

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт агrobiотехнологии
Кафедра метеорологии и климатологии

Е.А. Дронова

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

Рабочая тетрадь

Москва 2024

Агрометеорология: Рабочая тетрадь / Дронова Е.А. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2024. 54 с.

В рабочей тетради отражены задания и правила выполнения семинарских и практических занятий по дисциплине «Агрометеорология».

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

№ пп	Наименование работы	Стр.
1	ВВЕДЕНИЕ	5
2	Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	6
3	Работа 1 Агрофитоценоз как объект динамической пространственно-временной трансформации факторов среды (Семинар).	7
4	Работа 2. Радиационный режим агрофитоценозов (измерение солнечной радиации в посевах)	8
5	Работа 3. Радиационный режим агрофитоценозов (измерение альbedo фитоценозов разных типов)	9
6	Работа 4. Тепловой режим агрофитоценозов (измерение температуры почвы под растительным покровом)	10
7	Работа 5. Термический и влажностной режим агрофитоценозов (измерение температуры и влажности воздуха в растительном покрове)	11
8	Работа 6. Расчет запасов продуктивной влаги в почве к началу вегетационного периода	12
9	Контрольные вопросы 1	13
10	Работа 7. Агрометеорологические прогнозы (Семинар).	14
11	Работа 8. Прогноз теплообеспеченности вегетационного периода	15
12	Работа 9. Прогноз продолжительности вегетационного периода	17
13	Работа 10. Прогноз оптимальных сроков начала полевых работ и сева ранних яровых зерновых культур	18
14	Работа 11. Прогноз оптимальных режимов орошения зерновых культур (прогноз влагозарядковых поливов озимых культур)	20
15	Работа 12. Прогноз оптимальных режимов орошения зерновых культур (прогноз норм орошения на предстоящий период вегетации яровой пшеницы и кукурузы)	21
16	Работа 13. Прогноз оптимальных доз азотных удобрений под зерновые культуры	22
17	Работа 14 Прогноз качества зерна озимой пшеницы в центрально-черноземных областях	23
18	Работа 15 Агрометеорологическая оценка условий появления и развития шведской мухи	25
19	Работа 16 Прогноз оптимальных сроков сева озимых культур по полям	26
20	Работа 17 Динамико-статистический метод оценки условий вегетации и прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур (Семинар).	29
21	Работа 18. Прогноз валового сбора урожая зерновых и зернобобовых культур	30
22	Работа 19. Критерии оценок засух и суховеев	31
23	Работа 20. Оценка и прогноз фаз развития полевых и плодовых растений	34
24	Работа 21. Заморозки и их прогноз	35
25	Работа 22. Эрозия почв (расчет потерь смытой почвы по мутности стока талых вод)	36

26	Работа 23. Методы оценки полегания зерновых культур	38
27	Работа 24. Прогноз вымерзания озимых зерновых культур	40
28	Работа 25. Прогноз площади вымерзания озимых культур по результатам отращивания проб растений (уточнение основного прогноза)	41
29	Работа 26. Прогноз выпревания озимых зерновых культур	42
30	Работа 27. Уточнение прогноза выпревания по результатам отращивания проб растений	43
31	Работа 28. Прогноз гибели озимых культур от повреждения ледяной коркой	44
32	Работа 29. Прогноз развития колорадского жука (Семинар).	45
33	Контрольные вопросы 2	46
34	Работа 30. Прогноз урожайности озимой пшеницы	47
35	Работа 31. Расчет урожая зерна кукурузы	48
36	Работа 32. Прогноз урожайности подсолнечника	49
37	Работа 33 Методы наблюдений, обработки и передачи данных в агрометеорологии (семинар)	50
38	Контрольные вопросы 3	51

ВВЕДЕНИЕ

Вопросы, связанные с правильной оценкой, учетом и прогнозированием факторов внешней среды, приемов их оптимизации, а также особенностей адаптивных реакций различных сельскохозяйственных культур на их 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 агрофитоценозов и всей агросферы имеет первостепенное значение.

Целью практического курса по дисциплине «Агрометеорология» является закрепление у студентов (бакалавров) теоретических знаний, приобретение умений и навыков в области агрометеорологии для учета лимитирующих факторов погоды и климата, а также определения их влияния на объекты и процессы сельскохозяйственного производства.

Основная задача курса и данной Рабочей тетради – познакомиться с современными методами оценки и анализа агрометеорологических факторов, а также их сочетаний, на примере составления агрометеорологических прогнозов, являющихся важнейшей частью оперативного гидрометеорологического обеспечения аграрного сектора.

В Рабочей тетради изложен общий порядок и правила выполнения семинарских и практических работ. В ней отражены статистические, динамико-статистические и синоптико-статистические методы агрометеорологических оценок и прогнозов, разработанные Гидрометслужбой в последние годы. В каждой работе даны задачи и перечислены 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 текущие значения метеорологических элементов, полученные самостоятельно на учебной площадке кафедры, или данные метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона, или данные из отчетов по регионам РФ. Выполненная работа сдается преподавателю.

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. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том II. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Книга 2. Оперативное агрометеорологическое прогнозирование. Обнинск: ФГБУ «ВНИИСХМ-МЦД», 2012. – 216 с.
6. Глухих, М.А. Агрометеорология : учеб. пособие [Электронный ресурс]/ М.А. Глухих. – СПб.: Лань, 2015. – 208с. // Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань». – Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60034
7. Полевой А.Н. Сельскохозяйственная метеорология/А.Н. Полевой. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 424 с.

Перечень вопросов
для самостоятельного изучения дисциплины*

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Раздел 1		3
2	Тема 1	Виды потоков солнечной радиации. Радиационный баланс подстилающей поверхности и его географическая изменчивость. Методы оценки радиационно-световых ресурсов территорий. Радиационный режим агрофитоценозов.	2
3	Подготовка к контрольной работе 1		1
4	Раздел 2		8
5	Тема 3	Температура почвы под растительным покровом по сезонам года. Теплофизика почв. Типы теплообмена. Теория молекулярной теплопроводности. Законы Фурье и их микроклиматическая зависимость. Способы оптимизации термического режима почв.	2
6	Тема 4	Методы оценки теплообеспеченности сельскохозяйственных культур. Оптимальные и критические температуры. Биологический минимум. Нормативные показатели потребности в тепле сельскохозяйственных культур.	2
7	Подготовка к контрольной работе 2		1
8	Подготовка к контрольной работе 3		1
9	Раздел 6.		8
10	Тема 16	Способы предупреждения и борьбы с засушливыми явлениями. Современные агротехнические и мелиоративные средства борьбы с засухами и суховеями.	2
11	Тема 20	Ветровая эрозия почв (дефляция). Пыльные бури. Естественные и антропогенные факторы разрушения почвы ветром. Способы предупреждения и борьбы. Полегание посевов.	2
12	Тема 21	Причины повреждения зимующих растений в зимний период.	2
13	Подготовка к контрольной работе 4-5		2
14	Подготовка к контрольной работе 6		1
15	Подготовка к зачёту		9
16	Подготовка Курсового проекта		36
17	Подготовка к экзамену		27
ИТОГО			90

**примечание:* в раздел самостоятельного изучения дисциплины входит решение задач, ответы на вопросы (письменно) по каждой лабораторно-практической работе или разделу.

