



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ИРКУТСКИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**ПМ.03.Проведение агрометеорологических наблюдений и работ на сети станций и постов Федеральной службы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды.**

**МДК.03.01. Технология агрометеорологических наблюдений и работ.**  
Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения по специальности: метеорология

Иркутск 2017г.

Разработчик:

©*Орлюк Лариса Николаевна*, преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области **«ИРКУТСКИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

Организация-разработчик:

© *Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области* **«ИРКУТСКИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания и контрольные задания по профессиональному модулю «Проведение агрометеорологических наблюдений и работ на сети станций и постов Федеральной службы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды» предназначены для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальностям среднего профессионального образования: 05.02.03 Метеорология.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбирать наблюдательные участки, составлять план расположения участков и проводить их описание;
- проводить агрометеорологические наблюдения за состоянием среды обитания сельскохозяйственных растений и животных;
- проводить снегосъемки на полях с зимующей культурой и в плодовом саду;
- определять фазы развития сельскохозяйственных культур по их признакам и записывать в книжку КСХ-1м;
- проводить наблюдения за высотой и густотой стояния посевов, состоянием, засоренностью, повреждением растений, за формированием элементов продуктивности;
- определять структуру урожая сельскохозяйственных культур;
- определять характер и степень повреждения растений сельскохозяйственными вредителями и болезнями, неблагоприятными явлениями погоды;
- составлять агрометеорологическую таблицу, ежедневные и декадные агрометеорологические телеграммы;
- проводить технический и первичный критический контроль материалов наблюдений;
- заносить на техноситель данные агрометеорологических наблюдений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные факторы жизни растений, биохимические процессы в растениях, влияние метеорологических факторов на жизнь растений;
- требования основных сельскохозяйственных культур к агрометеорологическим условиям;
- неблагоприятные условия погоды для сельского хозяйства, меры борьбы с ними;
- основные правила организации и проведения агрометеорологических наблюдений;
- руководящие и нормативные документы по порядку проведения агрометеорологических наблюдений, обработки данных и передачи информации;
- действующие наставления, руководства, инструкции и коды по проведению агрометеорологических наблюдений и обработке результатов;

- правила выбора и организации наблюдательных участков;
- методики проведения наблюдений за средой обитания сельскохозяйственных культур;
- фазы развития сельскохозяйственных культур, их признаки, методику проведения наблюдений, правила записи результатов в КСХ-1м;
- периоды, сроки, методику измерения высоты и определения густоты стояния растений, оценки состояния, оценки засоренности, повреждений растений неблагоприятными метеорологическими явлениями, вредителями и болезнями;
- сроки и методику проведения осеннего и весеннего обследования посевов озимых культур и многолетних трав;
- способы определения жизнеспособности зимующих растений;
- сроки и методику определения элементов продуктивности и структуры урожая сельскохозяйственных культур;
- сроки и методику определения прироста клубней и ботвы картофеля, корня сахарной свеклы и кормовых корнеплодов, растительной массы трав;
- задачи и правила проведения технического и первичного критического контроля материалов наблюдений;
- цели и задачи агрометеорологического обеспечения сельскохозяйственных организаций и других потребителей агрометеорологической информацией;
- порядок составления плана обеспечения с учетом запросов потребителей и специфики сельскохозяйственного производства, правила составления договоров на специализированное обеспечение, особенности обеспечения отдельных отраслей сельского хозяйства;
- виды, формы и содержание агрометеорологической информации;
- перечень и критерии опасных природных явлений для сельского хозяйства и отдельных его отраслей;
- порядок сбора сведений о нанесенном ущербе;
- методики составления простейших агрометеорологических прогнозов и предупреждений об опасных гидрометеорологических явлениях и передачи штормовых предупреждений, оповещений;
- устройство, правила эксплуатации, текущего ремонта и поверки в условиях пункта наблюдений применяемых средств измерений;
- правила кодирования и занесения на техноситель данных агрометеорологических наблюдений.

Основной формой изучения профессионального модуля ПМ.03 для студентов – заочников является самостоятельная работа над программным материалом, который заложен в рекомендованной литературе, а также выполнение практических и лабораторных работ.

При изучении данного модуля желательно придерживаться следующего порядка:

1. Ознакомиться с тематическим планом и теоретическими темами контрольной работы

2. Изучить учебный материал, используя рекомендованные источники информации и методические указания
  3. Выполнить практические задания
  4. Устно ответить на вопросы самоконтроля
  5. Подготовить письменный ответ на вопросы контрольной работы
- Учебным планом предусмотрены:
- выполнение трёх домашних контрольных работ;

## **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

### **РАЗДЕЛ 1. ВЫПОЛНЕНИЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И РАБОТ**

Тема 1.1. Организация агрометеорологических наблюдений.

Тема 1.2. Проведение агрометеорологических наблюдений и работ за состоянием среды обитания растений

Тема 1.3. Наблюдения за фазами развития сельскохозяйственных культур

Тема 1.4. Проведение наблюдений за состоянием сельскохозяйственных культур

Тема 1.5. Обследование зимующих сельскохозяйственных культур

Тема 1.6. Проведение наблюдений за продуктивностью сельскохозяйственных культур

Тема 1.7. Наблюдения за параметрами растительного покрова

Тема 1.8. Определение количественных оценок состояния сельскохозяйственных культур

Тема 1.9. Значение агрометеорологических факторов в сельскохозяйственном производстве.

Тема 1.10. Неблагоприятные для сельского хозяйства гидрометеорологические явления

Тема 1.11. Требования сельскохозяйственных культур к агрометеорологическим условиям

Тема 1.12. Заполнение основных форм агрометеорологических наблюдений и кодировка информации

Тема 1.13. Обслуживание организаций агрометеорологической информацией

### **РАЗДЕЛ 2. ПРОВЕДЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЯ И РАБОТ**

Тема 2.1. Наблюдения за испарением с сельскохозяйственных полей

Тема 2.2. Наблюдения за испарением с поверхности снега

Тема 2.3. Маршрутные агрометеорологические обследования сельскохозяйственных угодий

Тема 2.4. Агрометеорологические наблюдения в районах пастбищного животноводства

Тема 2.5. Организация агрометеорологических наблюдений на постах

Тема 2.6. Обработка материалов агрометеорологических наблюдений

### **РАЗДЕЛ 3. АГРОКЛИМАТОЛОГИЯ**

Тема 3.1. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климата

Тема 3.2. Оценка ресурсов влаги

Тема 3.3. Агроклиматическая оценка условий перезимовки зимующих культур

Тема 3.4. Комплексная оценка тепло и влагообеспеченности сельскохозяйственных культур

Тема 3.5. Методы агроклиматического районирования

Тема 3.6. Агроклиматические ресурсы

Тема 3.7. Понятие о микроклимате, местном климате, фитоклимате

Тема 3.8. Микроклиматические съемки

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### МДК.03.01. Технология агрометеорологических наблюдений и работ

#### Раздел 1. ВЫПОЛНЕНИЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И РАБОТ

##### Тема 1.1. Организация агрометеорологических наблюдений

В результате темы дисциплины обучающийся должен знать:

**Общие требования и программы наземных агрометеорологических наблюдений:**

- основные задачи и принципы проведения агрометеорологических наблюдений;
- такие понятия как агрометеорологические наблюдения, основная и дополнительная сеть;
- планы-задания станциям и постам, программы наблюдений;
- основные правила производства наблюдений;
- документацию станции (поста) и порядок ее заполнения.

**Выбор, организация и описание наблюдательных участков.**

Понятие однотипности наблюдательных участков. Факторы однотипности. Основные правила выбора наблюдательных участков. Привязка наблюдательных участков к местности. Основные правила выбора наблюдательных участков на различных сельскохозяйственных угодьях. Составление плана расположения наблюдательных участков и их описание в таблице ТСХ-4. Организация наблюдательных участков.

#### Методические указания

При изучении этой темы необходимо усвоить задачи станций и постов по производству наблюдений, проработать типовые программы по сезонам года, правила ведения записей в полевых книжках и порядок контроля результатов наблюдений. Материал достаточно полно изложен в рекомендованных источниках информации [1]

Агрометеорологические наблюдения проводятся на наблюдательных участках, выбираемых на полях различных сельскохозяйственных организаций, с которыми метеорологическая станция заключила соответствующий договор. Выбор наблюдательных участков является ответственной работой, так как от правильного выбора и организации наблюдательных участков зависят качество и сопоставимость наблюдений.

При изучении этой темы необходимо усвоить особенности выбора наблюдательных участков на различных сельскохозяйственных угодьях, разобраться в понятии однотипности наблюдательных участков, уметь определять однотипность наблюдательных участков по агрометеорологическим мероприятиям, расположению участков относительно лесных полос, рельефу местности, глубине залегания грунтовых вод и верховодок, по агрогидрологическим свойствам почвы, генезису и механическому составу почвы.

Необходимо уметь составлять схематический план расположения наблюдательных участков и проводить их описание в таблице ТСХ-4.

При выполнении контрольной работы №1 рекомендуется дать описание организации наблюдательных участков на поле с озимой культурой, яровой зерновой культурой, пропашной культурой и в плодовом саду.

Нужно помнить, что организация наблюдательных участков определяется типовой программой наблюдений на данной культуре. На поле с озимой культурой организация наблюдательного участка является наиболее полной, так как на наблюдательных участках с зимующими культурами наблюдения проводятся и в теплое и в холодное время года.

Для проведения наблюдений территория наблюдательного участка делится на четыре части площадью 0,25 га каждая. На всех частях участка выделяют специальные места для проведения определенного вида наблюдений: закрепляют места для определения влажности почвы, выделяют площадки для определения густоты стояния растений, места для определения фаз развития и измерения высоты растений; определяется место установки приборов для наблюдения за температурой, глубиной промерзания и оттаивания почвы и высоты снежного покрова в зимний период. На расстоянии не менее 5 м от установки датчиков термометров закладываются площадки для определения жизнеспособности озимой культуры.

На наблюдательных участках с яровой зерновой культурой не выделяют площадки, предназначенные для наблюдений в холодное время года.

На пропашных культурах для определения фаз развития и высоты растений выделяются постоянные растения, а выделение мест для определения густоты зависит от способа сева.

В плодовом саду организация наблюдательного участка сводится к выбору постоянных растений для производства фенологических наблюдений и к выделению мест для инструментального определения влажности почвы, наблюдений за температурой, глубиной промерзания и оттаивания почвы и высотой снежного покрова.

При выполнении контрольной работы рекомендуется более подробно осветить данный вопрос, описать правила организации наблюдательных участков, составить схему организации участка для каждой культуры.

После выбора и организации наблюдательного участка производится привязка участка к местности. Для этого выбирают естественные или искусственные ориентиры и находят расстояние и направление от одного из углов наблюдательного участка до ориентиров, расположенных на линиях, являющихся продолжением двух сторон участка.

В плодовом саду наблюдательный участок выбирается на расстоянии не менее шести рядов от границы сада. Поэтому в описании привязки наблюдательного участка в плодовом саду указывают, в каком направлении от двух взаимно перпендикулярных границ и в каком ряду находится первое дерево наблюдательного участка.

Привязка заносится в таблицу ТСХ-4 в графу «Ориентиры для нахождения участка на местности». Студентам рекомендуется привести примеры привязки



наблюдательных участков на поле и в плодовом саду. [ 5 ] с. 37-52; [ 6 ] с. 118-122, 127-134.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какой принцип положен в основу проведения агрометеорологических наблюдений?
2. Какие виды наблюдений входят в программу в теплый и холодный период года?
3. Каких правил необходимо придерживаться при проведении наблюдений?
4. Что такое план-задание и как его составляют?
5. В каких основных книжках ведется запись наблюдений в теплое и холодное время года?
6. Что называют наблюдательным участком? На каком расстоянии от метеорологической станции он выбирается? Кто принимает участие в выборе наблюдательного участка?
7. Какие наблюдательные участки считают однотипными? Какие факторы и критерии однотипности учитываются при выборе наблюдательных участков?
8. Как выбираются наблюдательные участки вне влияния лесных полос и в межполосном пространстве?
9. Какие особенности предусматриваются при выборе наблюдательных участков на огородах и бахчах, сенокосах и пастбищах?
10. Как выбираются наблюдательные участки в саду и на винограднике, среди древесной и кустарниковой растительности?
11. Как определить крутизну склона местности?
12. Что значит «привязка участка к местности»? Как выбираются ориентиры для нахождения участка на местности?
13. Что обозначает выражение «организация наблюдательных участков» и как она проводится?
14. Какие сведения используются при описании полевых, садовых участков, участков на пастбищах и сенокосах?
15. Как составляется схематический план расположения наблюдательных участков?

### **Тема 1.2. Проведение агрометеорологических наблюдений и работ за состоянием среды обитания растений**

***Наблюдения за осадками и влажностью почвы на сельскохозяйственных полях.*** Наблюдения за осадками на сельскохозяйственных полях с помощью полевого дождемера Давитая М-99. Цель наблюдений. Устройство прибора, его установка, правила производства наблюдений и запись их результатов в книжку КСХ-1 м.

Визуальные наблюдения за влажностью верхних слоев почвы. Период и сроки наблюдений, методика производства наблюдений. Запись результатов наблюдений в КСХ-1 м.

Инструментальные методы определения влажности почвы.

Термостатно-весовой способ определения влажности почвы. Суть метода. Периоды инструментальных наблюдений за влажностью почвы на различных сельскохозяйственных угодьях, сроки наблюдений. Приборы и оборудование, применяемые для определения влажности почвы, их назначение и устройство. Методика проведения полевых и лабораторных работ. Техника безопасности во время полевых и лабораторных работ. Обработка результатов наблюдений по форме книжки КСХ-3 и таблицы ТСХ-6м.

Определение глубины весеннего промачивания почвы.

#### Практическое занятие

Определение запасов продуктивной влаги в почвы по форме книжки КСХ-3 и таблицы ТСХ-6м. [ 5 ] с. 60-79; [ 6 ] с. 122-125, 151-153, 153-169.

### Методические указания

При изучении темы необходимо понять целесообразность наблюдений за влажностью почвы. Нужно знать, что летние осадки даже на небольшой территории распределяются неравномерно, поэтому использовать данные метеостанции при изучении динамики запасов влаги в почвы на полях, расположенных далее 2 км от метеорологической площадки, нужно весьма осторожно.

Для более полной характеристики изменения запасов влаги в почвы на удаленных полях, где инструментально определяется влажность почвы, устанавливают полевой дождемер. Необходимо изучить устройство полевого дождемера, его установку и запись наблюдений в КСХ-1 м.

При изучении визуальных наблюдений за влажностью верхних слоев почвы необходимо усвоить характеристики увлажнения почвы, правила наблюдений, запись результатов наблюдений в КСХ-1 м.

Для инструментального определения влажности почвы существует несколько методов: тензиометрический, гаммаскопический, омический, нейтронный, термостатно-весовой.

Наибольшее распространение на сети получил термостатно-весовой метод. Материал по правилам проведения полевых и лабораторных работ определения влажности почвы этим методом полностью изложен в указанной литературе.

Нужно обратить внимание на правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать при проведении полевых и лабораторных работ.

В контрольной работе №1 предлагается провести обработку влажности почвы по форме книжки КСХ-3 и таблицы ТСХ-6м.

Для выполнения этой работы следует воспользоваться следующими методическими указаниями.

#### *Обработка книжки КСХ-3.*

Влажность почвы на агрометеорологических станциях (постах) определяется по разности между массой почвы отдельных проб до и после высушивания и вычисляется в процентах от массы абсолютно сухой почвы по формуле

$$W = \frac{M_B * 100}{M_n} \% , \quad (1.1)$$

где  $M_B$  – масса воды, испарившейся из почвы во время высушивания, г;  
 $M_n$  – масса пробы почвы после высушивания, г.

Влажность почвы определяется в четырех повторностях наблюдательного участка. Почвенные пробы берутся из каждого 10-см слоя почвы до глубины 100 см.

Первоначальная запись и обработка наблюдений проводится в книжке КСХ-3. Для записи наблюдений в каждый очередной срок отводится четыре страницы.

Перед взятием почвенных образцов наблюдатель заполняет «шапку» на каждой из четырех страниц, где записывает номер наблюдательного участка, название культуры, дату взятия проб, время начала и окончания бурения (время вносят только на первой странице).

В первую графу книжки наблюдатель заносит номер повторности, а на странице, соответствующей первой повторности, дополнительно в эту графу вносит информацию о состоянии культуры, то есть указывает фазу развития, оценку состояния культуры и засоренность посевов.

Во второй и третьей главах наблюдатель указывает слой взятия почвенного образца и номер весового стаканчика, соответствующего этому слою.

В последнюю – 10 графу наблюдатель записывает характеристику почвенного образца, указывая увлажнение почвы и ее цвет.

Увлажнение почвы определяют визуальным методом по следующим градациям: избыточное, сильное, хорошее, слабое увлажнение, сухая, то есть твердая или сыпучая почва ([ 1 ] с. 64-68).

В лаборатории при взвешивании привезенных с поля весовых стаканчиков с почвенными образцами их массу заносят в графу 4.

Поскольку для взятия почвенных образцов на станциях применяют, в основном, одновесные стаканчики, то при их взвешивании сразу определяется масса влажной почвы без тары стаканчика, ее записывают в графу 4, но при этом в названии графы вычеркивают слово «и стаканчика».

Аналогично заполняется графа 5 при взвешивании стаканчиков после сушки почвы.

В графу 6 заносят массу стаканчика – один раз, в верхнюю строчку и в расчетах она не участвует.

В графу 7 записывают массу испарившейся воды. Масса испарившейся воды (в граммах) равна разности между массой почвы до сушки и массы почвы после сушки (графа 4 – графа 5).

Графа 8 при работе с одновесными стаканчиками не заполняется.

В графу 9 записывают влажность почвы в процентах от абсолютно-сухой массы вычисленной по формуле (1).

Влажность почвы рассчитывают до сотых долей процента и заносят в графу 9 с точностью до десятых долей процента.

Дальнейшая обработка влажности проводится в таблице ТСХ-6м.

### *Заполнение таблицы ТСХ-6м.*

Таблица ТСХ-6м состоит из двух одинаковых страниц и предназначена для внесения результатов определения влажности почвы на двух наблюдательных участках в течение трех декад месяца.

Таблица ТСХ-6м начинается с заглавной строки. В заглавной строке должны быть заполнены: индекс пункта наблюдений (метеорологической станции), год проведения наблюдений. Для озимых культур указывают сельскохозяйственный год, для яровых – год вегетации культуры .

Пример заполнения заглавной строки:

1) для озимой пшеницы

ЮЮЮ ТСХ 666 ИИИИИ 34731 ГГГГ 1990 – 1991  
\* \* \*    \*\*\*    \*\*\*                    \*\*\*\*\*            \*\*\*\*    \*\*\*\*

2) для яровых культур

ЮЮЮ ТСХ 666 ИИИИИ 34731 ГГГГ            1991  
\* \* \*    \*\*\*    \*\*\*                    \*\*\*\*\*            \*\*\*\*    \*\*\*\*

В период вегетации влажность почвы на соответствующем участке определяется в течение нескольких месяцев, соответственно заполняется несколько таблиц ТСХ-6м.

Заглавная строка заполняется только в начале периода наблюдений – на первом для данного наблюдательного участка бланке.

Затем заполняется строка ключевых характеристик. В этой строке СК обозначает шифр культуры (шифр находят в приложении 2 [2]); НУ – трехзначный номер наблюдательного участка (первый участок шифруется как 001, десятый – как 010 и т.д.); ТП – тип почвы по генезису шифруют четырьмя знаками: первые две цифры – зональный тип почвы ([2], таблица 3.1, с.15), третья и четвертая – интразональный вид почвы ([2], таблица 3.2, с.16); двумя знаками шифруется механический состав по приложению 4 того же наставления; ВП – вид прибора – шифруют по приложению 5 (для термостатно-весового способа определения влажности этот шифр составляет 08); ПР – двухзначный номер почвенного разреза; КК – количество культур на данном участке – «1» шифруется монокультурой, «2» – кормовая смесь.

Строка ключевых характеристик, как и заглавная строка, заполняется только на первом для данного наблюдательного участка бланке.

Затем заполняется «шапка» таблицы, куда входит, в основном, та же информация, что и в заглавную строку и в строку ключевых характеристик, но в расшифрованном виде.

Далее в верхнюю часть таблицы заносят данные агрогидрологических свойств почвы - почвенные константы. К ним относятся объемная масса почвы (Р) в г/см<sup>3</sup>, влажность завядания (Wвз) в процентах (%).

Затем заполняется строка «Средняя влажность почвы, %», где для каждой глубины находят среднее из четырех повторностей значение процента влажности и заносят его в строку «Средняя влажность почвы, %» с точностью до 0,1%.

Далее рассчитывают содержание продуктивной влаги для каждого слоя почвы. Для этого используют формулу:

$$W_n = 0,1 Ph (W - W_{вз}), \quad (1.2)$$

где  $W_n$  – запас продуктивной влаги в слое почвы, мм;

$W$  – влажность почвы, %;

$W_{вз}$  – влажность устойчивого завязания, %;

$P$  – объемная масса почвы, г/см<sup>3</sup>;

$h$  – толщина слоя почвы, для которого делают расчет, см;

0,1 – пересчетный коэффициент.

НАПРИМЕР : влажность почвы на глубине 10 см в первой повторности (графа 9 КСХ-3) составляет 20,0%, во второй повторности 20,5%, в третьей – 21,0%, в четвертой – 21,5%; средняя влажность почвы (%) составляет при этом 20,8%, объемная масса – 1,31 г/см<sup>3</sup>, влажность завядания – 15,5%. Продуктивная влага (мм) равна  $(20,8 - 15,5) \times 1,31 = 6,9$  мм.

*Примечание:* в отдельных случаях (при сухой почве) средняя влажность почвы (%) может быть меньше влажности завядания, тогда запас продуктивной влаги (мм) на этой глубине имеет отрицательное значение; в этом случае в таблицу ТСХ-6м в строчку «запасы продуктивной влаги на глубине» записывают «0».

Затем рассчитывают содержание продуктивной влаги нарастающим итогом в целых мм, то есть к значению продуктивной влаги в слое 10 см прибавляют значение продуктивной влаги в слое 20 см, затем к этой сумме прибавляют значение продуктивной влаги в слое 30 см и т.д.

НАПРИМЕР: слой	10 см	20 см	30 см
Продуктивная влага по слоям	6,9	10,0	11,0
Продуктивная влага нарастающим	6,9	16,9	27,9
итогом		(6,9+10,0)	(16,9+11,0)

В таблице ТСХ-6м в строчке «Средняя влажность почвы, %» в графу 1 заносят дату определения влажности почвы четырьмя знаками – 18 мая как 18,05, 7 июля – 07,07. Информация о влажности и запасах продуктивной влаги в почве используется при составлении агрометеорологического ежегодника.

При первом определении влажности почвы в электронную программу по форме агрометеорологического ежегодника заносят заглавную строку, строку ключевых характеристик, дату определения влажности, среднюю влажность почвы в процентах, запасы продуктивной влаги по слоям. Во все последующие декады заносят только даты определения влажности почвы, среднюю влажность почвы в процентах и запасы продуктивной влаги по слоям.

После внесения в таблицу данных за третью декаду заполняется нижняя часть таблицы: метеорологические данные – температура воздуха и сумма осадков. Эта информация переносится из книжки КМ-1 на каждую дату, указанную в таблице. В графу «за период» по температуре заносят ее среднее значение за 10 предыдущих дней, по осадкам – сумму за период от предыдущего срока определения влажности почвы до данного.

После последнего определения влажности почвы в сезоне заполняется заключительная строка аналогично заглавной строке.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. С какой целью проводят наблюдения за осадками на полях с сельскохозяйственными культурами?
2. Что представляет собой полевой дождемер Давитая? В каком месте наблюдательного участка он устанавливается? Каковы правила его установки?
3. Как производят наблюдения за осадками? В какую книжку записывают результаты наблюдений?
4. В какие периоды и сроки определяется влажность почвы инструментальным путем на участках полей с культурами: озимая, яровая зерновая, пропашная, плодовая?
5. Как располагается линия закладки скважин на полевом участке и в плодовом саду?
6. Какова суть термостатно-весового способа определения влажности почвы?
7. Какое оборудование применяют для определения влажности почвы этим способом?
8. В чем суть полевых и лабораторных работ при определении влажности почвы термостатно-весовым способом?
9. Какие правила по технике безопасности должны соблюдаться при проведении полевых и лабораторных работ?
10. Какие записи в книжке КСХ-3 выполняются при проведении полевых работ?
11. С какой точностью взвешивают почвенные образцы?
12. Сколько времени длится сушка почвы? В каком случае почва считается высохшей до абсолютно-сухого состояния?
13. Как рассчитать влажность почвы в процентах в книжке КСХ-3?
14. Как рассчитать содержание продуктивной влаги в таблице ТСХ-6м?
15. Какая информация из таблицы ТСХ-6м заносится в память ПЭВМ по форме агрометеорологического ежегодника?

### ***Наблюдения за температурой пахотного слоя почвы***

Цель наблюдений за температурой пахотного слоя почвы. Период и сроки наблюдений.

Термометр–шуп АМ–6. Назначение, принцип действия, устройство, проверка пригодности к работе. Организация наблюдений, правила производства наблюдений и запись результатов в КСХ-1м.

Электротранзисторные термометры ТЭТ-2, ТЭТ-Ц-11. Назначение, принцип действия, устройство, порядок производства наблюдений, основные правила эксплуатации термометров. Характерные неисправности и их устранение.

### **Методические указания**

При изучении этой темы следует хорошо усвоить сроки и период производства наблюдений за температурой пахотного слоя почвы на полях с теплолюбивыми культурами. Целью этих наблюдений является уточнение сроков сева теплолюбивых культур и определение температурного режима в период прорастания семян и формирования всходов. Организация наблюдений и описание термометров АМ-6 и ТЭТ-2 достаточно хорошо изложены в указанных источниках информации ([5] с.53-60; [6] с. 134-140, 144-145) .

