

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ - МСХА
им. К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Институт агrobiотехнологии
Кафедра метеорологии и климатологии

Е.А. Дронова

АГРОКЛИМАТОЛОГИЯ

Рабочая тетрадь

Москва 2024

Агроклиматология: Рабочая тетрадь / Составители: Е.А. Дронова, М.:
Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2024. 53 с.

В рабочей тетради изложен учебный материал для практических и семинарских занятий по дисциплине «Агроклиматология».

Предназначено для бакалавров института агробиотехнологии, обучающихся по направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология».

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института агробиотехнологии (протокол № 8 от 27.02. 2024 г.).

© Дронова Е.А, составители, 2024
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
им. К.А. Тимирязева, 2024
© Издательство РГАУ-МСХА, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

№пп	Наименование работы	Стр.
1	ВВЕДЕНИЕ	5
2	Работа 1. Принципы сельскохозяйственной оценки климата и методы агроклиматической обработки наблюдений (семинар)	6
3	Работа 2. Расчет статистических характеристик агроклиматических показателей	7
4	Работа 3 Расчет сумм температур, обеспеченных осадками	11
5	Работа 4 Расчет повторяемости различных высот снежного покрова	14
6	Работа 5 Построение интегральных кривых распределения дат перехода температуры воздуха через различные пределы (по А.Н. Лебедеву)	16
7	Работа 6. Методы определения агроклиматических показателей для оценки ресурсов территории (семинар)	18
8	Работа 7. Агроклиматическая оценка тепловых ресурсов территории	19
9	Работа 8. Агроклиматическая оценка ресурсов влаги	22
10	Работа 9. Лимитирующие факторы климата и их влияние на жизнедеятельность культурных растений (семинар)	24
11	Работа 10 Агроклиматическая оценка условий морозоопасности	25
12	Работа 11. Методы оценки агроклиматических ресурсов применительно к сельскохозяйственному производству (семинар)	26
13	Работа 12. Методы картирования и агроклиматического районирования на территориях разного масштаба (семинар)	29
14	Контрольные вопросы 1	30
15	Работа 13. Агрометеорологические прогнозы (семинар)	31
16	Работа 14. Прогноз оптимальных сроков начала полевых работ и сева ранних яровых зерновых культур	32
17	Работа 15. Прогноз оптимальных режимов орошения зерновых культур (прогноз влагозарядковых поливов озимых культур)	34
18	Работа 16. Прогноз оптимальных режимов орошения зерновых культур (прогноз норм орошения на предстоящий период вегетации яровой пшеницы и кукурузы)	35
19	Работа 17. Прогноз оптимальных доз азотных удобрений под зерновые культуры	36
20	Работа 18. Динамико-статистический метод оценки условий вегетации и прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур (семинар)	37
21	Работа 19. Прогноз валового сбора урожая зерновых и зернобобовых культур	38
22	Работа 20. Методы оценки полегания зерновых культур	39
23	Работа 21. Прогноз вымерзания озимых зерновых культур	41
24	Работа 22. Прогноз выпревания озимых зерновых культур	42
25	Работа 23. Прогноз гибели озимых культур от повреждения ледяной коркой	44
26	Работа 24. Прогноз развития колорадского жука (семинар).	45
27	Контрольные вопросы 2	46
28	Работа 25. Прогноз урожайности озимой пшеницы	47
29	Работа 26. Прогноз урожайности подсолнечника	48
30	Контрольные вопросы 3	49

ВВЕДЕНИЕ

Вопросы, связанные с правильной оценкой и учетом климатического потенциала территорий, приемов его оптимизации, а также особенностей адаптивных реакций различных биологических групп на его изменения, приобрели в настоящее время особую актуальность. Решение этих проблем в современных условиях существенного роста экстремальности климата и всё возрастающей климатической составляющей в обеспечении безопасного функционирования сельскохозяйственного производства, имеет исключительное значение.

Основная задача учебной дисциплины «Агроклиматология» – освоение студентами теоретических и практических знаний в области сельскохозяйственной климатологии для оценки, анализа и определения способов рационального использования ресурсов климата конкретной территории, применительно к одной из основных отраслей сельскохозяйственного производства – растениеводству. Агроклиматология в системе географических наук изучает пространственно-временные связи биологических объектов с климатом, а также закономерности биологических и продукционных процессов в агроландшафтах с учетом их географической зональности. Даются оценка тепло- и влагообеспеченности территорий, неблагоприятных (опасных) явлений погоды и климата по сезонам года, их критерии и т.п.

В Рабочей тетради изложен общий порядок и правила выполнения семинарских и практических работ. В задачи практического курса входят: методы обработки агроклиматической информации, с.-х. оценка климата и агроклиматическое районирование в целях наиболее рационального размещения полевых культур; обоснование отдельных приёмов и комплекса хозяйственных мероприятий по уходу за растениями, их эффективности и целесообразности применения в данных почвенно-климатических условиях; разработка способов борьбы с неблагоприятными (опасными) гидрометеорологическими явлениями для сельского хозяйства; оперативное агроклиматическое обеспечение работников АПК информацией, важнейшей составной частью которого являются агрометеорологические прогнозы и др.

В каждой работе даны вопросы, которые помогут студентам проверить свои знания и лучше освоить курс. Контрольные вопросы в конце каждого раздела дисциплины предназначены для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации.

При выполнении заданий Рабочей тетради студенты (бакалавры) используют многолетние данные метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона и данные агроклиматических справочников областей (краев, республик). Выполненная работа аккуратно оформляется и сдается преподавателю.

Работа 1
ПРИНЦИПЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ КЛИМАТА И МЕТОДЫ
АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НАБЛЮДЕНИЙ
(Семинар)

Вопросы к семинару:

1. Основные показатели внешней среды, необходимые для жизни культурных растений.
2. Определение предмета и задач агроклиматологии. Связь агроклиматологии с другими науками.
3. Классификация растений по их требованиям к климату.
4. Агроклиматические показатели и методы их определения.
5. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климата.
6. Методы агроклиматической обработки многолетних наблюдений.
7. Общие вопросы агроклиматической обработки наблюдений.
8. Основные виды климатических и агроклиматических характеристик.
9. Методы агроклиматической обработки метеорологических и агрометеорологических рядов.
10. Методы оценки радиационно-световых ресурсов территории (чей метод и в чем его суть)
11. Основные показатели термических ресурсов территории и методы их расчета.
12. Оценка термических ресурсов по температуре воздуха. Вероятностная оценка теплообеспеченности территории.
13. Методы оценки ресурсов дня и ночи.
14. Оценка термических ресурсов по температуре почвы. (по Димо)
15. Оценка ресурсов влаги. Основные показатели оценки ресурсов влаги.

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том III. Часть1. Основы агроклиматологии. Часть 2. Влияние изменений климата на экосистемы, агросферу и сельскохозяйственное производство/ И.Г. Грингоф, В.Н. Павлова. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013.
2. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
3. Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. СПб.: Гидрометеиздат, 2005.
4. Журина Л.Л. Агрометеорология/ Л.Л. Журина, А.П. Лосев. – С-Пб.: Квадро, 2012.
5. Мищенко З.А. Агроклиматология/ З.А. Мищенко. – Изд-во КНТ, 2009.

Работа 2

РАСЧЕТ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Задание:

1. Дать оценку временной или пространственной изменчивости агроклиматических показателей
2. Рассчитать среднюю величину показателя
3. Рассчитать характеристики изменчивости показателя
4. Построить график вероятности значений показателя

Порядок выполнения работы.

Из агроклиматических или климатических справочников выписать значение одного из показателей агроклиматических ресурсов или лимитирующих агроклиматических факторов для ряда агрометеорологических станций (пространственный анализ) или по одной станции для нескольких лет (временной анализ) и записать в табл. 2.1. Объем выборки должен превышать 20;

Таблица 2.1

Анализ пространственной (временной) изменчивости _____

(название показателя)

по данным метеостанции: _____

№ пп.	X_i	ΔX_i	ΔX_i^2	(пп)ранжированный	X_i	$P_x, \%$
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						
3						
4						
5						
6						
.....						
N						
Сумма						
Среднее						
X_{\min}						
X_{\max}						
σ_x						
C_v						

Примечание. Надо помнить, что сумма положительных и отрицательных значений равна нулю (или близка к нулю). В противном случае расчет средней величины выполнено неверно.

2. Рассчитать среднюю величину показателя для ряда станций или среднее многолетнее значение показателя по формуле:

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x}{n} \quad (2.1)$$

Где n - общее количество значений (объем выборки).

3. Рассчитать характеристики изменчивости показателя:

σ - среднее квадратическое отклонение находится по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum \Delta x_i^2}{N}} \quad (2.2)$$

где Δx_i - отклонение каждого значения показателя относительно средней величины;

C_v - коэффициент вариации рассчитывается по формуле:

$$C_v = \frac{\sigma}{x} 100\% \quad (2.3)$$

4. Для расчета вероятности показателей, выборку необходимо проранжировать, то есть записать в виде ряда от меньшего к большему значению (наоборот в случае расчета вероятностей урожайности) в зависимости от показателя и записать в графу 5 табл. 2.1.

Расчет вероятности значений выполняют по формуле:

$$P_{xi} = \frac{m-0.25}{n+0.55} \quad (2.4)$$

где m - порядковый номер значения в ранжированном ряду;

n - общее число значений.

Полученные результаты записать в графу 6 табл. 2.1;

5. Построить график вероятности значений показателя в виде рис.2.1, где на оси ординат откладывают значения вероятности с шагом 1% - 1 мм, а на оси абсцисс - величины в зависимости от показателя. Полученные точки соединить аппроксимированной кривой. Через некоторые точки кривая может не проходить, однако, известно главное правило проведения кривой вероятности - сверху и снизу кривой количество точек и расстояние от кривой до точки должны быть одинаковыми;

6. Для некоторых показателей распределение вероятностей частот которых подпадает под нормальное (то есть подлежит закону Гаусса), расчет вероятностей целесообразно выполнять упрощенным методом И. А. Гольцберг по формуле:

$$X_i (\%) = x + k\sigma \quad (2.5)$$

Где k - коэффициент, который берется из табл. 2.2.