Работа 1
АГРОФИТОЦЕНОЗ КАК ОБЪЕКТ ДИНАМИЧЕСКОЙ
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ФАКТОРОВ СРЕДЫ
(Семинар)

Вопросы к семинару:

1. Методы исследований, применяемые в агрометеорологии. Основные биологические законы.
2. Понятие об агроэкосистеме и системе «почва – растение – атмосфера».
3. Агрофитоценоз, основные закономерности его формирования и деятельности. Принципиальные отличия агрофитоценоза от свойств отдельных растений.
4. Роль биологических наук, географии (метеорологии и климатологии), физики и математики, химии в понимании фитоценоза и его продуктивности.
5. Энергетическая и информационная, субстратная и регуляционная роль внешних факторов. Роль факторов экзогенной природной и антропогенно измененной среды для агрофитоценозов.
6. Агрофитоценоз как объект динамической пространственно-временной трансформации факторов среды в пределах системы. Представления об общих (метеорологических) и продуктивных (биометеорологических) ресурсах факторов среды.

Рекомендованная литература:

8. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
9. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро. - 2012.
10. Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. СПб.: Гидрометеоздат, 2005.
11. Полевой А.Н. Сельскохозяйственная метеорология. СПб.: Гидрометеоздат, 1992.
12. Сенников В.А., Ларин Л.Г., Белолобцев А.И. и др. Практикум по агрометеорологии. М.: «КолосС», 2006.

Работа 2
РАДИАЦИОННЫЙ РЕЖИМ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ
(измерение солнечной радиации в посевах)

Задание:

1. Провести измерения солнечной радиации в различных фитоценозах.
2. Рассчитать суммарную радиацию, поступающую на деятельную поверхность.
3. Результаты наблюдений и расчетов занести в таблицу 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1

Измерение солнечной радиации

Фон (агрофон)	Место нуля гальванометра			Суммарная радиация над растениями			Суммарная радиация в растительном покрове		
	N_0'	N_0''	$\frac{N_0' + N_0''}{2}$	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6

Таблица 2.2

Расчет солнечной радиации

Показатель	Суммарная радиация над растениями			Суммарная радиация в раст. покрове			Разность		
$\frac{N_{1(4)} + N_{2(5)} + N_{3(6)}}{3}$									
$\pm \Delta N$									
$\frac{N_0' + N_0''}{2}$									
Сумма									
Переводной множитель (К)									
Радиация, Вт/м ²									

Задача: отсчет по гальванометру при работе с экраном равен 17 делений, без экрана - 43 делений, переводной множитель $K = 11$ Вт/м². Определить приход прямой радиации на горизонтальную поверхность (S')

Задача: прямая радиация, измеренная актинометром $S = 210$ Вт/м², рассеянная радиация $D = 120$ Вт/м², высота солнца над горизонтом $h = 30^\circ$. Найти суммарную радиацию (Q).

Вопросы:

1. Каков принцип действия пиранометра?
2. Какова роль УФР в процессах роста и развития растений?

Работа 3

РАДИАЦИОННЫЙ РЕЖИМ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ

(измерение альbedo фитоценозов разных типов)

Задание:

1. Произвести измерение отраженной и суммарной радиации фитоценозов.
2. Рассчитать альbedo и поглощательную способность деятельной поверхности.
3. Результаты наблюдений и расчетов занести в таблицу 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1

Измерение солнечной радиации

Фон (агрофон)	Место нуля гальванометра			Суммарная радиация (Q)			Отраженная радиация (R _к)		
	N_0'	N_0''	$\frac{N_0' + N_0''}{2}$	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6

Таблица 3.2

Расчет суммарной и отраженной радиации

Показатель	Суммарная радиация (Q)			Отраженная радиация (R _к)			Поглощённая радиация (Q-R _к)		
$\frac{N_{1(4)} + N_{2(5)} + N_{3(6)}}{3}$									
$\pm \Delta N$									
$\frac{N_0' + N_0''}{2}$									
Сумма									
Переводной множитель (K)									
Радиация, Вт/м ²									
Альbedo, %									
Поглощательная способность, %									

Задача: альbedo подстилающей поверхности $A=22\%$, суммарная радиация $Q = 370 \text{ Вт/м}^2$
Чему равна величина поглощенной радиации?

Задача: суммарная радиация $Q = 350 \text{ Вт/м}^2$, отраженная коротковолновая радиация $R_k = 70 \text{ Вт/м}^2$. Чему равна поглощательная способность такой поверхности?

Вопросы:

1. Чему равно планетарное альbedo и различных поверхностей?
2. Как регулировать альbedo сельскохозяйственных полей?

Работа 4
ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ
(измерение температуры почвы
под растительным покровом)

Задание:

1. Измерить температуру почвы в различных фитоценозах по срочному, коленчатым и походному термометрам.
2. Ввести поправки к отсчету по температуре почвы и рассчитать исправленную величину.
3. Результаты наблюдений и расчетов занести в таблицу 4.

Таблица 4

Измерение температуры почвы под растительным покровом

Термометры, (глубина измерения)		отсчет			поправка			испр. величина		
Срочный										
Коленчатые	5 см									
	10 см									
	15 см									
	20 см									
Походный	10 см									
	30 см									
*Температура на глубине узла кущения										
*Глубина промерзания почвы, см										

Примечание: определение температуры на глубине узла кущения и глубины промерзания почвы проводится в зимний период.

Задача: изобразить графически, согласно законам Фурье суточный ход температуры на поверхности почвы и на глубине 40 см.

Вопросы:

1. Что называют теплофизическими характеристиками почвы?
2. До какой глубины прослеживается суточный ход температуры в дерново-подзолистой почве?
3. Какие требования необходимо выполнить при установке коленчатых почвенных термометров?

Работа 5
ТЕРМИЧЕСКИЙ И ВЛАЖНОСТНОЙ РЕЖИМ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ
(измерение температуры и влажности воздуха
в растительном покрове)

Задание:

1. Произвести отсчет температуры и влажности воздуха в различных типах фитоценозов аспирационным психрометром.
2. Ввести поправки к отчету температуры и рассчитать исправленную величину.
3. Рассчитать характеристики влажности воздуха.
4. Результаты наблюдений и расчетов занести в таблицу 5.

Таблица 5

Температура и влажность воздуха в различных типах фитоценозов

Место наблюдений _____ Дата _____

Наблюдатель _____ Состояние погоды _____

Давление воздуха Р _____ Экспозиция склона _____

Показатели																		
	отсчет		поправка		испр. величина		отсчет		поправка		испр. величина		отсчет		поправка		испр. величина	
	20	150	20	150	20	150	20	150	20	150	20	150	20	150	20	150	20	150
t																		
t'																		
$t-t'$																		
Δe																		
e , гПа																		
f , %																		
d , гПа																		
t_d , °C																		

Примечание: 20 и 150 - высота установки приборов, соответственно 20 и 150 см.

Вопросы:

1. Каковы принцип работы и конструктивные особенности аспирационного психрометра?
2. От чего зависит распределение температуры и влажности в растительном покрове?
3. Как правильно установить термометры для измерения температуры воздуха в посевах?

Работа 6

РАСЧЕТ ЗАПАСОВ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ПОЧВЕ К НАЧАЛУ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

Задание:

1. Используя исходные данные для составления прогноза (см. задание в Методичке), определить изменение запасов влаги в почве за осенне-зимне-весенний период (мм).
2. Определить ожидаемые запасы влаги в почве весной (мм).
3. Дать оценку ожидаемых запасов влаги (%) от наименьшей влагоемкости и от средней многолетней влажности почвы. Результаты занести в таблицу 6.