Термометр ТЭТ-Ц-11 является усовершенствованной моделью термометра ТЭТ-2 и имеет аналогичный принцип действия. В качестве датчика используется транзистор ГТ-109. В комплект термометра входят два вида датчиков и пульт. Почвенный датчик используется для тех же целей, что и почвенный датчик термометра ТЭТ-2. Универсальный датчик используется для измерения температуры почвы на глубине залегания узла кущения озимых культур и на глубине распространения корневой системы плодовых, а также для измерения температуры сыпучих, газообразных, водных сред. Устройство универсального датчика аналогично устройству герметичного датчика термометра ТЭТ-2. Пульт разъемный. Питание осуществляется от гальванических элементов «Крона», «Корунд» или от шести пальчиковых батарей общим напряжением 9 вольт. Цифровой индикатор позволяет определить температуру с точностью до  $0,1^{\circ}$ . На лицевой панели пульта находятся две кнопки – «ВКЛ» и «\*». С помощью кнопки «\*» при отсутствии датчика проверяется режим питания термометра. Если при нажатии кнопки на экране высвечивается +0,0 или -0,0, то режим питания считается оптимальным. С помощью кнопки «ВКЛ» проводятся измерения температуры после погружения датчика в измеряемую среду. Время выдержки переносного датчика в измеряемой среде 40 – 100 секунд. Диапазон измерения температуры  $-60+100^{\circ}$ , погрешность измерения  $\pm 0,5^{\circ}$ . Перед началом наблюдений датчики проверяют на достоверность показаний путем сравнения их показаний с показаниями контрольного срочного термометра в одной температурной среде. Допустимая разница в показаниях термометров  $\pm 0,5^{\circ}$ . Возможные неисправности термометров ТЭТ-Ц-11 аналогичны неисправностям термометра ТЭТ-2.

Для закрепления учебного материала рекомендуется составить схему организации наблюдательного участка для производства измерений в условиях ровной поверхности и при наличии склонов, составить дефектную ведомость для термометров АМ-6, ТЭТ-2, ТЭТ-Ц-11, указать в ней возможные неисправности термометров и способы их устранения, а также ответить на контрольные вопросы.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. С какой целью проводят наблюдения над температурой пахотного слоя почвы?
2. Каковы периоды и сроки производства наблюдений?
3. Как устроен термометр-щуп АМ-6?

4. Какие неисправности могут отмечаться у термометра-щупа АМ-6? Как они устраняются?
5. Как производят смену толуолового термометра?
6. Как проверяют пригодность термометра АМ-6 к наблюдениям?
7. В каком месте наблюдательного участка организуется площадка для наблюдений над температурой пахотного слоя почвы?
8. На каких глубинах производится измерение температуры?
9. С какой точностью отсчитывают температуру по АМ-6?
10. Для чего предназначен термометр ТЭТ-2?
11. Каков принцип действия этого термометра?
12. Какие датчики входят в комплект термометра ТЭТ-2?
13. Каков порядок производства наблюдений по термометру ТЭТ-2? Какова точность отсчетов на грубом и точном диапазонах?
14. В чем принципиальное отличие термометра ТЭТ-Ц-11 от термометра ТЭТ-2?
15. Куда записывают наблюдения за температурой пахотного слоя почвы?

***Наблюдения за температурой, промерзанием и оттаиванием почвы на полях с зимующими культурами***

Цель наблюдений. Периоды и сроки наблюдений. Электротермометр АМ-29А, УМКТ-1а, мерзлотомер АМ-21: назначение, принцип действия и устройство; подготовка приборов к работе; установка приборов на поле и в плодовом саду; правила производства измерений; запись результатов наблюдений в КСХ-2м; основные неисправности приборов и их устранение. ([5] с. 79-87; [6] с. 140-144, 145-150, 169-172).

**Методические указания**

В результате изучения темы необходимо усвоить принцип действия приборов, уметь подготовить к наблюдениям и производить их установку, определять и устранять неисправности, измерять температуру почвы и записывать результаты в книжку КСХ-2м.

Методы устранения неисправностей в приборах изложены в техническом описании и инструкции по эксплуатации приборов.

Для более глубокого изучения темы рекомендуется нарисовать схему установки датчиков термометров УМКТ-1а, АМ-29А на глубине залегания узла кущения озимой; произвести записи наблюдений за промерзанием и оттаиванием почвы в КСХ-2м в условиях различных производственных ситуаций, а также ответить на контрольные вопросы.

***Вопросы для самоконтроля***

1. С какой целью измеряется температура почвы на глубине залегания узла кущения озимой и в плодовом саду?
2. Каков принцип действия термометров АМ-29А, АМ-34 и УМКТ-1а?
3. Каково устройство этих термометров?



4. Каковы правила установки термометров на поле с озимой культурой?
5. Каковы правила производства наблюдений и точность отсчетов по термометрам?
6. Каков принцип действия мерзлотомера АМ-21?
7. В чем отличие I и II типа приборов, 1 и 2 модели мерзлотомера АМ-21?
8. Как устанавливают мерзлотомер на поле с озимой культурой?
9. Каковы правила производства наблюдений по мерзлотомеру? Как определяют глубину промерзания и оттаивания почвы при наличии нескольких талых прослоек?
10. Каковы правила записи результатов наблюдений за температурой и промерзанием почвы в КСХ-2м?

### ***Снегомерные съемки на сельскохозяйственных угодьях***

Периоды и сроки проведения снегосъемок. Особенности выбора снегомерного маршрута на поле с зимующей культурой и в плодовом саду. Приборы и оборудование, применяемые во время снегомерных съемок, их назначение и устройство. Правила проведения полевых работ. Техника безопасности во время полевых работ. Запись и обработка результатов измерений в КСХ-2м ([5]с.87-110; [6] с.89-97).

### ***Методические указания***

Материал темы достаточно хорошо изложен в рекомендуемой литературе. Самостоятельное выполнение практических заданий, предлагаемых в Практикуме по агрометеорологии, и ответы на контрольные вопросы поможет лучше усвоить учебный материал.

В контрольной работе №1 предлагается выполнить практическое задание по обработке результатов снегомерной съемки на поле с озимой культурой. При выполнении этого задания следует придерживаться следующих правил:

- 1) запас воды в снеге находят по формуле:  $Q_c = 10h_c \cdot g_c$ , где  
 $h$  – средняя из 100 промеров высота снега (рассчитывается с точностью до целых см);  
 $g$  - средняя плотность снега (рассчитывается с точностью до 0,01 г/см<sup>3</sup>);  
 10 – коэффициент для перевода высоты слоя воды в миллиметры;
- 2) средняя высота снега находится как отношение суммы всех промеров высоты снега на маршруте к 100; например: сумма 62 промеров высоты снега составила 700 см, средняя высота снега будет равна 7 см (700 см : 100 = 7см);
- 3) средняя плотность снега находится как отношение суммы всех промеров плотности снега на маршруте к числу точек, в которых эта плотность определялась; например: сумма 8 промеров плотности составила 2,00 г/см<sup>3</sup>, тогда средняя плотность будет равна 0,25 г/см<sup>3</sup> (2,00 : 8 = 0,25);
- 4) запас воды в снеге при этом будет равен:  $Q_c$  (мм) = 10 х 7 х 0,25 = 17,5 мм;
- 5) запас воды в притертой ледяной корке находится по формуле:

$$Q_k = gZ_{\text{ко}} = 0,8 Z_{\text{ко}}$$

где 0,8 – это постоянная средняя плотность ледяной корки в г/см<sup>3</sup>;  
ср.Z - средневзвешенная толщина притертой ледяной корки (в целых мм), которая рассчитывается как отношение суммы всех замеров толщины ледяной корки на маршруте к 10; например: сумма 5 измерений толщины притертой ледяной корки составила 90 мм, тогда средневзвешенная толщина ледяной корки будет равна 9 мм (90 : 10), запас воды в ледяной корке при этом будет равен 0,8 x 9 = 7,2 мм;

- б) общий запас воды находится как сумма всех запасов; в данном примере общий запас воды равен 17,5 мм + 7,2 мм = 24,7 мм;
- 7) степень покрытия поля снежным покровом в баллах находят как отношение количества замеров с высотой снега к 10, то есть 10 точек со снегом принимается за один балл; например: 62 замеров высоты снега соответствует 6 баллам покрытия поля снегом;
- 8) степень покрытия поля притертой ледяной коркой в баллах соответствует количеству точек, в которых измерялась толщина ледяной корки, то есть одна точка с ледяной коркой соответствует одному баллу; в данном примере балл покрытия поля притертой ледяной коркой равен 5;
- 9) средняя фактическая толщина притертой ледяной корки находится как отношение суммы всех замеров толщины ледяной корки к числу фактических измерений; в данном примере средняя фактическая толщина притертой ледяной корки составляет 18 мм (90 : 5 = 18); средняя фактическая толщина притертой ледяной корки вместе с баллом ее покрытия определяют степень влияния ледяной корки на перезимовку озимых.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. При каких условиях на полях с зимующими культурами проводится снегомерная съемка? В какие дни декады ее проводят?
2. Сколько измерений высоты снежного покрова, ледяной корки, снега, насыщенного водой, выполняют на полевом маршруте?
3. При какой высоте снега возможно определение плотности снега?
4. При какой средней высоте снега запас воды в снеге не рассчитывается?
5. Чем отличаются правила проведения и обработки снегомерных съемок на поле с озимой от снегомерных съемок в плодовом саду?
6. Как рассчитывается запас воды в снеге, в корке, в снеге, насыщенном водой?

#### **Тема 1.3. Наблюдения за фазами развития сельскохозяйственных культур.**

Цель наблюдений. Состав и сроки наблюдений. Правила проведения наблюдений и запись их результатов в КСХ-1м. Фазы развития полевых культур, трав, плодовых, древесных и кустарниковых растений. Признаки фаз.

Методика производства наблюдений. Запись и обработка результатов наблюдений в КСХ-1м

#### Практическое занятие.

Определение фаз развития сельскохозяйственных культур. Запись и обработка результатов наблюдений за фазами в КСХ-1м ф.108.

Нормативно-правовая литература: [5] с.110-184, 186-190; [6] с.173-174, 175-178.

#### *Методические указания*

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на сроки производства наблюдений за фазами, выбор растительных объектов для наблюдений, правила записи наблюдений в форму 108 КСХ-1м и их обработку.

При выполнении практической работы №1 предлагается провести частичную обработку наблюдений за фазами развития растений по форме 108 КСХ-1м. При этом нужно учитывать следующее:

- 1) наблюдения за фазами проводят через день по четным числам, при этом осматривают 40 постоянных или типичных растений и подсчитывают число растений, вступивших в конкретную фазу развития;
- 2) процент охвата растений фазой подсчитывают из 40 осмотренных растений;

Например: 20.06 у озимой пшеницы была отмечена фаза колошение, при этом в первой повторности эта фаза была отмечена у 3-х растений, во второй – у 2-х растений, в третьей – у 5 и в четвертой – у 7 растений; процент охвата растений фазой находят путем составления пропорции:

$$\begin{array}{l} 40 - 100\% \\ 17 - x\% \end{array}$$

17 – это сумма растений, вступивших в фазу в четырех повторностях; «х» - процент охвата растений фазой при этом будет равен 43%;

- 3) наблюдения за каждой фазой начинают, когда хотя бы одно из 40 осмотренных растений вступило в эту фазу, и заканчивают, когда процент охвата растений фазой составит 75 или более процентов;
- 4) для каждой фазы выбирают даты наступления начальной (единичной) и массовой фазы;
- 5) за дату наступления начальной фазы принято считать день ее наступления не менее, чем у 10%; за дату наступления массовой фазы принимают день ее наступления не менее, чем у 50% растений.

Например: 20.06 колошение 8%  
22.06 колошение 13% а  

---

24.06 колошение 45%  
26.06 колошение 65% б  

---

28.06 колошение 90%,

28.06 наблюдения за фазой колошение закончены. Датой наступления начальной фазы будет являться 22.06, так как в эту дату процент охвата

растений фазой в первый раз составил более 10%. Датой наступления массовой фазы будет являться 26.06, так как в эту дату процент охвата растений фазой в первый раз составил более 50%. Эти даты могут помечаться буквами «а» и «б», а вся строчка в форме 108 КСХ-1м подчеркивается жирной линией.

Пример записи наблюдений по форме 108 КСХ-1м:  
**Фазы развития, общая оценка состояния, засоренность**  
**Культура Озимая пшеница Участок № 1**  
**Сорт Безостая – 1 Число осмотренных растений 40**  
**### 108 СК 006 НУ 001 СР 012 !**  
**\*\*\* \*\*\*            \*\*\*            \*\*\*            \*\*\* \***

Дата	Оце н-ка состо я- ния, балл	Засо- рен- ность, балл	Фаза развития						
			шифр	охват фазой, %	название фазы	число растений, вступивших в фазу, в частях участка:			
						1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20.06	4	1		8	колошение	1	1	1	0
22.06		1	05	13	колошение	1	1	2	1
24.06		1		45	колошение	4	5	4	5
26.06	4	1	05	65	колошение	5	6	5	6
28.06		1		90	колошение	9	9	9	9
30.06	4	1			новой фазы нет				
**.**	*	*	**	**					

### Вопросы для самоконтроля

1. Что называют фазой развития растений?
2. В какие сроки проводят наблюдения за фазами развития растений?
3. Как определяется процент охвата растений фазой?
4. Когда начинают и прекращают наблюдения за каждой фазой развития растений?
5. В каком случае в книжке КСХ-1м делают отметку «новой фазы нет»?
6. Какие фазы отмечаются у зерновых колосовых культур? Каковы особенности наблюдений за фазой «выход в трубку»?
7. Каковы особенности наблюдений за фазами развития кукурузы в период листообразования?
8. В каком случае наблюдения за фазами развития гречихи, подсолнечника, картофеля, сахарной свеклы проводят только два раза в декаду?

## Тема 1.4. Проведение наблюдений за состоянием сельскохозяйственных культур

### *Наблюдения за высотой и густотой стояния посевов полевых культур и трав.*

Периоды и сроки измерения высоты растений. Особенности измерения высоты растений в определенные фазы их развития.

Сроки определения густоты стояния растений. Методика определения густоты при разных способах сева. Запись и обработка результатов наблюдений в КСХ-1м.

#### Практическое занятие

Расчет густоты стояния посевов основных сельскохозяйственных культур.

Нормативно-правовая литература: [5] с. 190-218.

#### *Методические указания*

Материал темы подробно изложен в указанной литературе. Рекомендуется разобрать примеры, приведенные в Наставлении.

При выполнении контрольной работы №2 предлагается провести расчет густоты стояния растений разными способами.

*Первый способ* определения густоты применяется для рядового, узкорядного и перекрестного способов сева. Густота определяется на площади  $1 \text{ м}^2$  (этим способом подсчитывают густоту стояния мелкостебельчатых растений: зерновых колосовых культур, трав). При этом в четырех повторностях наблюдательного участка на поверхность почвы накладывается рамка в виде квадрата со стороной 50 см, площадью  $0,25 \text{ м}^2$ , таким образом, чтобы один из рядков прошел по диагонали рамки. Площадь всех четырех рамок составляет  $1 \text{ м}^2$ . Внутри рамок подсчитывают число растений или число стеблей в зависимости от срока определения густоты, сумма подсчетов каждого элемента учета в четырех повторностях будет являться густотой на площади  $1 \text{ м}^2$ .

*Второй способ* определения густоты применяется при ленточном или рядовом способах сева с шириной междурядий 25 – 30 см. Густота определяется на площади  $1 \text{ м}^2$ . При этом в четырех повторностях наблюдательного участка откладывают отрезки длиной 1м (в двух смежных рядках по 0,5 м). В каждом отрезке подсчитывают число растений, находят сумму и среднее число растений в одном метре путем деления суммы на 4. Затем поперек рядков, начиная с середины междурядья, прокладывают мерную ленту до середины междурядья, ближайшего к отметке 5 м (это может быть 4,9м, 4,8м, 4,7м или ровно 5 м в зависимости от ширины междурядья), и считают число рядков, попавших в этот отрезок. Затем находят число рядков, попавших в отрезок один метр. Например: длина проложенного отрезка

составила 4,8 м, в этот отрезок попало 22 рядка, тогда в один метр попадает 4,6 рядка ( $22 : 4,8$ ). Густотой на площади  $1 \text{ м}^2$  будет являться произведение среднего числа растений на одном метре на число рядков, входящих в один метр.

Например, в первой повторности число растений составило 50, во второй – 48, в третьей – 52, в четвертой – 54. Сумма составит 204 растения, среднее число растений в одном метре - 51. Если в один метр попадает 4,6 рядка, то густота на площади  $1 \text{ м}^2$  будет равна  $51 \times 4,6 = 234,6$  растения.

(Примечание: во все следующие сроки определения густоты число рядков в одном метре остается таким же, как при первом определении).

*Третий способ* подсчета густоты применяется при широкорядном способе сева. Густота определяется на площади  $100 \text{ м}^2$ . При этом в каждой из четырех повторностей наблюдательного участка откладывают отрезки длиной по 10 м.

В каждом отрезке подсчитывают число растений, находят сумму и среднее число растений в десяти метрах путем деления суммы на 4. Затем поперек рядков, начиная с середины междурядья, прокладывают мерную ленту и подсчитывают рядки, пересекающие 10-метровый отрезок ленты. Густотой будет являться произведение среднего числа растений на отрезке 10 м на число рядков, входящих в десять метров.

Например, в первой повторности число растений составило 20, во второй – 28, в третьей – 22, в четвертой – 24. Сумма составит 94 растения, среднее число растений в десяти метрах - 24. Если в десять метров попадает 12,8 рядков, то густота на площади  $100 \text{ м}^2$  будет равна  $24 \times 12,8 = 307,2$  растений.

*Четвертый способ* определения густоты применяется при гнездовом и квадратно-гнездовом способах сева. Густота определяется на площади  $100 \text{ м}^2$ . При этом в каждой из четырех повторностей наблюдательного участка выделяется площадка в виде квадрата со стороной 5 м - площадью  $25 \text{ м}^2$ , площадь четырех площадок составит  $100 \text{ м}^2$ . В каждой площадке подсчитывают число растений, число гнезд. Сумма каждого элемента учета в четырех повторностях даст его густоту на площади  $100 \text{ м}^2$ . Затем находят среднее число растений в одном гнезде, для чего число растений на площади  $100 \text{ м}^2$  делят на число гнезд на этой же площади. Например: в первой повторности наблюдательного участка число гнезд составило 48, число растений 62; во второй – число гнезд составило 46, число растений – 72, в третьей – число гнезд составило 44, число растений – 90, в четвертой число гнезд составило 45, число растений – 99. Число гнезд на площади  $100 \text{ м}^2$  составит  $48+46+44+45=183$ , число растений на площади  $100 \text{ м}^2$  составит  $62+72+90+99=323$ . Среднее число растений в одном гнезде равно  $323 : 183 = 1,8$ .

Ниже приведены примеры соответствующей записи по форме 111 КСХ-1м.

Густота посева  
Культура Горох Участок № 1 Сорт Авангард Способ сева рядовой  
Способ подсчета густоты первый Учетная площадь  $1 \text{ м}^2$

### 111 СК 021 НУ 001 СП 01 УП 001  
 \*\*\* \*\*

Дата	Элемент учета			Повторности				Сумма	Среднее	Число рядков в 1м	Примечание
	Название	Шифр	Густота	1	2	3	4				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20.05	число растений	01	199.0	50	56	49	44	199			3 лист
26.06	число растений	01	184.0	44	55	42	43	184			Цветение
***		**	***.*								

Густота посева

Культура Просо Участок № 4 Сорт Старт Способ сева ленточный  
 Способ подсчета густоты второй Учетная площадь 1м<sup>2</sup>

### 111 СК 005 НУ 004 СП 06 УП 001  
 \*\*\* \*\*

Дата	Элемент учета			Повторности				Сумма	Среднее	Число рядков в 1м	Примечание
	Название	Шифр	Густота	1	2	3	4				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20.05	число растений	01	234,6	50	48	52	54	204	51	4,6	4,8 м 22 ряд. фаза – 3 лист
28.07	число стеблей	02	460,0	100	98	99	102	399	100	4,6	выметывание метелки
	число стеблей с метелкой	03	427,8	95	90	91	94	370	93		
***		**	***.*								

Густота посева

Культура Кукуруза Участок № 5 Сорт Донская Способ сева широкорядный  
 Способ подсчета густоты третий Учетная площадь 100 м<sup>2</sup>

### 111 СК 002 НУ 005 СП 08 УП 100  
 \*\*\* \*\*

Дата	Элемент учета	Повторности	Сум-	Сред-	Число	При-
------	---------------	-------------	------	-------	-------	------

	Назва- ние	Шифр	Густота	1	2	3	4	ма	нее	рядков в 10 м	ме- чание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20.05	число растен .	01	307,2	20	28	22	24	94	24	12,8	4,7 м –6 рядк. 9 лист
20.07	число растен .	01	294,4	20	25	22	23	90	23	12,8	выме- тыва- ние ме телки
***		**	***.*								

### Густота посева

Культура Подсолнечник Участок № 6 Сорт Восход Способ сева квадратно-гнездовой

Способ подсчета густоты четвертый Учетная площадь 100 м<sup>2</sup>

### 111 СК 077 НУ 006 СП 09 УП 100  
\*\*\* \*\*\* \*\*\* \*\* \*\*\*

Дата	Элемент учета			Повторности				Сумма	Сред- нее	Число рядков в 10 м	При- ме- чание
	Назва- ние	Шифр	Густота	1	2	3	4				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20.07	число растен.	01	183,0	62	72	90	99	183			цвете- ние
	число гнезд	05	323,0	48	46	44	45	323			
	число растен. в гне- зде	06	1,8								
***		**	***.*								

### Вопросы для самоконтроля

1. Каковы сроки измерения высоты растений?
2. Как измеряется высота у всех двудольных растений?
3. У каких растений и в какой срок производится измерение высоты двумя способами?
4. В какие сроки и каким способом измеряется высота травостоя на естественных пастбищах?
5. Каковы особенности измерения высоты картофеля?
6. В какие сроки определяется густота различных сельскохозяйственных культур?



7. Какова методика определения густоты посева пропашных культур при разных способах сева?

### ***Наблюдения за состоянием, засоренностью, повреждением растений, полевыми работами***

Наблюдения за почвенными корками. Определение степени распространения сорняков. Определение повреждений растений неблагоприятными метеорологическими явлениями погоды, вредителями и болезнями, наблюдения за полеганием посевов. Наблюдения за проведением агротехнических мероприятий. Наблюдения за прорастанием зерна при уборке зерновых культур. Общая визуальная оценка состояния сельскохозяйственных культур.

Сроки, период и методика проведения указанных наблюдений. Запись результатов наблюдений в КСХ-1м.

### ***Методические указания***

При изучении темы важно усвоить градации оценки засоренности посевов, обратить внимание на шкалу определения оценки состояния посевов, четко представлять, что относится к характеру повреждения растений, степени повреждения органов растений и количества растений, усвоить методику наблюдений за полеганием растений. Следует обратить особое внимание на запись наблюдений в формы 108, 112, 110 КСХ-1м.

Изучая наблюдения за повреждениями растений, следует пользоваться специальными атласами.

Данная тема достаточно хорошо изложена в указанной литературе.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Как часто проводят наблюдения за засоренностью посевов?
2. По какой шкале оценивают интенсивность засоренности?
3. Что учитывают при наблюдениях за повреждениями сельскохозяйственных культур?
4. По какой шкале оценивают интенсивность полегания посевов?
5. Какие показатели принимают во внимание при определении общей визуальной оценки состояния посевов и оценки по видам на урожай?

## **Тема 1.5. Обследование зимующих сельскохозяйственных культур**

Осеннее обследование озимых культур и многолетних трав. Определение жизнеспособности озимых культур и многолетних трав монолитным, водным, тетразольным способами, методом биологического контроля.

Весеннее обследование посевов озимых культур и многолетних трав.

Оценка вызревания древесины плодовых культур в осенний период. Определение жизнеспособности веток плодовых культур зимой. Весеннее обследование сада.

Состав, период, сроки, правила производства наблюдений. Запись и обработка результатов наблюдений в КСХ-1м, КСХ-2м. [5] с.276-319.

### **Методические указания**

Изучение материала лучше проводить по плану:

- цель и сроки проведения наблюдений;
- программа наблюдений и правила проведения наблюдений;
- запись и обработка результатов наблюдений;
- использование материалов наблюдений в агрометеорологическом обеспечении.

Для закрепления изученного материала рекомендуется составить программу осеннего (весеннего) обследования озимых, если они прекратили вегетацию (возобновили вегетацию) в фазах «массовые всходы – 3 лист», «кущение», описать достоинства и недостатки каждого метода определения жизнеспособности озимых и ответить на контрольные вопросы.

Осеннее обследование озимых культур в фазе «кущение» проводится по следующей программе:

- подсчитывают процент охвата растений фазой «кущение» из 40 осмотренных растений с записью в форму 108 КСХ-1м;
- определяют засоренность, общую визуальную оценку состояния (запись в форму 108); определяют степень повреждения растений неблагоприятными явлениями погоды, болезнями и вредителями (запись по форме 112 КСХ-1м);
- измеряют высоту 40 типичных растений от поверхности почвы до конца листа (запись в форму 109 КСХ-1м);
- определяют густоту стояния растений первым способом на площади 1 м<sup>2</sup>; при этом непосредственно в площадках для определения густоты подсчитывают количество стеблей, затем вблизи площадок выкапывают по 10 типичных растений в каждой из четырех повторностей (всего 40 растений) и подсчитывают у них стебли. Определение кустистости проводят путем деления суммы стеблей у 40 растений на 40 (кустистость показывает число стеблей у одного растения); далее определяют число растений на 1 м<sup>2</sup> расчетным путем, для чего число стеблей на 1 м<sup>2</sup> делят на кустистость. Запись проводят в форму 111 КСХ-1м.

### Густота посева

Культура Озимая пшеница Участок № 6 Сорт Аврора Способ сева рядовой

Способ подсчета густоты первый Учетная площадь 1 м<sup>2</sup>

### 111 СК 006 НУ 006 СП 01 УП 001  
 \*\*\* \*\*

Дата	Элемент учета			Повторности				Сум- ма	Сред- нее	Число рядков в 1 м	При- ме- чание
	Назва- ние	Шифр	Густота	1	2	3	4				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20.05	число	02	723,0	162	172	190	199	723			Куше

	стеблей										ние,
	число стеблей у 10 растен.			18	16	14	15	63			осен- нее обсл.
	кусти- стость	08	1,6								
	число растен	01	451,9								
**.*		**	***.*								

- определяют глубину залегания узла кущения, измеряя у 40 выкопанных растений расстояние от узла кущения до начала зеленой окраски на стебле (запись в форму 213 КСХ-2м), находят среднюю глубину залегания узла кущения, число и процентное соотношение промеров с глубиной залегания узла кущения от 1 до 6 см;
- определяют состояние корневой системы по тем же выкопанным растениям, подсчитывая количество и процент растений, имеющих 5 и более узловых корней (хорошее укоренение), менее 5 узловых корней (слабое укоренение) и не имеющих укоренения (запись в форму 213 КСХ-2м).