Таблица 2.2

Эмпирические коэффициенты И.А. Гольцберг для расчета кривых обеспеченности (суммарной вероятности)

$P_x, \%$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
K	2,25	1,28	0,84	0,52	0,26	0	-0,26	-0,52	-0,84	-1,28	-2,25
X_i											

7. Полученные результаты расчета нанести на график (рис.2.1) в виде точек и соединить их в соответствии с правилом, описанным в п. 6.

8. Дать краткий анализ полученных результатов.

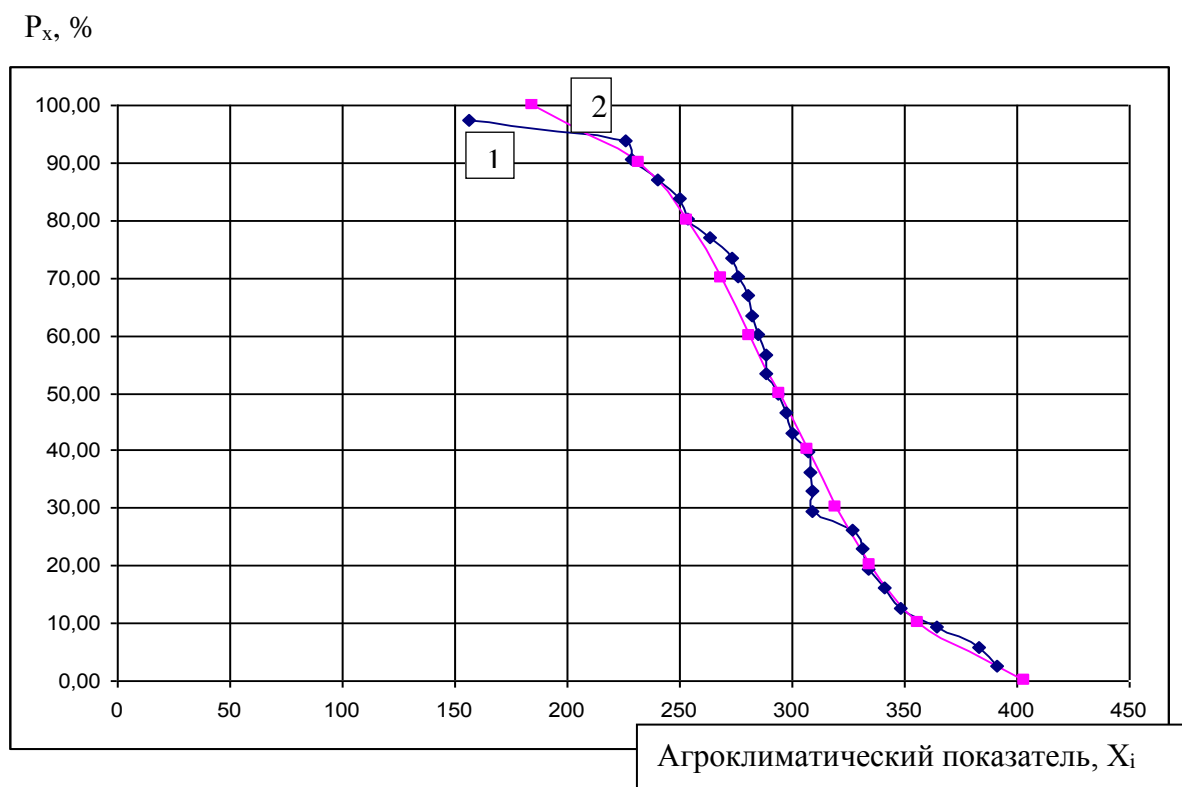


Рис.2.1. Кривая вероятности показателя
1-По методу Алексева; 2 - по методу И.А. Гольцберг

Вопросы:

1. Какие агроклиматические показатели характеризуются наибольшей агроклиматической изменчивостью?
2. Как рассчитать среднюю величину показателя?
3. Как рассчитать характеристики изменчивости показателя?

Рекомендованная литература:

1. Алисов Б.П., Дроздов О.Д., Рубинштейн О.С. Курс климатологии. - Л.: Гидрометеиздат, 1952. – 523 с.
2. Мищенко З.А. Агроклиматология. Учебник. – Киев: КНТ. – 2009. – 512 с.
3. Сеницына Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология /Под ред. Гольцберг И.А. – М.: Гидрометеиздат. – 1973. – 344 с.
4. Гулинова Н.А. Методы агроклиматической обработки наблюдений. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 141 с.
5. Кельчевская Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. Методическое пособие. – Л.: Гидрометиздат, 1971. - 216 с.
6. Шульгин А.М. Агрометеорология и агроклиматология. - Л.: Гидрометеиздат, 1970. - 287 с.
7. Алпатьев А.М. Влагооборот в природе и его преобразование. - Л.: Гидрометеиздат, 1969. - 324 с.
8. Колосков П.И. Климатический фактор сельского хозяйства и агроклиматическое районирование. - Л.: Гидрометеиздат, 1971. - 328 с.
9. Шашко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 247 с.

Работа 3

РАСЧЕТ СУММ ТЕМПЕРАТУР, ОБЕСПЕЧЕННЫХ ОСАДКАМИ

Понятие о сумме температур, обеспеченных осадками, введено Г.К. Селяниновым. Известно, что сельскохозяйственная значимость сумм температур сильно зависит от обеспеченности влагой.

При отсутствии влаги, значение огромного количества тепла для сельского хозяйства представляется ничтожным. Естественная производительность некоторых жарких, но сухих районов, без дополнительного увлажнения может быть равной или даже меньше производительности северных холодных, но хорошо обеспеченных влагой районов. Например, в Ташкенте сумма температур выше 10° С составляет более 4000°, а осадками обеспечена только сумма 1040°, т.е. почти такая же как в Республике Коми.

Задание:

1. Провести сбор данных, необходимых для расчетов.
2. Определить значения ГТК.
3. Рассчитать продолжительность засушливого периода.

Порядок выполнения работы :

1. Из агроклиматических или климатических справочников выписать по заданию преподавателя в таблицу 3.1 значение среднемесячных температур и сумм осадков за месяц для пунктов (МС – метеостанция), определить географические координаты пункта.
2. Используя показатель ГТК рассчитать его значение за каждый месяц.
3. Определить дату начала и конца засушливого периода (ГТК ниже 0.5). Рассчитать продолжительность засушливого периода.

Длительность сухого (баланс влаги за месяц ниже 0,5) и засушливого периодов (баланс влаги за месяц ниже 1,0) определяется в пределах дат начала и конца их, которые получаются по формуле:

$$D = \frac{k-b}{a-b} d + 15 \quad (3.1)$$

где D — число дней, которое надо вычесть от конца месяца (в случае определения даты начала периода) или прибавить к началу его (в случае вычисления даты конца периода); k— предельный коэффициент (0,5 или 1,0);

b — баланс влаги первого (или последнего) месяца с балансом ниже предела;

a— то же для месяца с балансом выше предела;

d— число дней месяца;

15— коэффициент, относящий получаемые данные к середине месяца.

4. Определить сумму осадков, выпадающих за засушливый период.
5. Написать анализ полученных результатов расчетов.

Таблица 3.1 Расчет сумм температур, обеспеченных осадками

Метеостанция _____.							
Широта _____							
Долгота _____							
месяцы	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T, °C							
Σ R, мм							
ГТК							
Даты начала (окончания) засушлив. периода							
Сумма температур, обеспеченных осадками ΣT _R , °C							
Количество мм осадков, приходящихся на 1°C							
Метеостанция _____.							
Широта _____							
Долгота _____							
месяцы	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T, °C							
Σ R, мм							
ГТК							
Даты начала (окончания) засушлив. периода							
Сумма температур, обеспеченных осадками ΣT _R , °C							
Количество мм осадков, приходящихся на 1°C							
Метеостанция _____.							
Широта _____							
Долгота _____							
месяцы	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T, °C							
Σ R, мм							
ГТК							
Даты начала (окончания) засушлив. периода							
Сумма температур, обеспеченных осадками ΣT _R , °C							
Количество мм осадков, приходящихся на 1°C							

Вопросы:

1. Охарактеризуйте потребность сельскохозяйственных культур во влаге и тепле.
2. Охарактеризуйте полученные Вами результаты расчетов. Как в географическом разрезе изменяется сумма температур, обеспеченная достаточным количеством осадков?
3. Опишите методику определения даты начала и конца засушливого периода.
4. Какие, на Ваш взгляд, наиболее эффективные меры по улучшению условий влагообеспеченности растений можно применять в районах, недостаточно обеспеченных влагой?

Рекомендованная литература:

1. Мищенко З.А. Агроклиматология. Учебник.– Киев: КНТ.–2009.– 512 с.
2. Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология /Под ред. Гольцберг И.А. – М.:Гидрометеиздат. – 1973. – 344 с.
3. Гулинова Н.А. Методы агроклиматической обработки наблюдений. – Л.:Гидрометеиздат, 1974. – 141 с.
4. Кельчевская Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. Методическое пособие. –Л.: Гидрометиздат, 1971. - 216 с.

Работа 4

РАСЧЕТ ПОВТОРЯЕМОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВЫСОТ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Судить о перезимовке озимых только по средней многолетней высоте снега трудно. Известно, что высота снежного покрова выше средней обеспечена только в 50% лет, а в остальные 50% лет она ниже. Для более полной характеристики снежного покрова рассчитывается повторяемость различных высот снежного покрова. Важно знать повторяемость зимы с той или иной высотой снежного покрова, а также повторяемость различных высот снежного покрова по декадам.

Задание:

1. Провести сбор данных, необходимых для расчета.
2. Подсчитать число случаев с высотой снега определенных градаций.
3. Определить проценты лет с максимальной и минимальной высотой снега.

Порядок выполнения работы:

1. Выписать в таблицу 4.1 из ежегодников среднедекадные данные о высоте снежного покрова за период не менее 20 лет.
2. Согласно таблице 4.2 провести подсчет числа случаев с высотой снега в определенных градациях.
3. Выразить число случаев с высотой снега в градациях в процентах от общего числа лет.
4. Определить в скольких процентах лет встречаются максимальные (минимальные) градации.
5. Провести анализ распределения высот снежного покрова.