Таблица 6

Расчет запасов продуктивной влаги в почве к началу вегетационного периода

Показатель	Вариант			
	1	2	3	4
Исходные данные				
1. Последние определения влажности почвы осенью, дата				
2. Запасы продуктивной влаги осенью, мм				
3. Наименьшая влагоемкость, мм				
4. Осадки за период от последнего определения влажности почвы осенью до составления прогноза, мм				
5. Многолетние средние запасы влаги при переходе температуры через + 5°C, мм				
Данные по прогнозу погоды				
6. Переход средней суточной температуры воздуха через + 5° весной, дата				
7. Осадки за период от составления прогноза до перехода температуры через + 5°C весной по прогнозу погоды и климатическим данным, мм				
Вычисленные данные				
8. Недостаток насыщения почвы влагой осенью, мм				
9. Осадки за период от последнего определения влажности почвы осенью до перехода температуры через + 5°C весной, мм				
10. Изменение запасов влаги за осенне-зимне-весенний период, мм				
11. Запасы влаги, ожидаемые весной, мм				
Оценка ожидаемых запасов влаги				
12. От наименьшей влагоемкости, %				
13. От средних многолетних запасов, %				

Задача : масса пробы влажной почвы $m_1 = 15,0$ г.; масса абсолютно сухой почвы $m_2 = 12,0$ г. Определить влажность почвы (%) по гравиметрическому (термостатно-весовому) методу.

Задача : определить запасы продуктивной влаги $W_{(мм)}$ в слое почвы 0-10 см, если объемная масса для этого слоя $d = 1,5$ г/см³, коэффициент устойчивого завядания $K = 10$ %, влажность почвы $V = 30$ %.

Вопросы:

1. Дать определение различным состояниям почвенного увлажнения.
2. Как визуальным образом оценить состояние увлажнения почвы?
3. Назовите способы оптимизации почвенного увлажнения.

Контрольные вопросы 1

1. Дайте определения терминам «агроклиматические условия» и «агроклиматические ресурсы». В чем различия?
2. Что понимают под термином „продовольственная безопасность страны“?
3. Какими специфическими свойствами и особенностями характеризуется сельское хозяйство как отрасль экономики?
4. Агрометеорология и её хозяйственное значение. История развития агрометеорологии.
5. Назовите самостоятельные научные разделы агрометеорологии и дайте их определения.
6. Назовите основные методы исследований в агрометеорологии, раскройте их содержание.
7. Перечислите основные биологические и экологические законы, используемые в агрометеорологии. Раскройте их смысловое содержание.
8. Почему Россию считают родиной нового научного направления «сельскохозяйственная метеорология»?
9. Изложите основные события из истории становления и развития сельскохозяйственной метеорологии.
10. Раскройте понятие «Агрофитоценоз».
11. Что называют спектром излучения? Из каких частей состоит солнечный спектр у поверхности земли?
12. От чего зависит мощность светового потока?
13. Как вы понимаете термин „освещенность“?
14. Что называется фотопериодизмом растений? На какие группы условно делят растения по отношению к освещению?
15. Какие преобразования радиации происходят в агрофитоценозах?
16. Что такое фотосинтетически активная радиация (ФАР)? Назовите интервал длинны волн солнечного спектра, в котором находится ФАР.
17. Как рассчитать интенсивность ФАР?
18. Как определяется степень использования ФАР растительным покровом?
19. «Критические» радиационные периоды.
20. Нарисуйте световую кривую фотосинтеза, объясните ее особенности.
21. Какие средние значения КПИ_{ФАР} характеризуют различное состояние посевов?
22. Что такое «листовой индекс»?
23. Расскажите о температурном режиме почвы. Опишите суточный и годовой ход температуры почвы.
24. Теплофизические свойства почвы. Что такое теплопроводность и теплоемкость почвы и от чего она зависит?
25. Как влияет температура почвы на растения?
26. Какие методы применяются для улучшения температурного режима почвы?
27. Методы оценки теплообеспеченности сельскохозяйственных культур.
28. В чем заключаются особенности температурного режима растительного покрова?

Работа 7

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 среднегодовых 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.: Гидрометеоиздат, 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.: Гидрометеоиздат, 1987.
7. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. Л.: Гидрометеоиздат, 1975.
8. Уланова Е.С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Л.: Гидрометеоиздат, 1975.
9. Шульгин И.А. Солнечные лучи в зеленом растении. М.: Изд-во «ООО ПКЦ Альтекс», 2009.

Работа 8

ПРОГНОЗ ТЕПЛОБЕСПЕЧЕННОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза обеспеченности теплом вегетационного периода.

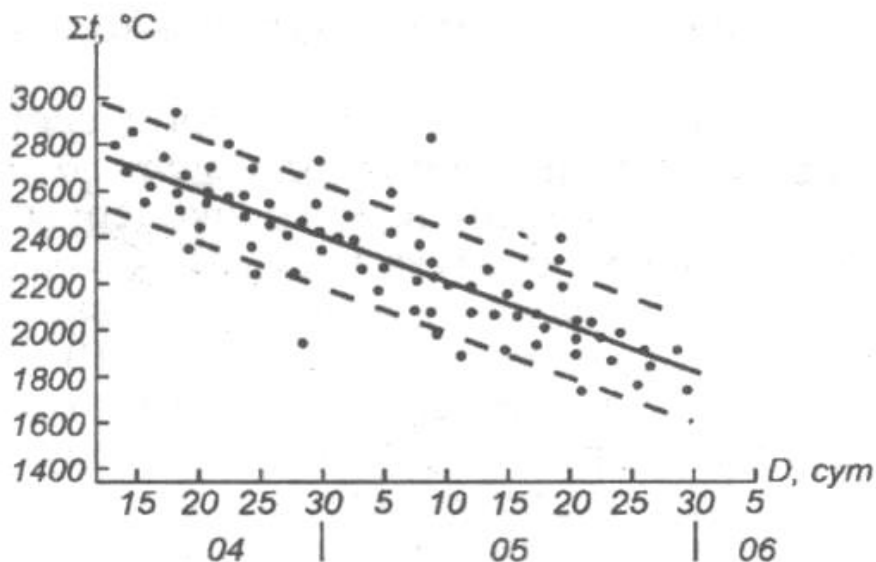


Рис. 8. График зависимости суммы температур выше 10 °С за весь период вегетации Σt от даты перехода температуры воздуха через 10 °С весной D

Таблица 8.1

Уравнения для расчета сумм температур выше 10 °С ($\Sigma t > 10^\circ\text{C}$) по данным перехода температуры воздуха через 10 °С весной

Станция	Месяцы, на которые приходятся даты перехода температуры через 10 °С весной	Уравнение связи
Санкт-Петербург	04...05	$\Sigma t = -18,25D + 2759$
Москва	04...05	$\Sigma t = -16,21D + 2770$
Курск	04...05	$\Sigma t = -14,80D + 2940$
Воронеж	04...05	$\Sigma t = -16,62D + 3037$
Саратов	04...05	$\Sigma t = -23,14D + 3530$
Вологда	04...05	$\Sigma t = -11,20D + 2280$
Тамбов	04...05	$\Sigma t = -20,11D + 3138$
Пенза	04...05	$\Sigma t = -26,00D + 3290$
Иркутск	05...06	$\Sigma t = -20,731D + 2172$
Краснодар	03...04	$\Sigma t = -51,650D + 4263$

2. Рассчитать сумму температур выше 10°C для выбранного пункта по датам устойчивого перехода температуры через 10°C весной 20 апреля и 10 мая и представить результаты в форме таблицы 8.2.

Таблица 8.2

Расчет ожидаемой суммы температур выше 10 °С

Место наблюдения (станция)	Дата перехода температуры через 10 °С весной	Ожидаемая $\Sigma t > 10 \text{ }^\circ\text{C}$	Многолетняя средняя $\Sigma t > 10 \text{ }^\circ\text{C}$	Отклонения ожидаемой $\Sigma t > 10 \text{ }^\circ\text{C}$ от многолетней средней

3. Дать оценку термических ресурсов на основании полученных данных по сравнению с многолетними средними значениями $\Sigma t > 10 \text{ }^\circ\text{C}$.

4. Обосновать выбор культур и сортов, возможность применения повторных посевов и других мероприятий в текущем году.