Весеннее обследование озимых в фазе кущение проводится по той же программе, что и осеннее, но не определяется глубина залегания узла кущения и состояние корневой системы.

Осеннее и весеннее обследование в фазе «массовые всходы-3 лист» проводится по более сокращенной программе: глубина залегания узла кущения и состояние корневой системы не определяется; элементом учета густоты является только число растений.

Материалы результатов осеннего и весеннего обследования озимых культур используются при составлении специальных агрометеорологических справок, отражающих условия осенне-зимнего развития растений.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. В какие сроки проводится осеннее (весеннее) обследование озимых культур?
2. Что входит в состав осеннего (весеннего) обследования, если культуры прекратили вегетацию (возобновили вегетацию) в фазах «3 лист», «кущение»?
3. Какие фазы наблюдаются у озимых культур осенью?
4. Как отмечают состояние корневой системы?
5. С какой целью закладываются монолиты на наблюдательных участках?
6. Каковы основные и дополнительные сроки определения жизнеспособности растений?
7. По какой шкале проводится определение степени вызревания древесины плодовых?

8. В какие сроки берут ветки плодовых культур на отращивание?
9. Как оценивают степень повреждения деревьев при весеннем обследовании сада, когда оно проводится?

### **Тема 1.6. Проведение наблюдений за продуктивностью сельскохозяйственных культур**

Наблюдения за формированием элементов продуктивности и определение структуры урожая зерновых колосовых культур, кукурузы, зернобобовых культур, винограда. Сроки, методика наблюдений. Запись и обработка результатов наблюдений в КСХ-1м.

Лабораторные занятия

Определение структуры урожая зерновых колосовых культур.

Практическое занятие

Расчёт элементов структуры урожая кукурузы.

Литература: [5] с.239-241, 244-262, 272-276; [6 ] с.178-184.

#### ***Методические указания***

Методика проведения этих наблюдений достаточно полно изложена в Наставлении. Тщательный разбор практических примеров, приведенных в Наставлении, поможет лучше усвоить учебный материал.

В контрольной работе № 2 предлагается выполнить расчеты по определению элементов структуры урожая зерновых колосовых культур, кукурузы, зернобобовых культур при уборке на зерно; определить элементы структуры урожая кукурузы в период молочно-восковой спелости и т.д.

При изучении методики определения структуры урожая зерновых колосовых культур на зерно необходимо учесть следующее:

- работа проводится после наступления фазы восковая спелость перед уборкой урожая культуры;
- в состав полевых наблюдений входит:
  - а) определение интенсивности и площади полегания посевов (запись в графы 16, 17 формы 119 КСХ-1м);
  - б) измерение высоты 20 экземпляров растений до вершины колоса без остей (запись в форму 109 КСХ-1м с пометкой «структура»), среднее из 20 промеров значение высоты заносят в графу 12 формы 119 КСХ-1м;
  - в) взятие пробных снопов с четырех структурных площадок (при рядовом способе сева культуры структурной площадкой является площадка для определения густоты, имеющая площадь 0,25 м<sup>2</sup>, площадь четырех площадок составляет 1 м<sup>2</sup>);
- в состав лабораторных (камеральных) определений входит анализ пробных снопов:
  - а) подсчет количества развитых и недоразвитых колосков в колосе у 40 экземпляров растений (развитым считается колосок, имеющий зерно; недоразвитым – не имеющий зерна);
  - б) подсчет количества продуктивных и поврежденных стеблей;

в) определение массы зерна, вышелушенного из снопов;  
г) определение массы 1000 зерен (масса 1000 зерен является показателем крупности зерна) и параллельный подсчет количества щуплых зерен из 1000 осмотренных зерен.

Все показатели, перечисленные в пунктах б, в, г заносят в таблицу «Анализ состояния стеблестоя и зерна», в которой количество продуктивных и поврежденных стеблей пересчитывают на площадь 1 м<sup>2</sup>. Нужно понимать, что при взятии пробных снопов с четырех площадок по 0,25 м<sup>2</sup>, то есть с 1 м<sup>2</sup> суммарное значение названных показателей соответствует их значению на площади 1 м<sup>2</sup>); масса 1000 зерен и количество щуплых зерен на 1 м<sup>2</sup> не переводятся;

д) определение фактической влажности зерна. Урожай собранного зерна зависит не только от количества сухой массы, созданной в процессе возделывания сельскохозяйственной культуры, но и от количества влаги, поглощенной зерном из воздуха, капель росы и т.д. В зависимости от погодных условий фактическая влажность убираемого зерна изменяется от 5-8 до 30 %. Для определения фактической влажности четыре весовых стаканчика наполняют зерном, взвешивают и высушивают в термостате при температуре 100-105° до постоянной массы. Фактическая влажность определяется по формуле:

$$W = \frac{Mв \times 100}{M}, \text{ где}$$

Мв – масса испарившейся воды (разность между массой зерна до высушивания и после высушивания в г);

М – масса зерна до высушивания в г.

Расчеты фактической влажности проводят в таблице «Влажность растительной массы» КСХ-1м.

- расчет элементов структуры при стандартной влажности, заполнение формы 119 КСХ-1м.

Для объективной оценки урожая, собранного в разные дни и в разные годы, массу зерна принято приводить к стандартной влажности, которая для зерновых колосовых культур, как правило, равна 14 %. (Значения стандартной влажности семян сельскохозяйственных культур приведены в приложении 38, с.178 Наставления, вып.11, книга 2). К стандартной влажности приводится масса зерна на 1 м<sup>2</sup>, масса 1000 зерен, при стандартной влажности рассчитывается продуктивность колоса.

Приведение элементов структуры к стандартной влажности проводится по формуле:

$$M' \text{ зерна} = \frac{M \times (100-w)}{100 - w'}, \text{ где}$$

w – фактическая влажность;

M – масса зерна при фактической влажности в г;

w' - стандартная влажность - 14 %;

M' - масса зерна при стандартной влажности в г.

Продуктивность колоса показывает массу зерна, содержащегося в одном колосе, определяется по формуле:

$$M'_{\text{колоса}} = \frac{M' \text{ зерна } 1\text{ м}^2}{\text{число стеблей на } 1 \text{ м}^2} \text{ с точностью до } 0,01 \text{ г.}$$

Число зерен в колосе находят расчетным путем:

$$N_z = \frac{M'_{\text{колоса}} \times 1000}{M' 1000 \text{ зерен}} .$$

*Например:* масса зерна озимой пшеницы на 1 м<sup>2</sup> при фактической влажности 24,2% равна 345,5 г, масса 1000 зерен равна 48,9 г, число продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> - 400.

При стандартной влажности:

$$M' \text{ зерна} = \frac{345,5 \times (100 - 24,2)}{100 - 14} = 304,5 \text{ г;}$$

$$M' 1000 \text{ зерен} = \frac{48,9 \times (100 - 24,2)}{100 - 14} = 43,1 \text{ г;}$$

$$M'_{\text{колоса}} = \frac{M' \text{ зерна } 1\text{ м}^2}{\text{число стеблей на } 1 \text{ м}^2} = \frac{304,5}{400} = 0,76 \text{ г;}$$

$$\text{Число зерен в колосе} = \frac{M'_{\text{колоса}} \times 1000}{M' 1000 \text{ зерен}} = \frac{0,76 \times 1000}{43,1} = 17,6$$

Структура урожая зернобобовых культур определяется аналогично.

В состав определений входит: определение количества продуктивных и поврежденных растений, сформировавшихся бобов, массы зерна на площади 1 м<sup>2</sup>, определение массы 1000 зерен, определение фактической влажности зерна. Расчеты элементов структуры при стандартной влажности (нужно учесть, что стандартная влажность сои равна 12 %, фасоли – 16 %, гороха – 15%) проводятся следующим образом:

- масса зерна на 1 м<sup>2</sup> и масса 1000 зерен приводится к стандартной влажности по вышеуказанной формуле;
- продуктивность растения (масса зерна в одном растении) определяется из формулы:

$$M' \text{ растения} = \frac{M'_{з1м^2}}{n}, \text{ до } 0,01 \text{ г,}$$

где  $n$  – число растений на  $1 м^2$  ;

- среднее количество зерен на растении определяют по формуле:

$$N_z = \frac{M' \text{ растения} \times 1000}{M'_{1000 з}}, \text{ с точностью до } 0,1;$$

- для определения среднего количества бобов на растении число бобов на площади  $1 м^2$  необходимо разделить на число растений на площади  $1 м^2$  ;
- среднее число зерен в бобе находят: число зерен на растении необходимо разделить на число бобов на растении.

*Например:* масса зерна гороха на  $1 м^2$  при фактической влажности 20% равна 410,0 г, масса 1000 зерен – 190,0 г, число бобов на  $1 м^2$  - 600, количество продуктивных растений – 130. Рассчитать элементы структура гороха при стандартной влажности 15 %.

$$M' \text{ зерна} = \frac{410,0 \times (100-20,0)}{100-15} = 385,9 \text{ г;}$$

$$M'_{1000 \text{ зерен}} = \frac{190,0 \times (100-20,0)}{100-15} = 178,8 \text{ г;}$$

$$M' \text{ растения} = \frac{M' \text{ зерна } 1м^2}{\text{число растений на } 1 м^2} = \frac{385,9}{130} = 2,97 \text{ г;}$$

$$\text{Число зерен на растении} = \frac{M' \text{ растения} \times 1000}{M'_{1000 \text{ зерен}}} = \frac{2,97 \times 1000}{178,8} = 16,6$$

$$\text{Число бобов на растении} = 600 : 130 = 4,6$$

$$\text{Число зерен в бобе} = 16,6 : 4,6 = 3,6$$

При определении структуры урожая кукурузы в период молочно-восковой спелости или структуры урожая винограда возникает необходимость расчета значения отдельных показателей (в основном, урожайности) в общепринятых единицах измерения - тонны на площади один гектар (т/га). Для проведения таких расчетов нужно знать массу одного растения кукурузы (или урожайность

одного куста винограда) в граммах и густоту стояния растений или кустов на площади 1 гектар.

Например: масса 10 растений кукурузы составляет 8000 г, масса 20 початков, снятых с 10 растений, составляет 3000 г, густота стояния растений на площади 100 м<sup>2</sup> - 400 растений. Рассчитать массу растений и массу початков кукурузы в т/га.

$$\text{Масса растений т/га} = \frac{\text{Средняя масса 1 растения (г)} \times \text{Густота (100м}^2\text{)} \times 100}{1000000},$$

густота на площади 100 м<sup>2</sup>, увеличенная в 100 раз, показывает количество растений на 1 га, так как 1 га равен 10000 м<sup>2</sup>;

10<sup>6</sup> – показывает количество граммов в одной тонне.

$$\text{М растений т/га} = \frac{800 \times 400 \times 100}{1000000} = 32,0 \text{ т/га}$$

Определение массы початков в т/га проводится аналогично. Дополнительно необходимо знать среднюю массу одного початка, среднее количество початков на одном растении.

В данном примере средняя масса одного початка равна 3000 : 20 = 150,0 г, среднее количество початков на одном растении равно 20 : 10 = 2,0.

$$\begin{aligned} \text{М початков т/га} &= \frac{\text{Ср. М 1 поч. (г)} \times \text{Ср. число поч. 1 раст.} \times \text{Густота (100м}^2\text{)} \times 100}{10^6} \\ &= \frac{150,0 \times 2,0 \times 400 \times 100}{10^6} = 12,0 \text{ т/га} \end{aligned}$$

**Структура урожая кукурузы на зерно** определяется по тем же правилам, что и структура урожая зерновых колосовых культур. Особенностью является необходимость перевода количества початков и массы зерна на площадь 1 м<sup>2</sup>.

По методике, предлагаемой Наставлением, для определения структуры урожая зерна используют 20 растений, с которых снимают все початки, подсчитывают их количество, выщелушивают зерно и определяют его массу. Элементы структуры должны определяться на площади 1 м<sup>2</sup>. Массу зерна на площади 1 м<sup>2</sup> находят расчетным путем:

$$\text{М зерна 1 м}^2 = \frac{\text{М зерна 20 растений}}{20} \times \frac{\text{Густота (100м}^2\text{)}}{100}$$



Количество початков на 1 м<sup>2</sup> применяют при расчете продуктивности початка. Определение количества початков на 1 м<sup>2</sup> проводят по указанной формуле.

*Например:* с 20 растений сняли 38 початков, масса зерна из этих початков составила 3600,5 г, густота стояния растений на площади 100 м<sup>2</sup> – 450. Определить массу растений и массу початков на площади 1 м<sup>2</sup>.

$$M \text{ зерна } 1 \text{ м}^2 = \frac{3600,5}{20} \times \frac{450}{100} = 810,1$$

$$\text{Количество початков } 1 \text{ м}^2 = \frac{38}{20} \times \frac{450}{100} = 8,6$$

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. В какие сроки определяются элементы продуктивности озимой ржи, пшеницы, ячменя, овса? Какие определения проводят у этих культур в каждый указанный срок?
2. Какие колоски у зерновых колосовых культур считаются недоразвитыми в фазах «колошение» и «молочная спелость»?
3. Какие элементы структуры зерновых колосовых культур определяются при фактической и стандартной влажности?
4. Каковы правила определения массы 1000 зерен?
5. Как определяются элементы продуктивности кукурузы в период листообразования, в период формирования початков, в период формирования зерна?
6. Как определяется структура урожая кукурузы при ее уборке на силос, на зерно?
7. Что входит в определение элементов продуктивности зернобобовых культур?

### **Тема 1.7. Наблюдения за параметрами растительного покрова**

Определение массы клубней и ботвы картофеля. Определение прироста растительной массы трав. Сроки, методика наблюдений, запись и обработка результатов наблюдений в КСХ-1м. [5] с. 218-238.

### ***Методические указания***

Методика расчетов по определению прироста массы клубней и ботвы картофеля с приведением числового примера достаточно хорошо изложена в Наставлении.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Сроки определения массы клубней и ботвы картофеля?
2. Сколько кустов используют для наблюдений?
3. Какие клубни относятся к клубням, достигшим нормальной размера?
4. Как рассчитать среднюю массу клубней под одним кустом?
5. Как рассчитать массу клубней и ботвы картофеля в тоннах с гектара?
6. Когда начинается определение прироста растительной массы трав?
7. Как производится сушка трав?

### **Тема 1.8. Определение количественных оценок состояния сельскохозяйственных культур**

Количественная оценка состояния посевов яровой пшеницы, озимых культур, кукурузы, подсолнечника, льна-долгунца, сахарной свеклы. Периоды, сроки и методика определения. Запись в КСХ-1м.  
[6] с. 255-282.

#### ***Методические указания***

В результате изучения темы надо знать сроки, в которые определяются количественные оценки состояния сельскохозяйственных культур; запомнить показатели, которые принимаются во внимание при расчете количественных оценок, уметь определять количественную оценку перечисленных культур на определенную дату и период развития. Разбор примеров расчета количественных оценок в Наставлении поможет лучше усвоить учебный материал.

Для выполнения практического задания в контрольной работе № 2 следует воспользоваться таблицами 42.18, 42.19 и аналогичными заданию примерами определения количественной оценки, с. 279 Наставления, вып.11, книга 2.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. По каким показателям определяется количественная оценка яровой пшеницы в периоды: 3 лист – появление нижнего узла соломины; появление нижнего узла соломины – колошение, колошение – молочная спелость, молочная спелость – восковая спелость?
2. По каким показателям определяется количественная оценка состояния кукурузы на зерно в период листообразования, формирования початков и зерна?
3. По каким показателям определяется количественная оценка состояния кукурузы на силос?
4. Как рассчитать растительную массу кукурузы в центнерах с гектара?
5. Как учитываются повреждения посевов и степень их засоренности при определении количественной оценки культур?
- 6.

**Тема 1.9. Значение агрометеорологических факторов в сельскохозяйственном производстве.**

***Роль солнечной радиации в жизни растений.*** Значение солнечной радиации для растений. Сущность фотосинтеза. Влияние интенсивности, продолжительности и спектрального состава на растения. Компенсационная точка и оптимальное освещение. Фотопериодизм. Фотосинтетически активная радиация (ФАР).

Пути наиболее эффективного использования солнечной радиации в сельском хозяйстве. Значение света при выращивании культур в закрытом грунте.

Литература: [1, с.15-23; 2, с.16-23; 3, с.29-38, 53-59]

### ***Методические указания***

В процессе изучения темы необходимо усвоить роль прямой и рассеянной радиации в жизни растений. Следует знать, что рассеянная радиация способствует росту клеток, а прямая обуславливает их качественное изменение. Необходимо четко усвоить сущность процесса фотосинтеза и роль фотосинтетически активной радиации (ФАР), знать явление «фотопериодизм» и уяснить, какие агротехнические приемы направлены на более эффективное использование растениями солнечной радиации.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какова роль прямой, рассеянной солнечной радиации в жизни растений?
2. Что такое ФАР?
3. Дайте понятие «компенсационная точка».
4. Назовите оптимальные и крайние значения освещенности для фотосинтеза.
5. Что такое фотопериодизм?
6. Как влияет свет на рост растений?
7. Что называется светокультурой?
8. Приведите примеры агротехнических мероприятий, которые увеличивают величину ФАР в растительном покрове.

### ***Влияние температуры почвы и воздуха на рост и развитие растений***

Изменение температурного режима почв под влиянием обработки и мелиоративных мероприятий. Влияние температуры почвы на сроки сева, скорость прорастания семян, формирование корневой системы, поступление питательных веществ в растение, жизнедеятельность микроорганизмов.

Значение температуры почвы летом для картофеля и корнеплодов, зимой – для зимующих культур.

Влияние температуры воздуха на процессы ассимиляции, диссимиляции и транспирации растений.

Биологический минимум, оптимум, максимум температуры. Активная и эффективная температуры, их использование в агрометеорологии.

Условия закаливания растений осенью. [1, с.23-33; 2, с.23-32; 3, с. 60-63, 69-71, 74-78, 89-98]

### **Методические указания**

При изучении данной темы нужно вспомнить материал о свойствах почвы из курса метеорологии: как влияет физическое состояние почвы на теплоемкость и теплопроводность.

Важное значение имеет знание таких характеристик, как температура прорастания семян культур, температура формирования корневой системы, деятельности микроорганизмов, оптимальные температуры клубнеобразования картофеля, температура почвы в период перезимовки зимующих культур.

Обратите внимание на понятие «биологический минимум», его значение необходимо знать для основных сельскохозяйственных культур. Необходимо усвоить методику подсчета сумм активных и эффективных температур. Суммы активных и эффективных температур выражают связь растений со средой обитания.

Суммы эффективных температур – это суммы средних суточных температур, отсчитанных от биологического минимума, при котором развивается данная культура

Пример расчета

Характеристика	Дата мая								Сумма
	20	21	22	23	24	25	26	27	
Средняя суточная температура воздуха, С°	15,0	15,4	12,4	6,5	8,9	12,4	15,3	14,0	99,9
Активная температура выше 10°С	15,0	15,4	12,4	-	-	12,4	15,3	14,0	84,5
Эффективная температура выше 5°С	10,0	10,4	7,4	1,5	3,9	7,4	10,3	9,0	59,9
Эффективная температура выше 10°С	5,0	5,4	2,4	-	-	2,4	5,3	4,0	24,5

Суммы температур можно рассчитывать по среднедекадной температуре. Например, среднедекадная температура за вторую декаду мая составила 15,6° С.

Сумма активных температур за эту декаду равна  $15,6 \cdot 10 = 156,0^\circ \text{С}$ .

Сумма эффективных температур выше 5° равна  $(15,6 - 5) \cdot 10 = 106^\circ \text{С}$ , выше 10°  $(15,6 - 10) \cdot 10 = 56^\circ \text{С}$ .

Число 10 – это число дней в декаде. В те месяцы, где 31 день, при расчете сумм эффективных температур за третью декаду умножение проводят на 11 дней.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Как изменяется температурный режим в почве под влиянием агротехнических и мелиоративных мероприятий?
2. Как изменяется период посев – всходы при повышении температуры почвы?

3. Какова температура прорастания зерновых колосовых культур, кукурузы, свеклы, гороха?
4. Какое влияние оказывает температура почвы на рост корневой системы?
5. Что такое биологический оптимум, минимум и максимум температуры роста и развития растений?
6. Какова роль пониженных, повышенных температур в жизни растений?
7. При каких температурах проходит закаливание растений?
8. С какой целью ведут учет сумм активных и эффективных температур?
9. Как влияет температура воздуха на транспирацию, ассимиляцию и диссимиляцию растений?

### ***Влияние осадков и снежного покрова на формирование урожая сельскохозяйственных культур и проведение полевых работ***

Осадки как основной источник влаги в почве. Усвоение осадков почвой в зависимости от их продолжительности, интенсивности, характера выпадения, состояния поверхности почвы, степени ее увлажнения, наличия растительного покрова.

Роль осадков в различные периоды вегетации сельскохозяйственных культур. Влияние росы, тумана и изморози на сельское хозяйство.

Значение снежного покрова для перезимовки озимых культур и накопления влаги на полях. Снежные мелиорации и их агрометеорологическое обоснование.

Агрометеорологическая оценка распределения снежного покрова на территории России. [1, с. 38-45; с. 52-53; 3, с.120-132]

#### ***Методические указания***

При изучении данной темы необходимо уяснить, какие периоды в жизни растений являются критическими по отношению к осадкам, какие условия обуславливают полегание хлебов и каковы меры борьбы с этим явлением.

Снежный покров является источником влаги и предохраняет растения от вымерзания. Считают, что один сантиметр свежеснеженного снега способен предохранить почву от выхолаживания на 1°С по сравнению с обнаженной почвой.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какие осадки лучше усваиваются почвой?
2. Выделите периоды вегетации растений, для которых осадки являются наиболее важными
3. Влияние осадков на проведение полевых работ
4. Какие характеристики снежного покрова влияют на накопление влаги в почве?
5. В каких случаях высокий снежный покров оказывает отрицательное влияние на перезимовку озимых культур?

### ***Роль ветра в сельском хозяйстве***

Влияние ветра на испарение с поверхности почвы и транспирацию. Роль ветра в опылении растений, распространении семян сорняков. Влияние ветра на снежный покров. Ветровая эрозия почвы. Влияние ветра на проведение сельскохозяйственных работ. [1, с.46-47; 2, с.44-48; 3, с.147-151]

### ***Методические указания***

Вопросы полно изложены в указанной литературе. Следует добавить, что ветер чаще всего усугубляет влияние других факторов на растения. Например, в сочетании с низкой влажностью воздуха ветер усиливает транспирацию и испарение.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какова роль ветра в распределении снежного покрова?
2. Объясните сущность ветровой эрозии почвы
3. Влияние ветра на испарение с почвы и транспирацию

#### ***Значение почвенной влаги в формировании урожая сельскохозяйственных культур***

Виды почвенной влаги и их свойства. Водный баланс почвы: приходная и расходная части водного баланса. Изменение запасов влаги в почве по сезонам года. Типы годового хода запасов влаги в почве: обводнение, капиллярное увлажнение, полное весеннее промачивание, слабое весеннее промачивание, их распространение на территории России.

Мероприятия по регулированию водного режима почв и их агрометеорологическое обоснование.

Значение почвенной влаги для растений. Продуктивная, непродуктивная влага, транспирационный коэффициент.

Оптимальные и крайние значения запасов продуктивной влаги в различные периоды развития зерновых культур, картофеля, сахарной свеклы, кукурузы, трав.

Влияние почвенной влаги на эффективность применения минеральных удобрений.

Влияние степени увлажнения почвы на работу почвообрабатывающих машин и на качество обработки почвы. [1, с.47-77; 2, с.49-65, 68-86; 3, с. 132-146]

#### ***Методические указания***

При изучении данной темы необходимо уяснить составляющие водного баланса почвы, процессы формирования запасов влаги в почве по сезонам года и по территории страны, какие агротехнические приемы обработки почвы способствуют сохранению и накоплению влаги в почве.

Обратите внимание на методы оценки потребности растений во влаге. Следует запомнить оптимальные и крайние значения запасов продуктивной влаги в различные периоды вегетации зерновых культур, картофеля, сахарной свеклы.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какое значение имеет почвенная влага в жизни растений?
2. Из каких компонентов складывается приходная и расходная часть водного баланса?
3. Как изменяются запасы влаги по сезонам года и по территории России?
4. Что такое продуктивная и непродуктивная влага;
5. Что такое влагообеспеченность растений?

6. Каковы оптимальные и крайние значения запасов продуктивной влаги в почве в различные периоды вегетации зерновых культур?
7. Какие агротехнические приемы направлены на увеличение и сохранение влаги в почве?
8. Как влияет влажность почвы на работу сельскохозяйственных машин?
9. Какова роль почвенной влаги в повышении эффективности внесенных в почву удобрений?
- 10.

### **Тема 1.10. Неблагоприятные для сельского хозяйства гидрометеорологические явления**

#### ***Заморозки, засухи и суховеи, пыльные бури. Град. Сильные ливни.***

##### ***Методы борьбы с ними***

Заморозки и их влияние на растения. Устойчивость растений к заморозкам. Ущерб, причиняемый заморозками сельскому хозяйству в разные сезоны года. Методы борьбы с заморозками и их агрометеорологическое обоснование. [1, с.78-79, 91-92; 2, с.117-126]

Засухи и суховеи, условия возникновения, их типы. Показатели интенсивности засух и суховеев. Влияние засух и суховеев на растения в разные периоды вегетации при различных запасах влаги в почве.

Методы борьбы с засухами и суховеями и их агрометеорологическое обоснование. [1, с.92-98; 2, с. 127-144]

Пыльные бури, условия их возникновения. Ущерб, причиняемый пыльными бурями сельскому хозяйству. Методы борьбы с пыльными бурями и их агрометеорологическое обоснование.

Град, сильные ливни, ущерб, причиняемый ими сельскому хозяйству. Методы защиты посевов от градобитий. Защита почвы от водной эрозии. [1, с.98-108; 2.с.144-148]

##### ***Методические указания***

При изучении данной темы необходимо вспомнить из курса «Метеорологии» типы заморозков и условия их формирования и понять, как влияют заморозки на растения, при какой температуре наступает их гибель, какие способы защиты растений от заморозков более эффективны.

