


МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ»
(ФГБОУ ДПО «ИПК»)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ДПО «ИПК»,
доктор географических наук,
профессор  Г.Н. Чичасов

Учебный модуль

**«Методы и технические средства агрометеорологических наблюдений.
Методы обработки и контроля агрометеорологической информации.
Агрометеорологические прогнозы и обеспечение заинтересованных
потребителей агрометеорологической информацией»**

Цель: повышение теоретических и практических знаний в области получения и обработки агрометеорологической информации

Категория слушателей: специалисты инженеры-метеорологи ЦГМС, ГМЦ, УГМС

Срок обучения: 2 недели, 72 учебных часа

Режим занятий: 6-8 часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства

Аннотация

Учебный модуль «Методы и технические средства агрометеорологических наблюдений. Методы обработки и контроля агрометеорологической информации. Агрометеорологические прогнозы и обеспечение заинтересованных потребителей агрометеорологической информацией» рассчитан на обучение инженеров-метеорологов, работающих на станциях, в методических центрах, в прогностических подразделениях, научных сотрудников, аспирантов, преподавателей вузов и техникумов и предусматривает повышение их теоретической и практической подготовки. Модуль составлен с учетом последних научных достижений и исследований в области получения и обработки агрометеорологической информации, разработки средств измерений, методов расчета агрометеорологических параметров и агрометеорологических прогнозов различной заблаговременности, агроклиматологии.

Модуль состоит из лекционных и практических занятий. Предусматривается самостоятельная работа слушателей и индивидуальные занятия преподавателей со слушателями. Общая продолжительность обучения две недели – 72 часа, изучение основного курса – 70 часов, итоговое занятие – 2 часа.

Учебный модуль разработан специалистами ВНИИСХМ. Рассмотрен и одобрен на заседании Ученого совета ФГБОУ ДПО «ИПК».

План учебного модуля

№ пп	Наименование разделов, дисциплин и тем	Количество часов		
		Всего	Распределение по видам занятий	
			лекции	практические
1	Система агрометеорологических наблюдений и пути ее развития (технические средства и методы агрометеорологических наблюдений, методы первичной обработки, контроля и обобщения информации)	34	31	3
2	Подготовка баз данных на технических носителях	7	5	2
3	Агрометеорологические прогнозы, агрометеорологическое и агроклиматическое обеспечение потребителей информацией	29	28	1
4	Итоговая аттестация	2		
ИТОГО:		72	64	6

Учебно-тематический план модуля

№ пп	Наименование разделов, дисциплин и тем	Количество часов		
		Всего	Распределение по видам занятий	
			лекции	практические
1	2	3	4	5
1	Система агрометеорологических наблюдений и пути ее развития (технические средства и методы агрометеорологических наблюдений, методы первичной обработки, контроля и обобщения информации)	34	31	3
1.1	Состояние системы агрометеорологических наблюдений и пути ее развития	5	5	
1.1.1	Основные задачи и проблемы агрометеорологии	1	1	
1.1.2	Состояние системы агрометеорологических наблюдений	2	2	
1.1.3	Концепция реорганизации системы агрометеорологических наблюдений Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды	2	2	
1.2	Средства измерений агрометеорологических параметров	5	4	1
1.2.1	Приборные средства для агрометеорологических измерений и методики их применения	2	2	
1.2.2	Метрологическое обеспечение подсистемы агрометеорологических наблюдений. Измерение температуры почвы термометрами УМКТ-1(А) и ИПТ-301-А	2	1	1
1.2.3	Термометры АМ-34 и АМТ-2. Методика измерения температуры почвы в холодный и теплый периоды года	1	1	
1.3	Методы агрометеорологических наблюдений	16	14	2
1.3.1	Методическое обеспечение системы гидрометеорологических наблюдений в Росгидромете	2	2	
1.3.2	Методическое и организационное обеспечение системы агрометеорологических наблюдений, обеспечивающее получение информации с требуемой точностью. Обоснование необходимого минимального количества наблюдательных подразделений в субъекте Федерации	2	2	
1.3.3	Методическое руководство агрометеорологическими наблюдениями в УГМС (ЦГМС)	1	1	