Вопросы:

1. Какие основные группы агрометеорологических прогнозов вы знаете?
2. Какие методы применяют для составления долгосрочных агрометеорологических прогнозов и на чем они основаны?
3. В чем суть прогноза обеспеченности вегетационного периода теплом?
4. Для каких целей рассчитывают ожидаемые ресурсы тепла текущего года?

Работа 9

ПРОГНОЗ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза продолжительности вегетационного периода.
2. Рассчитать продолжительность вегетационного периода для различных культур.
3. Результаты расчетов занести в таблицу 9

Таблица 9.

**Расчет продолжительности вегетационного периода основных
сельскохозяйственных культур**

Культура, сорт	Дата сева	Ожидаемая среднесуточная температура, °С	Пороговая температура, °С	Сумма эффективных температур, °С	Продолжи тельность периода, дней

Вопросы:

1. Какие показатели берут за основу для расчета продолжительности периода вегетации?
2. В чем суть прогноза продолжительности вегетационного периода?
3. Для каких целей рассчитывают продолжительность вегетационного периода?

Работа 10

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 10.

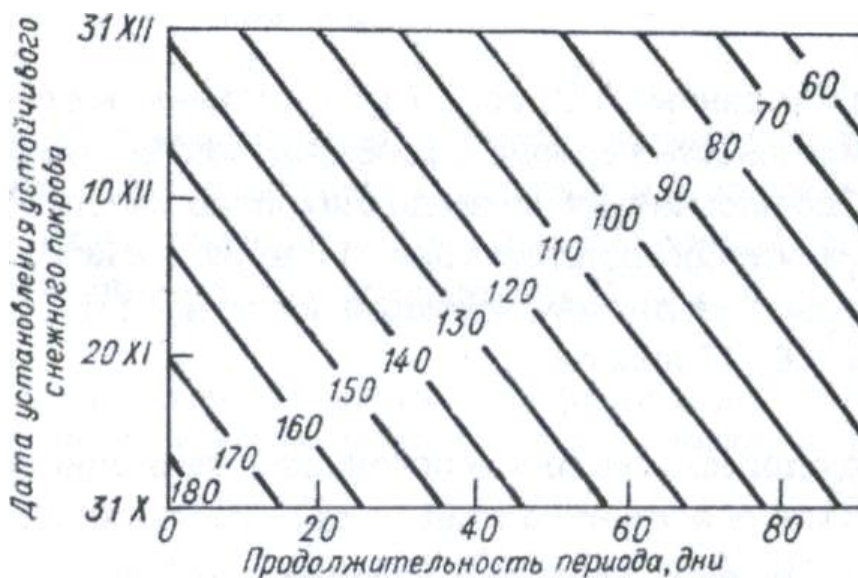


Рис. 10. График для расчета времени просыхания пахотного горизонта почвы до мягкопластичного состояния*.

*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?

Работа 11
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 11.

Таблица 11

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, мЗ/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?

Работа 12
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 12.

Таблица 12

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?

Работа 13
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 13.

Таблица 13

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?

Работа 14
ПРОГНОЗ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В
ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ОБЛАСТЯХ
(Страшный В.Н., 1987)

Задание:

1. Изучить методику прогноза качества зерна озимой пшеницы в [5] с. 139.
2. Согласно уравнениям 2.118 и 2.119 провести расчет ожидаемой величины содержания белка и клейковины в зерне озимой пшеницы, используя данные табл.
3. Оценить влияние погодных условий на формирование качества урожая.

Порядок выполнения работы.

1. Используя данные таблицы 14.1 рассчитать дату устойчивого перехода температуры воздуха через 10°C по формуле:

$$D = \frac{k - b}{a - b} d + 5$$

- где D — число дней, которое надо прибавить к началу декады с температурой меньше k;
k- предельный коэффициент через который ищем дату перехода (в нашем случае 10);
α- Средняя температура декады, в котором температура меньше 10 °С;
b- средняя температура декады, в котором температура выше 10 °С;
d- число дней в декаде со средней температурой менее 10 °С;
5- коэффициент, который относит полученный результат к середине декады.
D =

Таблица 14.1

Данные для расчета ожидаемой величины содержания белка и клейковины в зерне озимой пшеницы

показатель	Март	Апрель			Май			июнь			июль	август
	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
T _{факт.} , С	4.8	6.0	9.1	11.5	14.2	15.1	17.8	18.3	19.6	21.7		
T _{ср.мн.} , С											20.5	21.3
W ₀₋₁₀₀ ,мм		118	125	120								
d, гПа			5	6	8	10	11	10	11	12		
N										788		
Возобновле ние вегетации	20.03											
Колошение										27.06		
Дата сост. прогноза										30.06		

2. Используя данные таблицы 14.2 рассчитать показатель А. А =
3. Определить запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на дату перехода температуры воздуха через 10°C. W₀₋₁₀₀=

4. Рассчитать средний дефицит влажности воздуха от даты перехода температуры воздуха через 10°C до даты колошения. $d =$
5. Используя фактические (до даты составления прогноза и средние многолетние (либо прогностические) данные определить ожидаемую дату восковой спелости озимой пшеницы.
6. По уравнениям 2.118 и 2.119 провести расчет ожидаемой величины содержания белка и клейковины в зерне озимой пшеницы.
7. Провести анализ влияния комплекса погодных условий на формирование качества урожая озимой пшеницы.

Таблица 14.2

Данные для расчета амплитуды (A) температуры воздуха

показатель	март												апрель			
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4
T _{max}	10,7	7,2	11,0	14,7	18,2	15,7	11,5	11,6	16,1	18,0	19,0	19,4	13,0	16,1	14,0	10,7
T _{min}	0,2	3,2	-0,2	-0,4	4,8	4,6	4,1	3,6	2,6	5,0	5,5	6,5	7,6	6,0	4,9	4,4
ΔT																
A																
	апрель															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
T _{max}	9,4	15,4	13,6	13,0	16,1	17,3	22,0	23,5	25,8	25,5	23,5	19,9	16,0	17,8	18,5	19,3
T _{min}	2,5	2,5	7,4	9,4	8,9	7,6	12,2	11,2	12,9	12,8	11,7	12,6	11,7	11,2	11,8	12,3
ΔT																
A																

Вопросы:

1. Какие условия влияют на накопление белка в зерне?
2. Какими показателями характеризуется качество урожая зерновых культур?
3. Какие природно-климатические условия благоприятны для получения урожая зерновых высокого качества?
4. Опишите методику прогноза качества зерна озимой пшеницы.

Работа 15

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПОЯВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ШВЕДСКОЙ МУХИ (Чесноков П.Г.)

Задание:

1. Ознакомится с методикой прогнозирования условий появления и степени вредоносности шведской мухи [6].
2. Провести расчеты
3. Составить текст прогноза и провести анализ качественного изменения показателя развития вредителя на территории ЕЧ РФ.

Порядок выполнения работы:

1. Используя данные таблицы 15.1 определить даты перехода температуры воздуха через 5°C.
2. Рассчитать значение показателя ПВ за каждую декаду вегетации зерновых культур используя формулу (15.1):

$$ПВ = \frac{\sum r}{(t-5)} \quad (15.1)$$

3. Используя критерий значений ПВ определить периоды наибольшей вредоносности вредителя на посевах зерновых культур.
4. Провести анализ качественного изменения показателя развития вредителя на территории ЕЧ РФ.