Учебный материал подробно изложен в предложенной литературе. Обратите внимание на условия возникновения явлений, в чем их опасность для растений по сезонам вегетации. Следует запомнить показатели интенсивности засухи, предложенные Г.Т. Селяниновым, М.С. Куликом

Программные вопросы вы изучали в курсе метеорологии, а при изучении агрометеорологии необходимо уяснить, какой ущерб причиняют они сельскому хозяйству, в какие периоды жизни растений наиболее опасны.

##### ***Вопросы для самоконтроля***

1. В какую погоду радиационные заморозки более вероятны?
2. На каких почвах, песчаных или глинистых, заморозки более вероятны?
3. Что называется критической температурой растения?
4. При какой температуре воздуха плодовые в период цветения повреждаются заморозками?

5. Назовите причины возникновения засух и суховеев на европейской территории России
6. В чем различие воздействия засух и суховеев на растения?
7. В какие периоды вегетации растений засухи и суховеи наиболее опасны?
8. Назовите агроклиматические показатели засух и суховеев
9. Какой ущерб наносят сельскому хозяйству пыльные бури?
10. В какие периоды вегетации сельскохозяйственных культур град наиболее опасен?
11. Какой вред причиняют ливни, переувлажнение почвы?
12. Назовите способы защиты от градобития.

### **Тема 1.11. Требования сельскохозяйственных культур к агрометеорологическим условиям**

Значение зерновых культур в жизни человека. Районы возделывания, основные сорта. Требования основных зерновых культур к агрометеорологическим условиям в различные периоды их вегетации. Критический период по отношению к влаге. Влияние метеорологических условий на качество зерна. Агрометеорологические условия формирования урожая теплолюбивых зерновых культур: риса, проса, кукурузы

Значение зернобобовых культур для человека. Районы возделывания, основные сорта.

Агрометеорологические условия формирования урожая гороха, сои, фасоли.

Литература: [1, с. 134-136; 2, с. 170-173, 217-218]

Значение технических культур для человека. Районы возделывания, основные сорта.

Агрометеорологические условия формирования урожая подсолнечника. Зависимость качества и содержания масла в семенах подсолнечника от погодных условий.

Агрометеорологические условия произрастания сахарной свеклы и картофеля. Влияние погодных условий на содержание сахара в корнеплодах, крахмала в клубнях картофеля.

Литература: [1, с. 141-145; 2, с. 174-178]

Перед изучением этого раздела необходимо ознакомиться с фазами развития растений, их признаками [2, с. 211-220; 10].

В процессе изучения программного материала необходимо усвоить требования культур к основным факторам среды в различные периоды вегетации, их отношение к заморозкам и другим неблагоприятным условиям. Особое внимание обратите на периоды вегетации, когда формируются органы плодоношения. П.И. Броунов назвал эти периоды критическими по отношению к теплу, влаге. Важно уметь объяснить причины снижения урожайности культур, связанные с агрометеорологическими условиями.

Знания программного материала будут применены при составлении различных форм агрометеорологической информации [1, с. 122-134; 2, с. 162-170; 211-216]



### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Назовите зерновые культуры, относящиеся к группе холодостойких растений, к группе теплолюбивых растений.
2. Основные особенности прорастания озимых культур.
3. Особенности условий произрастания яровых зерновых культур.
4. Какие периоды роста и развития зерновых культур называют критическими по отношению к влаге?
5. Как влияют агрометеорологические условия на качество урожая зерновых культур?
6. Какие условия вызывают череззерницу и щуплость зерна?
7. В чем заключается ценность зернобобовых культур?
8. Основные особенности условий произрастания зернобобовых культур.
9. Отличительные особенности требовательности гороха, сои, фасоли к теплу, влаге, свету.
10. Какой период у зернобобовых культур называют критическим по отношению к влаге?
11. Основные особенности условий произрастания зернобобовых культур.
12. Отличительные особенности требовательности гороха, сои, фасоли к теплу, влаге, свету.

### **Тема 1.12. Заполнение основных форм агрометеорологических наблюдений и кодировка информации**

#### ***Составление агрометеорологической таблицы ТСХ-1***

Основные правила заполнения метеорологической части таблицы ТСХ-1. Особенности заполнения агрометеорологической части таблицы ТСХ-1 в весенне-летний и зимний периоды.

#### **Практическое занятие**

Составление таблицы ТСХ-1 за весенне-летний период; заполнение метеорологической и агрометеорологической части таблицы.

Литература: [2 ] с.106-118.

#### ***Методические указания***

Методика составления таблиц хорошо изложена в Наставлении, вып. 11, часть 1, книга 2. Нужно обязательно разобрать примеры заполнения таблицы ТСХ-1, данные в приложении к Наставлению.

Затруднения возникают при заполнении граф 10-12 ТСХ-1 (фазы развития) и граф 5-9 (полевые работы).

В графах 5-9 указывают название полевых работ, проводимых в данной декаде на поле. Вашему вниманию предлагаются несколько вариантов заполнения ТСХ-1 по данным формы 110 КСХ-1м:

КСХ-1м (форма 110)					ТСХ-1				
Наименование работ	Качество работы на участке	Дата проведения работ			Полевые работы				
		на участке	на поле		Наименование работ	на поле		на участке	
			начало	конец		начало	конец	дата	качество
1	3	4	5	6	5	6	7	8	9
Вариант первый (вторая декада июня)					Вариант первый (вторая декада июня)				
Полив	4	12.06	11.06	13.06	Полив	11.06	13.06	12.06	4
Вариант второй (вторая декада июня)					Вариант второй (вторая декада июня)				
Полив	4	10.06	8.06	14.06	Полив	10.06	14.06		
Вариант третий (2 декада июня)					Вариант третий (вторая декада июня)				
Полив	4	18.06	17.06	22.06	Полив	17.06	продолжается	18.06	4

Дату начала работы на поле повторяют в каждой декаде до окончания работы на этом поле. Если полевая работа на поле и на наблюдательном участке проводилась в течение одной декады, то в ТСХ-1 заполняются все графы (первый вариант); графы 8 и 9 в ТСХ-1 заполняются только в том случае, если работа на наблюдательном участке проводилась в текущей декаде (во втором варианте графы 8 и 9 не заполнены, так как работа на участке проводилась 8.06, т.е. в первой декаде июня); если работа в текущей декаде не закончилась, то в ТСХ-1 в графе 7 (конец) пишут слово «продолжается» (вариант третий).

В графах 10-12 указывают наименование фаз, отмеченных в течение декады, даты наступления и процент растений, соответствующих единичной («а») и массовой («б») фазам. Вашему вниманию предлагаются несколько практических вариантов заполнения ТСХ-1 по данным формы 108 КСХ-1м:

КСХ-1м, форма 108			ТСХ-1		
Дата	Фаза	% охвата	Фаза	«а», «б», % охвата	Дата
Первый вариант (2 декада июня)			10	11	12
12.06	Колошение	8	Первый вариант (2 декада июня)		
14.06	Колошение	20	Колошение	а-20	14.06
16.06	Колошение	60		б-60	16.06
18.06	Колошение	80	Цветение	а-10	20.06
20.06	Цветение	10			
Второй вариант (2 декада июня)			Второй вариант (2 декада июня)		
12.06	Колошение	50			
14.06	Колошение	90	Колошение	б-50	12.06

14.06	Цветение	5	Цветение	a-30	16.06
16.06	Цветение	30		б-65	18.06
18.06	Цветение	65			
20.06	Цветение	85			
Третий вариант (2 декада июня)			Третий вариант (2 декада июня)		
12.06	Колошение	5	Колошение Цветение	a,б-60	14.06
14.06	Колошение	60		a-10	16.06
16.06	Цветение	10		б-80	20.06
18.06	Цветение	40			
20.06	Цветение	80			
Четвертый вариант (2 декада июня)			Четвертый вариант (2 декада июня)		
10.06	Цветение	50	Новой фазы нет		
12.06	Цветение	75			
14.06	Новой фазы нет				
16.06	Новой фазы нет				
18.06	Новой фазы нет				
20.06	Новой фазы нет				
Пятый вариант (2 декада июня)			Пятый вариант (2 декада июня)		
12.06	Новой фазы нет		Новой фазы нет		
14.06	Новой фазы нет				
16.06	Новой фазы нет				
18.06	Новой фазы нет				
20.06	Новой фазы нет				

Из всех вариантов вытекает одно общее правило, указанное выше: в таблицу ТСХ-1 записывают названия фаз, отмеченных в течение декады, с указанием процентов и дат наступления единичных и массовых фаз (первый, второй и третий вариант); если единичная и массовая фаза были отмечены в предыдущей декаде, а в текущей продолжали наблюдать за фазой до 75%, то в ТСХ-1 в этом случае записывают «Новой фазы нет» (четвертый, пятый варианты).

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Каково назначение таблицы ТСХ-1?
2. В какие сроки составляется таблица ТСХ-1?
3. Как заполняется строка «за декаду» в метеорологической части таблицы ТСХ-1?
4. Как заполняются графы «число дней за декаду с...»?
5. Что заносят в агрометеорологическую часть первой страницы таблицы ТСХ-1 в летний и зимний периоды? Откуда берут эти сведения?
6. Каковы правила заполнения граф «полевые работы», «фазы развития», «оценка состояния», «засоренность»?
7. Какую информацию заносят в таблицу ТСХ-1 по данным обследования и отраживания зимующих культур?

8. Какую информацию заносят в таблицу ТСХ-1 по результатам наблюдений за приростом растительной массы, продуктивностью культур и структурой урожая?
9. Каковы правила заполнения раздела «запасы влаги в почве»?
10. Каков порядок составления агрометеорологического обзора погоды за декаду?

### ***Составление агрометеорологических телеграмм по коду КН-21***

Схема кода КН-21 для составления декадных и ежедневных телеграмм. Содержание разделов и основных зон. Правила кодирования.

#### **Практическое занятие**

Составление декадных и ежедневных агрометеорологических телеграмм за весенне-летний период.

Нормативно правовая литература: [1]

#### ***Методические указания***

Для составления агрометеорологических телеграмм разработан Код КН-21. Необходимо изучить порядок составления декадных и ежедневных телеграмм в летний и зимний периоды. При этом нужно помнить, что в летний период в декадную телеграмму включают:

- группы 0 раздела,
- группы 90, 91 зоны 111 раздела,
- группы 92, 93, 94 зоны 222 раздела.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. С какой целью составляется нулевой раздел?
2. Какие зоны и группы включает первый раздел с отличительной цифрой 111?
3. Какие зоны и группы включает 222 раздел в теплый период года?
4. Какие зоны и группы включает 222 раздел в холодное время года?
5. Как отличить ежедневную агрометеорологическую информацию от декадной?
6. Как шифруется во второй группе 92 зоны информация о массовой фазе или об отсутствии новой фазы в течение декады?
7. В каком случае густота стояния растений шифруется в четвертой группе 92 зоны и в первой и второй группах 93 зоны?
8. Какие группы 92 зоны обязательно включаются в декадную зимнюю телеграмму?

#### ***Технический и первичный критический контроль материалов наблюдений***

Задачи технического и первичного критического контроля материалов наблюдений. Правила проведения технического и первичного критического

контроля материалов наблюдений. Подготовка агрометеорологической информации к автоматизированной обработке

Литература: [7], [8].

### *Методические указания*

Контроль материалов агрометеорологических наблюдений подразделяется на два этапа: технический и первичный критический.

В задачу технического контроля входит выявление ошибок, допускаемых при вычислениях, расчетах и записях; в задачу критического контроля – выявление дефектных материалов наблюдений.

При техническом контроле книжек и таблиц проверяют наличие всех дат обхода наблюдательных участков, порядок регистрации фаз развития, густоты стояния растений, наблюдений за элементами продуктивности, приростом растительной массы и структурой урожая сельскохозяйственных культур; проверяют начало и окончание наблюдений за температурой пахотного слоя почвы, влажностью почвы, почвенными корками, осадками на сельскохозяйственных полях, расчеты процента охвата растений фазой, средней высоты и т.д.

Основными способами контроля фенологических данных является использование показателей сумм эффективных температур по межфазным периодам развития культур и фенологических аномалий – отклонение сроков наступления фаз от средних многолетних.

При критическом контроле книжки КСХ-1м можно, используя агроклиматический справочник, сравнить фактические даты наступлений фаз развития культур со средними многолетними датами; используя таблицу накопления сумм эффективных температур, которая составляется на каждой станции, можно рассчитать дату наступления фаз массового развития зерновых колосовых культур и, сравнив их со средними многолетними датами, сделать заключение о правильности регистрации фаз развития; рекомендуется также критически сравнить от срока к сроку изменение высоты растений, густоты стояния, прироста растительной массы с учетом погодных условий.

В таблице ТСХ-1 проверяют правильность переноса всех видов агрометеорологических наблюдений.

Проверяя книжку КСХ-2м, рассматривают каждый раздел книжки с точки зрения полноты заполнения, правильности записи и обработки, достоверности величин. Так, изменения температуры почвы на глубине узла кущения озимых культур сравнивают с изменениями температуры воздуха, скорости ветра, высоты снежного покрова и т.д.

Проверка инструментальных наблюдений за влажностью почвы проводится отдельно в книжке КСХ-3 и таблице ТСХ-6м.

В книжке КСХ-3 проверяется полнота и правильность всех записей. Затем проверяется, хорошо ли высушены пробы. Критерием является допустимое расхождение в массах проб после первой и контрольной сушки. Проверяется правильность вычислений процента влажности. Неверные величины

зачеркиваются, но так, чтобы они были видны. Над ними четко пишутся исправленные величины.

При техническом контроле таблицы ТСХ-6м проверяется правильность переноса цифровых данных из книжки КСХ-3, подсчет среднего процента влажности для каждой глубины определения. Контроль расчетов продуктивных влагозапасов в таблице ТСХ-6м включает в себя проверку применения агрогидрологических свойств почвы (АГСП), правильности вычислений содержания продуктивной влаги. При проверке использования АГСП нужно следить, чтобы в расчетах продуктивных влагозапасов применяли значения объемной массы и влажности завядания для соответствующего наблюдательного участка и слоя почвы.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Каковы задачи технического и первичного критического контроля материалов наблюдений?
2. В чем заключается технический контроль книжки КСХ-1м?
3. Как провести технический контроль таблицы ТСХ-1?
4. В чем сущность технического и первичного критического контроля материалов по инструментальному определению влажности почвы?
5. В какие сроки станция отправляет на проверку книжки КСХ-1м, КСХ-2м, таблицы ТСХ-1, ТСХ-6м?

### **Тема 1.13. Обслуживание организаций агрометеорологической информацией**

#### *Предупреждения об опасных природных явлениях для сельского хозяйства*

Перечень и критерии опасных природных явлений для сельского хозяйства. Составление перечня опасных явлений для отдельных отраслей сельского хозяйства. Порядок сбора сведений о нанесенном ущербе. Журнал учета получения и распространения предупреждений об опасных явлениях. Порядок выдачи справок страховым компаниям.

Расчет вероятности заморозков по методам Михалевского и Берлянда.

#### *Практическое занятие*

Расчет вероятности заморозков методами Михалевского и Берлянда. Запись предупреждений в журнал поступления и распространения предупреждений об опасных природных явлениях.

Литература: [1, с.89-91; 2, с. 326-333; 3, с.171-172; 11, с. 213-219]

#### ***Методические указания***

Характеристику опасных природных явлений для сельского хозяйства и порядок распространения предупреждений лучше изучать по литературе [12]. Методика предвычисления заморозков изложена с примерами расчетов в рекомендованной литературе [11]

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Дайте определение понятий: «Опасные природные (гидрометеорологические) явления» и «Неблагоприятные явления»

2. Как осуществляется сбор сведений об ОЯ?
3. Каков порядок распространения предупреждений об ОЯ?
4. Продумайте текст оповещения о заморозках
5. Произведите расчет заморозков по литературе [11]

### *Основные виды, формы и содержание агрометеорологической информации*

Ежедневный агрометеорологический бюллетень ТСХ-12, декадный бюллетень по зоне станции. Техника составления, исходный материал. Составление агрометеорологического обзора за декаду. Использование многолетних агрометеорологических данных, данных маршрутных обследований и наблюдений хозяйственных постов.

Назначение, содержание и порядок составления докладов об агрометеорологических условиях за прошедший месяц.

Составление специальных агрометеорологических справок и рекомендаций о сложившихся агрометеорологических условиях перед началом важных сельскохозяйственных работ; о неблагоприятных для сельскохозяйственных культур и выпаса животных погодных условиях; справок, связанных с обоснованием целесообразности возделывания культур, новых сортов, проведения агротехнических мероприятий.

Назначение, содержание и порядок составления обзоров условий вегетации основных сельскохозяйственных культур, агрометеорологических условий проведения весенних полевых работ, условий сева и осенней вегетации озимых культур, условий перезимовки зимующих культур, условий осенней и весенней вегетации пастбищной растительности, условий зимнего выпаса скота.

### **Практическое занятие**

Составление ТСХ – 8, ежедневного гидрометеорологического бюллетеня ТСХ-12.

### ***Методические указания***

При изучении этой темы необходимо уяснить основные виды, формы и содержание агрометеорологической информации. Программные вопросы достаточно полно изложены в рекомендованной литературе. Обратите внимание на изменения в наименовании организаций гидрометслужбы. Информацию о структурных подразделениях Росгидромета вы получили в период установочной сессии.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Правила составления и содержание ТСХ-12, ТСХ-8, декадного агрометеорологического бюллетеня.
2. Какие специальные справки составляются метеостанциями?
3. В чем отличие справок, обзоров, докладов?
4. Какие исходные материалы используются при составлении справок, обзоров, бюллетеней?

5. Проанализируйте содержание и уясните порядок составления основных форм обеспечения.
6. Какие организации и каким образом будут использовать справки, обзоры, бюллетени?

### *Агрометеорологические прогнозы*

Научные основы методов агрометеорологических и фенологических прогнозов. Расчетные формулы, исходный материал, техника расчета. Методика расчета прогноза сроков цветения плодовых культур. Исходные данные для составления прогноза. Прогноз сроков наступления восковой и полной спелости зерновых культур. Исходные данные для составления прогноза, техника расчета.

#### Практическое занятие

Составление прогноза сроков цветения плодовых культур.

#### Практическое занятие

Составление прогноза сроков созревания зерновых культур

Литература: [1, с. 229-251; 2, с. 271-300; 3, с. 255-256, 258-263, 272; 7, с.8-16, 39-53, 105-135, 247-257, 269-281; 8, с.136-144, 152-176, 183-189, 190-192; 11, с. 138-155]

### *Методические указания*

Изучение темы необходимо начинать с наиболее простых прогнозов: с прогноза цветения плодовых культур, созревания зерновых, запасов влаги, выметывания метелки и молочной спелости кукурузы. Материал доступно изложен в литературе [1, 2], практические навыки расчета прогнозов и составления текстов лучше всего проработать по литературе [11].

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Каково практическое использование агрометеорологических прогнозов?
2. Сущность метода фенологических прогнозов по накоплению сумм эффективных температур.
3. Особенности метода прогнозирования сроков наступления фаз плодовых культур, зерновых колосовых.
4. Методика прогноза сроков созревания зерновых культур.
5. Порядок составления текстов прогнозов.

## **Раздел 2. ПРОВЕДЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ**

### **АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЯ И РАБОТ**

#### **Тема 2.1. Наблюдения за испарением с сельскохозяйственных полей.**

### *Методические указания*

При изучении темы необходимо понять целесообразность наблюдений за испарением. Знать типы испарительных площадок и их оборудование, устройство, установку испарителя ГГИ-500-50, почвенного дождемера, сроки и правила зарядки испарителей почвенными монолитами. Период, сроки и



порядок наблюдений на испарительной площадке. Уметь Записывать и обрабатывать результаты наблюдений по форме книжки КСХ-9м и таблицы ТСХ-65м.

### ***1. Значение наблюдений за испарением, сущность метода почвенных испарителей.***

Изучение испарения с поверхности почвы необходимо: для составления и уточнения водного баланса территории, для улучшения гидрологических и агрометеорологических прогнозов, для уточнения норм орошения и сроков полива полей, для разработки мероприятий по сохранению на полях почвенной влаги, для разработки рекомендаций по проведению природоохранных и водоохранных мероприятий.

Наблюдения организуются на агрометеорологических, стоковых и воднобалансовых станциях. Метод почвенных испарителей состоит в том, что испарение с почвы между сроками наблюдений определяют по изменению влагосодержания монолита с учетом выпавших и просочившихся через монолит осадков. Метод испарителей применяют при глубине залегания грунтовых вод более 2 метров. При глубине залегания менее 2 м используют лизиметры с переменным уровнем грунтовых вод. Метод лизиметров отличается от метода почвенных испарителей тем, что в нём источником поступления влаги в монолит, кроме осадков, является подток её по почвенным капиллярам от грунтовых вод, глубину залегания которых моделируют в почвенном монолите лизиметра.

На сети станций используют два вида почвенных испарителей: ГГИ – 500 – 50 (ГР-25) и ГГИ – 500 – 100 (ГР-26); 500 – площадь испарителя в кв.см, 50 и 100 – высота испарителя в см. Эти испарители взвешивают на механических весах, поэтому их называют весовыми почвенными испарителями.

Кроме этих приборов используют другие испарители – гидравлические почвенные испарители малой модели – ГПИ (ГР-17), площадью - 2000 кв.см, высотой –1,5м.

При неглубоком залегании грунтовых вод применяют взвешиваемые на платформенных весах с помощью автокрана лизиметры ГР-80 с площадью 2000 кв.см и постоянным уровнем грунтовых вод.

Наблюдения за испарением методом почвенных испарителей на поле, засеянном зерновой культурой включают:

1. Измерение суммарного испарения влаги почвой и растительностью.
2. Измерение испарения под пологом растительности.
3. По разности между суммарным испарением и испарением с почвы под растительным покровом определяют транспирацию.

На паровом поле, стерне, на зяби, угодьях с травянистой растительностью измеряют только суммарное испарение.

В целях исключения грубых случайных погрешностей испарение по ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100 определяют с двухкратной повторностью (двумя одинаковыми испарителями).

### ***2. Типы испарительных площадок и их оборудование.***

В зависимости от вида поверхности почвы, климатической зоны и назначения почвенные испарительные площадки делят на 7 типов, различающихся оборудованием, объёмом и методикой наблюдений:

*Первый тип* – предназначен для измерения суммарного испарения с парового поля или естественного разнотравья, организуется во всех климатических зонах.

*Второй тип* – предназначен для измерения суммарного испарения и испарения с почвы под растительным покровом на полях с сельскохозяйственными культурами в зонах достаточного и избыточного увлажнения.

*Третий тип* – предназначен для измерения суммарного испарения и испарения с почвы под растительным покровом на полях с сельскохозяйственными культурами в зонах недостаточного увлажнения.

*Четвёртый тип* – предназначен для изучения внутрисуточного хода и измерения суточных значений суммарного испарения с почвы, с разделением последнего (за периоды более 5 суток) на транспирацию и испарение с почвы под растительным покровом, организуется на различных угодьях в любой климатической зоне.

*Пятый тип* – как и первый предназначен для определения суммарного испарения с поверхности естественного разнотравья и испарения с поверхности парового поля при глубине залегания грунтовых вод менее 2м.

*Шестой тип* – как и пятый предназначен для условий близкого залегания грунтовых вод, но на сельскохозяйственных полях, на которых кроме суммарного испарения необходимо определять ещё и транспирацию.

*Седьмой тип* – предназначен для определения суммарного испарения и транспирации с рисовых полей и мелких лиманов.

### **3. Выбор и описание участков.**

Почвенные испарительные площадки организуют на территории опытных участков, на которых производят комплексные воднобалансовые и агрометеорологические наблюдения. Удалённость от станции не более 3 км. Располагается площадка в пределах наблюдательного участка. Площадка должна быть удалена от отдельных сооружений и деревьев на расстояние не менее 15-ти кратной их высоты и расположена не ближе, чем в 150 м от границ поля. При выборе площадки следует избегать пониженных участков местности (чтобы не было затопления). Из-за смены культур, связанных с севооборотом, участки наблюдений за испарением на сельскохозяйственных полях ежегодно меняют. На угодьях, покрытых травянистой растительностью (луг, целина, залежь) и не входящих в севооборот, наблюдения за испарением ведут на одних и тех же наблюдательных участках. Одновременно с выбором места для почвенной испарительной площадки определяют место для

отбора монолитов, за границами наблюдательного участка на расстоянии не более 50 м.

Участок выбирает начальник станции. После выбора участка составляется схематический план. Копию плана хранят в делах станции, а подлинник высылают в ГМО УГМС.

#### **4. Устройство приборов.**

Испаритель ГГИ-500-50 предназначен для измерения суммарного испарения на испарительных площадках 1 и 2 типа, а также для измерения испарения с почвы под растительным покровом на испарительных площадках 1, 3, 4 типа. Состоит из внутреннего цилиндра, внешнего цилиндра, водосборного сосуда, двух ручек и двух подъёмных крючьев. Внутренний цилиндр служит для помещения в него почвенного монолита. К верхнему краю цилиндра приварены четыре ушка с отверстиями. Цилиндр снабжён козырьком шириной 35 мм, прикрывающим зазор между стенками внутреннего и внешнего цилиндров. Дно внутреннего цилиндра съёмное, имеет отверстия диаметром 2 мм для пропуска воды, просочившейся через монолит. С наружной стороны на краях дна через 120 градусов приварены три зуба. Дно крепят к цилиндру с помощью трёх защёлок. Масса внутреннего цилиндра с почвой около 40 кг.

Внешний цилиндр служит гнездом для внутреннего цилиндра, его высота 535 мм, дно внешнего цилиндра сплошное и водонепроницаемое.

Водосборный сосуд представляет собой цилиндрическую банку высотой 30 мм с воронкообразным верхом. Воронка имеет два отверстия: одно в цилиндре диаметром 20 мм (в центре) для сбора воды; второе – в верхней части воронки, у её края, диаметром 5 мм для слива воды в дождемерный стакан. Водосборный сосуд прикрепляют к внутреннему цилиндру с помощью трёх планок, приваренных к верхнему краю водосборного сосуда. При взвешивании и измерении количества воды водосборный сосуд открепляют от внутреннего цилиндра испарителя.

Ручки для подъёма и переноса испарителя имеют по два крючка. Во время взвешивания испарителя ручки с него снимают. Подъёмные крючья при меняют тогда, когда испаритель переносят с помощью подъёмного устройства. Их длина 100 мм. Крючья прикрепляют к двум ушкам с помощью болтов с барашками.