Вопросы:

1. Какую роль играет снежный покров для сельскохозяйственных растений?
2. Что такое снежная мелиорация и в чем ее суть?
3. Объясните суть подсчета повторяемости высот снежного покрова
4. Как влияет высота снежного покрова на динамику минимальной температуры на глубине залегания узла кущения?

Рекомендованная литература:

1. Мищенко З.А. Агроклиматология. Учебник.– Киев: КНТ.–2009.– 512 с.
2. Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология /Под ред. Гольцберг И.А. – М.:Гидрометеиздат. – 1973. – 344 с.
3. Гулинова Н.А. Методы агроклиматической обработки наблюдений. – Л.:Гидрометеиздат, 1974. – 141 с.
4. Кельчевская Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. Методическое пособие. –Л.: Гидрометиздат, 1971. - 216 с.

Работа 5

ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДАТ ПЕРЕХОДА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ РАЗЛИЧНЫЕ ПРЕДЕЛЫ (по А.Н. Лебедеву)

Даты перехода температуры воздуха через различные пределы характеризуют периоды подъема и спада температур, а также начало и конец вегетационного периода сельскохозяйственных культур, которые определяются нижним пределом температур для их развития. Например, для ранних яровых зерновых культур, гороха, подсолнечника нижним пределом является 5°C, для поздних культур, кукурузы и других + 10°C, для теплолюбивых овощных, для риса и других +15°C.

Изменчивость по годам средних многолетних дат перехода температуры воздуха через различные пределы может быть представлена в виде их обеспеченности.

Задание:

1. Провести сбор данных для выполнения расчетов.
2. Рассчитать величину процентной обеспеченности дат перехода температуры воздуха через различные пределы.

Порядок выполнения работы:

1. Выписать из ежегодников данные о датах перехода температуры воздуха через 5°C (10°C) и записать в таблицу 5.1.
2. Провести ранжирование дат перехода температуры воздуха через 5°C (10°C) от более ранней даты перехода к более поздней. Результаты занести в таблицу 5.2.
3. Рассчитать величину процентной обеспеченности по формуле :

$$P_n = \frac{m}{n+1} 100\% \quad (5.1)$$

где P_m — процентная обеспеченность (суммированная вероятность),
 m — порядковый номер члена ряда,
 n — число наблюдений в ряду.

Таблица 5.1 Даты перехода температуры воздуха через _____°C

год	дата	год	дата	год	дата

Таблица 5.2 Переход средней суточной температуры воздуха через 5°C (10°C) в период подъема ранее указанных дат различной обеспеченности

№ пп	год	дата	P, %	№ пп	год	дата	P, %
1				16			
2				17			
3				18			
4				19			
5				20			
6				21			
7				22			
8				23			
9				24			
10				25			
11				26			
12				27			
13				28			
14				29			
15				30			

- По данным таблицы 5.2 построить кривые обеспеченности дат перехода средней суточной температуры воздуха через 5°C (10°C). На оси абсцисс откладывают обеспеченность в %. На оси ординат – даты перехода температуры через 5°C (10°C).
- Снять с кривой обеспеченности распределения значения дат устойчивого перехода средних суточных температур воздуха в весенний период через 5°C (10°C) и поместить в сводную таблицу 5.3.
- С помощью сводной таблицы определить экстремальные значения дат перехода и возможные колебания дат перехода и их процентную обеспеченность.

Таблица 5.3 Переход средней суточной температуры воздуха через ____°C ранее указанных дат различной обеспеченности

станция	Средняя дата	Обеспеченность, %												
		5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95

Вопросы:

- Что характеризуют даты перехода температуры воздуха через различные пределы?
- Опишите классификацию сельскохозяйственных культур по отношению к теплу.
- Опишите методику построения кривых обеспеченности?
- Опишите полученные Вами результаты расчетов.

Рекомендованная литература:

- Мищенко З.А. Агроклиматология. Учебник.– Киев: КНТ.–2009.– 512 с.
- Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология /Под ред. Гольцберг И.А. – М.:Гидрометеиздат. – 1973. – 344 с.
- Гулинова Н.А.Методы агроклиматической обработки наблюдений. – Л.:Гидрометеиздат, 1974. – 141 с.
- Кельчевская Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. Методическое пособие. –Л.: Гидрометиздат, 1971. - 216 с.

Работа 6

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕСУРСОВ ТЕРРИТОРИИ (Семинар)

Вопросы к семинару:

1. Энергетический механизм формирования агроклиматических ресурсов территорий
2. Методы оценки термических ресурсов по средней суточной температуре воздуха
3. Методы агроклиматической оценки теплового режима и термических ресурсов дня и ночи
4. Агроклиматическая оценка теплового режима деятельной поверхности, растений и почвы
5. Методы агроклиматической оценки ресурсов влаги и влагообеспеченности культурных растений
6. Оценка влагообеспеченности методом Алпатьева А.М.
7. Суть метода оценки влагообеспеченности по Будыко М.М., Селянинову Г.Т.
8. Оценка влагообеспеченности Шашко Д.И., Сапожниковой С.А.
9. Оценка влагообеспеченности по влагозапасам в почве.
10. Перезимовка. Агроклиматические показатели условий перезимовки.
11. Роль снежного покрова в перезимовке озимых культур.
12. Комплексная оценка агроклиматических условий перезимовки озимых культур.
13. Какие показатели используются для оценки перезимовки плодово-ягодных культур.
14. Агроклиматическая оценка условий пастбищного животноводства.

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том III. Часть 1. Основы агроклиматологии. Часть 2. Влияние изменений климата на экосистемы, агросферу и сельскохозяйственное производство/ И.Г. Грингоф, В.Н. Павлова. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013.
2. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
3. Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. СПб.: Гидрометеиздат, 2005.
4. Журина Л.Л. Агрометеорология/ Л.Л. Журина, А.П. Лосев. – С-Пб.: Квадро, 2012.
5. Мищенко З.А. Агроклиматология/ З.А. Мищенко. – Изд-во КНТ, 2009.

Работа 7

АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕПЛОВЫХ РЕСУРСОВ ТЕРРИТОРИИ

Задание:

Провести агроклиматическую оценку тепловых ресурсов территории.

Порядок выполнения работы:

1. Выписать из справочника значения средних, минимальных и максимальных температур воздуха с марта по ноябрь и занести их в таблицу 7.1

Таблица 7.1

Показатели агроклиматической оценки тепловых ресурсов территории													
месяц	$T_{\text{ср}}$	T_{min}	T_{max}	$T_{\text{дн}}$	$T_{\text{н}}$	$\Sigma T_{\text{акт}}$	$\Sigma T_{\text{эфф}}$	$\Sigma T_{\text{дн}}$	$\Sigma T_{\text{н}}$	$D_{10С, \text{дни}}$	$N_{T_{\text{ср}} \geq 10}$	$N_{T_{\text{дн}} \geq 10}$	$N_{T_{\text{н}} \geq 10}$
март													
апрель													
май													
июнь													
июль													
август													
сентябрь													
октябрь													
ноябрь													
сумма											*	*	*
среднее	*		*	*	*								
мин	*		*	*	*								
макс	*		*	*	*								

Примечание: * - величины рассчитываются только для этих показателей.

2. Выполнить расчеты величин дневных и ночных температур и занести их в таблицу 7.1. Расчет величин дневных и ночных температур выполняется по формулам:

$$T_{\text{дн}} = aT_{\text{max}} + b, \quad (7.1)$$

$$T_{\text{н}} = a_1T_{\text{min}} + b_2, \quad (7.2)$$

Коэффициенты a и a_1 находят из таблицы 7.2.

3. Построить график годового хода средних, дневных, максимальных, ночных и минимальных температур воздуха (рис. 7.1).

Статистические характеристики связи между показателями тепловых ресурсов и их точность (по Мищенко З.А.)

Месяц	R	ε_R	σ_d	σ_{max}	$T_{дн} = a T_{max} + b$	S_y
$T_{дн}$ і T_{max}						
Апрель	0,98	0,002	6,6	6,7	$T_{дн} = 0,96 T_{max} - 3,5$	$\pm 3,7$
Май	0,99	0,001	6,6	7,0	$T_{дн} = 0,93 T_{max} - 3,1$	$\pm 2,8$
Июнь	0,98	0,002	5,4	5,8	$T_{дн} = 0,91 T_{max} - 2,5$	$\pm 3,2$
Июль	0,97	0,003	5,1	5,4	$T_{дн} = 0,91 T_{max} - 2,2$	$\pm 3,6$
Август	0,99	0,001	5,3	5,4	$T_{дн} = 0,97 T_{max} - 3,2$	$\pm 2,2$
Сентябрь	0,98	0,002	5,5	6,0	$T_{дн} = 0,90 T_{max} - 2,0$	$\pm 3,1$
Октябрь	0,99	0,001	7,2	7,5	$T_{дн} = 0,95 T_{max} - 2,7$	$\pm 3,0$
T_n і T_{min}						
Апрель	0,9	0,001	6,5	7,0	$T_n = 0,91 T_{min} + 3,0$	$\pm 0,9$
Май	0,9	0,002	5,8	5,7	$T_n = 0,98 T_{min} + 3,1$	$\pm 1,2$
Июнь	0,9	0,004	4,7	4,4	$T_n = 1,03 T_{min} + 2,4$	$\pm 1,3$
Июль	0,9	0,004	4,0	4,0	$T_n = 0,96 T_{min} + 3,2$	$\pm 1,1$
Август	0,9	0,003	4,6	4,3	$T_n = 1,04 T_{min} + 2,0$	$\pm 1,1$
Сентябрь	0,9	0,003	5,0	4,8	$T_n = 1,01 T_{min} + 2,7$	$\pm 1,2$
Октябрь	0,9	0,001	6,8	6,7	$T_n = 1,01 T_{min} + 2,6$	$\pm 0,8$