Таблица 15.1

Агрометеорологические условия развития шведской мухи

показатели		Москва			Брянск			Ставрополь		
месяц		Т, С	$\sum r$	ПВ	Т, С	$\sum r$	ПВ	Т, С	$\sum r$	ПВ
апрель	1				5,1	10		6,0	15	
	2	4,0	15		7,0	15		8,2	7	
	3	6,8	19		9,5	13		10,2	5	
май	1	9,6	15		12,1	20		13,1	12	
	2	11,6	15		14,5	20		15,4	17	
	3	13,0	20		15,4	16		16,8	6	
июнь	1	14,3	20		16,5	25		18,3	20	
	2	15,7	25		17,5	30		19,2	17	
	3	16,5	21		18,4	25		20,3	18	
июль	1	17,2	25		18,7	25		21,2	13	
	2	18,0	30		19,5	20		22,0	14	
	3	17,4	24		19,9	22		22,5	17	
август	1	16,8	30		19,1	20		22,4	15	
	2	16,2	27		18,5	18		21,4	18	
	3	14,3	15		16,9	18		20,1	7	
сентябрь	1	12,2	15		15,2	25		18,4	12	
	2	10,5	20		13,5	15		16,4	8	
	3	8,4	22		11,3	15		14,4	8	
октябрь	1	6,3	25		9,2	10		12,6	15	
	2	4,1	25		7,0	18		10,8	10	
	3				6,8	14		8,7	10	

Вопросы:

1. Раскройте суть понятия вред и вредоносность.
2. Основные вредители зерновых культур.
3. Какие погодные условия способствуют развитию шведской мухи.
4. Охарактеризуйте полученные результаты проведенных расчетов. Как изменяются количественные значения показателя развития вредителя на территории ЕЧ РФ.

Работа 16
ПРОГНОЗ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКОВ СЕВА ОЗИМЫХ
КУЛЬТУР ПО ПОЛЯМ
(Уланова Е.С.)

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза оптимальных сроков сева по полям в районах с достаточным и недостаточным увлажнением [5] с. 30-34.
2. Используя данные таблицы определить тип осеннего увлажнения почвы и, соответственно, методику расчета оптимальных сроков сева.
3. Провести расчет оптимальных, предельно ранних и поздних сроков сева озимых культур.
4. Оформить результаты расчетов и написать текст прогноза.

Порядок выполнения работы.

1. Используя данные таблицы 16.1 и прогноз погодных условий подготовить агрометеорологическую информацию для проведения расчетов.
2. Последовательно для каждой декады осенней вегетации озимых культур определить ожидаемые запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы (0-20 см). Для этого использовать зависимости С.А. Вериги, уравнения 2.5 и 2.6 в [5] с. 33. результаты расчетов занести в таблицу 16.1 .

Таблица 16.1

Прогноз ожидаемых сроков сева озимых зерновых культур в районах с достаточным увлажнением почвы

	август		сентябрь			Октябрь			Ноябрь
	2	3	1	2	3	1	2	3	1
Дата составления прогноза	15.08								
T _{текущ. году, С}	18.5								
T _{ср.мн., С}	18.0	17.4	15.0	13.8	10.1	9.5	7.8	5.6	4.3
Прогноз температуры воздуха, С		-0.5	Температура воздуха ожидается в пределах нормы			Температура воздуха ожидается на 0.5 С ниже нормы			
T _{прогностич., С}									
ΣR _{текущ. году, мм}	25								
ΣR _{ср.мн., мм}	20	13	16	17	15	18	20	25	20
Прогноз суммы осадков, %		Сумма осадков ожидается в пределах 110% от нормы							
ΣR _{прогностич., мм}									
W _{0-20 текущ. году, мм}	38								
W _{0-20 расчетные, мм}									
Ожидаемая дата прекращения вегетации									
Средние многолетние сроки сева	25.08								
Ожидаемые сроки сева Оптимальные Ранние поздние									

3. Согласно полученным результатам расчетов об ожидаемых запасах продуктивной влаги в пахотном слое почвы определить тип осеннего увлажнения почвы, и, соответственно, методику расчета оптимальных (предельно ранних и поздних) сроков сева озимых культур.

4. Для районов достаточного увлажнения почвы (запасы продуктивной влаги пахотного слоя в осенний период более 25 мм) провести расчет оптимальных сроков сева озимых культур.

В условиях достаточного увлажнения определяющее значение для роста и развития растений оказывает температура. В связи с этим для районов хорошего увлажнения для определения сроков сева, всходов, начала кущения и степени кустистости используют суммы эффективных температур выше 5°C, установленные А.А. Шиголевым, которые приведены в таблице 16.2

Таблица 16.2

Суммы эффективных температур (°С), необходимые для развития озимых культур (по А.А. Шиголеву)

Период развития	Озимая рожь	Озимая пшеница
Посев - всходы	52	67
Всходы – начало кущения	67	67
Посев – начало кущения	119	134
Посев – 3 побега кустистости	200	200
Посев – 6 побегов кустистости	300	300

5. Методика определения оптимальных сроков сева озимых культур заключается в подсчете необходимой суммы температур от ожидаемой даты прекращения вегетации в сторону лета. Для этого необходимо, используя прогноз температурных условий на осенний период, определить дату перехода температуры воздуха через 5°C (дата ожидаемого прекращения вегетации) и метод обратного подсчета сумм температур найти даты оптимального (раннего и позднего) сроков посева.

Для определения оптимального срока посева подсчитывается сумма температур 200-300°C, предельно раннего срока сева – 400°C, позднего срока посева 119°C и 134°C соответственно для озимой ржи и озимой пшеницы.

6. Для районов недостаточного увлажнения пахотного слоя почвы (запасы продуктивной влаги менее 25 мм). Определить дату прекращения вегетации озимых культур. Результаты расчетов занести в таблицу 16.3.

7. Устанавливаются даты начала кустистости для оптимального и раннего сроков сева по суммам эффективных температур, подсчитанные от даты прекращения вегетации в сторону летних месяцев.

8. Дата начала кущения для оптимального срока сева (93 побега кустистости) определить по сумме температур в 81°C для озимой ржи и 66°C для озимой пшеницы. Оптимальный срок посева, обеспечивающий 6 побегов кустистости – по сумме эффективных температур 181°C (300-119) для озимой ржи и 166°C (300-134) для озимой пшеницы.

9. Дата начала кущения раннего срока посева (более 6 побегов кустистости), определить по сумме эффективных температур в 281°C (400-119) для озимой ржи и 266°C (400-134) для озимой пшеницы.

10. По зависимостям Улановой Е.С. (таблица 2.2 с. 32 [5]) определить дату всходов для оптимального и раннего срока сева.

11. Используя зависимости Е.С. Улановой (таблица 2.1 с. 32 [5]) определить дату посева оптимального и раннего срока.

12. Определить дату позднего срока посева так же как и для районов с хорошим увлажнением почвы.

13. Составить текст прогноза в котором дать характеристику условиям произрастания озимых культур и срокам сева.

Таблица 16.3

Прогноз ожидаемых сроков сева озимых зерновых культур в районах с недостаточным увлажнением почвы

	август		сентябрь			Октябрь			Ноябрь	
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Дата составления прогноза	15.08									
T _{текущ. году, С}	21,5									
T _{ср.мн., С}	20,8	19,7	18,6	16,8	15,2	14,1	11,8	10,5	7,2	4,8
Прогноз температуры воздуха, С		+0.5	Температура воздуха ожидается на 1°С выше нормы			Температура воздуха ожидается на 0.5 С ниже нормы			В пределах нормы	
T _{прогностич., С}										
ΣR _{текущ. году, ММ}	20									
ΣR _{ср.мн., ММ}	20	11	10	10	9	12	11	9	10	6
Прогноз суммы осадков, %		Сумма осадков ожидается в пределах 80% от нормы								
ΣR _{прогностич., ММ}										
W _{0-20 текущ. году, ММ}	38									
W _{0-20 расчетные, ММ}										
Ожидаемая дата прекращения вегетации										
Средние многолетние сроки сева			1.09							
Ожидаемая дата:										
Кущение Оптимальный срок Ранний срок										
Всходы Оптимальный срок Ранний срок										
Ожидаемые сроки сева Оптимальные Ранние поздние										

Вопросы.