1	2	3	4	5
1.3.4	Определение и применение агрогидрологических свойств почвы (АГСП)	2	2	
1.3.5	Контроль данных АГСП. Анализ, контроль и восполнение данных на ПК. Формирование таблицы ТСХ-5	2	2	
1.3.6	Определение влажности почвы, контроль данных (в т.ч. автоматизированным способом), формирование таблицы ТСХ-6м	2	2	
1.3.7	Практические занятия на ПЭВМ: контроль данных АГСП, составление таблицы ТСХ-5, контроль влажности почвы и составление таблицы ТСХ-6м, расчеты параметров увлажнения, оценка степени увлажнения почвы	2		2
1.3.8	Методы агрометеорологических наблюдений в районах северного оленеводства	2	2	
1.3.9	Методы проведения маршрутных наблюдений	1	1	
1.4	Методы первичной обработки, контроля и обобщения информации	8	8	
1.4.1	Методы контроля агрометеорологической информации	3	3	
1.4.2	Проведение инспекции гидрометеорологических станций и постов	2	2	
1.4.3	Проект «Методических указаний по составлению агрометеорологического ежегодника»	3	3	
2	Подготовка баз данных на технических носителях	7	5	2
2.1	Программно-технические комплексы обработки агрометеорологической информации AGRO и AMFD	4	2	2
2.2	Результаты разработки и авторских испытаний программных средств автоматизированного рабочего места агрометеоролога-наблюдателя (АРМ агрометеоролога-наблюдателя)	3	3	
3	Агрометеорологические прогнозы, агрометеорологическое и агроклиматическое обеспечение потребителей информацией	29	28	1
3.1	Новая технология оперативного агрометеорологического обслуживания и прогнозирования	2	2	
3.1	Методические и научные основы новых методов прогнозирования урожайности с.-х. культур по территории субъектов РФ, Федеральным округам и России в целом	3	3	
3.3	Синоптико-статистические методы прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур	3	3	

1	2	3	4	5
3.4	Проблема внедрения новых методов прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур в работу территориальных УГМС и ЦГМС	2	1	1
3.5	Информационно-прогностическая система оперативного агрометеорологического обслуживания	1	1	
3.6	Агрометеорологическое обоснование технологии возделывания сельскохозяйственных культур в новых условиях хозяйствования	2	2	
3.7	Оценка влияния весенних отрицательных температур на состояние и урожайность озимых зерновых культур	2	2	
3.8	Экологические аспекты формирования устойчивости растений к полеганию. Методы оценки агрометусловий формирования устойчивости посевов к полеганию и прогноза полегания	3	3	
3.9	Состояние и перспективы специализированного агрометеорологического обеспечения	1	1	
3.10	Вопросы использования данных дистанционного зондирования	1	1	
3.11	Методы оценки влияния изменений климата на агроклиматические ресурсы и продуктивность сельского хозяйства	4	4	
3.12	Основы оперативной системы оценки развития засухи и методика оценки ущерба, наносимого засухами сельскому хозяйству	2	2	
3.13	Система агроклиматического обеспечения сельскохозяйственного производства	2	2	
3.14	Вопросы гидрометеобеспечения системы страхования урожая сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой	1	1	
4	Итоговая аттестация	2		
	ИТОГО:	72	64	6

Содержание

Основные проблемы агрометеорологии: недостаточное финансирование, кризис в подготовке инженерно-технического состава, плохое техническое оснащение наблюдательных подразделений, устаревшие формы агрометеорологического обеспечения. Основные задачи агрометеорологии: качественное улучшение кадрового состава в НИУ и УГМС, техническое переоснащение наблюдательных подразделений, компьютеризация, комплексирование различных источников информации.

Состав агрометеорологической сети, ее категории. Порядок организации новых наблюдательных подразделений (НП), закрыти, перенос и изменение программ наблюдений. Учет НП и отчетность. Особенности функционирования агрометеорологической сети в новых экономических условиях.

Анализ современного состояния подсистемы агрометеорологических наблюдений Росгидромета. Пути реорганизации сети агрометеорологических наблюдений как составной части создания новой модели агрометеорологического мониторинга и информационного обеспечения аграрного сектора экономики РФ. Приоритетные направления и первоочередные задачи реорганизации государственной сети агрометеорологических наблюдений и создание современной системы агрометеорологического и агроклиматического мониторинга в интересах экономики России.

Средства для измерения агрометеорологических параметров. Биометрический фотометр ФОН-БВ. Методика применения фотометрического метода для определения биомассы растительного покрова и густоты стеблестоя. Оптический влагомер почв. Методика измерения влажности почвы влагомером. Система агрометеорологического мониторинга и фитосанитарного прогнозирования на базе ПК (комплекс Элагр-2).

Периодичность поверки средств измерений. Методы поверки. Правила хранения приборов и оборудования. Методы измерения температуры почвы в теплый и холодный периоды года. Термометры для измерения температуры почвы АМТ-2, АМ-34, УМТК-1(А), ИТП-301-А.

Структура методического обеспечения системы агрометеорологических наблюдений Росгидромета. Задачи ВНИИСХМ по методическому обеспечению сети агрометеорологических наблюдений. Руководящие документы, разрабатываемые и планируемые к разработке в системе Росгидромета по методическому обеспечению наземной сети гидрометеорологических наблюдений и представляющие интерес для агрометеорологии.