Испаритель ГГИ-500-100 предназначен для измерения суммарного испарения на площадках третьего типа и устроен также, как ГГИ-500-50, отличаясь лишь высотой. Высота внутреннего цилиндра – 100 см, внешнего – 103,5 см. Масса его с почвой 80-100 кг.

Почвенный дождемер предназначен для измерения осадков на почвенной испарительной площадке. Состоит из дождемерного ведра и гнезда. Дождемерное ведро имеет форму цилиндра высотой 40 см. Внутри ведра, на расстоянии 23 см от его верхнего края, впаяна диафрагма конической формы с 6-ю отверстиями для стока в нижнюю часть

ведра осадков. Диафрагма предохраняет влагу от испарения и загрязнения. Под диафрагмой к ведру припаян носик для слива осадков. Гнездо для установки ведра имеет форму цилиндра высотой 28 см. Дно гнезда имеет 6 отверстий. С внутренней стороны к дну гнезда приварены три пружинящие опоры для установки на них дождемерного ведра.

Дождемерным стаканом измеряют осадки и просочившуюся воду. Стакан имеет 100 делений, цена одного деления 5 куб.см. При приёмной площади дождемерного ведра и испарителя 500 кв.см одно деление стакана соответствует слою воды в 0,1 мм.

Весы шкальные, малогабаритные, грузоподъёмностью 150 кг. Измерительное устройство весов – двухшкальное коромысло: основная шкала – до 140 кг с ценой деления 10 кг; дополнительная – 10 кг с ценой деления 50 гр. Чувствительность весов – 5 гр.

Будка для весов является местом их установки. В комплект входят малый и большой защитные чехлы, которые служат для защиты испарителя от ветра при его взвешивании.

Подъёмное устройство применяют на испарительных площадках 2 и 3 типа. Представляет собой простейший вид переносного подъёмного крана с поворотной стрелой. Вся конструкция выполнена из стальных труб и сделана разборной.

Испарители, гнездо дождемера и подъёмное устройство один раз в год, в начале сезона наблюдений, окрашивают масляной краской. Козырек и внутреннюю поверхность внутреннего цилиндра испарителя на глубину 5 см – белой.

*Проверка на течь.* При работе с испарителями необходимо обращать внимание на то, чтобы гнездо испарителя, водосборный сосуд и дождемерное ведро не имели течи. Проверяют на течь один раз в год перед началом наблюдений.

### **5. Устройство испарительных площадок.**

Заключается в разбивке на выбранном участке испарительной площадки и места отбора монолитов, установке приборов и оборудования. На полях с сельскохозяйственными культурами устройство площадок 1, 2 и 3 типа производят в течение 1-2 дней, на яровых культурах весной после посева, а с озимыми – осенью после посева, в исключительных случаях – после появления всходов, но до наступления фазы 3-го листа. При устройстве испарительных площадок устанавливают гнёзда всех испарителей. Испарители заряжают почвенными монолитами и устанавливают в гнёзда в день начала наблюдений.

Устройство площадок 4, 5 и 6 типа связано с выполнением большого объёма земляных работ, поэтому оборудуют такие площадки и устанавливают приборы до начала вегетационного периода или ещё осенью, чтобы земляные работы закончились до посева яровых или

озимых культур. Все агротехнические работы, выполняемые на поле, надо в те же сроки проводить на площадке и в приборах.

Почвенная испарительная площадка 1 типа имеет размеры 6 x 20 м. На паровом поле продольную ось площадки надо располагать параллельно направлению движения трактора при бороновании и культивации. На лугу, целине и залежи продольную ось ориентируют с севера на юг, причём будку для весов располагают к северу от испарителей. Почвенный дождемер устанавливается на расстоянии не менее 7 м от испарителей, вокруг почвенного дождемера в радиусе 2 м растительный покров надо регулярно скашивать.

Почвенные испарительные площадки 2 и 3 типа имеют размеры 16 x 20 м. Почвенный дождемер устанавливается на расстоянии 8 – 10 м от испарителей. Испарители и будку для весов размещают на одной окружности радиусом 4 м, центром которой является стойка подъёмного устройства.

Четвёртый тип площадки, как и 1-й, имеет размеры 6 x 20 м. Гидравлический испаритель располагается на расстоянии 8 м от почвенного дождемера.

Испарительные площадки 5 и 6 типа имеют размеры 10 x 12 м, где устанавливают 4 лизиметра и дождемер. Число и размеры лизиметров определяют в зависимости от амплитуды колебания уровня грунтовых вод.

На площадке 7-го типа устанавливают ГГИ-3000 –4 штуки на расстоянии не менее 200 м от края рисового поля. Дождемер устанавливают в 4 м от испарителей.

Почвенные испарительные площадки огораживают кольями высотой 1 м с натянутой на них верёвкой или проволокой.

**Установка испарителя и дождемера.** Выкапываются круглые ямы диаметром около 40 см и глубиной 52 см (для ГГИ-500-50), установить гнезда так, чтобы верхний край был в горизонтальном положении (по уровню) и возвышался над поверхностью на 1,5 см, щели засыпать землёй и утрамбовать.

Для почвенного дождемера выкопать яму диаметром 50 - 60 см и глубиной 25 см, на дне сделать углубление меньшим диаметром и глубиной 10 – 15 см, установить гнездо так, чтобы верхний край был горизонтально и возвышался над поверхностью почвы на 5 см, щели засыпать землёй и утрамбовать, установить ведро.

**Установка весов.** Устанавливают и готовят к взвешиванию в следующем порядке:

- очистить платформу весов от земли, гири основной и дополнительной шкал поставить на нулевое деление, регулятором тары добиться равновесия коромысла;
- на платформу весов поместить контрольные гири, вес которых должен быть близок к весу испарителя с монолитом;

- точно взвесить контрольный груз, добавить на платформу гири равновеса, при этом добиться, чтобы стрелка оставалась точно на уровне указателя или отклонялась на одинаковое расстояние вверх и вниз;
- добавить на платформу весов гирьку в 5 гр и следить за отклонением стрелки от положения равновесия. Если весы не чувствуют изменения нагрузки в 5 гр, поставить 10 гр. Если окажется, что весы не чувствуют изменения нагрузки 10 гр, но реагируют на изменение нагрузки в 25 гр, то такими весами можно
- пользоваться. Если весы не чувствуют нагрузку в 25 гр, а реагируют на 50 гр, то такими весами пользоваться нельзя, их следует заменить.

### ***Зарядка испарителей почвенными монолитами.***

На отведённой площадке для зарядки испарителей на почву ставится внутренний цилиндр испарителя без дна и вдавливается в почву. На расстоянии 5 – 8 см от него окапывается почва на глубину 10 – 15 см, а затем на глубину 3 – 5 см обрабатывается монолит так, чтобы диаметр монолита был меньше внутреннего диаметра испарителя на 1 – 2 мм, цилиндр равномерным нажатием осаживается. Прodelывают такую работу до тех пор, пока поверхность почвы в испарителе будет ниже края цилиндра на 1-1,5 см. Монолит подрезается снизу лопатой, наклоняется на 45 градусов, на уровне краёв нижняя поверхность срезается и прикрепляется дно. На рыхлых осыпавшихся почвах дно подсовывается под цилиндр и вращательным движением испаритель надвигается на дно. В испарителях, предназначенных для измерения испарения с почвы под растительным покровом, по окончании зарядки все растения срезают до высоты 0,5 – 1 см над поверхностью почвы и удаляют из них.

### ***6. Сроки отбора монолитов и наблюдений на испарительной площадке.***

Элемент	Выполняемая работа	Основной срок наблюден.
Испарение	<b>Отбор почвенных монолитов:</b>	
	- на испарительных площадках 1 типа в зоне достаточного и избыточного увлажнения;	Один раз в месяц 26 числа
	- на площадках 1 типа в зоне недостаточного увлажнения;	Два раза в месяц 1 и 16 числа
	- на площадках 2 типа;	Три раза – 6, 16, 26 числа
	- на площадках 3 типа: ГГИ-500-50	Три раза - 6, 16, 26 числа
	ГГИ-500-100	1 раз в год при установке
	- на площадках 4 типа: гидравлическ. ГГИ-500-50	1 раз в год до посева
		3 раза в месяц-6,16,26числа
	- на площадках 5 типа: лизиметры	
	ГР-80 на незасолённых почвах,	1 раз в 3 – 5 лет
	ГР-80 на засоленных почвах;	1 раз в 1 – 2 года
	- на площадках 6 типа: лизиметры,	1 раз в 3 – 5 лет
	Испарители ГГИ-500-50;	3 раза в месяц-6,16,26числа

	<b>Взвешивание испарителей:</b>	Через 5 суток-1,6,11,16,21
	ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100	и 26 числа в 7-9 час. утра
	Гидравлические испарители	3 раза в сутки-7,13,19 часов
	Лизиметры ГР-80	Через 10 суток-6,16,26 числ
Осадки	<b>Измерение выпавших осадков по почвенному дождемеру:</b>	
	- на площадках 1, 2, 3, 5, 6 типа	Ежедневно в 7-9 час. утра
	- на площадках 4 типа	Ежедневно в 7, 13, 19 час.
Просачивание воды через почвенные монолиты	<b>Слив воды из водосборного сосуда в измерительный стакан:</b>	
	ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100	В дни взвешивания испарителей, т.е. через 5 суток
	Гидравлический испарителей	После выпадения дождя в 7-9 часов утра в течение 10 суток.
	Лизиметры ГР-80	Как у гидравлич. испарит. и в дни взвешивания.

1. После уборки урожая на площадках 2 типа почвенные монолиты сменяют в испарителях ГГИ-500-50 один раз в месяц 26 числа, на площадках 3 и 4 типа – 2 раза в месяц – 1 и 16 числа.

2. В зоне вечной мерзлоты почвенные монолиты, отобранные в ГГИ-500-50 в конце наблюдений осенью, сохраняют в испарителях в поле до весны. Весной эти монолиты используют для наблюдений до момента полного оттаивания почвы до глубины 50 см, а потом – смена.

3. При многодневных дождях количество воды, поступающей в водосборный сосуд, измеряют ежедневно.

4. Взвешивание испарителей и измерение осадков производят в часы, указанные по местному среднесолнечному времени.

Почвенные монолиты, кроме основных сроков, обязательно сменяют:

1. Если в результате поверхностного стока с участка гнёзда испарителей заполняются водой или происходит намыв грунта и промоины.

2. После проведения на поле сельскохозяйственных работ изменяющих состояние его поверхности (лущение, вспашка, посев, уборка).

3. После прекращения просачивания воды через монолит, вызванного выпавшими осадками.

4. При значительном угнетении, по сравнению с полем, растительности в монолитах.

Испарители взвешивают утром, а при наличии росы после того, как роса испарится. Если в срок наблюдений идёт дождь, то взвешивание испарителей переносят на другие часы текущего дня или на следующее утро. Осадки и просочившуюся воду в дни взвешивания испарителей измеряют непосредственно перед взвешиванием.

**7. Состав и период наблюдений.** На испарительной площадке проводят следующие наблюдения:

за суммарным испарением; - за испарением с почвы под растительным покровом; - за осадками по почвенному дождемеру; - за просачиванием воды

через почвенный монолит; - агрометеорологические наблюдения (инструментальное определение влажности почвы на поле и в монолитах при зарядке и разрядке испарителей, фенологические наблюдения в испарителях и на поле, за состоянием поверхности почвы визуально в испарителях и на поле, за проведением полевых сельскохозяйственных работ).

Наблюдения на почвенных испарительных площадках, расположенных на паровом поле и участках с травянистой растительностью (целина, залежь, луг), начинают весной, после схода снежного покрова, с момента перехода почвы в хорошо увлажнённое состояние. Наблюдения на испарительных площадках всех типов продолжают до промерзания почвы на глубину более 5 см осенью или до момента образования устойчивого снежного покрова.

На полях с посевами озимых культур наблюдения за испарением начинают осенью, после посева озимых, продолжают до прекращения вегетации и возобновляют весной. При этом в осенний период измеряют только суммарное испарение с помощью двух испарителей ГГИ-500-50. С начала весны на поле с озимой культурой измеряют как суммарное, так и испарение с почвы под растительным покровом.

На полях с посевами яровых культур с начала весны (с момента полного оттаивания почвы) до фазы 3-го листа измеряют только суммарное испарение с помощью двух ГГИ-500-50, с массовой фазы 3-го листа – как суммарное, так и испарение с почвы под растительным покровом.

После уборки урожая яровых и озимых культур производят наблюдения со стерни или зяби с помощью двух ГГИ-500-50. Все сельскохозяйственные работы на почвенных испарительных площадках и в местах отбора почвенных монолитов производят в те же сроки, что и в поле. В дни вспашки, посева, уборки урожая все приборы и оборудование (за исключением гидрогеологической скважины) снимают и устанавливают вновь после окончания работ. При бороновании и культивации приборы и оборудование оставляют, поверхность почвы на площадке обрабатывают лопатой и граблями, а в испарителях – ножом.

Следует отметить, что в районах, где устойчивый снежный покров не образуется или устойчивое промерзание на глубину более 5 см не происходит в течение всей зимы, наблюдения прекращают после образования первого снежного покрова. В районах, где снежный покров не образуется, наблюдения ведут круглый год. В районах, где в период вегетации сельскохозяйственных культур иногда выпадает снег, наблюдения за этот период существования временного снежного покрова не прекращают.

**8. Производство наблюдений по испарителям.** Работу на испарительной площадке производят в следующем порядке:



1. Проверка весов перед взвешиванием.
2. Измерение осадков.
3. Измерение количества просочившейся воды.
4. Взвешивание испарителей.

Весы проверяют перед каждым взвешиванием. Каждый месяц, в день первого взвешивания, производят контрольную проверку весов с помощью контрольного груза. Запись результатов контрольной проверки производят на 2-й странице КСХ-9м.

*Испарители взвешивают в следующем порядке:*

- защитить испаритель от ветра с помощью защитного чехла;
- открыть арретир весов и уравновесить;
- взвесить испаритель, если масса испарителя при взвешивании не кратна 50 гр, то малую гирию коромысла устанавливают на деление несколько превышающее массу испарителя, а затем устанавливая гири технического равновеса, уравнивают весы.

Во избежание грубых просчётов нужно после взвешивания испарителя и до снятия его свесов вычислить получаемое испарение. Если полученное значение испарения вызывает сомнение, нужно повторить взвешивание.

*Расчёт испарения производится по следующей формуле:*

$$E_{мм} = 10/S \times (P_1 - P_2) + X - Y = 0,02x (P_1 - P_2) + X - Y.$$

S – площадь испарителя;

P<sub>1</sub> – вес испарителя предыдущий;

X- осадки;

P<sub>2</sub> – вес испарителя текущий;

Y- просочившаяся вода;

*Агрометеорологические наблюдения на испарительной площадке.*

Визуальные наблюдения за состоянием поверхности почвы включают в себя наблюдения за толщиной высохшего слоя, оценку трещиноватости и наличие корки на поверхности почвы. Эти наблюдения проводят на полевых участках и в испарителях без растений при их разрядке. Высохшим слоем считают слой сухой почвы, который при интенсивном иссушении образуется на поверхности. Это слой более светлый, чем нижележащие слои почвы. Толщина его бывает от 2 до 10 см, этот слой резко снижает испарение с почвы. Толщину высохшего слоя измеряют следующим образом: на поверхность почвы кладут рейку, затем, не сдвигая её, с помощью лопаты делают вертикальный срез до нижней границы высохшего слоя. Определяют глубину линейкой с точностью до 1 см. Оценка трещиноватости почвы и корки дают в баллах по следующим градациям:

	Слабая (1)	Средняя (2)	Сильная (3)
Трещиноватость	Средняя ширина трещин менее 3 мм	Средняя ширина трещин от 3 до 5мм	Средняя ширина трещин более 5 мм
Корка на поверхности почвы	Слиплись только верхние частички почвы. Корка легко рассыпается от при-	Корка достигла 2-3 мм, не рассыпается, а ломается (куски до 1	Корка толще 3 мм, при нажиме ломается образуя куски

	косновения.	см).	более 1 см.
--	-------------	------	-------------

Инструментальное определение влажности почвы в монолитах при их разрядке производят в соответствии с Наставлением, выпуск 11, ч.1. Для этого отбирают пробы в 2-х кратной повторности, одновременно с зарядкой испарителя, непосредственно в шурфе, где заряжают монолиты. Пробы почвы при разрядке испарителей отбирают в 2-х кратной повторности, непосредственно в монолитах, путём их бурения в центральной части.

Фенологические наблюдения в испарителях состоят из наблюдений за фазами развития, высотой и густотой стояния растений, кустистостью, числом листьев, площадью листовой поверхности, значением зелёной и сухой массы растений, за общим состоянием культур, структурой урожая, проведением агротехнических мероприятий.

Фазы определяют в соответствии с Наставлением, выпуск 11, ч.1. Для этого осматривают 10 случайно выбранных растений не пропашных культур и все растения пропашных культур. Процент охвата растений данной фазой рассчитывают из того числа экземпляров, по которым проводят наблюдения.

Высоту растений измеряют в последний день декады (1, 11, 21) в течение периода от первого до последнего измерения, рекомендуемого Наставлением.

Густоту растений определяют в сроки, предусмотренные Наставлением. Для определения густоты подсчитывают все растения, находящиеся в испарителе. Пересчёт на 1 кв.м производят делением числа растений, находящихся в испарителе, на площадь испарителя.

Общую оценку состояния культур в испарителях производят в последний день декады по шкале, рекомендуемой Наставлением.

Структуру урожая зерновых культур определяют при массовом наступлении полной спелости.

Все агротехнические мероприятия, проводящиеся на поле, проводят одновременно и в монолитах вручную с помощью ножа.

Агрометеорологические наблюдения проводят как в испарителях, так и на почвенных испарительных площадках, где они находятся.

#### **10. Запись и обработка наблюдений за испарением.**

Наблюдения за испарением с почвы по весовым испарителям записываются и обрабатываются в книжке КСХ-9м. По результатам обработки КСХ-9м составляется таблица ТСХ-65м. Первичную обработку материалов в книжках записей наблюдений и составление месячных таблиц производят на станциях, а технический и критический контроль – в гидрометеорологической обсерватории УГМС.

Испарение в миллиметрах слоя воды вычисляют по формуле (стр.12). Сумму осадков, поступающих в испарители, рассчитывают путем деления числа делений дождемерного стакана на 10. Результаты расчетов записывают на с.3 книжки КСХ-9м.

На с.13-14 и 15-16 записывают и рассчитывают испарение, вычисленное по формуле.

Для каждой почвенной испарительной площадки ведут месячную таблицу измеренных значений испарения с почвы ТСХ-65м, с которой снимают две копии. Составление, проверку и текущий контроль таблицы производят те же лица, которые выполняли запись, проверку и контроль в книжке КСХ-9м. [ 5 ]

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Типы испарительных площадок?
2. Устройство испарительных площадок
3. Устройство приборов.
4. Порядок производства наблюдений за испарением.
5. Сроки взвешивания и зарядки испарителей?
6. По какой формуле производится расчет испарения?

### **Тема 2.2. Наблюдения за испарением с поверхности снега**

#### ***Методические указания***

При изучении этой темы необходимо ознакомиться с организацией наблюдений, устройством и оборудованием испарительной площадки, устройством ГГИ-500-6. Сроки и правила наблюдений. Запись и обработка результатов наблюдений по форме книжки КСХ-11 и таблицы ТСХ-67 [ 5 ]

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Для какой цели проводят наблюдения за испарением с поверхности снега?
2. Устройство испарительных площадок
3. Устройство приборов.
4. Порядок производства наблюдений за испарением с поверхности снега.
5. Сроки наблюдений?
6. Правила записи и обработки результатов наблюдений?

### **Тема 2.3. Маршрутные агрометеорологические обследования сельскохозяйственных угодий.**

#### ***Методические указания***

#### ***Организация маршрутных агрометеорологических обследований.***

В системе получения агрометеорологической информации особенно важное значение придается маршрутным наблюдениям (обследованиям) за состоянием сельскохозяйственных растений и среды их обитания. Большое значение имеют данные маршрутных наблюдений, проводимых в наиболее ответственные периоды, например при составлении и уточнении прогнозов урожайности сельскохозяйственных культур, в период посева зерновых культур в зоне недостаточного увлажнения и т.д. Агрометеорологическая информация, полученная при маршрутных

обследованиях сельскохозяйственных угодий, особенно важна при возникновении неблагоприятных для сельскохозяйственного производства погодных явлений. Она используется для достоверной оценки реальной площади распространения особо опасного для сельского хозяйства явления (ОЯ); оценки ущерба, нанесенного ОЯ; принятия решения о корректировке технологии возделывания сельскохозяйственной культуры и т.д.

Маршрутные агрометеорологические наблюдения бывают наземными и авиационными. Авиационные, в свою очередь, бывают визуальные и инструментальные.

В зависимости от способа передвижения наблюдателя по маршруту наземные маршрутные наблюдения бывают пешеходными, велосипедными и автомобильными. Наземные агрометеорологические маршрутные обследования делятся также на типы:

а) по масштабу – на внутрихозяйственные, районные и областные;

б) по срокам проведения – на эпизодические, постоянные и декадные.

Эпизодические обследования проводят при возникновении неблагоприятных для сельского хозяйства явлений погоды (ливней, града, заморозков, засух и др.), постоянные – в наиболее важные периоды роста и развития сельскохозяйственных культур. Декадные маршрутные обследования проводят еженедельно в течение всего вегетационного периода или его части. Они также являются постоянными, но сроки их проведения устанавливают по дням декады (седьмой-девятый день).

К организации наземных маршрутных обследований относятся: определение задачи и программы наземного маршрутного обследования, выбор маршрута, подбор маршрутной группы, подготовка оборудования и транспорта, рекогносцировочная поездка по маршруту с выбором и описанием наблюдательных участков, взаимодействие маршрутной группы с агрономами хозяйств или владельцами земельных участков.

Каждое подразделение, привлеченное к проведению маршрутных обследований, должно четко определить свои конкретные задачи и программы наблюдений.

Эпизодические маршрутные обследования планировать заранее невозможно. Однако каждое подразделение должно быть готово к их проведению в любое время. Для этого надо иметь подготовленных специалистов, которым вменяется в обязанность проведение этих обследований. Программу эпизодических обследований и необходимое оборудование определяют каждый раз в соответствии с видом аномального явления и той сельскохозяйственной культурой, которая подверглась неблагоприятному воздействию. Однако во всех случаях должны входить следующие определения: фаза развития; оценка состояния; площадь погибших и поврежденных посевов; степень и характер повреждения растений; метеорологическое явление, болезнь или вредитель, вызвавшие их повреждения.

При проведении декадных или постоянных маршрутных обследований для каждого планируемого срока обследований должны быть поставлены свои

конкретные задачи, исходя из запросов оперативного обеспечения сельского хозяйства на данный период вегетации.

Например, во время колошения яровой пшеницы для уточнения прогноза урожая зерна необходимы данные по влажности почвы, густоте стояния и высоте растений, а для составления агрометеорологического обзора требуются также сведения о фазе развития, оценке состояния, засоренности, повреждении посевов. В данном случае задача постоянного маршрутного обследования – получить указанные оперативные данные по той или иной области (краю, республике), чтобы использовать их при уточнении прогноза урожая и составления агрометеорологического обзора состояния пшеницы. Исходя из указанных требований, следует составить программу маршрутного обследования, включающую в себя виды наблюдений, которые необходимы для составления оперативных документов и режимных материалов.

Численный состав маршрутной группы определяют каждый раз конкретно в зависимости от объема намеченных работ и видов наблюдений, а также от протяженности маршрута. Маршрутная группа должна состоять из двух-трех специалистов. При обследованиях, проводимых после неблагоприятных для сельского хозяйства условий погоды, рекомендуется включать специалистов сельского хозяйства.

Наземные маршрутные обследования должны быть обеспечены транспортом УГМС, организациями сельского хозяйства или других ведомств.

### ***1. Принципы выбора маршрута.***

Постоянный областной маршрут выбирают в ГМЦ, ЦГМС или любом другом подразделении УГМС, курирующем проведение агрометеорологических наблюдений на территории области, и подразделения, непосредственно выполняющие наблюдения на маршруте. Таких подразделений может быть несколько. Каждое из них осуществляет наблюдения на отведенном ему отрезке областного маршрута, причем наблюдения проводят синхронно в сроки, устанавливаемые ЦГМС. Наблюдения на маршруте проводят ГМС, АМС, ГМО, ГМБ, ЦГМС и ГМЦ. Приступая к выбору областного маршрута, необходимо иметь исходные данные:

- размеры посевных площадей основных сельскохозяйственных культур;
- почвенная карта области;
- карта общего агроклиматического районирования области;
- сведения о влагозапасах почвы в основные фазы развития ведущей культуры;
- карта расположения пунктов агрометеорологических наблюдений;
- сведения об организационных возможностях проведения маршрутных обследований (наличие транспорта, горючего, специалистов, средств измерений и т.д.).

По этим данным на схематической карте области строят комплексную карту и намечают ориентировочный маршрут обследований. Копию карты

или описание ориентировочного расположения областного маршрута ЦГМС высылают в пункты, непосредственно осуществляющие маршрутные обследования для уточнения и организации наблюдательных участков. Количество выбранных наблюдательных участков по маршруту зависит от природных особенностей (рельеф, почва и др.), агротехники и организационных возможностей. В пределах каждого административного района рекомендовано выбирать не менее двух наблюдательных участков автомаршрута, не считая стационарные наблюдательные участки гидрометстанций и постов. На каждый наблюдательный участок (в том числе стационарный) должно приходиться в среднем не более 5 % общей площади посева данной культуры на обследуемой территории.

Постоянный маршрут в пределах административного района выбирают на пункте агрометеорологических наблюдений, расположенном в обследуемом районе или в соседнем с ним. Принципы выбора аналогичны областному. При этом достаточно обследовать посеы на 8-15 полях.

Перед выбором эпизодического маршрута по области, организуемого ЦГМС при возникновении особо опасного для сельского хозяйства метеорологического явления, необходимо ознакомиться с возникшей агрометеорологической ситуацией. Для этого рекомендуется по данным гидрометстанций и постов ориентировочно выделить на карте области зону, которая могла быть затронута этим явлением и районы с посевами той сельскохозяйственной культуры, которая могла быть повреждена этим явлением. Затем на схематической карте наносят наиболее важные данные (при засухе – осадки, влажность почвы и дефицит влажности воздуха за последнюю декаду). С учетом этих сведений, а также организационных возможностей на карте прокладывают маршрут. При обследовании больших территорий маршрут следует прокладывать так, чтобы он проходил через гидрометстанции и посты, которые можно привлечь при необходимости к проведению этих обследований.