1. Какие суммы температур необходимы для наступления фаз развития озимых в осенний период?
2. В каком состоянии озимые лучше зимуют?
3. Как рассчитать запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы?
4. Какие районы считаются районами с достаточным (недостаточным) увлажнением почвы?
5. Какие суммы температур необходимы для ранних (поздних) сроков сева

Работа 17

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:

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

Работа 18

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 18.

Таблица 18

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?

Работа 19

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ЗАСУХ И СУХОВЕЕВ

Задание:

1. Ознакомиться с критериями оценки засух и суховеев.
2. Оценить степень засушливости вегетационного периода конкретного года по ГТК Селянинова.
3. Оценить суховейные явления по дефициту влажности воздуха.
4. Записать результаты расчетов в таблицу 19.1-19.4.

1. Оценка засушливости по ГТК Селянинова

1. Заполнить таблицу 19.1, используя декадные метеорологические бюллетени обсерватории по температурам воздуха и суммам осадков за конкретный год. Рассчитать отклонения температуры воздуха ($\pm^{\circ}\text{C}$) и сумм осадков (%) в данном году от многолетних значений.

Таблица 19.1

**Температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) и суммы осадков (мм) по декадам.
Метеорологическая обсерватория МСХА имени В. А. Михельсона**

	Май			Июнь			Июль			Август		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Температура воздуха по декадам, $^{\circ}\text{C}$. _____ .												
2. Температура воздуха средняя многолетняя по декадам, $^{\circ}\text{C}$												
3. Отклонения температуры ____ г. от многолетней ($\pm^{\circ}\text{C}$)												
4. Суммы осадков по декадам, мм. _____ г.												
7. Суммы осадков многолетние по декадам, мм												
6. Отклонения сумм осадков _____ г. от многолетних (%)												

2. Определить значения ГТК за отдельные месяцы (май, июнь, июль, август), за первую половину вегетации (май – июль), вторую (июль – август) и в целом за весь период (май – август), когда происходит вегетация основных с.-х. культур. Аналогично рассчитать ГТК за любой из перечисленных месяцев, а также за более длительные периоды. Результаты занести в таблицу 19.2.

**Число суховейных дней по дефициту влажности воздуха, ≥ 20 гПа.
Метеорологическая обсерватория МСХА им. В. А. Михельсона, _____ г.**

	Июнь				Июль				Август				Июнь-август
	декада			месяц	декада			месяц	декада			месяц	
	1	2	3		1	2	3		1	2	3		
Число дней с суховеями ($d \geq 20$ гПа)													
Среднее многолетнее число дней с суховеями	—	—	—	4,5				4,5				2,8	11,8

3. Сделать заключение по числу дней с суховеями за июнь, июль, август и весь период о частоте этих явлений, сравнивая их со средними многолетними данными.

Вопросы:

1. Как звучит определение засухи по ГОСТу?
2. Каковы особенности засух и их вредоносность по времени возникновения?
3. По каким критериям можно определить интенсивность засухи?
4. Что такое суховей? Как он связан с засухой?
5. Каковы меры борьбы с засухами и суховеями?

Работа 20

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ФАЗ РАЗВИТИЯ ПОЛЕВЫХ И ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Задание:

1. Рассчитать дату наступления прогнозируемой фазы (D), используя исходные данные для составления прогноза (см. задание в Методичке). Результаты занести в таблицу 20.

Таблица 20

Расчет дат наступления фаз развития растений

Культура и сорт	Исходная фаза развития растения	Дата составления прогноза (D1)	Сумма эффективных температур за межфазный период (A), °C	Средняя суточная температура прогнозируемого периода (t ср), °C	Биологический ноль (B), °C	Продолжительность межфазного периода (n), дней	Ожидаемая дата наступления фазы (D)	Ожидаемая фаза
Яровая пшеница								
Яровая пшеница								
Овес								
Овес								

Задача: для прохождения фазы цветения яблони сорта Антоновка обыкновенная требуется 120°C эффективных температур выше 5°C. Определить среднюю суточную температуру воздуха за период цветения, если известно, что цветение яблони продолжалось 12 суток.

Задача: определить сумму эффективных температур выше 5°C для яровой пшеницы, если известно, что продолжительность периода «выхода в трубку- колошение» составила 19 дней, а среднесуточная температура воздуха за этот период 22,3°C,

Вопросы:

1. Какие метеорологические показатели влияют на темпы развития сельскохозяйственных растений?
2. Что означает биологический минимум температуры для растения?
3. Назовите основные фазы развития зерновых (плодовых) культур.

Работа 21 ЗАМОРОЗКИ И ИХ ПРОГНОЗ

Задание 1:

1. Рассчитать ожидаемую минимальную температуру воздуха и поверхности почвы по данным 13 ч. срока наблюдений.
2. Уточнить прогноз минимальных температур по данным облачности в 21 ч.
3. Оценить вероятность наступления заморозков в воздухе и на поверхности почвы на ближайшую ночь. Результаты занести в таблицу 21.1.

Таблица 21.1

Прогноз заморозков по методу Михалевского

Показатель	Вариант задачи			
	1	2	3	4
Исходные данные				
1. Температура сухого термометра в 13 ч, °С				
2. Температура смоченного термометра в 13 ч, °С				
3. Атмосферное давление, гПа				
4. Облачность в 21 ч, баллы				
Расчетные данные				
5. Относительная влажность в 13 ч, %				
6. Коэффициент С				
7. Минимальная температура воздуха в 13 ч, °С				
8. Минимальная температура поверхности почв в 13 ч, °С				
9. Минимальная температура воздуха в 21 ч (с поправкой на облачность), °С				
10. Минимальная температура поверхности почвы в 21 ч (с поправкой на облачность), °С				
Оценка вероятности заморозка				
11. В воздухе				
12. На поверхности почвы				

Задание 2: Пользуясь «Практикумом», составить таблицу классификации сельскохозяйственных культур по отношению к заморозкам (табл. 21.2)

Таблица 21.2

Классификация сельскохозяйственных культур по отношению к заморозкам

Устойчивость культуры к заморозкам	Гибель всходов при температуре	Культуры
1. Наиболее устойчивые		
2. Устойчивые		
3. Среднеустойчивые		
4. Малоустойчивые		
5. Неустойчивые		

Вопросы:

1. Какие типы заморозков бывают?
2. Как по местным признакам погоды предсказать заморозки? Какого типа?
3. Какие меры борьбы используются в с/х производстве против заморозков?

Работа 22 ЭРОЗИЯ ПОЧВ

(расчет потерь смытой почвы по мутности стока талых вод)

Задание:

1. Изучить методику расчета потерь смытой почвы по мутности стока талых и ливневых вод.
2. Рассчитать запасы воды в снеге, расход стекаемой воды с полей (с поверхностным и внутрипочвенным стоком) весной и потери смытой почвы (мелкозема).
3. Представить результаты расчетов в форме таблиц 22.1...22.5.