Требуемая точность измерения агрометеорологических параметров. Количество измерений высоты растений, густота стеблестоя, влажности почвы на поле и в субъекте Федерации для достижения требуемой точности. Методика расчета минимального количества наблюдательных подразделений в субъекте Федерации.

Основные цели и задачи методического руководства агрометеорологической сетью. ЦГМС-Р – головной центр по методическому руководству всеми

территориальными ЦГМС. Территориальные ЦГМС – центры по методическому руководству наблюдательными подразделениями субъектов Федерации.

Рассмотрение основных моментов методики определения влажности почвы с помощью термостатно-весового метода. Погрешности ее определения. Ручной и автоматизированный контроль данных влажности почвы.

Методика определения агрогидрологических свойств почв (АГСП) в соответствии с РД 52.33.219 – 2002. Основные недостатки АГСП. Применение АГСП на сети при агрометеорологическом обслуживании. Карты степени увлажнения почвы.

Контроль данных АГСП: первичный и с помощью расчетных методов. Использование АГСП для расчета параметров степени увлажнения почвы. Восстановление недостающих данных АГСП. Формирование полной таблицы ТСХ-5.

Примеры составления таблицы ТСХ-5 по полным данным АГСП (при наличии W_n или W_k , при наличии только данных максимальной гигроскопической влажности и объемной массы почвы).

Занятия по контролю влажности почвы на ПК; занесению исходных данных; выбору границ реальных значений влажности почвы; получению проконтролированной таблицы ТСХ-6м, параметров степени увлажнения почвы и их анализу; построению карт степени увлажнения почвы по области.

Изменения в методике агрометеорологических наблюдений в районах северного оленеводства. Правила записи результатов наблюдений в книжки КСХ-12м для последующего формирования баз данных на технических носителях. Таблицы ТСХ-1с. Передача оперативной информации по Коду КН-11м.

Виды маршрутных наблюдений. Сроки их проведения. Правила выбора маршрутов по хозяйству, району и субъекту Федерации. Методика проведения маршрутных наблюдений. Правила записи результатов наблюдений в книжку КСХ-8м.

Первичный и критический контроль агрометеорологической информации. Станционный и межстанционный контроль. Контроль по предельным значениям, по средним квадратическим отклонениям, по межпараметровым связям. Контроль дат наступления фаз развития, густоты стеблестоя, высоты растений, влажности почвы и др. параметров.

Цель инспекции наблюдательных подразделений. Сроки проведения инспекции. Подготовка к инспекции. Методика проверки качества наблюдений за

отдельными агрометеорологическими параметрами. Заполнение технического дела. Контроль исполнения предложения инспектора.

Новые методические указания по составлению агрометеорологического ежегодника: структура, составление метеорологических и агрометеорологических таблиц.

Подготовка метеорологических данных из таблиц ТМС и ТМП для формирования таблиц ежегодника. Формирование таблиц раздела 1 агрометеорологического ежегодника. Изменения в программном комплексе формирования таблиц раздела 2. Компоновка и передача в ГУ «ВНИИГМИ-МЦД» первичных данных и таблиц агрометеорологического ежегодника. Консультации и разбор ситуаций.

Основные функции АРМа агрометеоролога-наблюдателя. Ввод данных в ПК и первичная обработка данных. Состав и структура базы данных, создаваемой в АРМе. Формирование таблиц ТСХ и базы данных отчетов. Формирование перемещаемого файла с первичными данными.

Новая технология оперативного агрометеорологического обслуживания на основе современных компьютерных технологий. Обработка поступающей оперативной информации. Новые формы представления информации. Составление агрометеорологических прогнозов и оценок.

Научные основы новых динамико-статистических методов прогнозирования урожайности с.-х. культур по субъектам РФ. Прогнозирование уровней урожайности и отклонений от них за счет метеорологических условий с помощью динамико-статической модели продуктивности сельскохозяйственных культур.

Основы синоптико-статистических методов прогнозирования урожайности до посева. Используемые предикторы. Демонстрация работы прогностической схемы и результатов счета.

Проблемы, возникающие при внедрении новых методов прогнозов. Формирование файлов данных для расчета прогнозов и их оправдываемости. Демонстрация расчетов по методам. Результаты счета по отдельным УГМС. Анализ результатов счета по программе оправдываемости прогнозов.

Основные составляющие информационно-прогностической системы (ИПС). Цели к функции ИПС. Обработка телеграмм в коде КН-21. Автоматизированное составление информационных таблиц и агрометеорологических прогнозов. Демонстрация работы ИПС.