Агрометеорологическая станция или любой другой пункт наблюдений, получив указание ЦГМС об организации маршрута, а также схему ориентировочного расположения областного маршрута, приступают к выбору конкретных хозяйств, наблюдательных участков, их организации и окончательному уточнению маршрута. Эту работу выполняют при первом (рекогносцировочном) выезде по намеченной трассе постоянного маршрута за 5-7 дней до первого срока обследования. При этом следует заехать в намеченные хозяйства, совместно с агрономом выбрать поля для обследования и получить все необходимые сведения по агротехнике посева (срок посева, предшественник, сорт, площадь поля и т.д.).

Наблюдательные участки областного маршрута выбирают типичными по почвам, рельефу, агротехнике, как для хозяйства, в пределах которого они находятся, так и для района. Наблюдательные участки на маршруте выбирают так же, как и при стационарных наблюдениях, сразу на все последующие годы, и присваивают им номера. Чтобы отличить наблюдательные участки маршрутных обследований от стационарных,

нумерацию их начинают с 300, на районных маршрутах – с 750, а на внутрихозяйственных – с 900. Составляют таблицы ТСХ-4 и схематическую карту с исправленным положением областного маршрута, которые высылают в ЦГМС на утверждение.

Если все задачи, поставленные перед станцией, на этапе уточнения маршрута выполнены, ЦГМС утверждает фрагмент областного маршрута и один экземпляр таблицы ТСХ-4 возвращает на станцию.

### ***Проведение маршрутных агрометеорологических наблюдений и обследований.***

Постоянные маршрутные наблюдения выполняют в сроки, указанные в плане-задании. Если срок наблюдения определен датой наступления фазы, то обследование проводят на 3-й – 5-й день после того, как на станции отмечают массовое наступление фазы.

Число повторностей наблюдений за одним параметром на разных наблюдательных участках разное. При двухкратной повторности наблюдений их проводят на первой и третьей, а при 4-х кратной – на всех частях участка.

При наблюдениях за высотой измеряют 10 типичных растений, каждое из которых расположено не ближе 25 м от предыдущего.

Густоту стояния растений и стеблей на наблюдательном участке подсчитывают в 2-х кратной повторности, за исключением следующих случаев:

- стеблестой на поле имеет большую пространственную изменчивость;
- число наблюдательных участков, на которых запланирован подсчет густоты стояния растений, меньше необходимого для расчета средних значений по области или району.

В таких случаях густоту стояния определяют в 4-х кратной повторности.

Влажность почвы на наблюдательных участках определяют в двухкратной повторности до глубин, указанных в Наставлении выпуск 11. Аналогично определяют и глубину промачивания почвы.

Степень охвата растений фазой определяют путем осмотра 40 растений согласно Наставлению выпуск 11.

### ***Сроки и программа постоянных наземных маршрутных обследований.***

#### ***Озимые зерновые культуры***

*Первое обследование – за 4 – 7 суток до посева.* При обследовании определяют запасы продуктивной влаги, глубину промачивания почвы, толщину сухого слоя в пределах пахотного (0 – 20 см) слоя.

*Второе обследование – через 10-15 суток после посева.* При обследовании определяют фазу, высоту, густоту растений, засоренность, визуальную оценку состояния посевов, повреждения растений вредителями, болезнями или неблагоприятными метеорологическими явлениями, процент площади поля с погибшими растениями, запасы продуктивной влаги в слое 0 – 20 см.

*Третье обследование – при осеннем обследовании.* На полях с полной программой наблюдений определяют следующее: фазу развития, оценку состояния и засоренность посевов; высоту растений; густоту стеблестоя и число узловых корней у одного растения (у 5 растений, выкопанных в 4-х повторностях, всего 20 растений); запасы продуктивной влаги и глубину промачивания в слое 0 – 100 см; повреждения и процент площади с погибшими растениями. Жизнеспособность растений в зимний период определяют по указанию ГМЦ (ЦГМС).

*Четвертое обследование – весной, через 10 дней после возобновления вегетации.* Программа как при осеннем обследовании.

*Пятое обследование – в фазу колошения.* Определяют фазу, высоту, густоту, оценку состояния, засоренность, повреждения, запасы продуктивной влаги в слое 0 – 100 см, элементы продуктивности у 20 колосьев без выбора (по 5 в 4-х повторностях). Обязательно определяют наличие полегания посевов (интенсивность полегания и процент площади поля).

*Шестое обследование – в фазу восковой спелости.* Определяют фазу развития, высоту растений, оценку состояния, засоренность, повреждения (в том числе наличие полегания). При наличии влагомера «Колос» следует измерить влажность зерна.

### ***Яровые зерновые культуры***

В засушливых районах для оценки влагообеспеченности вегетационного периода по указанию ЦГМС определяют запасы влаги в слое 0 – 100 см осенью на зяби и весной перед посевом, а также глубину промачивания почвы.

*Первое обследование – в фазу появления нижнего стеблевого узла соломины над поверхностью почвы.* Определяют фазу развития, оценку состояния, засоренность, высоту растений, густоту стеблестоя, запасы продуктивной влаги в слое 0 – 100 см, повреждения и процент площади с погибшими посевами или невзошедшими семенами.

*Второе обследование – в фазу колошения* (программа обследования как у озимых).

*Третье обследование – в фазу восковой спелости* (программа обследования как у озимых).

### ***Кукуруза***

*Первое обследование – в фазу 3-й лист.* Определяют фазу развития, оценку состояния, засоренность, запасы продуктивной влаги в слое 0 – 20 см, повреждения.

*Второе обследование – в фазу выметывания метелки.* Определяют те же параметры, что и при первом обследовании, а также высоту и густоту стояния растений, элементы продуктивности, растительную массу и запасы продуктивной влаги в слое почвы 0 – 100 см. Высоту растений и диаметр стебля измеряют в 4-х кратной повторности (по 5 растений в каждой), а густоту – в двухкратной.



*Третье обследование – в фазу молочной спелости.* Программа наблюдений такая же, что и во втором сроке, за исключением густоты. Определяют элементы продуктивности. По окончании наблюдений срезают все початки с 10 растений. На станции початки взвешивают и рассчитывают среднюю массу одного початка, подсчитывают число зерен.

### ***Картофель***

*Первое обследование – в фазу появления боковых побегов.* Основная цель обследования в этот срок – получение информации о качестве всходов (степени изреженности). Определяют фазу развития, высоту, густоту, оценку состояния, засоренность, влажность почвы в слое 0 – 20 см, повреждения, а также наличие почвенной корки (в двухкратной повторности).

*Второе обследование – в фазу массового цветения.* В этот срок проводят те же виды наблюдений, что и в первый, за исключением подсчета густоты растений. Влажность почвы определяют в слое 0 – 50 см. По указанию ЦГМС определяют продуктивность картофеля. Для этого выкапывают 8 кустов (по два в четырех частях участка).

#### ***4. Запись и обработка результатов маршрутных обследований.***

Первичную запись данных наземных маршрутных обследований производят в соответствующие разделы полевых книжек КСХ-8м, КСХ-2м, КСХ-3. Книжка КСХ-8м позволяет заносить взятые из нее данные агрометеорологических наблюдений на компьютер. Первичный контроль и обработку данных наземных обследований производят сами его участники после окончания поездки по маршруту. Сначала проводят технический контроль записей данных наблюдений. При этом уточняют и исправляют технические ошибки и неясные записи. Затем подсчитывают средние значения результатов отдельных видов наблюдений (процент охвата фазой, высоты, густоты стояния растений, влажности почвы и пр.) по каждому наблюдательному участку. Вычисленные по каждому наблюдательному участку средние значения агрометеорологических параметров переносят в сводные таблицы, которые в дальнейшем используют при составлении оперативных документов (обзоров, спецсправок и пр.). Критический контроль материалов маршрутных наблюдений проводит инженер-агрометеоролог или начальник станции.

Обработанные данные маршрутных наблюдений и обследований состояния сельскохозяйственных угодий по указанию УГМС передают телеграммой не позже 1 суток после их завершения в виде дополнительной информации в местные прогностические органы, которые эти сведения могут сообщить в Росгидрометцентр.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какую агрометеорологическую информацию, получают при маршрутных обследованиях сельскохозяйственных угодий?
2. Какие бывают маршрутные агрометеорологические наблюдения?

3. На какие типы делятся наземные агрометеорологические маршрутные обследования?
4. Принципы выбора маршрута?
5. Эпизодические маршрутные обследования?
6. Сроки и программа постоянных наземных маршрутных обследований
7. В какую книжку заносят данные наземных маршрутных обследований?

#### **Тема 2.4. Агрометеорологические наблюдения в районах пастбищного животноводства**

##### ***Основные типы пастбищ и краткое описание главных сенокосно-пастбищных растений.***

##### ***Основные типы пастбищ***

Естественная пастбищная и сенокосная растительность на территории Российской Федерации и сопредельных стран произрастает от зоны тундры на севере до зоны пустынь на юге, а в горных районах – от пустынно-степного пояса до альпийских лугов в высокогорье. Большое разнообразие физико-географических условий в районах пастбищного животноводства приводит к неоднородности растительного покрова. В различных почвенно-климатических (природных) зонах и высотных поясах этой огромной территории естественные кормовые угодья распределены неравномерно. В районах Сибири можно выделить следующие основные типы пастбищ.

- пойменные луга лесной зоны, где сенокосы и пастбища занимают всего 4% площади зоны. Средняя урожайность трав (сена) обычных лугов составляет 0,7...1,0 т/га, низинных лугов – 1,5...2,0 т/га;

- злаково-разнотравные сенокосы и пастбища лесостепной зоны, занимающие около 15% ее площади. Средняя урожайность сенокосов от 0,6 до 2,0 т/га, пастбищ – 15...20 т/га зеленой массы;

- степные пастбища занимают до 40% площади. К ним относятся степные пастбища Забайкалья, расположенные на пониженных участках территории (Еравнинские, Удинские, Баргузинские, Селенгинские, Нерчинские и другие степи). В Республике Тыва основные пастбищные угодья сосредоточены в Тувинской и Убсинской котловинах. На указанной территории основными сезонными пастбищами являются степные, которые подразделяются на три группы: лугово-степные, настоящие степные и опустыненные степные. В составе сенокосов главное значение имеют заливные (пойменные) луга. Сенокосы дают до 10 т/га сена, а пастбища – 0,2...2,5 т/га зеленой массы;

- в горных районах особенностью природы является их вертикальная зональность и отмечают следующие типы пастбищ. Полынно-типчачовая степь распространена по пологим склонам. Разнотравно-злаковая лугостепь. Субальпийские и альпийские луга. Урожайность растительной массы в горных районах зависит в основном от условий увлажнения и варьирует в зависимости от видового состава травостоя от 1,0 до 1,6 т/га.

##### ***Злаковые растения***

Злаки характерны для степной зоны, где они являются фоновыми растениями, составляя до 70% всего травостоя. Преобладают здесь ковыль, вострец, пырей, мятлики, тонконог, житняк.

*Мятлик луговой* – многолетний злак, образует много вегетативных побегов. В горах встречается повсеместно, предпочитая местообитания с хорошим увлажнением. Особенно широко распространен на лугах лесного пояса. После стравливания отрастает очень быстро и обильно.

*Житняк сибирский* – многолетний кустистый злак. Типичное растение равнинных и окраинных песков и почв легкого механического состава. Является весьма засухоустойчивым и морозостойким растением. В районе зимних пастбищ житняк – одно из самых лучших кормовых растений. Охотно поедается всеми видами скота.

*Тонконог стройный* – многолетний злак, широко распространен в Забайкалье, Тыве, Хакасии, является обычным растением сухих и горных степей. Хорошо поедается всеми видами животных в весенний и раннелетний периоды.

*Вострец, волоснец ложнопырейный* – многолетний злак, наиболее широко распространен по равнинным степям, заходит на склоны гор и в горные степи Забайкалья, Бурятии, Алтая. Вострецовое сено высоко ценится местным населением.

*Ковыль волосатик, тырса* – многолетний злак, наиболее широко распространенное растение Тывы и Забайкалья, особенно в степной и сухостепной зонах. Ковыль тырса, как и все ковыли, приспособлен к жизни в условиях недостаточного увлажнения. Имеет грубоватые стебли и листья, как корм используется животными на ранних фазах развития, а с начала колошения почти не поедается скотом

*Пырей ползучий* – многолетний корневищный злак, из всех злаков это одно из самых распространенных растений. Произрастает в поймах рек, встречается на залежах, хорошо растет на относительно сухих почвах. Пырей – самый распространенный и злостный сорняк, в то же время он прекрасное кормовое растение.

### ***Полыни***

Полыни относятся к семейству сложноцветных. Большинство видов полыней – полукустарники и полукустарнички с древеснеющей нижней частью стебля.

*Полынь холодная* – полукустарничек, значительно распространена в Бурятии и Тыве. Встречается в составе низкотравных горных степей по щебнистым и каменистым склонам. В кормовом отношении полынь холодная является отличным пастбищным растением, высокопитательным.

### ***Осоки***

К семейству осоковых относятся многолетние растения. Наиболее распространены осоки в лесной зоне, где на влажных пойменных лугах и болотах часто составляют основу травостоя.

*Осока твердоватая* – невысокое растение, распространена по горным равнинным степям и остепненным лугам Забайкалья, Тывы и Бурятии.

Относится к числу растений, которые почти первыми начинают вегетацию. По наблюдениям в Забайкалье, частично зимует в зеленом состоянии. На корню сохраняется очень хорошо всю зиму. Хорошо поедается в зеленом и сухом состоянии.

### ***Бобовые***

Бобовые – одно из самых крупных семейств мировой флоры, объединяет многолетние, реже однолетние травы. Хозяйственное значение бобовых очень велико.

*Клевер лютиновый*, дикий хмель – многолетник, широко распространен в Забайкалье по луговым степям, по степным щебнистым и каменистым склонам сопок. Кормовое растение удовлетворительного качества. До цветения хорошо поедается всеми видами скота; после цветения грубеет и поедается удовлетворительно. Довольно хорошо сохраняется на корню зимой и служит хорошим кормовым растением на осенне-зимних пастбищах.

*Клевер луговой* – многолетнее растение. В диком виде широко распространен в лесной, лесостепной зонах на суходолах и в поймах рек, в горных районах, включая и субальпийский пояс.

### ***Организация агрометеорологических и зоометеорологических наблюдений.***

#### ***Программа наблюдений***

Агрометеорологические наблюдения в районе деятельности МС или АМС проводятся как на наблюдательных участках, так и на общих сенокосно-пастбищных массивах. На территории последних также проводятся зоометеорологические наблюдения. Кроме того, по заданию УГМС, ГМО, ГМБ проводятся периодические маршрутные обследования состояния сенокосов, пастбищ и условий зимнего выпаса животных.

На наблюдательном участке проводятся следующие наблюдения:

- 1) инструментальное определение влажности почвы;
- 2) определение глубины промачивания почвы;
- 3) фенологические наблюдения;
- 4) наблюдения за семенным возобновлением растений (количество всходов);
- 5) определение высоты растений-эдификаторов и травостоя в целом;
- 6) определение проективного покрытия почвы растительностью;
- 7) наблюдения за повреждением растений неблагоприятными метеорологическими явлениями, вредителями и болезнями;
- 8) наблюдения за состоянием травостоя (балловая оценка);
- 9) учет урожая растительной массы травостоя.

На общем сенокосно-пастбищном массиве (в окрестностях МС или АМС, в радиусе 5 км на основных пастбищных массивах) проводятся наблюдения:

- 1) за проективным покрытием почвы растительностью;
- 2) за состоянием травостоя;
- 3) за стравленностью пастбищ;
- 4) за отращиванием отав на сенокосах и пастбищах в вегетационный период и за осенним отращиванием растений;

- 5) за растительностью на участках с пастбищеоборотами;
- 6) за состоянием и высотой растений в зимний период;
- 7) за поедаемостью пастбищной растительности зимой;
- 8) за поведением животных в период проведения основных видов работ (зоометеорологические наблюдения).

Метеорологическими станциями на прилегающей к ним территории в радиусе 5 км проводятся систематические зоометеорологические наблюдения за общественным поголовьем животных (овцы, козы, крупный рогатый скот и др.).

Наблюдения проводятся агрометеорологами станции. Дополнительно указанные наблюдения могут вести чабаны и пастухи, но только после предварительного ознакомления их с критериями оценки общего состояния и поведения животных при наступлении неблагоприятных погодных условий.

Наблюдения должны проводиться не только за взрослыми животными, но и за молодняком в периоды проведения зимнего, летнего выпаса, перегонов, стрижки, окота.

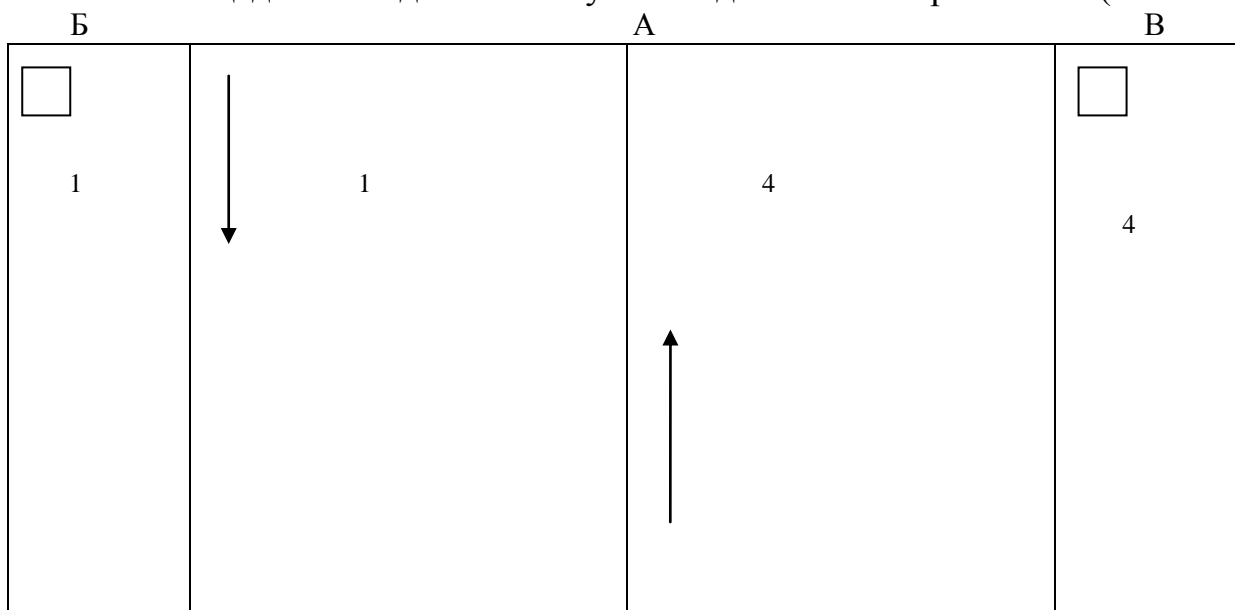
#### ***Выбор и организация наблюдательных участков***

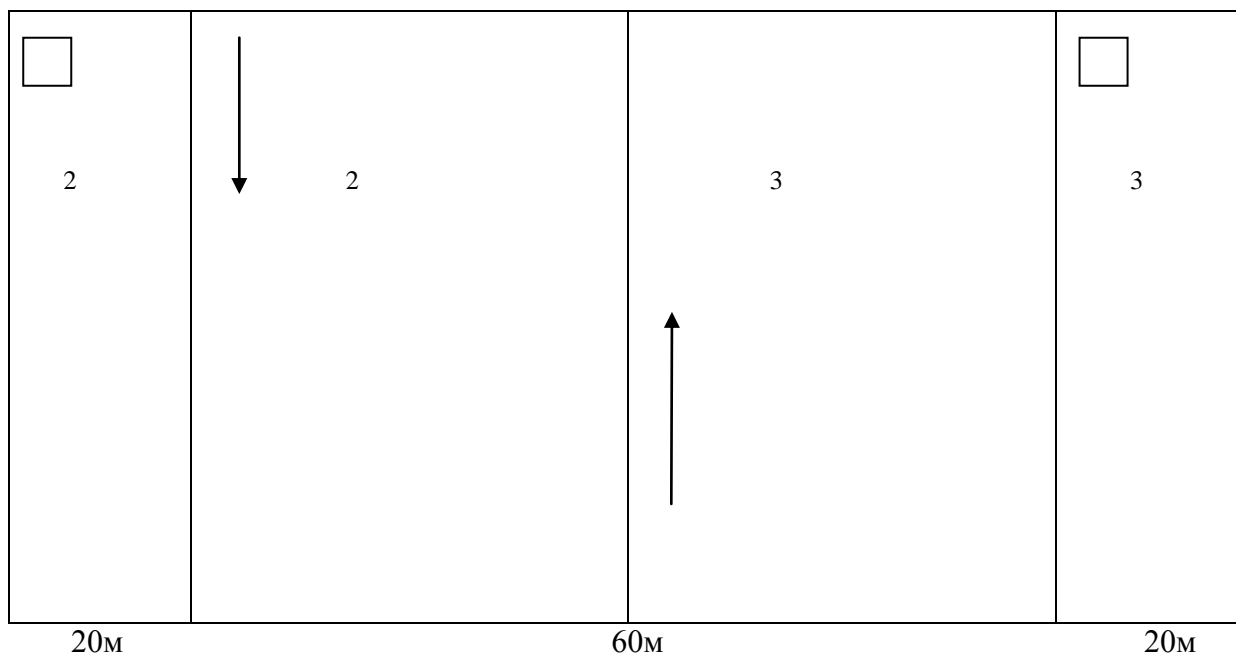
Наблюдательные участки являются постоянной базой для регулярных агрометеорологических наблюдений.

Количество наблюдательных участков определяется числом преобладающих в данной местности типов пастбищ и сенокосов и должно быть не менее одного на каждом типе угодий на равнинной местности и не менее трех в горных районах. Каждому наблюдательному участку дается постоянный номер, сохраняемый за ним на все время. Периодически (раз в 5 лет) следует переносить наблюдательные участки (не далее чем на 200-300 м) с целью сохранения типичности травостоя. Для этого следует предусмотреть запасную площадь около 4 га

Наблюдательные участки выбираются инженером-агрометеорологом при участии начальника станции и техника-агрометеоролога. Участки выделяются в наиболее типичных по рельефу, растительности и почвам местах.

Площадь наблюдательного участка должна быть равна 1 га (100x100 м).





Участок по углам отмечается кольями или вехами. Если в окрестностях МС или АМС в теплый период года пасется скот и есть опасность стравливания участка, то часть его площади 2500 м<sup>2</sup> (50x50 или 25x100 м) обязательно огораживается проволокой или устройством «электропастух».

Форма огороженной части зависит от рельефа местности и распределения растений: если рельеф местности выровненный и растительность распределена по всей площади равномерно, то огораживается участок 50x50 м; если же рельеф местности неровный (холмистый, бугристо-грядовые пески) или местность ровная, но растительность распределяется неравномерно, то участок огораживается в виде прямоугольника 25x100 м.

На выделенном наблюдательном участке выбирается несколько видов растений-эдикаторов. Их количество зависит от разнообразия ботанического состава и должно быть не менее трех (злаки, осоки, полыни, бобовые, разнотравье).

В местах, где в период вегетации отсутствует стравливание трав скотом, весь наблюдательный участок делится на три части А, Б, В. Часть А площадью 60x100 м предназначена для определения урожая растительной массы травостоя и влажности почвы. Части Б и В площадью 20x100 м каждая выделяются для фенологических наблюдений.

После выбора наблюдательных участков составляется описание по форме ТСХ-4 и схематический план их расположения на местности в соответствии с указаниями «Наставления ГМС и постам», выпуск 11, 2000 г.

***Агрометеорологические и зоометеорологические наблюдения на общем сенокосно-пастбищном массиве.***

***Виды агрометеорологических наблюдений.***

Дополнительно к наблюдениям на постоянном участке, травостой которого в теплое время не стравливается, также проводятся наблюдения в последний день декады на общем массиве пастбища, в радиусе 5 км от метеостанции. Одновременно на указанной территории ведутся зоометеорологические наблюдения.

### **Определение проективного покрытия пастбищ.**

Для характеристики пастбища в целом необходимо определить проективное покрытие, т.е. общий процент площади, занимаемой растительностью. Для определения ПП намечают квадрат 1x1 м на части Б или В наблюдательного участка, на котором визуальным образом оценивается процент площади занятой растительностью (вид сверху). В условиях пересеченной местности ПП определяют на всех элементах рельефа (низина, вершина, склон). Оценка ПП проводится ежемесячно, в последний день месяца, с момента достижения травостоем высоты 4-5 см до полного стравливания, в баллах:

Проективное покрытие почвы растительностью, %	Балл
81 – 100	5
61 – 80	4
41 – 60	3
21 - 40	2
менее 20	1

Запись производится в ф.18 книжки КСХ-1п.

#### **Наблюдения за состоянием травостоя.**

Оценка состояния естественных и сеяных сенокосно-пастбищных травостоев проводится в последний день декады в течение всей теплой части года. При оценке состояния травостоя учитывается фенологическое развитие и высота растений.

При определении балловой оценки используется шкала, помещенная в «Инструкции по производству агрометеорологических наблюдений в районах пастбищного животноводства». Запись производится в ф.18 книжки КСХ-1п.

#### **Наблюдения за стравленностью пастбищ.**

Оценка степени стравленности пастбищ в районе метеостанции проводится ежедекадно (10, 20, 30 или 31-го числа) в случаях, когда отсутствует снежный покров на сенокосах и пастбищах (или покрытие составляет менее 50% площади) по шкале:

Степень стравленности	Балл
Пастбище стравлено незначительно или совсем не тронуты скотом	5
Пастбище слабо выбито, травостой стравлен умеренно, основная масса растительности сохранена, хотя и много обкусанных растений	4
Пастбище умеренно выбито, травостой стравлен нормально (на высоте 3-5см)	3
Пастбище сильно выбито, травостой стравлен очень низко (1-3см), но часть наземной массы сохранилась	2
Пастбище сильно выбито, почва оголена, растения вытоптаны	1

Данные наблюдений за стравленностью заносятся в ф.18 книжки КСХ-1п.

#### **Наблюдения за отрастанием отав.**

Метеостанции, в районе которых имеются сенокосы или пастбища, пригодные во влажные годы для укоса на сено, проводят наблюдения на общем сенокосном массиве за отрастанием отавы после сенокосения или стравливания.