Таблица 22.1

Расчет запасов воды в снеге, мм

Вариант	Глубина промерзания почвы, см	Высота снежного покрова, см	Плотность снега, г/см ³	Запасы воды в снеге, мм	Слой талой воды на почве, мм	Запасы воды в ледяной корке, мм	Суммарный запас воды, мм
1	18	10,12,15, 13,15,11	12/110		5	12	
2	22						
3	21						
4	22						
5	25						
6	16						

Таблица 22.2

Определение поверхностного стока талых вод

Время определения	Уровень воды, мм	Расход воды, м ³ /с	Расчетное время, с	Расход воды, м ³ /час	Примечание
13 00	3,9	0,000637	3600		
14 00	4,4	0,00082			
15 00	4,9	0,00097			
16 00	5,6	0,0015			
17 00	5,0	0,001			
18 00	4,7	0,00093			
19 00	4,2	0,00075			

Итого

X

Таблица 22.3

Определение объема внутрипочвенного стока талых вод

Дата определения	Время заполнения 1 л, с (по срокам измерения)			Скорость заполнения		Расчетное время, с	Расход воды, м ³ /сутки
	12 ⁰⁰	16 ⁰⁰	Среднее	л/с	м ³ /с		
28.02	18	16		0,059	0,000059	86400	5,1
1.03	9	5					
2.03	10	6					
3.03	13	9					
8.03	35	18					
9.03	24	7					
10.03	26	11					

Таблица 22.4

Расчет смыва почвы по мутности талой воды

Вариант	Расход воды, м ³	Мутность, г/л	Смыв почвы со стоковой площадки*		Смыв почвы	
			г	кг	кг/га	т/га
1.03	X	1,9273				
2.03	127,5	1,8176				
3.03	84,3	1,5826				

Примечание: площадь стоковой площадки 1380 м²

Таблица 22.5

Условия формирования поверхностного стока и характеристики процессов эрозии почв

Вариант	Глубина промерзания почвы перед стоком, см	Запасы воды в снеге перед стоком + осадки во время стока, мм	Продолжительность стока, дней	Сток, мм	Коэффициент стока	Смыв почвы, т/га
<i>Склон крутизной 8°</i>						

Вопросы:

1. Какие факторы влияют на развитие эрозии почв?
2. Какие виды эрозионного процесса вам известны?
3. В чем проявляется роль метеорологических условий на интенсивность и направленность процессов эрозии?
4. Зачем необходим расчет потерь смытой почвы в результате эрозии?
5. Перечислите мероприятия для борьбы с эрозией почв.

Работа 23 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 23.3.

Таблица 23.1

**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				

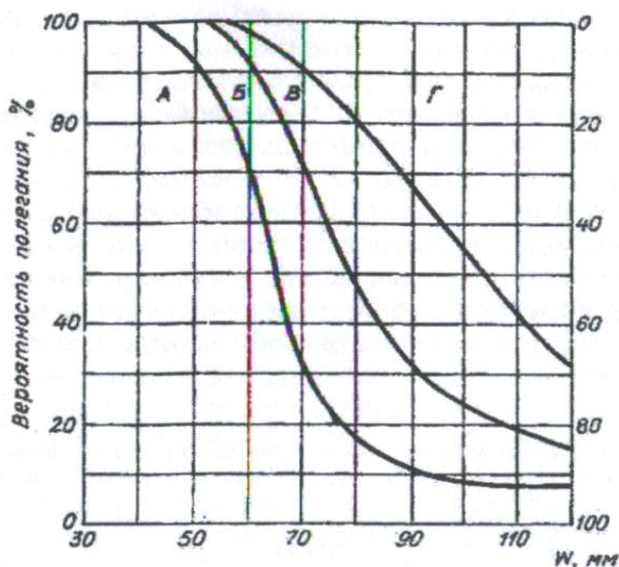


Рис. 23. Вероятность полегания посевов ячменя при различных запасах продуктивной влаги в слое почвы 0-50 см через декаду после наступления фазы выхода в трубку: А - отсутствие полегания, Б - слабое полегание, В - среднее полегание, Г - сильное полегание

Таблица 23.2

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 23.3

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?

Работа 24

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 24.

Таблица 24

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 <i>t_з</i> 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?

Работа 25
ПРОГНОЗ ПЛОЩАДИ ВЫМЕРЗАНИЯ
ОЗИМЫХ КУЛЬТУР ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОТРАЩИВАНИЯ
ПРОБ РАСТЕНИЙ
(уточнение основного прогноза)

Задание:

1. Изучить методику уточнения основного прогноза ожидаемой гибели озимых зерновых культур от вымерзания по результатам отращивания проб растений.
2. Взять пробы зимующих растений (озимой ржи и озимой пшеницы) с полей севооборота полевой станции и учебного полигона ЦТЗ.
3. Рассчитать ожидаемую площадь (% , га) погибших посевов озимых зерновых культур от вымерзания по результатам отращивания проб растений.
4. Представить результаты расчетов в форме таблицы 25.

Таблица 25

Расчет ожидаемой площади погибших посевов озимых зерновых культур от вымерзания по результатам отращивания проб растений

Культура	Площадь озимых посевов по области, тыс. га	Состояние посевов осенью	Количество погибших растений на период февраля по результатам отращивания проб, шт.	Ожидаемая площадь S погибших посевов от вымерзания		Состояние посевов весной	Планируемые мероприятия
				%	га		
Озимая рожь	130	хорошее					
Озимая рожь	130	плохое					
Озимая пшеница	155	хорошее					
Озимая пшеница	155	плохое					

5. Дать рекомендации по предупреждению и минимизации ущерба посевам озимых зерновых культур от вымерзания (письменно).

Вопросы:

1. Опишите методику отбора проб растений для определения погибших растений?
2. Какие причины способствуют вымерзанию озимых зерновых культур?
3. Какие существуют способы борьбы с вымерзанием озимых зерновых культур и многолетних трав?

Работа 26

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 26.

Таблица 26

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 tз 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?

Работа 27

УТОЧНЕНИЕ ПРОГНОЗА ВЫПРЕВАНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОТРАЩИВАНИЯ ПРОБ РАСТЕНИЙ

Задание:

1. Изучить методику уточнения прогноза ожидаемой гибели озимых зерновых культур от выпревания по результатам отращивания проб растений.
2. Рассчитать ожидаемую площадь погибших посевов озимых зерновых культур от выпревания.
3. Представить результаты расчетов в форме таблицы 27.

Таблица 27

Расчет ожидаемой площади погибших посевов озимых зерновых культур от выпревания по результатам отращивания проб

Культура	Площадь озимых посевов по области, тыс. га	Состояние посевов осенью	Средняя по области минимальная температура t _з на глубине залегания узла кущения до 20 февр, °С	дата установления снежного покрова ≥30 см	Ожидаемая продолжительность периода с высотой снежного покрова ≥ 30 см	Количество погибших растений на период 20 февраля по результатам отращивания проб, шт.	Ожидаемая площадь погибших посевов S от выпревания		Состояние посевов весной	Планируемые мероприятия
							%	га		
Озимая рожь	95	хорошее								
Озимая рожь	110	плохое								
Озимая пшеница	130	хорошее								
Озимая пшеница	130	плохое								

4. Дать рекомендации по предупреждению и минимизации ущерба посевам озимых зерновых культур от выпревания (письменно).

Вопросы:

1. Как происходит процесс закалки озимых зерновых и плодовых культур?
2. Что положено в основу расчета ожидаемой площади погибших посевов от выпревания?
3. Какой вред наносит снежная плесень, и чем она характеризуется?

Работа 28

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 28.2

Таблица 28.1

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 итоном	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?