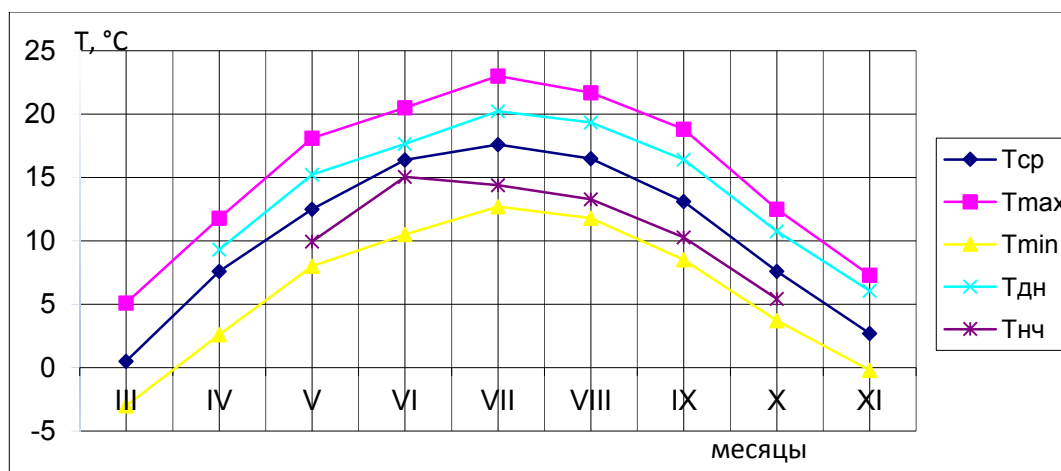


Рис. 7.1. Динамика температуры воздуха

4. Определить даты перехода средних, дневных и ночных температур воздуха через $10\text{ }^\circ\text{C}$. Расчеты проводятся по формуле 7.3:

$$D_{10} = \frac{k - a}{b - a} \cdot d + 15, \quad (7.3)$$

где D_{10} - дата перехода температуры воздуха через $10\text{ }^\circ\text{C}$;

k - температура перехода, в данном случае $10\text{ }^\circ\text{C}$;

a - Средняя температура месяца, в котором температура меньше $10\text{ }^\circ\text{C}$;

b - средняя температура месяца, в котором температура выше $10\text{ }^\circ\text{C}$;

d - число дней в месяце со средней температурой менее $10\text{ }^\circ\text{C}$;

15 - коэффициент, который относит полученный результат к середине месяца.

- 5 Выполнить расчет продолжительности периодов со средними, дневными и ночными температурами воздуха выше 10 °С. Подсчет выполняют от даты перехода температуры воздуха через 10 °С весной до аналогичной даты осенью. Расчеты записать в таблицу 7.1.
- 6 Определить значение эффективной температуры $T_{эф}$ выше 10 °С по формуле:

$$T_{эф} = T_{ср} - 10 \quad (7.4)$$

Результаты расчетов занести в табл. 4.1.

- 7 Выполнить подсчеты сумм активных, эффективных, дневных и ночных температур (за каждый месяц) по формуле:

$$\Sigma T_{мес} = T \cdot N \quad (7.5)$$

где T - средняя, дневная и ночная температуры за каждый месяц теплого периода, °С;
 N - количество дней в месяце.

Результаты расчетов занести в таблицу 7.1.

8. Подсчитать суммы $T_{акт}$, $T_{эфф}$, $T_{дн}$, $T_{н}$ методом накопления. Результаты расчетов занести в таблицу 7.1.

- 9 Построить график накопления сумм активных, эффективных, дневных и ночных температур.

- 10 Выполнить краткий анализ полученных результатов.

Вопросы:

1. По каким показателям проводится оценка тепловых ресурсов территории?
2. Как рассчитать дневные и ночные температуры воздуха?
3. Как определить дату перехода температуры воздуха через 10 °С аналитическим методом?
4. Что показывает продолжительность периода с температурой выше 10 °С.

Рекомендованная литература:

1. Мищенко З.А. Агроклиматология. Учебник. – Киев: КНТ. – 2009. – 512 с.
2. Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология /Под ред. Гольцберг И.А. – М.: Гидрометеоздат. – 1973. – 344 с.
3. Гулинова Н.А. Методы агроклиматической обработки наблюдений. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 141 с.
4. Кельчевська Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. Методическое пособие. – Л.: Гидрометиздат, 1971. – 216 с.

Работа 8

АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСОВ ВЛАГИ

Задание:

Выполнить расчеты и дать оценку ресурсов влаги территории

Порядок выполнения работы:

1. Выписать из агроклиматического справочника для одного пункта (метеорологической станции) за месяцы теплого периода следующие данные: месячное количество осадков R , средний месячный дефицит насыщения водяного пара d , запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало W_n и конец W_k месяца. Занести в табл.8.1.

Таблица 8.1 Агроклиматическая оценка ресурсов влаги

месяц	R	d	W_n	W_k	T_{cp}	$D_{\geq 10^{\circ}C}$ весной	$D_{\leq 10^{\circ}C}$ осенью	E	E_0	V	ГТК	Md
Март												
Апрель												
Май												
Июнь												
июль												
август												
сентябрь												
октябрь												
ноябрь												

2. Выписать из справочника средние температуры воздуха и определить даты перехода температуры воздуха через $10^{\circ}C$ весной и осенью.

3. Выполнить расчеты величин влагопотребления E и влагопотребности E_0 по формулам:

$$E = W_n - W_k + R \quad (8.1)$$

$$E_0 = K \sum d \quad (8.2)$$

где R - месячное количество осадков, Σd - сумма дефицита насыщения водяного пара; W_n и W_k - запасы продуктивной влаги за предыдущий и текущий месяц; $K \approx 0,65$.

Полученные данные занести в таблицу 8.1.

4. Выполнить расчет влагообеспеченности V по методу А.М. Алпатьева и показателей увлажнения ГТК Г.Т. Селянинова и Md Д.И. Шашко. Величины ГТК, Md и V рассчитывают по формулам:

$$V = \frac{E}{E_0} 100\% \quad (8.3)$$

$$\text{ГТК} = \frac{\Sigma R_{>10C}}{0.1 \Sigma T_{>10C}} \quad (8.4)$$

$$Md = \frac{\Sigma R}{\Sigma (E_0 - E)} = \frac{R}{\Sigma d} \quad (8.5)$$

5. Построить график динамики величин показателей ресурсов влаги в течение теплого периода (рис.8.1).

6. Провести краткий анализ полученных результатов, описать колебания величин всех показателей по месяцам (максимум, минимум).

Вопросы:

1. Какие показатели ресурсов влаги используют в агроклиматологии?
2. Что характеризует влагопотребление и влагопотребность?
3. По каким формулам можно рассчитать показатели влагопотребности и влагопотребления?
4. Какие составляющие используются при расчете влагообеспеченности, ГТК Г.Т. Селянинова и Md Д.И. Шашко?

Рекомендованная литература:

1. Мищенко З.А. Агроклиматология. Учебник. – Киев: КНТ. – 2009. – 512 с.
2. Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология /Под ред. Гольцберг И.А. – М.: Гидрометеиздат. – 1973. – 344 с.
3. Гулинова Н.А. Методы агроклиматической обработки наблюдений. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 141 с.
4. Алпатьев А.М. Влагооборот в природе и его преобразование. - Л.: Гидрометеиздат, 1969. - 324 с.
5. Колосков П.И. Климатический фактор сельского хозяйства и агроклиматическое районирование. - Л.: Гидрометеиздат, 1971. - 328 с.
6. Шашко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 247 с.

Работа 9

ЛИМИТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ КЛИМАТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

(Семинар)

Вопросы к семинару:

1. Методы агроклиматической оценки условий морозоопасности для зимующих культур
2. Опасные агрометеорологические условия перезимовки сельскохозяйственных культур
3. Агроклиматическая оценка условий морозоопасности применительно к территории РФ. Комплексные показатели условий перезимовки растений.
4. Методы агроклиматической оценки условий заморозкоопасности весной и осенью
5. Типы заморозков и условия их возникновения.
6. Агроклиматические показатели заморозков и их географическая изменчивость.
7. Вероятностная оценка показателей заморозкоопасности. Вероятность заморозков.
8. Агроклиматическая оценка засух, суховеев и их влияние на урожай сельскохозяйственных культур
9. Общие сведения о засухах, их происхождении и типах.
10. Агроклиматические показатели засух и методы их расчетов.
11. Вероятностная оценка засух. Агроклиматические показатели суховеев и методы их расчетов.

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том III. Часть 1. Основы агроклиматологии. Часть 2. Влияние изменений климата на экосистемы, агросферу и сельскохозяйственное производство/ И.Г. Грингоф, В.Н. Павлова. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013.
2. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
3. Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. СПб.: Гидрометеиздат, 2005.
4. Мищенко З.А. Агроклиматология/ З.А. Мищенко. – Изд-во КНТ, 2009.

Работа 10

АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ МОРОЗОПАСНОСТИ

Успешность возделывания зимующих сельскохозяйственных культур определяется не только агрометеорологическими и агроклиматическими условиями вегетационного периода, но и теми условиями, которые складываются в период перезимовки. В зимний период на обширной территории РФ наблюдаются различные опасные явления для озимых и древесных растений. Достигая в том или ином районе значительной интенсивности, они повреждают или губят растения. В результате урожай резко снижается или полностью погибает. Агроклиматическое изучение условий перезимовки дает представление о том, какие опасные явления наблюдаются в данных климатических условиях, какова их частота и интенсивность, как часто можно ожидать повреждения и гибели зимующих культур. Эти сведения используются при решении вопросов рационального размещения культур по территории, а также при разработке мер по улучшению условий перезимовки

Задание:

1. Провести сбор данных для выполнения расчетов
2. Провести оценку условий морозоопасности территории.

Порядок выполнения работы.

1. Выписать из агроклиматического справочника для одной метеостанции величины годовых минимумов температуры воздуха (T_{\min}) и занести в табл. 10.1

Таблица. 10.1 Годовые минимумы температуры воздуха (T_{\min}) на МС _____

ГОД	T_{\min}	T_{M3}	H	ГОД	T_{\min}	T_{M3}	H	ГОД	T_{\min}	T_{M3}	H
средняя											
Мин											
макс											

2. Построить график динамики величин среднего из абсолютных минимумов температуры воздуха зимой и определить тренд. На оси абсцисс расположить годы наблюдений. На оси ординат – значения минимальной температуры воздуха.

2. Выполнить расчеты статистических характеристик показателя. Рассчитать среднюю, максимальную и минимальную величину,

3. Определить отклонения величин от средней ΔX_i и квадрат отклонений ΔX_i^2 , по которым определить среднее квадратическое отклонение σ и коэффициент вариации C_v .

