая изменчивость теплового режима дня и ночи на территории СНГ / З.А. Мищенко. // Метеорологія и гидрологія. – 2002. – №8. – С. 94–104.

42. Мищенко З.А. Метод региональной оценки и районирования биоклиматического потенциала территории Украины / З.А. Мищенко, Н.В. Кирнасовская. // Метеорологія и гидрологія. – 2005. – № 5. – С. 72–81.

43. Мищенко З.А. Методика агроклиматической оценки и среднемасштабного районирования территории в связи с продуктивностью сельскохозяйственных культур / З.А. Мищенко. // Метеорологія и гидрологія. – 1999. – № 8. – С. 87–98.

44. Мищенко З.А. Новый метод агроклиматического районирования с учетом микроклимата для развития адаптивного растениеводства / З.А. Мищенко. // Проблемы агроклиматического обеспечения

Продовольственной программы СССР. – Л. : Гидрометеиздат, 1987. – С. 33–34.

45. Мищенко З.А. Оценка и районирование биоклиматического потенциала Украины с учетом микроклимата / З.А. Мищенко, Н.В. Кирнасовская. // Вісник Одеського держ. екол. універс. – 2006. – Вип. 1. – С. 63–72.

46. Мищенко З.А. Разномасштабные модели тепловых ресурсов для территорий со сложным рельефом / Труды ГГО. – 1976. – Вып. 351. – С. 31–45.

47. Мищенко З.А. Расчет агроклиматических показателей радиационных ресурсов для ровного места и склонов. Методические указания / З.А. Мищенко. – Одесса : ОГМИ, 1990. – 27 с.

48. Мищенко З.А. Региональная агроклиматическая оценка продуктивности подсолнечника на основе моделирования в Украине / З.А. Мищенко, Н.В. Кирнасовская. // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – 2002. – Вып. 46. – С. 179–189.

49. Мищенко З.А. Сельскохозяйственная оценка климата различных почв на территории Украины / З.А. Мищенко, Н.В. Кирнасовская. // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – Одеса. – 2002. – Вып. 44. – С. 117–124.

50. Мищенко З.А. Составление фоновых карт для оценки термического режима в пространстве / З.А. Мищенко. // Методы составления агроклиматических карт. – Обнинск : ВНИИГМИ – МЦД, 1968. – С. 88–104.

51. Мищенко З.А. Суточный ход температуры воздуха и его агроклиматическое значение / З.А. Мищенко. – Л. : Гидрометеиздат, 1963. – 198 с.

52. Міщенко З.А. Мікрокліматологія / З.А. Міщенко, Г.В. Ляшенко. – К. : КНТ, 2007. – 330 с.

53. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимой пшеницы / В.А. Моисейчик. – Л. : Гидрометеиздат, 1975. – 295 с.

54. Научно-прикладной справочник по климату СРСР. Серия 3.

Многолетние данные. Части 1–6. – Вып. 10. Украинская ССР, Книга 1. – Л. : Гидрометеиздат. – 1990. – 604 с.

55. Пасов В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур / В.М. Пасов. – Л. : Гидрометеиздат, 1986. – 152 с.

56. Пигольцина Г.Б. Радиационные факторы мезо- и микроклимата / Г.Б. Пигольцина. – С-П. : Лесотехническая академия, 2003. – 199 с.

57. Полевой А.Н. Прикладное моделирование продуктивности посевов / А.Н. Полевой. – Л. : Гидрометеиздат, 1988. – С. 319.

58. Примак І.Д. Раціональні сівозміни в сучасному землеробстві. Підручник / І.Д. Примак, В.Г. Рошко, В.П. Гудзь та ін. – Житомир, 2010. – 706 с.

59. Примак І.Д. Тлумачний словник із сільськогосподарської метеорології : Навчальний посібник / І.Д. Примак, В.А. Гудзь та ін. – Біла Церка, 2007 – 308 с.

60. Раунер Ю.Л. Климат и урожайность зерновых культур / Ю.Л. Раунер. – М. : Наука, 1981. – 163 с.

61. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге / А.А. Роде. – Л. : Гидрометеиздат. – 1965. – Т. 1. – 663 с; . – 1969. – Т. 2. – 267 с.

62. Романова Е.Н. Микроклиматология и ее значение для сельского хозяйства / Е.Н. Романова, Г.И. Мосолова, И.А. Береснева. – Л. : Гидрометеиздат, 1983. – 245 с.

63. Сиротенко О.Д. Имитационная система «Климат – урожай» СССР / О.Д. Сиротенко. // Метеорология и гидрология. – 1991. – № 4. – С. 67–73.

64. Смаглій О.Ф. Агроєкологія / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін. – К. : Вища освіта, 2006. – 670 с.

65. Справочник по климату СССР. Атмосферные осадки. Снежный покров. – Л. : Гидрометеиздат, 1969. – Вып. – 10. – Ч. 4. – 696 с.

66. Справочник по климату СССР. Температура воздуха и почвы. – Л. : Гидрометеиздат, 1967. – Вып. – 10. – Ч. 2. – 607 с.

67. Тепловой и водный режим Украины / Под ред. А.Р. Константинова, Н.И. Гойсы. – Л. : Гидрометеоздат, 1966. – 360 с.
68. Тооминг Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая / Х.Г. Тооминг. – Л. : Гидрометеоздат, 1977. – 197 с.
69. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов / Х.Г. Тооминг. – Л. : Гидрометеоздат, 1984. – 264 с.
70. Уланова Е.С. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии / Е.С. Уланова, В.Н. Забелин. – Л. : Гидрометеоздат, 1990. – 207 с.
71. Франс Дж. Математические модели в сельском хозяйстве / Дж. Франс, Дж. Торкли. – М. : Агропромиздат, 1987. – 400 с.
72. Фурса Д.И. Погода, орошение и продуктивность / Д.И. Фурса. – Л. : Гидрометеоздат, 1986. – 199 с.
73. Шатилов И.С. Принципы программирования урожайности / И.С. Шатилов. // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1973. – № 3. – С. 8–14.
74. Шашко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР / Д.И. Шашко. – Л. : Гидрометеоздат, 1985. – 247 с.
75. Шевелуха В.С. Периодичность роста сельскохозяйственных растений и пути их регулирования / В.С. Шевелуха. – М. : Колос, 1980. – 453 с.
76. Шувар І.Д. Екологічні основи збалансованого природо-користування : Навчальний посібник / І.Д. Шувар, В.В. Снітинський, В.В. Бальковський. – Львів, книги 21 ст, 2011 – 760 с.
77. Шульгин А.М. Климат почвы и его регулирование / А.М. Шульгин. – Л. : Гидрометеоздат, 1967. – 258 с.