Работа 29

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. Чем характеризуют влажность воздуха?
2. Чем отличается влажность воздуха среди растений и на участках без растительности?
3. Какие факторы влияют на испарение в посевах сельскохозяйственных культур?
4. Осадки. Какова роль осадков в повышении продуктивности с.-х. культур?
5. Расскажите о большом и малом круговоротах воды на земле.
6. Как рассчитать интенсивность осадков?
7. Какова роль снежного покрова в жизни растений? Как вы понимаете термин „снежные мелиорации“?
8. Что такое „испарение“, „испаряемость“, в каких единицах они измеряются?
9. Методы расчета суммарного испарения.
10. Что такое „коэффициент транспирации“ и как его рассчитать?
11. Каково влияние ветра на растения и на производительность сельскохозяйственных работ?
12. Турбулентный режим в растительном покрове.
13. Как влияют полезащитные лесные насаждения на режим ветра?
14. Назовите основные свойства почвенной влаги. Расскажите о категориях почвенной влаги: связанной, капиллярной, гравитационной.
15. Какими показателями характеризуются агрогидрологические свойства почвы? Дайте их определения.
16. Понятие и значение продуктивной влаги в жизни растений.
17. Способы расчета запасов продуктивной влаги в почве.
18. Расскажите об основных методах определения влажности почвы.
19. Дайте краткую характеристику основных агрогидрологических зон.
20. Как влияет влажность почвы на работу почвообрабатывающих машин?
21. Расскажите о влиянии влажности почвы на эффективность внесения минеральных удобрений.
22. Воздушный режим почвы и его регулирование.
23. Дайте определение понятия «водный баланс сельскохозяйственного поля». Как рассчитывается этот баланс?
24. Какие вы знаете методы регулирования водного режима почвы?
25. Расскажите об экологическом значении полезащитных лесных полос.
26. Как вы понимаете термин «биологические кривые водопотребления»?
27. Состав и водные свойства почв.
28. Каковы существуют особенности распределения и накопления снежного покрова на сельскохозяйственных полях?
29. Как проводят снегосъемку в поле?
30. Какие существуют методы почвенной влагометрии? Термостатно-весовой метод определения влажности почвы.

Работа 30 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 30

Таблица 30

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?

Работа 31

РАСЧЕТ УРОЖАЯ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

Задание:

1. Изучить методику составления прогноза урожайности зерна кукурузы.
2. Используя исходные данные для составления прогноза (см. задание в Методичке), рассчитать ожидаемый урожай зерна кукурузы.
3. Результаты занести в таблицу 31.

Таблица 31

Расчет урожая зерна кукурузы

Вариант	Запасы влаги, мм	Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	Средняя температура воздуха в течение месяца после выметывания метелки <i>t</i> , °С	Ожидаемый урожай, т/га
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Задача: сравните рассчитанные урожаи зерна кукурузы и объясните, какой из факторов (предикторов) оказал наибольшее влияние на их величину.

Задача: перечислите показатели, используемые для прогноза урожая зерна кукурузы:

- агрометеорологические
- состояние растений

Вопросы:

1. На чем основаны методы прогноза урожая сельскохозяйственных культур?
2. Каково значение прогнозов урожая для экономики?

Работа 32

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 32.

Таблица 32

Форма для составления прогноза урожайности семян подсолнечника

Станция	Переход температуры воздуха через		Σx_1	Σx_2	Σt	K	$У_c$	$У_{обл}$
	5°C осенью	10°C 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?

Работа 33
МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ, ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ
ДАнных В АГРОМЕТЕОРОЛОГИИ
(Семинар)

1. Опишите основные виды агрометеорологической информации, предоставляемой по коду КН-21.
2. Какой период, согласно коду КН-21, принимается за теплый, холодный?
3. Опишите основную схему кода: разделы, зоны, период использования их в телеграммах, виды телеграмм.
4. Опишите основное содержание раздела 111 (222, 333, 444, 555, 666, 999). Какие виды данных включает период использования разделов?
5. Опишите сроки наблюдений по ВСВ в зависимости от часовых поясов.
6. Опишите буквенный опознаватель кода (M_j, M_j, M_j, M_j).
7. Опишите содержание и предназначение группы l_{iii} (N_1, N_2, N_3, N_4, N_5).
8. Опишите содержание и предназначение группы УУММВ₀.
9. Общие требования к проведению наземных агрометеорологических наблюдений.
10. Деление сети агрометеорологических наблюдений России по уровню решаемых задач.
11. Основные задачи станции и постов по производству агрометеорологических наблюдений.
12. Опишите содержание полной программы наблюдений.
13. Опишите перечень наблюдений по программе С_с.
14. Опишите перечень наблюдений по программе С_п.
15. Основная документация станции и поста, порядок ее заполнения.
16. Основные принципы организации наблюдательных участков.
17. Опишите основные принципы выделения полевых наблюдательных участков, огородных и бахчевых, на массивах винограда, древесных и кустарниковых, плодово-ягодных культур.

Контрольные вопросы 3

1. Объясните сущность понятий „зимостойкость" и „морозостойкость" растений. Как рассчитать коэффициент перезимовки растений?
2. Дайте определение понятию „критическая температура вымерзания растений". Приведите примеры.
3. Как проявляются на растениях повреждения от неблагоприятных условий перезимовки?
4. Расскажите об основных мерах защиты озимых посевов от различных видов неблагоприятных условий зимнего периода.
5. В чем сущность явления зимней засухи?
6. Какие виды ледяной корки вы знаете? Чем опасно ее появление для зимующих растений?
7. В чем проявляется особенность неблагоприятных условий для перезимовки плодовых культур?
8. Перечислите основные зерновые культуры. Расскажите об их общих биологических особенностях.
9. Каковы требования зерновых культур к условиям теплообеспеченности и влагообеспеченности в различные периоды их развития?
10. Какие периоды роста и развития растений называют критическими по отношению к влаге?
11. Объясните термины: „подгон", „стекание зерна"; при каких агрометеорологических условиях возникают эти явления?
12. Приведите общую биологическую характеристику группы зернобобовых культур.
13. Каковы требования зернобобовых культур к агрометеорологическим условиям в различные периоды развития растений?
14. Опишите требования прядильных и масличных культур к условиям теплообеспеченности и влагообеспеченности в период их вегетации.
15. В чем состоят биологические различия между корнеплодами и клубнеплодами?
16. В чем заключаются особенности выращивания овощных и бахчевых культур в северных и южных регионах?
17. Каковы требования овощных и бахчевых культур к агрометеорологическим условиям в различные периоды развития?
18. Каковы требования предъявляются к агрометеорологическим условиям при возделывании плодовых и ягодных культур?
19. Виды агрометеорологических прогнозов.
20. Потребности сеяных трав в агрометеорологических условиях в различные периоды их развития.
21. Как изменяется урожайность естественной сенокосно-пастбищной растительности по почвенно-климатическим зонам?
22. Что понимается под термином «качество урожая»?
23. Как влияют агрометеорологические условия на качество урожая?
24. Перечислите пути повышения эффективности использования ФАР в растениеводстве.
25. Экстремальные агрометеорологические условия для жизнедеятельности растений в теплый период.
26. Понятие о засушливых явлениях (засухах, суховеях). Критерии оценки.
27. Влияние переувлажнения на периодичность роста и продуктивность растений.
28. Влияние пониженных положительных температур на развитие и продуктивность растений.
29. Почвенно-деградационные процессы в агроландшафтах.
30. Ветровая эрозия почв (дефляция). Меры предупреждения и борьбы.

31. Назовите основные виды и формы агрометобслуживания сельскохозяйственного производства.
32. Основные виды агрометнаблюдений на сети станций Росгидромета.
33. Организация метеорологического поста, программа наблюдений.
34. Декадный агрометеорологический бюллетень и его использование.
35. Научные основы методов агрометеорологических прогнозов и их виды.
36. Агрометеорологический прогноз запасов продуктивной влаги в почве к началу вегетационного периода.
37. Агрометеорологический прогноз теплообеспеченности вегетационного периода.
38. Заморозки.
39. Методы предсказания заморозков. Распределение опасных заморозков по территории.
40. Экспериментальные и теоретические исследования в агрометеорологии.
41. Использование агрометеорологической информации в НИР.
42. Дистанционное зондирование. Системы мониторинга состояния посевов.

Учебное издание

Составители:

Дронова Елена Александровна

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА МЕТЕОРОЛОГИИ И КЛИМАТОЛОГИИ

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

$$\frac{\Sigma p}{0,1 \Sigma t} > 10^{\circ}$$

Москва 2024