4. Проранжировать величины (от меньшего к большему) X_i и внести в таблицу 10.2.

5. Выполнить расчет суммарной вероятности (обеспеченности) среднего с абсолютных годовых минимумов температуры воздуха зимой с применением графоаналитического метода Алексеева.

6. По данным средней величины и величины среднеквадратичного квадратического отклонения σ выполнить расчет суммарной вероятности среднего из абсолютных годовых минимумов температуры воздуха с применением метода Гольберг И. А. (описан в работе 2) по формуле:

$$T_{мин(\%)} = T_{мин} + K(\text{ \% }) \cdot \sigma \quad (10.1)$$

где $T_{мин(\%)}$ - величина среднего из абсолютных минимумов температуры воздуха зимой определенной вероятности;

$T_{мин}$ - величина среднего из абсолютных минимумов температуры воздуха зимой вероятности 50%;

σ - среднее квадратическое отклонение;

K - коэффициент для определения величины показателя определенной вероятности.

Таблица 10.2 Определение статистических характеристик годовых минимумов температуры воздуха

год	X_i	ΔX_i	ΔX_i^2	X_i	$P, \%$	год	X_i	ΔX_i	ΔX_i^2	X_i	$P, \%$	год	X_i	ΔX_i	ΔX_i^2	X_i	$P, \%$
σ																	
C_v																	

7. Рассчитать значение минимальной температуры на глубине узла кущения (3 см) по данным среднего из абсолютных минимума методом В.А. Моисейчик:

$$T_{M3} = 0,25T_M - 0,06H + 0,48 \quad (10.2)$$

где T_{M3} - минимальная температура почвы на глубине узла кущения,

T_M - минимальная температура воздуха,

H - глубина промерзания почвы.

Результаты расчетов занести в табл. 10.1

8. Построить графики вероятности (кривые вероятности) среднего из абсолютных минимумов температуры воздуха $T_{мин}$ по методу Алексеева и по упрощенному методу И. А. Гольцберг. По оси абсцисс 1 см - 10%, по оси ординат 1 см - 2 °С

9. Выполнить анализ условий морозоопасности исследованной территории.

Критерии вымерзания сельскохозяйственных культур:

Культура	Критическая температура вымерзания
Озимая рожь	-20 - -24
Озимая пшеница	-16 - -22
Озимые сорта тритикале	-18 - -22
Озимый ячмень	-12 - -15
Клевер красный	-11 - -13
Люцерна	-25 - -30

Вопросы:

1. Какие факторы зимнего периода влияют на условия перезимовки озимых культур.
2. Какие показатели согласно исследованиям В.А. Моисейчик определяют величину минимальной температуры почвы на глубине узла кущения?
3. Как условия закалки растений влияют на прохождение процесса перезимовки озимых культур?

Рекомендованная литература:

1. Мищенко З.А. Агроклиматология. Учебник.– Киев: КНТ.–2009.– 512 с.
2. Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология /Под ред. Гольцберг И.А. – М.:Гидрометеиздат. – 1973. – 344 с.
3. Гулинова Н.А.Методы агроклиматической обработки наблюдений. – Л.:Гидрометеиздат, 1974. – 141 с.
4. Кельчевская Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. Методическое пособие. –Л.: Гидрометиздат, 1971. - 216 с.

Работа 11
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ
(Семинар)

Вопросы к семинару:

1. Оценка сельскохозяйственного бонитета климата и биоклиматического потенциала территории.
2. Методы оценки сельскохозяйственного бонитета климата и его географическая изменчивость.
3. Сравнительная оценка земель по биоклиматическому потенциалу. Региональная оценка биоклиматического потенциала.
4. Агроклиматическая оценка продуктивности однолетних и многолетних культур
5. Урожайность как важный агроклиматический показатель условий произрастания растений.
6. Статистические связи урожайности культурных растений с климатическими факторами.
7. Физико-статистические модели «Климат - урожай» различной сложности.
8. Агроклиматическая оценка качества урожая сельскохозяйственных культур.
9. Оценка агроклиматических условий произрастания пастбищной растительности и сеяных трав.
10. Влияние климата на появление и распространение болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.
11. Какие показатели используются для оценки перезимовки плодово-ягодных культур.
12. Агроклиматическая оценка условий пастбищного животноводства.
13. Вероятностное распределение засух и суховеев по территории СНГ
14. БКП. Цель оценки БКП и методы оценки

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том III. Часть1. Основы агроклиматологии. Часть 2. Влияние изменений климата на экосистемы, агроферу и сельскохозяйственное производство/ И.Г. Грингоф, В.Н. Павлова. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013.
2. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
3. Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. СПб.: Гидрометеиздат, 2005.
4. Мищенко З.А. Агроклиматология/ З.А. Мищенко. – Изд-во КНТ, 2009.

Работа 12

МЕТОДЫ КАРТИРОВАНИЯ И АГРОКЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИЯХ РАЗНОГО МАСШТАБА

(Семинар)

Вопросы к семинару:

1. Разномасштабное картирование климатических и агроклиматических показателей.
2. Общее агроклиматическое районирование мира, континентов и стран.
3. Специальное агроклиматическое районирование применительно к отдельным сельскохозяйственным культурам (яровой и озимой пшеницы, кукурузы, картофеля, сахарной свеклы, подсолнечника).
4. Агроклиматическое районирование ограниченных территорий в среднем и крупном масштабе.
5. Оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с глобальным изменением климата Земли.
6. Общее а-к районирование. Методика районирования, авторы. Агроклиматические аналоги.
7. Специальное а-к районирование. А-к районирование винограда. Методика, результат районирования.
8. Изменение климата и а-к ресурсы. Оценка а-к ресурсов России в условиях изменения климата.

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том III. Часть 1. Основы агроклиматологии. Часть 2. Влияние изменений климата на экосистемы, агроферу и сельскохозяйственное производство/ И.Г. Грингоф, В.Н. Павлова. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013.
2. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
3. Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. СПб.: Гидрометеиздат, 2005.
4. Мищенко З.А. Агроклиматология/ З.А. Мищенко. – Изд-во КНТ, 2009.

Контрольные вопросы 1

1. Предмет «Агроклиматология», определение и задачи. Связь с другими науками.
2. Дайте определения терминам «агроклиматические условия» и «агроклиматические ресурсы». В чем различия?
3. Становление и развитие агроклиматических исследований.
4. Основные климатические факторы, необходимые для роста и развития растений, и их географические особенности.
5. Какие существуют характеристики для описания режима осадков?
6. Классификация культурных растений по их требованиям к климату.
7. Что называют температурными границами жизни растений?
8. Чем выражается степень благоприятности климата для растений?
9. Какие основные методы наблюдений применяют в агроклиматологии?
10. Какие основные показатели используются для оценки агроклиматических ресурсов территории?
11. Солнечная постоянная. Преобразования солнечной радиации. Какие виды солнечной радиации представлены в атмосфере?
12. Методы определения агроклиматических показателей.
13. Что включает сельскохозяйственная оценка климата?
14. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климата.
15. Из каких частей состоит спектр солнечного излучения? Какую роль для физиологических процессов растений играют части спектра?
16. В чем заключается обработка фенологических наблюдений за озимыми культурами?
17. Понятие наступления фенологических фаз растений. Расчет их вероятности.
18. В чем суть гипотезы о тепловом и лучистом равновесии Земли?
19. Фотосинтетический потенциал растений.
20. Опишите методы оценки тепловых ресурсов территории.
21. Опишите методы оценки условий морозоопасности.

Работа 13
АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ
(Семинар)

Вопросы к семинару:

1. Научные основы методов агрометеорологических прогнозов и их значение для сельского хозяйства.
2. Виды агрометеорологических прогнозов.
3. Каково значение долгосрочных агрометеорологических прогнозов для сельскохозяйственного производства? Где их применяют?
4. Статистические, динамико-статистические и синоптико-статистические методы оценок и прогнозов.
5. Прогноз погоды и оценка климатических изменений (отклонений от среднееголетних значений) как основа прогноза продукционного процесса.
6. Представления о различных методах прогноза состояния и развития агрофитоценозов. Использование агрометеорологической информации в НИР.

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.
3. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.
4. Агроклиматические ресурсы // Справочники по областям и республикам. Л.: Гидрометеиздат, 1971-1978.
5. Грингоф И.Г., Бабушкин О.Л. Климат, погода и пастбищное животноводство. Обнинск: ГУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2010.
6. Зоидзе Е.К. Погода, климат и эффективность труда в земледелии. Л.: Гидрометеиздат, 1987.
7. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Л.: Гидрометеиздат, 1975.
8. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Л.: Гидрометеиздат, 1975.
9. Шульгин И.А. Солнечные лучи в зеленом растении. М.: Изд-во «ООО ПКЦ Альтекс», 2009.

Работа 14

ПРОГНОЗ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКОВ НАЧАЛА ПОЛЕВЫХ РАБОТ И СЕВА РАННИХ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза оптимальных сроков начала полевых работ и сева ранних яровых зерновых культур.
2. Рассчитать сроки начала полевых работ и оптимальные сроки сева яровых зерновых культур.
3. Результаты расчетов занести в таблицу 14.1.

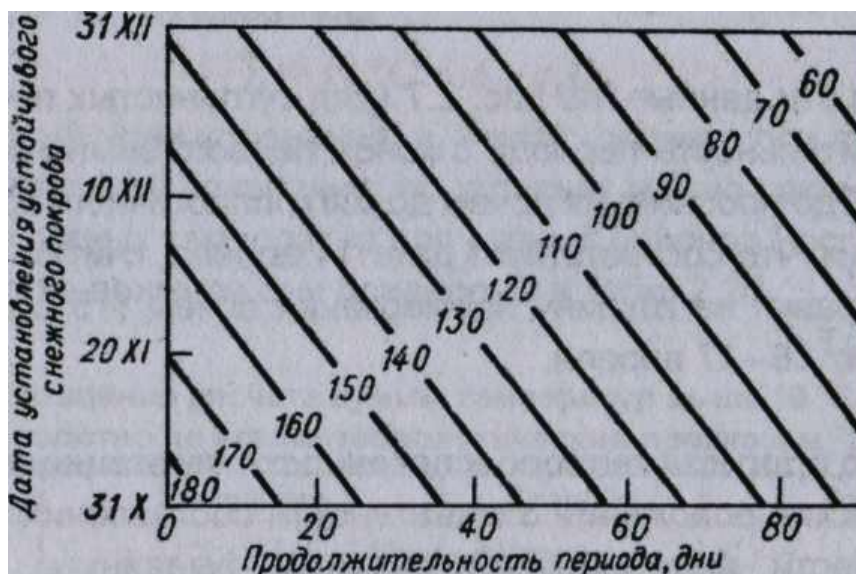


Рис. 14.1. График для расчета времени просыхания пахотного горизонта почвы до мягкопластичного состояния*.