Рекомендации способов и сроков обработки почвы. Прогноз оптимальных и предельных сроков посева яровых и озимых культур. Оценка качества уборки и

производительности уборочной техники. Корректировка распределения резервного фонда удобрений. Оптимизация доз и сроков внесения основного удобрения и подкормок в хозяйствах. Прогноз численности вредителей и интенсивности болезней. Прогноз возможных потерь урожая от вредителей и болезней.

Вероятность распространения заморозков различной интенсивности в осенне-весенний период на европейской территории России. Влияние заморозков на урожайность озимой пшеницы и ржи в различные фазы развития (всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение). Роль весенних азотных подкормок в смягчении отрицательного действия заморозков на посевах озимых зерновых культур.

Типы полегания растений. Причины полегания. Влияние времени полегания на урожай. Влияние параметров стеблестоя на устойчивость растений к полеганию. Устойчивость растений к полеганию – функция сортовых особенностей и условий внешней среды. Оценка агрометеусловий произрастания озимой пшеницы, ржи, ячменя, яровой пшеницы применительно к формированию устойчивости их к полеганию. Прогнозы полегания озимой пшеницы и ярового ячменя. Агрометеорологические рекомендации по применению хлорхолинхлорида для повышения устойчивости растений к полеганию.

Масштабы спутниковых изображений подстилающей поверхности. Возможная частота получения информации с определенной территории. Дешифровка спутникового изображения. Оценка состояния сельскохозяйственных угодий по спутниковым изображениям.

Современное глобальное потепление и его последствия. Методы оценки изменений климата: статистический анализ климатической информации, система агроклиматических показателей для мониторинга изменений климата. Примеры регионального мониторинга наблюдаемых изменений климата. Изменения агроклиматических условий Российской Федерации:

- изменения термических условий территории;
- изменения увлажненности территории;
- влияние изменений климата на продуктивность сельского хозяйства.

Понятие об оперативной системе оценки засух. Показатели и критерии оценки развития засух. Методика классификации засух на категории по интенсивности. Технология подекадного мониторинга засух по наземным данным. Понятие об ущербе, наносимом засухами сельскому хозяйству. Методология

оценки ущерба как функции снижения урожайности и изменения качества урожая. Аспекты составления экспертиз по засушливым явлениям для целей страхования.

Агроклиматическое обеспечение общего типа. Специализированное агроклиматическое обеспечение. Источники агроклиматической информации. Преемственность методологии составления агроклиматических справочников и научно-прикладных справочников по агроклиматическим ресурсам. Информационно-справочная система АИССАР. Решение и рекомендации совещания-семинара от 27-28 сентября 2005 года.

Темы практических работ

1. Измерение температуры почвы термометрами АМТ-2, АМ-34, УМКТ-1(А), ИТП-301-А.
2. Контроль данных агрогидрологических свойств почв в таблицах ТСХ-5.
3. Контроль данных влажности почвы (в т.ч. автоматизированным способом).
4. Прогноз урожайности озимой пшеницы по территории субъекта РФ и Федеральному округу.
5. Синоптико-статистический метод прогноза урожайности всех зерновых и зернобобовых культур по Федеральным округам и России.
6. АРМ агрометеоролога – наблюдателя.

Темы рефератов

1. Количество измерений агрометеорологических параметров на поле и в субъекте Федерации, обеспечивающее получение среднего значения с заданной точностью.
2. Методы определения агрогидрологических свойств почв.
3. Методы расчета агрогидрологических свойств почв.
4. Влияние параметров стеблестоя на устойчивость растений к полеганию.
5. Методы прогноза степени полегания зерновых культур.
6. Агрометеорологические рекомендации по учету погодных факторов при возделывании зерновых культур.
7. Современное глобальное потепление и его последствия.

8. Методы оценки изменений климата.
9. Влияние изменений климата на продуктивность сельского хозяйства.
10. Показатели и критерии оценки развития засух и понятие об ущербе, наносимом засухами сельскому хозяйству.
11. Особенности построения научно-прикладных справочников по агроклиматическим ресурсам.

Список литературы

Основная литература

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том. Потребность сельскохозяйственных культур в агрометеорологических условиях и опасные для сельскохозяйственного производства погодные условия. – Обнинск.- 2011. – 808 с.

Дополнительная литература

2. Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии. Четырнадцатая сессия. Сокращенный окончательный отчет с резолюциями и рекомендациями.- ВМО. - № 1014. – 2006. – 104 с.
3. Очерки истории гидрометеорологической службы России. Т.2. – СПб.: Гидрометеиздат, 1999. –180 с.
4. Толковый словарь по сельскохозяйственной метеорологии. - СПб.: Гидрометеиздат. 2002. – 470 с.
5. Материалы в электронном виде на сайте Института (<http://ipk.meteorf.ru>) в разделе «Учебные материалы».