*Северо-Западный экономический район, суглинистые почвы. По оси абсцисс - продолжительность периода (дни) от перехода температуры воздуха через 0 °С до конца первого понижения температуры воздуха до -10 °С и ниже в течение 10 дней и более.

Расчет оптимальных сроков начала полевых работ и сева ранних яровых зерновых культур

Вариант	Дата перехода температуры воздуха через 0° С	Первый период с пониженной температурой воздуха (-10 °С и ниже)	Прод. периода от даты перехода температуры через 0°С осенью до конца первого зимнего понижения температуры воздуха, дней	Глубина промерзания почвы на конец первого зимнего похолодания, см	Дата установления устойчивого снежного покрова	Прод. периода с конца первого зимнего похолодания до просыхания почвы, дней	Дата начала полевых работ
1							
2							
3							
4							

Вопросы:

1. Перечислите агрометеорологические факторы, влияющие на сроки начала полевых работ.
2. На чем основывается методика долгосрочного прогноза сроков просыхания почвы до мягкопластичного состояния (физической спелости) в Нечерноземной зоне России?
3. Чем обусловлена необходимость составления прогноза даты начала полевых работ?

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.
3. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.
4. Агроклиматические ресурсы // Справочники по областям и республикам. Л.: Гидрометеиздат, 1971-1978.
5. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Л.: Гидрометеиздат, 1975.
6. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Л.: Гидрометеиздат, 1975.

Работа 15
ПРОГНОЗ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
 (прогноз влагозарядковых поливов озимых культур)

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза влагозарядковых поливов озимых зерновых культур.
2. Рассчитать ожидаемые нормы и даты влагозарядковых поливов.
3. Результаты расчетов занести в таблицу 15.1.

Таблица 15.1

Расчёт влагозарядковых поливов озимых культур

Вариант	Продолжительность периода от даты сева до даты наступления кушения озимых, сутки	Сумма эффективных температур от даты сева до даты кушения, °С	Средняя суточная температура воздуха за период, °С.	Наименьшая влагоемкость почвы, мм	Запасы продуктивной влаги в почве, мм	Ожидаемые нормы влагозарядковых поливов, м ³ /га	Ожидаемые даты влагозарядковых поливов

Вопросы:

1. Перечислите агрометеорологические факторы определяющие необходимость режимов орошения.
2. На чем основываются методы прогноза оптимальных режимов орошения зерновых культур?
3. Чем обусловлена необходимость составления прогноза влагозарядковых поливов озимых зерновых культур?

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.

Работа 16
ПРОГНОЗ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
(прогноз норм орошения на предстоящий период вегетации яровой пшеницы и кукурузы)

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза норм орошения на предстоящий период вегетации яровой пшеницы и кукурузы.
2. Рассчитать ожидаемые нормы орошения яровой пшеницы и кукурузы.
3. Результаты расчетов занести в таблицу 16.1.

Таблица 16.1

Прогноз норм орошения яровой пшеницы и кукурузы

Оросительные нормы	Запасы продуктивной влаги (мм) в слое почвы 0-100 см на дату		Суммарные расходы влаги (мм) в условиях естественного увлажнения				Оросительные нормы (м ³ /га), обеспечивающие получение урожая	
	сева	восковой спелости	из почвы	за счет осадков	всего		высокого	умеренного
					мм	м ³ /га		
Яровая пшеница								
Ср. многолетние								
Ожидаемые по прогнозу								
Ожидаемые по уточненному прогнозу								
Кукуруза								
Ср. многолетние								
Ожидаемые по прогнозу								
Ожидаемые по уточненному прогнозу								

Вопросы:

1. Что является основой для составления прогнозов норм орошения основных зерновых культур на предстоящий период вегетации?
2. Как определяют запасы продуктивной влаги в почве?
3. Чем обусловлена необходимость составления прогноза норм орошения основных зерновых культур на предстоящий период вегетации?

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.

Работа 17

ПРОГНОЗ ОПТИМАЛЬНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза оптимальных доз азотных удобрений под зерновые культуры.
2. Рассчитать поправку к установленным дозам азотных удобрений и оптимальную (прогнозируемую) дозу азотных удобрений под зерновые культуры.
3. Результаты расчетов занести в таблицу 17.1.

Таблица 17.1

Расчёт поправок к установленным дозам азотных удобрений и оптимальных доз азотных удобрений под зерновые культуры

Вариант	Количество осадков за период с августа до перехода средней декадной температуры воздуха через 5 °С осенью, мм	Количество осадков за период от перехода средней декадной температуры через 5 °С осенью до перехода через 5 °С весной, мм	Установленная доза азотных удобрений, кг/га	Поправка к дозам азотных удобрений, кг/га	Прогнозируемая доза азотных удобрений, кг/га

Вопросы:

1. Для каких целей составляют прогноз оптимальных доз азотных удобрений под зерновые культуры?
2. Почему агрометеорологические условия считают в значительной мере определяющими в применении азотных удобрений?
3. Что принимают за критерий целесообразности применения тех или иных доз удобрений?
4. Как влияют осенние и зимние осадки на поправку к установленным дозам азотных удобрений?

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.
3. Зоидзе Е.К. Погода, климат и эффективность труда в земледелии. Л.: Гидрометеиздат, 1987.

Работа 18
ДИНАМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ
ВЕГЕТАЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
(Семинар)

Вопросы к семинару:

1. Какие существуют основные принципы прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур?
2. Прогнозирование тенденции урожайности и оценка агрометеорологических условий вегетации.
3. Как определяют общий прирост биомассы посева за расчетный период времени?
4. Что из себя представляет агрометеорологический блок базовой динамической модели формирования урожая?
5. Какие этапы включает разработка динамико-статистических методов прогнозов урожайности сельскохозяйственных культур?
6. Какие основные принципы используются при разработке методик прогноза урожайности основных сельскохозяйственных культур на основе модернизированной модели?
7. В какие сроки составляются прогнозы основных сельскохозяйственных культур в оперативном режиме?
8. По каким направлениям проводится работа по дальнейшему усовершенствованию динамико-статистических методов прогнозов урожайности?

Рекомендованная литература:

4. Агроклиматические ресурсы // Справочники по областям и республикам. Л.: Гидрометеиздат, 1971-1978.
5. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
6. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.
7. Зоидзе Е.К. Погода, климат и эффективность труда в земледелии. Л.: Гидрометеиздат, 1987.
8. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.
9. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Л.: Гидрометеиздат, 1975.
10. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Л.: Гидрометеиздат, 1975.
11. Шульгин И.А. Солнечные лучи в зеленом растении. М.: Изд-во «ООО ПКЦ Альтекс», 2009.

Работа 19

ПРОГНОЗ ВАЛОВОГО СБОРА УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза валового сбора урожая основных сельскохозяйственных культур с учетом темпов уборки и динамики намолотов.
2. Рассчитать фактическую урожайность зерновых и зернобобовых культур, а также валовый сбор.
3. Результаты расчетов занести в таблицу 19.1.

Таблица 19.1

Прогноз валового сбора урожая зерновых и зернобобовых культур с учетом темпов уборки и динамики намолотов.

Дата прогноза	Площадь под зерновыми и зернобобовыми культурами, га	Процент обмолоченной площади, %	Текущая урожайность культур, т/га	Валовый сбор, млн/т	Фактическая урожайность зерновых и зернобобовых культур, т/га	Фактический валовый сбор, млн/т

Вопросы:

1. Для каких целей составляют прогноз валового сбора урожая зерновых и зернобобовых культур?
2. Что составляет основу метода прогноза урожайности и валового сбора зерновых и зернобобовых культур?
3. Как влияют осадки, температура и недостаток насыщения на темпы уборки и динамику намолотов по регионам?

Рекомендованная литература:

12. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
13. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.
14. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Л.: Гидрометеиздат, 1975.
15. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Л.: Гидрометеиздат, 1975.

Работа 20 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОЛЕГАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Задание:

1. Изучить методику оценки полегания зерновых культур.
2. Рассчитать ожидаемую площадь посевов зерновых культур пострадавших от полегания.
3. Представить результаты расчетов в форме таблицы 20.1 и 20.3

Таблица 20.1

Вероятность (%) полегания посевов при различной густоте стеблестоя

Число стеблей на 1 м ²	Отсутствие полегания	Степень полегания		
		слабая	средняя	сильная
Озимая пшеница				
<500				
500-700				
701-1000				
1001-1300				
>1300				
Ячмень				
<700				
700-900				
901-1100				
1101-1300				
>1300				

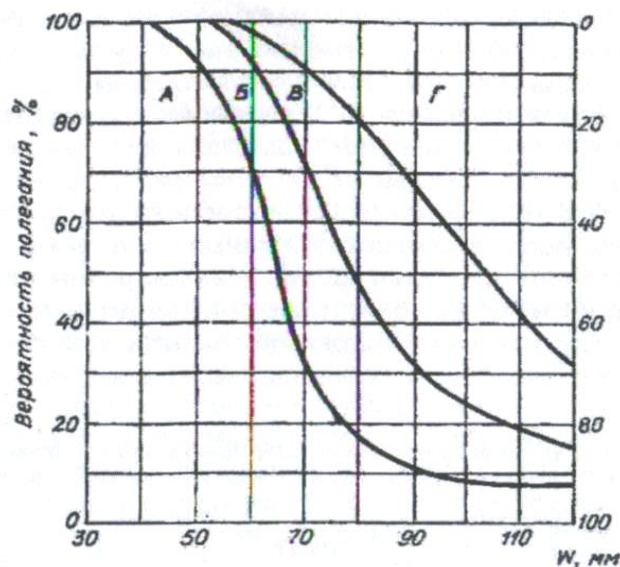


Рис. 20.1. Вероятность полегания посевов ячменя при различных запасах продуктивной влаги в слое почвы 0-50 см через декаду после наступления фазы выхода в трубку: А - отсутствие полегания, Б - слабое полегание, В - среднее полегание, Г - сильное полегание

Таблица 20.2

Вероятность (%) полегания озимой пшеницы при различных значениях температуры воздуха за период выход в трубку - цветение

Температура воздуха, °С	Отсутствие полегания	Степень полегания		
		слабая	средняя	сильная
За период выход в трубку - колошение				
<12,5	0	0	50	50
12,5-13,4	42	21	13	24
13,5-14,4	50	25	20	5
>14,4	77	17	3	3
За период 21 мая - 20 июня				
11,5-13,0	12	24	29	35
13,1-14,5	50	16	18	16
14,6-15,5	60	28	12	0
>15,5	83	17	0	0

Таблица 20.3

Прогноз полегания озимой пшеницы

Вариант	Метеорологические условия зимнего периода (% гибели растений)	Густота посева в фазу выхода в трубку	Средняя суточная температура воздуха за период выход в трубку - цветение	Дата наступления фазы колошения	Дата цветения	Средняя температура за период выход в трубку-цветение	Вероятность полегания

Вопросы:

1. В какую фазу чаще всего отмечается полегание зерновых культур?
2. На чем основаны методы оценки полегания зерновых культур?
3. Какие причины способствуют полеганию растений?
4. Зачем необходима оценка ожидаемой площади полегания посевов зерновых?

Рекомендованная литература:

16. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
17. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.
18. Зоидзе Е.К. Погода, климат и эффективность труда в земледелии. Л.: Гидрометеиздат, 1987.
19. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.
20. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Л.: Гидрометеиздат, 1975.

- Зоидзе Е.К. Погода, климат и эффективность труда в земледелии. Л.: Гидрометеиздат, 1987.
21. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.
 22. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Л.: Гидрометеиздат, 1975.
 23. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Л.: Гидрометеиздат, 1975.
 24. Шульгин И.А. Солнечные лучи в зеленом растении. М.: Изд-во «ООО ПКЦ Альтекс», 2009.

Работа 21

ПРОГНОЗ ВЫМЕРЗАНИЯ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза ожидаемой гибели озимых зерновых культур от вымерзания.
2. Рассчитать ожидаемую площадь погибших посевов озимых зерновых культур от вымерзания.
3. Представить результаты расчетов в форме таблицы 21.1.

Таблица 21.1

Форма расчета ожидаемой площади погибших посевов озимых зерновых культур от вымерзания

Культура	Площадь озимых посевов по области, тыс. га	Состояние посевов осенью	Средняя по области минимальная температура t_z на глубине залегания узла кущения до 20 февраля, °С	Ожидаемая площадь S погибших посевов от вымерзания		Состояние посевов весной	Планируемые мероприятия
				%	га		
Озимая рожь	70	хорошее	-15,3				
Озимая рожь	70	плохое	-22,9				
Озимая пшеница	115	хорошее	-12,5				
Озимая пшеница	115	плохое	-12,5				

Вопросы:

1. На чем основаны методы составления прогнозов перезимовки озимых зерновых культур?
2. Какие агрометеорологические условия способствуют вымерзанию озимых зерновых культур?
3. Зачем необходим расчет ожидаемой площади погибших посевов от вымерзания?

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.
3. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.
4. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Л.: Гидрометеиздат, 1975.

Работа 22

ПРОГНОЗ ВЫПРЕВАНИЯ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза ожидаемой гибели озимых зерновых культур от выпревания.
2. Рассчитать ожидаемую площадь погибших посевов озимых зерновых культур от выпревания.
3. Представить результаты расчетов в форме таблицы 22.1.

Таблица 22.1

Форма расчета ожидаемой площади погибших посевов озимых зерновых культур от выпревания

Культура	Площадь озимых посевов по области, тыс. га	Состояние посевов осенью	Средняя по области минимальная температура t_z на глубине залегания узла кущения до 20 февр, °С	дата установления снежного покрова ≥ 30 см	Ожидаемая продолжительность периода с высотой снежного покрова ≥ 30 см	Ожидаемая площадь погибших посевов S от выпревания		Состояние посевов весной	Планируемые мероприятия
						%	га		
Озимая рожь	152	хорошее	-3,5	08.12.					
Озимая рожь	152	то же	-8,8	29.12					
Озимая пшеница	180	то же	-9,3	01.01					
Озимая пшеница	180	то же	-2,1	27.11					

Вопросы:

1. При каких агрометеорологических условиях возможно выпревание озимой пшеницы и озимой ржи?
2. Зачем необходим расчет ожидаемой площади погибших посевов от выпревания?
3. Какие еще неблагоприятные агрометеорологические условия зимнего периода вы знаете?

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.
3. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Л.: Гидрометеиздат, 1975.

Работа 23

ПРОГНОЗ ГИБЕЛИ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛЕДЯНОЙ КОРКОЙ

Задание:

1. Изучить методику прогноза гибели озимых зерновых культур от повреждения притертой ледяной коркой.
2. Рассчитать степень повреждения ледяной коркой растений озимой пшеницы.
3. Представить результаты расчетов в форме таблицы 23.2

Таблица 23.1

Зависимость изреженности озимых посевов U от средней толщины притертой ледяной корки m

m , см	Изреженность, %	
	пшеницы	ржи
1,1-1,5	11-12	11-14
2,1-2,5	19-24	20-23
3,1-3,5	31-37	30-36
4,1-4,5	46-54	45-54
5,1-5,5	65-75	64-74
>6,0	>81	>86

Прогноз изреженности озимой пшеницы от ледяной корки

Декада	Высота снежного покрова озимых посевов, см	Толщина ледяной корки на последний день декады, см	Сумма декадных значений толщины ледяной корки нарастающим итогом	Средняя толщина корки за четыре декады, см	Ожидаемая изреженность растений, %
Ноябрь					
1	0	0			
2	4	0			
3	7	0			
Декабрь					
1	4	0			
2	4	0			
3	11	3,6			
Январь					
1	24	3,9			
2	24	5,3			
3	20	5,5			
Февраль					
1	0	5,6			
2	0	5,4			

Вопросы:

1. Как происходит процесс формирования подвешенной и притертой ледяной корки?
2. Что положено в основу расчета изреженности посевов озимых от ледяной корки?
3. Как бороться с ледяной коркой на посевах озимых зерновых культур?

Рекомендованная литература:

1. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.

Работа 24
ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА
(Семинар)

Вопросы к семинару:

1. Научные основы методов прогнозирования появления отдельных стадий колорадского жука и их значение для сельского хозяйства.
2. Какие показатели используют для определения сроков борьбы с наиболее вредоносной стадией колорадского жука – личинками 3-4-го возраста?
3. Какую применяют методику для определения уровня заселенности конкретного поля (участка) колорадским жуком?
4. По какой шкале проводят учет поврежденности ботвы вредителем?
5. Что такое экономический порог вредоносности (ЭПВ) колорадского жука на картофеле?
6. Какую роль в развитии колорадского жука играют агрометеорологические условия?
7. Какие применяют показатели целесообразности истребительных обработок посадок картофеля?
8. Перечислите способы предупреждения и борьбы с колорадским жуком?

Рекомендованная литература:

1. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.
2. Вилкова, Н.А. Методы оценки сельскохозяйственных культур на групповую устойчивость к вредителям /Н.А. Вилкова (Ред.). СПб.: ВИЗР, 2003.
3. Вилкова, Н.А. Научно обоснованные параметры конструирования устойчивых к вредителям сортов сельскохозяйственных культур /Н.А. Вилкова, Л.И. Нефедова, Б.П. Асякин, С.Р. Фасулати, А.В. Конарев, Т.М. Юсупов СПб.: ВИЗР, 2004.
4. Вольвач, В.В. Моделирование влияния агрометеорологических условий на развитие колорадского жука. /В.В. Вольвач Л., 1987.
5. Захаренко, В.А. Рекомендации по предотвращению чрезвычайных ситуаций биогенного характера, вызываемых вредными организмами /В.А. Захаренко. М.: РАСХН, 2006.
6. Санин, В.А. Колорадский жук /В.А. Санин. М., 1976. - 108 с.

Контрольные вопросы 2

1. Географические особенности распределения радиационного баланса земной поверхности.
2. Методы оценки радиационно-световых ресурсов территорий.
3. Потребность растений в тепле.
4. Методы оценки термического режима территорий.
5. Оценка теплообеспеченности растений. Суммы температур.
6. Термопериодизм растений. В чем его суть?
7. Что такое виртуальная температура и как ее используют?
8. Сформулируйте законы Фурье. Где их применяют на практике?
9. Какие задачи решаются при помощи барометрической формулы?
10. Какой главный принцип положен в основу классификации климатов Б.П. Алисова?
11. Какие агрометеорологические условия перезимовки сельскохозяйственных культур считаются опасными?
12. Сочетание каких условий приводит к вымерзанию озимых зерновых культур?
13. Снежный покров и его влияние на условия перезимовки растений.
14. Типы заморозков и условия их возникновения.
15. Классификация с.-х. культур по их устойчивости к заморозкам.
16. Агроклиматические показатели заморозков и их географическая изменчивость на территории РФ.
17. Вероятность заморозков. Способы определения.
18. Общие сведения о засухах, их происхождении и типах.
19. Агроклиматические показатели засух и методы их расчетов.
20. Агроклиматические показатели суховея и методы их расчетов. Методы борьбы с засухой.

Работа 25

ПРОГНОЗ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза урожайности озимой пшеницы для отдельного поля.
2. Составить прогноз ожидаемой урожайности с заблаговременностью:
 - трехмесячной в декаду возобновления вегетации [уравнение 18.1];
 - двухмесячной в фазе выхода в трубку [уравнение 18.2];
 - месячной в фазе колошения [уравнение 18.3] «см. Практикум».
3. Использовать для расчета исходные данные и форму таблицы 25.1

Таблица 25.1

Расчет урожайности озимой пшеницы по конкретным полям с различной заблаговременностью

Заблаговременность составления прогноза	Фаза развития растений в период составления прогноза	W, мм	n, на 1 м ²	t, °C	r, мм	h, см	У, т/га
Месячная							
Двухмесячная							
Трехмесячная							

Вопросы:

1. Что служит научной основой методов долгосрочного прогноза урожайности сельскохозяйственных культур?
2. Назовите показатели, характеризующие состояние растений зерновых культур?
3. Почему весенние запасы продуктивной влаги являются главными в формировании урожайности зерновых?

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.

Работа 26

ПРОГНОЗ УРОЖАЙНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза урожайности подсолнечника для отдельной области.
2. Составить прогноз средней областной урожайности и ожидаемого валового сбора семян подсолнечника.
3. Представить результаты расчетов в форме таблицы 26.1.

Таблица 26.1

Форма для составления прогноза урожайности семян подсолнечника

Станция	Переход температуры воздуха через		Σx_1	Σx_2	Σt	K	U_c	$U_{обл}$
	5°С осенью	10°С весной						
Большая глушица	3-я декада октября	1-я декада мая	235	152	242			
Безенчук	То же	То же	212	198	223			
Красное поселение	”	”	182	226	213			
Кротовка	”	”	167	178	229			

Вопросы:

1. Какие общие факторы влияют на формирование урожая сельскохозяйственных культур?
2. Какое значение имеют долгосрочные прогнозы урожайности для народного хозяйства?

Рекомендованная литература:

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 2. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.

Контрольные вопросы 3

1. Сельскохозяйственный потенциал климата.
2. Методы оценки сельскохозяйственного бонитета климата и его географическая изменчивость.
3. Сравнительная оценка земель по биоклиматическому потенциалу.
4. Статистические связи урожайности культурных растений с климатическими факторами.
5. Физико-статистические модели «Климат - урожай» различной сложности.
6. Климат и химизм растений. Влияние климата на качество урожая зерновых культур.
7. Климат и географическое распределение трав в различных регионах. Требования трав к климатическим условиям.
8. Роль климатических факторов в развитии вредоносной биоты.
9. Методика составления мелкомасштабных агроклиматических карт.
10. Составление фоновых агроклиматических карт с учетом микроклимата.
11. Частное агроклиматическое районирование.
12. Общее агроклиматическое районирование.
13. Агроклиматическое районирование яровой и озимой пшеницы.
14. Агроклиматическое районирование картофеля.
15. Анализ современных сценариев изменения глобального климата.
16. Оценка агроклиматических ресурсов на территории России при глобальном потеплении.
17. Климатическая система. Какие внутренние физические процессы могут влиять на изменение климатической системы?
18. Региональная оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с изменением климата.
19. Что понимают под микроклиматом, климатом почв? Чем представлен микроклимат поля, леса, города.
20. Оценка влияния изменения климата на продуктивность озимых зерновых культур.
21. Назовите основные виды и формы агрометеобслуживания сельскохозяйственного производства.
22. Основные виды агрометнаблюдений на сети станций Росгидромета.
23. Организация метеорологического поста, программа наблюдений.
24. Декадный агрометеорологический бюллетень и его использование

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Определение предмета и задач агроклиматологии. Связь агроклиматологии с другими науками.
2. Чем отличаются «агроклиматические условия» и «агроклиматические ресурсы»?
3. Агроклиматология и её хозяйственное значение. История развития агроклиматологии.
4. Оценка агроклиматических ресурсов на территории России при глобальном потеплении.
5. Засухи. Вероятностная оценка засух на территории СНГ.
6. Вероятностная оценка показателей заморозкоопасности. Вероятность заморозков. Опасные заморозки на территории СНГ.
7. Вероятностная характеристика показателей термических ресурсов и оценка теплообеспеченности растений.
8. В чем проявляется влияние климатических факторов на состояние и размножение вредоносной биоты?
9. Глобальные воздушные течения. Как их характеризуют?
10. Какие воздушные течения наблюдаются в тропосфере умеренных широт, что такое «циклоническая деятельность в умеренных широтах», какие системы воздушных течений ее составляют?
11. Какие изменения климата наблюдались за период инструментальных наблюдений?
12. Агроклиматическая оценка вредоносности насекомых-вредителей на территории СНГ.
13. Чем определяется агроклиматическая оценка и районирование территории применительно к естественной пастбищной растительности?
14. Агроклиматическая оценка распространения и вредоносности болезней культурных растений.
15. Агроклиматическая оценка тепловых ресурсов дня и ночи на территории СНГ.
16. Агроклиматическая оценка условий морозоопасности применительно к территории СНГ.
17. Агроклиматическая оценка условий произрастания сеяных трав и их продуктивности.
18. Агроклиматические показатели суховея и методы их расчетов. Методы борьбы с засухой.
19. Анализ современных сценариев изменения глобального климата.
20. Какие силы, действуют в атмосфере?
21. Какие существуют оценки возможных изменений средней глобальной температуры воздуха у деятельной поверхности?
22. Какие физические процессы определяют различие в тепловом режиме почвы и водоемов? Как это различие влияет на температуру поверхности суши и океана?
23. Каковы основные причины антропогенного изменения климата в XX веке?
24. Климат и географическое распределение трав в различных регионах СНГ. Требования трав к климатическим условиям.
25. Климат и химизм растений. Оценка влияния климата на качество урожая зерновых культур.
26. Климатическая система. Какие внешние и внутренние физические процессы могут влиять на изменение климатической системы?
27. Климатические факторы, необходимые для жизни растений. Классификация растений по их требованиям к климату. Агроклиматические показатели и методы их определения.
28. Климатообразующие процессы. Географические факторы климата.
29. Комплексные показатели условий перезимовки растений.

30. Контроль и обработка фенологических наблюдений за древесной растительностью. Расчет вероятности наступления фенологических фаз в отдельные годы.
31. Крупномасштабное агроклиматическое районирование территорий отдельных хозяйств с учетом микроклимата.
32. Международная классификация облаков. Каково их микрофизическое строение?
33. Методика составления мелкомасштабных агроклиматических карт. Составление фоновых агроклиматических карт с учетом микроклимата.
34. Методы агроклиматической обработки метеорологических и агрометеорологических рядов. Специфика обработки наблюдений за влажностью и промерзанием почвы.
35. Методы климатологических расчетов и поля радиационного нагрева деятельной поверхности днем.
36. Методы оценки радиационно-световых ресурсов территорий. Закономерности формирования теплового баланса земной поверхности и географическая зональность.
37. Методы оценки сельскохозяйственного бонитета климата и его географическая изменчивость.
38. Какие существуют методы пространственного обобщения агроклиматической информации? Виды и масштабы карт.
39. В чем суть метода расчетов показателей теплового режима дня и ночи?
40. Мировые агроклиматические аналоги. Общее агроклиматическое районирование территорий СНГ и стран Балтии.
41. Напишите уравнение теплового баланса земной поверхности и раскройте его составляющие.
42. Теория и методика агроклиматического районирования. Агроклиматическое районирование мира и континентов.
43. Общие сведения о засухах, их происхождении и типах. Агроклиматические показатели засух и методы их расчетов.
44. Опасные агрометеорологические условия перезимовки сельскохозяйственных культур. Зимостойкость и морозостойкость растений.
45. В чем суть оценки влагообеспеченности растений по эмпирическим методам?
46. Опишите географическое распределение осадков и охарактеризуйте типы их годового хода.
47. Опишите основные закономерности географического распределения температуры воздуха у земной поверхности в январе, июле и в годовом ходе.
48. Как проводится оценка влагообеспеченности растений по количеству осадков?
49. Опишите типы годового хода температуры на земном шаре, как они зависят от расположения пункта наблюдений по отношению к океану и континенту?
50. Опыт агроклиматического и микроклиматического районирования ограниченных территорий.
51. Как проводится оценка влагообеспеченности растений по влагозапасам в почве?
52. В чем заключается оценка влагообеспеченности растений по теоретическим методам?
53. Оценка влагообеспеченности растений по условным показателям увлажнения.
54. Микроклимат пересеченной местности. Как составляются микроклиматические карты?
55. По каким критериям оценивается степень суровости зимы?
56. Методы контроля температуры почвы зимой на посевах озимых зерновых культур.
57. Как проводится оценка влияния изменения климата на продуктивность озимых зерновых культур?
58. Оценка влияния климата на качество урожая винограда и ряда субтропических культур.
59. Как проводится оценка влияния климата на качество урожая технических культур?

60. В чем заключается оценка теплообеспеченности культурных растений по суммам температур воздуха?
61. Как проводится оценка термического режима и тепловых ресурсов по температуре почвы?
62. Перечислите возможные причины изменений климата на протяжении существования Земли.
63. Перечислите географические факторы климата.
64. Перечислите местные ветры, опишите их структуру. Каковы условия их образования и роль?
65. Потребность растений в тепле и оценка тепловых ресурсов по температуре воздуха.
66. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климата.
67. В чем заключается региональная оценка биоклиматического потенциала?
68. Региональная оценка возможных агроклиматических ресурсов в связи с изменением климата.
69. Региональная оценка и агроклиматическое районирование показателей заморозков на ограниченной территории.
70. Как проводится сравнительный анализ суточного и годового хода температуры поверхности почвы, водоема и воздуха?
71. Специфика агроклиматического районирования ограниченных территорий.
72. Среднемасштабное районирование агроклиматических ресурсов в пределах небольшой страны, административной области.
73. Распространение тепла в почвенный профиль. В чем смысл теории молекулярной теплопроводности почв?
74. Типы заморозков и условия их возникновения. Агроклиматические показатели заморозков и их географическая изменчивость на территории СНГ.
75. Дифференциация климата: мезоклимат, климат свободной атмосферы, микроклимат, климат почвы и др.
76. Физико-статистические модели «Климат - урожай» различной сложности. Агроклиматическая оценка урожаев разного вида на основе моделирования.

Учебное издание

Составители:

Дронова Елена Александровна

АГРОКЛИМАТОЛОГИЯ

Рабочая тетрадь

Издано в редакции составителей
Корректурa составителей

Издательство РГАУ-МСХА
127550, Москва, Тимирязевская ул., 44
Тел.: 8(499) 977-00-12; 977-40-64