Первое наблюдение проводится после сенокосения или стравливания, При этом отмечают: класс сенокоса (суходольный, пойменный, горный, болотный); тип сенокоса, пастбища (дается по преобладающим растениям, например: злаковый, злаково-разнотравный, полынный и др.); дата укоса, стравливания травостоя; высота срезания растений при сенокосении; фаза развития.

Следующий срок наблюдения назначается через декаду после сенокосения или стравливания. Затем наблюдения повторяются через 10 дней. При этом отмечается: дата наблюдения, высота отрастающего травостоя (средняя из 40 измерений в 4-х местах). Дается оценка состояния отавы по следующей таблице:

Степень отрастания	Высота отавы, см на естественном сенокосе	Оценка, балл
Нет отрастания	-	1
Плохое	Менее 1	2
Удовлетворительное	2 - 3	3
Хорошее	4 - 5	4
Очень хорошее	Более 5	5

Если после сенокосения, стравливания стоит сухая, жаркая погода и в продолжение двух декад высота растений не увеличивается или бывает не более 2-3см, то наблюдения за отрастанием прекращаются. Возобновляются наблюдения спустя декаду после выпадения осадков в сумме не менее 15-20мм за декаду и продолжаются до прекращения прироста трав. При наличии осеннего отрастания следует начинать измерение длины отросших листочков и побегов. Измерения проводят ежедекадно в последний день. Результаты наблюдений записываются в ф.17 книжки КСХ-1п.

#### ***Наблюдения на участках с пастбищеоборотами.***

Частое стравливание пастбищ отрицательно сказывается на растительном покрове. Уменьшение урожая, ухудшение кормовых достоинств пастбищ можно предотвратить. С этой целью вводится пастбищеоборот – система использования пастбища и ухода за ним, создаются сеяные пастбища.

На участках пастбищеоборота организуются те же виды наблюдений, что и на общем сенокосно-пастбищном массиве.

#### ***Наблюдения за состоянием и высотой растений на пастбищах в зимний период.***

Наблюдения за состоянием растений в зимний период на общем пастбищном массиве проводятся ежедекадно (10, 20, 30 или 31-го числа) как при наличии снега, так и при отсутствии его. Наличие и характер травостоя над поверхностью снежного покрова оцениваются визуально по шкале. Данные наблюдений записываются в ф.18 книжки КСХ-1п.

Наличие и характер травостоя над поверхностью снежного покрова	Балл
Над поверхностью снежного покрова видны все растения или более 80% их, скот может выпасаться без затруднения	5
Над поверхностью снежного покрова видно 41 – 80% растений, скот выпасается удовлетворительно	4
Над поверхностью снежного покрова видно 11 – 40% растений, выпас скота несколько затруднен	3
Над поверхностью снежного покрова видны отдельные растения или не более 10% их, выпас скота осуществляется с большим затруднением	2



Над поверхностью снежного покрова растений нет, выпас скота невозможен	1
--	---

### ***Наблюдения за поедаемостью пастбищной растительности зимой.***

Возможность выпаса и доступность растительности для животных в зимний период зависят от влияния отрицательных температур воздуха, от наличия снежного покрова на пастбищной территории, скорости ветра или их сочетаний, а также от других метеорологических элементов. Погодные условия оказывают влияние также и на видовой состав поедаемых пастбищных растений.

Необходимо составить список растений, встречающихся на пастбище, расположив их в алфавитном порядке по группам: а) преобладающие; б) часто встречающиеся; в) остальные; г) ядовитые.

Наблюдателем выявляется последовательность поедания животными различных видов пастбищной растительности, очередность стравливания отдельных частей куста одного и того же растения, каким растениям и частям их отдается предпочтение как при благоприятных, так и неблагоприятных погодных условиях. Наблюдения проводятся в зимние месяцы один раз в декаду (10, 20, 30 или 31-го числа). Для обозначения поедаемых частей растения применяют следующие буквенные сокращения: Р – поедается все растение; С – поедаются стебли; Л – поедаются листья; Поб – поедаются побеги; П – поедаются плоды. Оценка поедаемости отдельных растений дается по таблице:

Характеристика поедаемости в зависимости от погодных условий	Балл
Отлично поедаются	5
Хорошо поедаются, но предпочтение отдается первым	4
Удовлетворительно поедаются, используются после указанных выше групп	3
Растения поедаются изредка	2
Растения не поедаются	1

Данные наблюдений заносятся в ф.20 книжки КСХ-1п.

### ***Зоометеорологические наблюдения.***

Наблюдения проводятся как за взрослыми животными так и за молодняком, как правило, районированных пород. В отарах, взятых под наблюдение, совместно с зоотехниками, чабанами и пастухами проводится определение упитанности животных, Данные об упитанности животных заносятся в ф.19 книжки КСХ-1п.

### ***Наблюдения за поведением животных в период основных работ.***

В районе метеостанций фиксируются и заносятся в книжку КСХ-1п даты пригона и угона, перевода скота на стойловое или пастбищное содержание, начала и окончания окота, стрижки, купания, отбивки ягнят, подвоза кормов и подкормки.

К основным работам в животноводстве, за которыми ведутся наблюдения, относятся: зимний и летний выпас, перегоны скота, расплодная кампания, весенняя и осенняя стрижки, подвозка кормов и подкормка животных. При этом главной задачей наблюдателя является оценка метеорологических условий по степени их неблагоприятности для проведения основных видов работ в районах пастбищного животноводства.

**а) При зимнем выпасе.** Неблагоприятные метеорологические условия (низкие температуры воздуха, снег, ветер и др.) в этот период обуславливают прекращение выпаса. Кроме явного невыпаса овец в течение дня, фиксируются случаи с неполноценным или затрудненным выпасом. Затрудненный выпас характеризуется тем, что чабану стоит большого труда выгнать овец на пастбище, где они хотя и находятся в течение светового дня (9 – 10 ч), но нормального выпаса все же не наблюдается.

Нормальный выпас характеризуется активным перемещением на пастбище и поеданием всеми животными подножного корма в течение всего дня. На остановках овцы постоянно жуют жвачку. К вечеру возвращаются с пастбищ с выполненными боками.

Выпас считается неполноценным, когда более 50% животных в отаре пасутся плохо, нередко скучиваются и задерживаются на солнечных склонах. При больших скоростях ветра овцы стараются оставаться в пониженных участках местности. В местах остановок овцы не жуют жвачку, более слабые ложатся, у некоторых отмечается дрожь. При продолжительности неполноценного выпаса в течение 4 часов и более день считается невыпасным, при меньшей его продолжительности – с затрудненным выпасом. В указанные дни овцы приходят с пастбища с запавшими боками.

**б) При летнем выпасе.** Неблагоприятными погодными условиями в этот период чаще всего являются высокие положительные температуры воздуха и большие значения солнечной радиации.

День, в который овцы поедали корм в течение не менее 10 ч считается выпасным. Если же по погодным условиям более 50% овец в отаре отказывались от корма в течение 6 ч и более, день квалифицируется как неблагоприятный для пастбы, если менее 6 ч – день считается частично невыпасным. При этом большинство животных угнетено, с целью создания тени они скучиваются, образуя зачастую отдельные группировки, или пытаются найти затененные места. Часть овец ложится и принимает неестественное положение тела, вытягивая голову и шею. Овцы могут лежать также отдельно, свернувшись или группами, прижавшись друг к другу. Отмечается увлажнение шерстяного покрова. У животных резко возрастает частота дыхания – число дыхательных движений достигает 120 – 150 и более при норме 12 – 20. Показателем угнетенного состояния овец является также отсутствие у них жвачки.

**в) Во время проведения стрижки.** Различают весеннюю, летнюю и осеннюю стрижку овец. Отрицательные температуры воздуха в сочетании с определенной скоростью ветра и осадками создают неблагоприятные условия для проведения этого вида работ. Указанные условия вызывают следующие изменения в поведении: ночью остриженные животные лежат тесными группами или сплошной массой. Перед выходом на пастбище остриженные овцы стоят, плотно прижавшись друг к другу, дрожат, горбятся, некоторые лежат свернувшись. Нередко у овец отмечается кашель, истечения из ноздрей. В период выпаса остриженные овцы более активно передвигаются по пастбищу, чем неостриженные.

г) *При перегонах.* Различают три основных вида массовых перегонов овец: весенний, летний и осенний.

К неблагоприятным метеорологическим факторам для проведения этого вида работы в животноводстве относятся:

в летний период высокие положительные температуры воздуха, в весенний и осенний – низкие положительные или отрицательные температуры воздуха, особенно в сочетании со скоростью ветра 3 м/с и более и выпадающими осадками.

Затрудненными погодными условиями для перегона следует считать такие, при которых овцы значительную часть пути проходят с постоянным принуждением со стороны чабанов и за день преодолевают весной и летом расстояние не более 10 км, осенью 12 км (взрослые животные) и 6 – 9 км (молодняк).

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Основные типы пастбищ
2. Как производится выбор и организация наблюдательных участков?
3. Оценка степени стравленности пастбищ?
4. Когда проводятся наблюдения за состоянием и высотой растений на пастбищах в зимний период?
5. Растения-эдификаторы?
6. В какую книжку заносятся данные наблюдений пастбищного животноводства?

## **Тема 2.5. организация агрометеорологических наблюдений на постах**

### ***Методические указания***

При изучении данной темы необходимо ознакомиться с программой наблюдений на агрометеорологических постах в вегетационный и зимний периоды. Информационная работа поста. Инспекция поста. Материал подробно изложен в руководящем документе [ 4 ]

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какие наблюдения проводятся на агрометеорологических постах?
2. Порядок выполнения инспекции?
3. Кто может проводить инспекцию агрометеорологических постов?

## **ТЕМА 2.6. ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ**

### ***Методические указания***

#### **Составление таблиц ТСХ-1, ТСХ-1п.**

Методика составления таблиц хорошо изложена в Наставлении, вып. 11, часть 1, книга 2. Нужно обязательно разобрать примеры заполнения таблицы ТСХ-1,

данные в приложении к Наставлению Основные правила заполнения метеорологической и агрометеорологической части таблиц ТСХ-1, ТСХ-1п.

### **Составление агрометеорологических телеграмм по коду КН-21**

Необходимо изучить схему кода. Содержание разделов и основных зон. Правила составления агрометеорологических телеграмм для отгонного животноводства.

Обработка материалов агрометеорологических наблюдений. Составление таблицы ТСХ-1п и вкладыша к ней. Составление декадных и ежедневных агрометеорологических телеграмм по районам пастбищного животноводства.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Каково назначение таблицы ТСХ-1п?
2. Что заносят в агрометеорологическую часть первой страницы таблицы ТСХ-1п в летний и зимний периоды? Откуда берут эти сведения?
3. Есть ли отличие при заполнении метеорологической части таблиц ТСХ-1 и ТСХ-1п?

## **РАЗДЕЛ 3. АГРОКЛИМАТОЛОГИЯ**

### **Тема 3.1. Принципы и методы сельскохозяйственной оценки климата**

#### ***Методические указания***

При изучении этой темы необходимо знать такие понятия, как погода, климат, агроклиматические факторы и условия, теплообеспеченность, активная и эффективная температуры. Уметь определять даты перехода температуры воздуха через различные пределы методом Федорова, по формуле и графику. Рассчитывать суммы активных и эффективных температур за вегетационный период. Производить расчет теплообеспеченности вегетационного периода методом гистограмм.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Агроклиматология как наука
2. Что называется климатом, и какими факторами он характеризуется?
3. Что такое погода?
4. Назовите основные климатообразующие факторы
5. Показатели теплообеспеченности.
6. Биологический минимум, что это значит?
7. Какая температура является активной, эффективной для сельскохозяйственных культур?
8. Что такое сумма «активных» температур.
9. Что такое сумма «эффективных» температур.

### **Тема 3.2. Оценка ресурсов влаги**

#### ***Методические указания***

При изучении данной темы нужно знать такие понятия, как продуктивная влага, агрогидрологические свойства почвы, критерии Вериги, как можно найти суммы осадков по номограмме, расчетные формулы ГТК Селянинова, Шашко, Будыко и другие показатели, методы их расчета. Метод расчета дат начала и конца избыточно-влажных, засушливых и сухих периодов вегетации и их продолжительности [ 1; 8 ]. Типы засух, суховеи, меры борьбы с ними.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какая влага является продуктивной?
2. Показатель увлажнения Селянинова. Формула расчета?
3. Показатель увлажнения Шашко. Формула расчета.
4. Показатель увлажнения Будыко. Формула расчета
5. Понятие засух, суховеев. Меры борьбы с ними.

### **Тема 3.3. Агроклиматическая оценка условий перезимовки зимующих культур**

#### ***Методические указания***

Нужно знать при изучении темы показатели оценки условий перезимовки, типы зим, понятия зимостойкости и морозоустойчивости. Повторяемость минимальных температур в отклонениях от среднего абсолютно-годового минимума температуры воздуха и почвы. [ 1; ]

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Неблагоприятные условия перезимовки растений и меры борьбы с ними?
2. Какие показатели используют для оценки условий перезимовки?
3. Из чего состоит, агрометеорологическая оценка условий перезимовки?
4. Понятие зимостойкости, морозоустойчивости?
5. Значение балловых оценок морозопасности
6. Типы зим при оценке плодовых.

### **Тема 3.4. Комплексная оценка тепло и влагообеспеченности сельскохозяйственных культур.**

#### ***Методические указания***

Для комплексной оценки сельскохозяйственных культур необходимо учитывать:

*Термические показатели:* среднегодовая температура; среднемесячные температуры самого холодного и самого теплого месяцев; среднемноголетние минимальная и максимальная температуры самого холодного и самого теплого месяцев; абсолютные минимум и максимум температуры; сумма температур выше 15, 10 и 5 С за вегетацию; длительность периодов со среднесуточными температурами выше 5, 10 и 15 С (длительность вегетационного периода для

многолетних трав, большинства полевых культур, теплолюбивых культур); даты прохождения среднесуточных температур через 0, 5, 10 и 15 С весной и осенью (даты начала и окончания полевого периода, вегетации многолетних трав, большинства полевых культур, теплолюбивых культур); даты первого осеннего и последнего весеннего заморозков среднемноголетние и экстремальные – самые ранние осенние, самые поздние весенние; длительность безморозного периода; даты промерзания и оттаивания почвы; даты устойчивого прогревания почвы до 5 и 10 С на глубине 5 и 10 см; сумма среднесуточных температур почвы выше 10 С на глубине 5 и 10 см.

*Показатели влагообеспеченности:* сумма осадков за год; сумма осадков за вегетацию; коэффициент увлажнения; суммы осадков за зиму, весну, лето, осень; характер выпадения осадков; вероятность выпадения ливней и сильных дождей в отдельные периоды; число дней в году с ливнями и сильными дождями; вероятность проявления засух в отдельные периоды вегетации; число дней в году с засухой; продолжительность засух; запасы продуктивной влаги в слое почвы 0...20 см осенью перед началом сева озимых и в слое 0...100 см весной.

*Показатели ветрового режима:* годовая роза ветров; средняя скорость ветра в году и в отдельные периоды вегетации; вероятность скоростей ветра выше 5 м/с в отдельные периоды вегетации;

число дней в году со скоростью ветра выше 5 м/с; вероятность суховеев в отдельные периоды; число дней в году с суховеями; длительность суховеев.

*Показатели условий перезимовки:* даты установления и схода снежного покрова; средняя высота снежного покрова; влажность почвы перед промерзанием и установлением устойчивого снежного покрова; вероятность наступления оттепелей; число дней в году с оттепелями; продолжительность оттепелей.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. В каких годах и кто начал разрабатывать принципы с/х оценки климата?
2. Что такое агроклиматические показатели и где они используются
3. Показатели тепло и влагообеспеченности с/х культур
4. Коэффициенты увлажнения?
5. Перечислить все возможные показатели теплообеспеченности.
6. Методы расчета сумм температур
7. Какие показатели используют для оценки термических ресурсов?

## **Тема 3.5. Методы агроклиматического районирования**

### ***Методические указания***

Общее, специальное агроклиматическое районирование. Агроклиматическое районирование области, территории, отдельного хозяйства

### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Понятие районирования
2. Общее агроклиматическое районирование ( пояса, зоны, типы зим).

3. Система агроклиматического районирования Колоскова.
4. Агроклиматические зоны.

### **Тема 3.6. Агроклиматические ресурсы**

#### ***Методические указания***

Термические ресурсы. Влагообеспеченность земледелия. Условия перезимовки с/х культур. Агроклиматическая характеристика условий применительно к животноводству

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Какие показатели относятся к термическим?
2. Показатели влагообеспеченности

### **Тема 3.7. Понятие о микроклимате, местном климате, фитоклимате**

#### ***Методические указания***

Деятельная поверхность и особенности суточного хода метеорологических элементов в приземном слое воздуха. Тепловой баланс деятельной поверхности.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Понятие микроклимата
2. Понятие мезоклимата
3. Понятие фитоклимата
4. Пути и методы улучшения микроклимата сельскохозяйственных угодий?
5. Использование данных наблюдений за микроклиматом в сельскохозяйственном производстве

### **Тема 3.8. Микроклиматические съемки**

#### ***Методические указания***

Глазомерная микроклиматическая съемка. Пути и методы изучения микроклимата сельскохозяйственных угодий. Использование данных наблюдений за микроклиматом

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Глазомерная микроклиматическая съёмка
2. Виды инструментальной микроклиматической съёмки
3. Термометрическая съёмка
4. Анемометрическая съёмка
5. Фитосъёмка

#### **Методические указания**

## по выполнению контрольной работы

При выполнении контрольной работы следует соблюдать следующие требования:

1. Четко и правильно переписать задание контрольной работы по своему варианту (допускается ксерокопирование варианта задания). Работы, выполненные по другому варианту, возвращаются без проверки.
2. Ответы на вопросы должны быть четкими, полными и аргументированными.
3. При выполнении практического задания запись и обработку результатов записывать по форме книжек КСХ-1м, КСХ-2м, КСХ-3, таблицы Тсх-6м.
4. В тетради необходимо оставлять поля и место в конце работы для заметок и заключения рецензента, страницы пронумеровать.
5. В конце работы привести перечень использованных источников информации, проставить дату выполнения и подпись.

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

#### Вариант первый.

1. Задачи и принципы проведения агрометеорологических наблюдений. Понятие основной и дополнительной сети агрометеорологических наблюдений.
2. Наблюдения за осадками на сельскохозяйственных полях.
3. Снегомерные съемки на полях озимых зерновых культур и многолетних трав: состав и сроки наблюдений, приборы, выбор маршрута, полевые работы.
4. Фазы развития картофеля, отличительные признаки и запись в КСХ-1м.
5. Вычислить влажность почвы в процентах по форме КСХ-3 и запасы продуктивной влаги в таблице ТСХ -6м. Исходные данные для расчета влажности даны в таблице I.

#### АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ.

ГЛУБИНА, см	ОБЪЕМНАЯ МАССА, г/см <sup>3</sup>	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ, %
10	1,34	11,2
20	1,22	11,5
30	1,21	10,7
40	1,30	10,8
50	1,22	9,8
60	1,18	9,3
70	1,16	8,6
80	1,11	8,1
90	1,15	8,7
100	1,06	8,5

Для заполнения ТСХ-6м использовать следующие метеоданные за период между бурением.

	ИЮНЬ			ИЮЛЬ						
	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7
Средняя т-ра в-ха	12,1	12,4	14,2	13,0	15,8	16,4	17,4	17,7	18,2	21,0
Сумма осадков, мм		3,4	4,2		5,9		2,7		7,3	



Таблица 1

Определение влажности почвы, в %.  
 Участок № 48. Культура (уголье) – гречиха. Дата 7.07.  
 Начало бурения на участке 10 ч 10 мин. Конец бурения 11ч 10 мин.

Повторность (состояние культуры)	Глубина взятия образца почвы, см	Номер стаканчика	Масса, г					Влажность почвы, %	Характеристика почвы в пробе
			Влажной почвы (и стаканчика)	Сухой почвы (и стаканчика)	Тары (стаканчика)	Испарившейся воды	Сухой почвы в пробе (без тары)		
1	2	3	4	5	6	7=4-5	8	9=7/5*100	10
I Фаза «цветение» оценка 4, засорен. 2	10	321	38,7	31,6	19,3				Чернозем хорошо увлажнен.
	20	322	35,5	28,3					-/-/-
	30	323	30,9	25,1					-/-/-
	40	324	48,3	39,7					Суглинист хорошо увлажн
	50	325	38,8	32,0					-/-/-
	60	326	43,2	35,7					-/-/-
	70	327	48,2	40,0					-/-/-
	80	328	40,8	33,7					Глина хорошо увлажнен.
	90	329	37,4	30,7					-/-/-
	100	330	47,8	39,0					-/-/-
II фаза «цветение» оценка 4, засорен. 2	10	331	33,6	28,5	19,3				Чернозем хорошо увлажнен.
	20	332	28,5	24,0					-/-/-
	30	333	46,7	37,6					-/-/-
	40	334	48,4	40,0					Суглинист хорошо увлажн
	50	335	39,4	32,5					-/-/-
	60	336	44,6	36,5					-/-/-
	70	337	49,3	40,4					-/-/-
	80	338	42,7	34,7					Глина хорошо увлажнен.
	90	339	37,8	30,7					-/-/-
	100	340	41,4	33,3					-/-/-

III Фаза «цветение», оценка 4, засорен. 2	10	341	33,6	28,2	19,3			Чернозем хорошо увлажнен.
	20	342	44,7	36,6				-/-/-
	30	343	36,3	29,5				-/-/-
	40	344	38,2	31,1				Суглинист хорошо увлажн
	50	345	41,6	33,9				-/-/-
	60	346	53,6	44,0				-/-/-
	70	347	43,4	35,7				-/-/-
	80	348	44,8	37,2				Глина хорошо увлажнен.
	90	349	37,7	31,2				-/-/-
100	350	38,4	31,8				-/-/-	
IV Фаза «цветение», оценка 4, засорен. 2	10	351	31,4	26,1	19,3			Чернозем хорошо увлажнен.
	20	352	32,6	27,2				-/-/-
	30	353	39,0	32,0				-/-/-
	40	354	44,9	37,0				Суглинист хорошо увлажн
	50	355	47,9	39,4				-/-/-
	60	356	47,1	38,8				-/-/-
	70	357	49,4	41,2				-/-/-
	80	358	41,4	34,5				Глина хорошо увлажнен.
	90	359	48,5	40,2				-/-/-
100	360	44,6	36,7				-/-/-	

### Вариант второй.

1. Основные правила проведения наблюдений. Программа наблюдений.
2. Состав и сроки инструментальных наблюдений за влажностью почвы. Основной и упрощенный способ отбора проб почвы.
3. Измерение температуры почвы термометром АМ-17: устройство, принцип действия, установка, сроки и правила наблюдений.
4. Фазы развития яровых зерновых культур, отличительные признаки и запись в КСХ-1м.
5. Вычислить влажность почвы в процентах по форме КСХ-3 и запасы продуктивной влаги в таблице ТСХ-6м. Исходные данные для расчета влажности даны в таблице 2.

#### АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ.

ГЛУБИНА, см	ОБЪЕМНАЯ МАССА, г/см <sup>3</sup>	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ
10	1,34	11,2
20	1,22	11,5
30	1,21	10,7
40	1,30	10,8
50	1,22	9,8
60	1,18	9,3
70	1,16	8,6
80	1,11	8,1
90	1,15	8,7
100	1,06	8,5

Для заполнения ТСХ-6м использовать следующие метеоданные за период между бурением.

	июль									
Средняя т-ра в-ха	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	23,0	23,8	24,6	23,8	18,5	13,0	15,6	18,8	22,0	23,0
Сумма осадков, мм								15,2		

Таблица 2

Определение влажности почвы, в %.

Участок № 48. Культура (угодье) – гречиха. Дата 18.07.

Начало бурения на участке 11 ч 20 мин. Конец бурения 12ч 20 мин.

Повторность (состояние культуры)	Глубина взятия образца почвы, см	Номер стаканчика	Масса, г					Влажность почвы, %	Характеристика почвы в пробе
			Влажной почвы (и стаканчика)	Сухой почвы (и стаканчика)	Тары (стаканчика)	Испарившейся воды	Сухой почвы в пробе (без тары)		
1	2	3	4	5	6	7=4-5	8	9=7/5*100	10
Фаза «цветение» оценка 4, засорен. 1	10	321	29.1	24.6	19.3				Чернозем слабо увлажнен.

	20	322	26.6	22.4					-/-/
	30	323	38.1	32.2					-/-/
	40	324	38.3	32.1					Суглинист слабо увлажн
	50	325	37.2	30.7					-/-/
	60	326	41.1	33.7					-/-/
	70	327	33.0	27.1					Глина хорошо увлажн.
	80	328	40.0	32.6					Глина хорошо увлажнен.
	90	329	33.9	27.2					-/-/
	100	330	35.1	28.3					-/-/
<b>II</b> Фаза «цветение» оценка 4, засорен. 1	10	331	26.5	22.7	19.3				Чернозем слабо увлажнен.
	20	332	28.6	24.4					-/-/
	30	333	31.6	27.0					-/-/
	40	334	32.4	27.4					Суглинист слабо увлажн
	50	335	34.1	28.2					-/-/
	60	336	29.0	23.7					-/-/
	70	337	28.6	23.5					Глина хорошо увлажн.
	80	338	37.4	29.8					Глина хорошо увлажнен.
	90	339	33.6	27.2					-/-/
	100	340	37.5	30.5					-/-/
<b>III</b> Фаза «цветение» оценка 4, засорен. 1	10	341	20,7	17,8	19.3				Чернозем слабо увлажнен.
	20	342	27,8	23,7					-/-/
	30	343	32,5	27,3					-/-/
	40	344	37,6	32,1					Суглинист слабо увлажн
	50	345	36,5	30,3					-/-/
	60	346	47,6	39,1					-/-/
	70	347	34,2	27,8					Глина хорошо увлажн.
	80	348	33,8	27,6					Глина хорошо увлажнен.
	90	349	32,2	26,3					-/-/
	100	350	43,1	34,7					-/-/
<b>IV</b> Фаза «цветение» оценка 4, засорен. 1	10	351	26.0	22.6	19.3				Чернозем слабо увлажнен.
	20	352	23.2	20.0					-/-/
	30	353	30.2	26.0					-/-/
	40	354	37.2	31.4					Суглинист слабо увлажн
	50	355	33.5	28.4					-/-/
	60	356	44.0	36.9					-/-/
	70	357	36.0	29.5					Глина хорошо увлажн.
	80	358	33.5	27.3					Глина хорошо увлажнен.
	90	359	37.2	30.0					-/-/
	100	360	41.1	32.7					-/-/

### Вариант третий.

1. Документация станции (поста) и порядок её заполнения.
2. Наблюдения за температурой пахотного слоя почвы с помощью ТЭТ-2: принцип действия, сроки и правила наблюдений.
3. Определение жизнеспособности озимых зерновых культур. Метод отращивания растений в монолитах почвы.
4. Фазы развития гречихи, отличительные признаки и запись в КСХ-1м.
5. Вычислить влажность почвы в процентах по форме КСХ-3 и запасы продуктивной влаги в таблице ТСХ-6м. Исходные данные для расчета влажности даны в таблице 3.

#### АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ.

ГЛУБИНА, см	ОБЪЕМНАЯ МАССА, г/см <sup>3</sup>	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ
10	1,34	11,2
20	1,22	11,5
30	1,21	10,7
40	1,30	10,8
50	1,22	9,8
60	1,18	9,3
70	1,16	8,6
80	1,11	8,1
90	1,15	8,7
100	1,06	8,5

Для заполнения ТСХ-6м использовать следующие метеоданные за период между бурением.

	июль									
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Средняя т-ра в-ха	21,6	23,0	18,2	20,1	20,9	22,2	21,2	20,5	20,9	20,9
Сумма осадков, мм		2,5						6,9		0,4

Таблица 3

Определение влажности почвы, в %.

Участок № 48. Культура (угодье) – гречиха. Дата 28.07.

Начало бурения на участке 9 ч 00 мин. Конец бурения 10ч 00 мин.

Повторность (состояние культуры)	Глубина взятия образца почвы, см	Номер стаканчика	Масса, г					Влажность почвы, %	Характеристика почвы в пробе
			Влажной почвы (и стаканчика)	Сухой почвы (и стаканчика)	Тары (стаканчика)	Испарившейся воды	Сухой почвы в пробе (без тары)		
1	2	3	4	5	6	7=4-5	8	9=7/5*100	10
1 Новой фазы нет оценка 4, засорен. 1	10	321	36,1	30,8	19,3				Чернозем слабо увлажнен.
	30	323	47,1	40,2					-/-/-
	40	324	43,7	37,6					Суглинист слабо увлажн
	50	325	50,7	43,3					-/-/-
	60	326	45,3	38,7					-/-/-
	70	327	40,1	33,7					Глина слабо увлажн.

	80	328	44,5	37,0					-/-/.
	90	329	38,7	31,7					-/-/.
	100	330	37,7	30,1					-/-/.
<b>II</b> Новой фазы нет оценка 4, засорен. 1	10	331	37,7	31,5	19,3				Чернозем слабо увлажнен.
	20	332	36,0	30,8					-/-/.
	30	333	43,6	37,4					-/-/.
	40	334	45,6	39,1					Суглинист слабо увлажн
	50	335	55,7	47,1					-/-/.
	60	336	46,6	39,1					-/-/.
	70	337	47,5	39,2					Глина хорошо увлажн.
	80	338	39,6	32,6					-/-/.
	90	339	47,7	39,3					-/-/.
	100	340	43,7	35,9					-/-/.
<b>III</b> Новой фазы нет оценка 4, засорен. 1	10	341	38,6	33,2	19,3				Чернозем слабо увлажнен.
	20	342	32,0	27,8					-/-/.
	30	343	40,8	35,5					-/-/.
	40	344	42,8	37,1					Суглинист хорошо увлажн
	50	345	48,0	40,8					-/-/.
	60	346	39,5	33,1					-/-/.
	70	347	45,4	37,5					Глина хорошо увлажн.
	80	348	42,5	35,2					-/-/.
	90	349	38,1	31,5					-/-/.
	100	350	37,7	30,9					-/-/.
<b>IV</b> Новой фазы нет оценка 4, засорен. 1	10	351	39,2	33,6	19,3				Чернозем слабо увлажнен.
	20	352	34,7	30,1					-/-/.
	30	353	37,0	31,7					-/-/.
	40	354	37,5	31,9					Суглинист слабо увлажн
	50	355	48,0	40,0					-/-/.
	60	356	39,6	32,7					-/-/.
	70	357	48,3	39,7					Глина хорошо увлажн.
	80	358	39,2	31,9					-/-/.
	90	359	44,2	36,4					-/-/.
	100	360	37,8	31,2					-/-/.

### Вариант четвертый.

1. Выбор и организация полевых наблюдательных участков.
2. Состав и сроки наблюдений за температурой пахотного слоя почвы. Устройство термометра-щупа АМ-6, правила производства наблюдений.
3. Приборы и оборудование необходимые для определения влажности почвы. Методика проведения полевых и лабораторных работ.
4. Фазы развития кукурузы, отличительные признаки и запись в КСХ-1м.
5. Вычислить влажность почвы в процентах по форме КСХ-3 и запасы продуктивной влаги в таблице ТСХ-6м. Исходные данные для расчета влажности даны в таблице 4.

**АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ.**

ГЛУБИНА, см	ОБЪЕМНАЯ МАССА, г/см <sup>3</sup>	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ
10	1,12	14,3
20	1,19	13,4
30	1,12	13,4
40	1,14	13,2
50	1,22	13,1
60	1,34	11,9
70	1,33	11,3
80	1,32	10,6
90	1,31	11,5
100	1,29	10,9

Для заполнения ТСХ-6м использовать следующие метеоданные за период между бурением.

	ИЮНЬ			ИЮЛЬ						
	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7
Средняя т-ра в-ха	12,	12,4	14,2	13,0	15,8	16,4	17,4	17,7	18,2	21,0
Сумма осадков, мм		7,3	14,2	0,7	4,0		1,2		3,1	

Таблица 4

Определение влажности почвы, в %.

Участок № 2. Культура (угодье) – горох. Дата 7.07.

Начало бурения на участке 9 ч 00 мин. Конец бурения 10ч 00 мин.

Повторность (состояние культуры)	Глубина взятия образца почвы, см	Номер стаканчика	Масса, г					Влажность почвы, %	Характеристика почвы в пробе
			Влажной почвы (и стаканчика)	Сухой почвы (и стаканчика)	Тары (стаканчика)	Испарившейся воды	Сухой почвы в пробе (без тары)		
1	2	3	4	5	6	7=4-5	8	9=7/5*100	10

<b>I</b> Фаза «цветение» оценка 4, засорен. 2	10	161	36,2	29,7	20,2				Чернозем слабо увлажнен.
	20	162	31,6	26,8					-/-/-
	30	163	33,9	29,0					-/-/-
	40	164	41,4	35,9					Суглинис слабо увлажн
	50	165	23,8	21,1					-/-/-
	60	166	42,5	37,3					-/-/-
	70	167	37,5	32,9					Глина слабо увлажн.
	80	168	44,6	38,5					-/-/-.
	90	169	50,0	41,9					-/-/-
	100	170	46,0	38,3					-/-/-
<b>II</b> Фаза «цветение» оценка 4, засорен. 2	10	171	43,1	35,9	20,2				Чернозем слабо увлажнен.
	20	172	30,7	26,6					-/-/-
	30	173	43,4	37,1					-/-/-
	40	174	30,8	26,6					Суглинис слабо увлажн
	50	175	46,6	39,9					-/-/-
	60	176	43,9	37,5					-/-/-
	70	177	37,8	32,2					Глина слабо увлажн.
	80	178	40,6	35,1					-/-/-.
	90	179	32,2	27,9					-/-/-
	100	180	28,0	24,5					-/-/-
<b>III</b> Фаза «цветение» оценка 4, засорен. 2	10	181	37,5	30,8	20,2				Чернозем слабо увлажнен.
	20	182	36,5	31,6					-/-/-
	30	183	41,1	35,0					-/-/-
	40	184	41,2	35,5					Суглинис. слабо увлажн
	50	185	47,6	40,8					-/-/-
	60	186	43,5	37,0					-/-/-
	70	187	44,0	37,5					Глина слабо увлажн.
	80	188	43,9	37,3					-/-/-.
	90	189	35,7	30,4					-/-/-
	100	190	43,1	35,7					-/-/-
<b>IV</b> Фаза «цветение» оценка 4, засорен. 2	10	191	42,3	34,9	20,2				Чернозем слабо увлажнен.
	20	192	40,2	34,0					-/-/-
	30	193	38,1	31,4					-/-/-
	40	194	38,7	32,6					Суглинис слабо увлажн
	50	195	25,4	21,3					-/-/-
	60	196	31,2	26,3					-/-/-
	70	197	43,4	36,4					Глина слабо увлажн.



	80	198	43.5	36.4						-/-/-
	90	199	44.1	36.9						-/-/-
	100	200	39.4	32.7						-/-/-

### Вариант пятый.

1. Принципы выбора наблюдательных участков. Описание наблюдательных участков по форме ТСХ-4.
2. Измерение температуры почвы термометром АМ-29а: устройство, принцип действия, установка, сроки и правила наблюдений.
3. Наблюдения за полеганием посевов и за прорастанием зерна при уборке зерновых культур.
4. Фазы развития озимой ржи, отличительные признаки и запись в КСХ-1м.
5. Вычислить влажность почвы в процентах по форме КСХ-3 и запасы продуктивной влаги в таблице ТСХ -6м. Исходные данные для расчета влажности даны в таблице 5.

#### АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ.

ГЛУБИНА, см	ОБЪЕМНАЯ МАССА, г/см <sup>3</sup>	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ, %
10	1,12	14,3
20	1,19	13,4
30	1,12	13,4
40	1,14	13,2
50	1,22	13,1
60	1,34	11,9
70	1,33	11,3
80	1,32	10,6
90	1,31	11,5
100	1,29	10,9

Для заполнения ТСХ-6м использовать следующие метеоданные за период между бурением.

Средняя т-ра в-ха	июль									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	22,2	23,0	23,8	24,6	23,8	18,5	13,0	15,6	18,8	22,0
Сумма осадков, мм									14,2	

Таблица 5

Определение влажности почвы, в %.

Участок № 2. Культура (угодьё) – горох. Дата 17.07.

Начало бурения на участке 11 ч 10 мин. Конец бурения 12ч 10 мин.

Повторность (состояние культуры)	Глубина взятия образца почвы, см	Номер стаканчика	Масса, г					Влажность почвы, %	Характеристика почвы в пробе
			Влажной почвы (и стаканчика)	Сухой почвы (и стаканчика)	Тары (стаканчика)	Испарившейся воды	Сухой почвы в пробе (без тары)		
1	2	3	4	5	6	7=4-5	8	9=7/5*100	10

<b>I</b> Новой фазы нет оценка 4, засорен. 2	10	161	33,9	27,5	20,2				Чернозем слабо увлажнен.
	20	162	37,4	30,8					-/-/-
	30	163	38,1	31,8					-/-/-
	40	164	37,6	31,4					Суглинис слабо увлажн
	50	165	39,6	33,3					-/-/-
	60	166	43,9	37,0					Глина слабо увлажн.
	70	167	31,3	26,7					-/-/-
	80	168	33,5	28,7					-/-/-
	90	169	42,3	36,1					-/-/-
100	170	41,6	35,5					-/-/-	
<b>II</b> Новой фазы нет оценка 4, засорен. 2	10	171	38.8	32.1	20,2				Чернозем слабо увлажнен.
	20	172	38.0	32.0					-/-/-
	30	173	40.9	34.7					-/-/-
	40	174	41.3	35.6					Суглинис слабо увлажн
	50	175	40.2	34.9					-/-/-
	60	176	45.8	39.4					Глина слабо увлажн.
	70	177	43.8	37.5					-/-/-
	80	178	39.0	32.4					-/-/-
	90	179	35.0	28.4					-/-/-
100	180	32.7	26.4					-/-/-	
<b>II</b> Новой фазы нет оценка 4, засорен. 2	10	181	30,9	25,1	20,2				Чернозем слабо увлажнен.
	20	182	27,4	22,6					-/-/-
	30	183	31,3	26,1					-/-/-
	40	184	36,5	30,8					Суглинис слабо увлажн
	50	185	37,5	31,8					-/-/-
	60	186	34,2	28,9					Глина слабо увлажн.
	70	187	37,4	31,5					-/-/-
	80	188	40,7	34,0					-/-/-
	90	189	43,2	36,0					-/-/-
100	190	37,7	31,5					-/-/-	
<b>IV</b> Новой фазы нет оценка 4, засорен. 2	10	191	35,0	28,0	20,2				Чернозем слабо увлажнен.
	20	192	29,2	23,5					-/-/-
	30	193	32,4	27,0					-/-/-
	40	194	34,6	29,1					Суглинис слабо увлажн
	50	195	35,0	29,4					-/-/-
	60	196	44,4	37,2					Глина слабо увлажн.
	70	197	34,0	28,2					-/-/-
	80	198	34,2	28,5					-/-/-
	90	199	35,0	29,4					-/-/-
100	200	39,5	33,0					-/-/-	

### Вариант шестой.

1. Состав и сроки наблюдений за фазами развития с/х культур. Правила производства наблюдений и запись результатов.
2. Измерение глубины промерзания и оттаивания почвы. Принцип действия и устройство мерзлотомера АМ-21, установка и правила наблюдений.
3. Определение жизнеспособности веток плодовых культур зимой.
4. Фазы развития гороха, отличительные признаки и запись в КСХ-1м.
5. Вычислить влажность почвы в процентах по форме КСХ-3 и запасы продуктивной влаги в таблице ТСХ-6м. Исходные данные для расчета влажности даны в таблице 6.

#### АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ.

ГЛУБИНА, см	ОБЪЕМНАЯ МАССА, г/см <sup>3</sup>	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ, %
10	1,12	14,3
20	1,19	13,4
30	1,12	13,4
40	1,14	13,2
50	1,22	13,1
60	1,34	11,9
70	1,33	11,3
80	1,32	10,6
90	1,31	11,5
100	1,29	10,9

Для заполнения ТСХ-6м использовать следующие метеоданные за период между бурением.

	ИЮЛЬ									
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Средняя т-ра в-ха	23,0	21,6	23,0	18,2	20,1	20,9	22,2	21,2	20,5	20,9
Сумма осадков, мм			1,9						8,0	

**Таблица 6**

Определение влажности почвы, в %.

Участок № 2. Культура (угодьё) – горох. Дата 27.07.

Начало бурения на участке 15 ч 30 мин. Конец бурения 16ч 30 мин.

Повторность (состояние культуры)	Глубина взятия образца почвы, см	Номер стаканчика	Масса, г					Влажность почвы, %	Характеристика почвы в пробе
			Влажной почвы (и стаканчика)	Сухой почвы (и стаканчика)	Тары (стаканчика)	Испарившейся воды	Сухой почвы в пробе (без тары)		
1	2	3	4	5	6	7=4-5	8	9=7/5*100	10

<b>I</b> Фаза «цветен ие» оценка 4, засорен. 2	10	321	38,5	32,7	19,3				Чернозем хорошо увлажнен.
	20	322	33,0	28,2					-/-/
	30	323	25,5	21,8					-/-/
	40	324	30,8	26,4					Суглинист хорошо увлажн
	50	325	43,6	37,5					-/-/
	60	326	42,3	36,3					-/-/
	70	327	31,8	27,3					-/-/
	80	328	28,4	24,4					Глина хорошо увлажнен.
	90	329	35,4	30,7					-/-/
100	330	44,6	38,5					-/-/	
<b>II</b> фаза «цветен ие» оценка 4, засорен. 2	10	331	38,9	33,0	19,3				Чернозем хорошо увлажнен.
	20	332	36,0	30,6					-/-/
	30	333	33,1	28,1					-/-/
	40	334	33,2	28,4					Суглинист хорошо увлажн
	50	335	47,9	40,8					-/-/
	60	336	41,0	35,2					-/-/
	70	337	42,1	36,2					-/-/
	80	338	38,1	32,8					Глина хорошо увлажнен.
	90	339	43,5	37,3					-/-/
100	340	40,5	34,2					-/-/	
<b>III</b> Фаза «цветен ие», оценка 4, засорен. 2	10	341	43,0	37,2	19,3				Чернозем хорошо увлажнен.
	20	342	43,1	37,2					-/-/
	30	343	44,4	38,5					-/-/
	40	344	38,2	33,0					Суглинист хорошо увлажн
	50	345	41,6	36,3					-/-/
	60	346	43,1	37,6					-/-/
	70	347	45,0	39,1					-/-/
	80	348	46,5	40,0					Глина хорошо увлажнен.
	90	349	47,2	40,2					-/-/
100	350	39,3	33,5					-/-/	
<b>IV</b> Фаза «цветен ие», оценка 4, засорен. 2	10	351	40,0	33,5	19,3				Чернозем хорошо увлажнен.
	20	352	31,6	27,4					-/-/
	30	353	40,1	34,5					-/-/
	40	354	38,5	33,3					Суглинист хорошо увлажн
	50	355	41,2	35,5					-/-/
	60	356	39,5	34,0					-/-/
	70	357	41,1	35,6					-/-/
	80	358	38,6	33,6					Глина хорошо увлажнен.
	90	359	39,6	34,5					-/-/
100	360	29,1	25,5					-/-/	

### Вариант седьмой.

1. Снегомерные съемки на полях с зябью. Запись и обработка результатов.
2. Тетразольный экспресс-метод определения жизнеспособности озимых зерновых культур.
3. Сроки и периоды определения высоты яровых зерновых культур. Особенности измерения высоты в определенные фазы развития.
4. Фазы развития сеяных многолетних бобовых трав (клевер), отличительные признаки и запись в КСХ-1м.
5. Вычислить влажность почвы в процентах по форме КСХ-3 и запасы продуктивной влаги в таблице ТСХ-6м. Исходные данные для расчета влажности даны в таблице 7.

#### АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ.

ГЛУБИНА, см	ОБЪЕМНАЯ МАССА, г/см <sup>3</sup>	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ, %
10	1,34	11,2
20	1,22	11,5
30	1,21	10,7
40	1,30	10,8
50	1,22	9,8
60	1,18	9,3
70	1,16	8,6
80	1,11	8,1
90	1,15	8,7
100	1,06	8,5

Для заполнения ТСХ-6м использовать следующие метеоданные за период между бурением.

	ИЮНЬ		ИЮЛЬ							
	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8
Средняя т-ра в-ха	12,4	14,2	13,0	15,8	16,4	17,4	17,7	18,2	21,0	22,2
Сумма осадков, мм		2,5	0,7	4,0		1,2		3,1		

Таблица 7

Определение влажности почвы, в %.

Участок № 65. Культура (угодьё) – яровая пшеница. Дата 8.07.

Начало бурения на участке 13 ч 30 мин. Конец бурения 14ч 30 мин.

Повторность (состояние культуры)	Глубина взятия образца почвы, см	Номер стаканчика	Масса, г					Влажность почвы, %	Характеристика почвы в пробе
			Влажной почвы (и стаканчика)	Сухой почвы (и стаканчика)	Тары (стаканчика)	Испарившейся воды	Сухой почвы в пробе (без тары)		
1	2	3	4	5	6	7 =4-5	8	9=7/5 *100	10

I Новой фазы нет оценка 4, засорен. 1	10	341	38,9	33,6	9	20,				Чернозе м слабо увлажнен.
	20	342	32,2	27,4						-/-/
	30	343	42,0	36,1						-/-/
	40	344	37,9	32,6						Суглино к слабо увлажн
	50	345	31,9	27,2						-/-/
	60	346	42,1	36,3						-/-/
	70	347	52,7	45,6						Глина слабо увлажнен.
	80	348	38,0	31,9						-/-/
	90	349	39,4	33,0						-/-/
	100	350	40,5	33,4						-/-/
II Новой фазы нет оценка 4, засорен. 1	10	351	38,0	33,1	9	20,				Чернозе м слабо увлажнен.
	20	352	29,3	25,3						-/-/
	30	353	26,8	23,4						-/-/
	40	354	40,4	35,1						Суглино к слабо увлажн
	50	355	43,, 2	37,7						-/-/
	60	356	39,8	34,7						-/-/
	70	357	38,3	33,6						Глина слабо увлажнен.
	80	358	47,9	42,3						-/-/
	90	359	36,0	31,7						-/-/
	100	360	47,6	41,4						-/-/
III Новой фазы нет оценка 4, засорен. 1	10	361	40,9	36,4	9	20,				Чернозе м слабо увлажнен.
	20	362	55,5	50,6						-/-/
	30	363	54,0	48,3						-/-/
	40	364	51,8	45,3						Суглино к слабо увлажн
	50	365	53,3	46,3						-/-/
	60	366	57,9	50,4						-/-/
	70	367	49,5	43,5						Глина слабо увлажнен.
	80	368	48,3	42,4						-/-/
	90	369	26,5	23,3						-/-/
	100	370	43,7	38,3						-/-/
IV Новой фазы нет оценка 4, засорен. 1	10	371	41,6	36,3	9	20,				Чернозе м слабо увлажнен.
	20	372	37,0	32,3						-/-/
	30	373	31,7	27,4						-/-/
	40	374	37,3	32,7						Суглино к слабо увлажн
	50	375	37,9	32,9						-/-/
	60	376	37,4	32,9						-/-/
	70	377	36,6	32,4						Глина слабо

									увлажнен.
	80	378	51.0	45.1					-/-
	90	379	41.2	36.4					-/-
	100	380	38.9	34.3					-/-

### Вариант восьмой.

1. Определение жизнеспособности озимых зерновых культур. Метод отращивания проб в воде.
2. Сроки и период определения высоты кукурузы. Методика измерения высоты и запись результатов в КСХ-1м.
3. Весеннее обследование садов.
4. Фазы развития кормовых корнеплодов, отличительные признаки и запись в КСХ-1м.
5. Вычислить влажность почвы в процентах по форме КСХ-3 и запасы продуктивной влаги в таблице ТСХ-6м. Исходные данные для расчета влажности даны в таблице 8.

#### АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ.

ГЛУБИНА, см	ОБЪЕМНАЯ МАССА, г/см <sup>3</sup>	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ, %
10	0,93	13,9
20	1,04	13,5
30	1,13	11,5
40	1,14	9,6
50	1,14	8,8
60	1,14	9,6
70	1,12	9,8
80	1,09	10,1
90	1,10	9,1
100	1,09	10,1

Для заполнения ТСХ-6м использовать следующие метеоданные за период между бурением.

	июнь		июль							
	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8
Средняя т-ра в-ха	12,4	14,2	13,0	15,8	16,4	17,4	17,7	18,2	21,0	22,2
Сумма осадков, мм		7,5		0,6		1,3		17,4		

Таблица 8

Определение влажности почвы, в %.

Участок № 38. Культура (угодые) – рапс. Дата 8.07.

Начало бурения на участке 12 ч 00 мин. Конец бурения 13ч 00 мин.

Повторность (состояние культуры)	Глубина взятия образца почвы, см	Номер стаканчика	Масса, г					Влажность почвы, %	Характеристика почвы в пробе
			Влажной почвы (и стаканчика)	Сухой почвы (и стаканчика)	Тары (стаканчика)	Испарившейся воды	Сухой почвы в пробе (без тары)		
1	2	3	4	5	6	7=4-5	8	9=7/5*100	10

<b>I</b> Новой фазы нет оценка 3, засорен. 3	10	361	35,2	28,5	19,1				Чернозем хорошо увлажнен.
	20	362	42,9	35,0					-/-/-
	30	363	29,5	24,2					-/-/-
	40	364	30,3	25,2					Суглинок хорошо увлажн
	50	365	43,8	36,5					-/-/-
	60	366	44,4	36,4					-/-/-.
	70	367	31,4	25,7					Глина хорошо увлажнен.
	80	368	45,2	36,7					-/-/-
	90	369	29,4	23,8					-/-/-
	100	370	41,5	33,5					-/-/-
<b>II</b> Новой фазы нет оценка 3, засорен. 3	10	371	35,1	29,7	19,1				Чернозем хорошо увлажнен.
	20	372	38,6	31,5					-/-/-
	30	373	44,5	37,1					-/-/-
	40	374	38,4	31,2					Суглинок хорошо увлажн
	50	375	40,8	33,7					-/-/-
	60	376	43,0	35,3					-/-/-.
	70	377	39,0	32,3					Глина хорошо увлажнен.
	80	378	51,5	41,5					-/-/-
	90	379	41,5	33,6					-/-/-
	100	380	40,8	32,2					-/-/-
<b>III</b> Новой фазы нет оценка 3, засорен. 3	10	381	36,2	30,0	19,1				Чернозем хорошо увлажнен.
	20	382	40,9	32,5					-/-/-
	30	383	43,1	35,0					-/-/-
	40	384	44,1	36,2					Суглинок хорошо увлажн
	50	385	39,2	32,0					-/-/-
	60	386	41,5	33,6					-/-/-.
	70	387	32,0	25,9					Глина хорошо увлажнен.
	80	388	36,0	28,7					-/-/-
	90	389	38,2	30,7					-/-/-
	100	390	46,2	36,9					-/-/-
<b>IV</b> Новой фазы нет оценка 3, засорен. 3	10	391	22,0	17,9	19,1				Чернозем хорошо увлажнен.
	20	392	33,5	26,4					-/-/-
	30	393	31,0	24,1					-/-/-
	40	394	43,8	36,4					Суглинок хорошо увлажн
	50	395	35,4	29,3					-/-/-
	60	396	51,3	42,7					-/-/-.
	70	397	32,7	27,0					Глина хорошо увлажнен.
	80	398	44,2	36,1					-/-/-
	90	399	29,5	24,2					-/-/-
	100	400	46,9	37,7					-/-/-



### Вариант девятый.

1. Определение повреждений с/х культур неблагоприятными метеорологическими явлениями (заморозки, засуха).
2. Осеннее и весеннее обследование посевов озимых культур.
3. Сроки и периоды определения высоты озимых зерновых культур. Особенности измерения высоты в определенные фазы их развития.
4. Фазы развития подсолнечника, отличительные признаки и запись в КСХ-1м.
5. Вычислить влажность почвы в процентах по форме КСХ-3 и запасы продуктивной влаги в таблице ТСХ-6м. Исходные данные для расчета влажности даны в таблице 9.

#### АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ.

ГЛУБИНА, см	ОБЪЕМНАЯ МАССА, г/см <sup>3</sup>	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ, %
10	0,93	13,9
20	1,04	13,5
30	1,13	11,5
40	1,14	9,6
50	1,14	8,8
60	1,14	9,6
70	1,12	9,8
80	1,09	10,1
90	1,10	9,1
100	1,09	10,1

Для заполнения ТСХ-6м использовать следующие метеоданные за период между бурением.

	ИЮНЬ		ИЮЛЬ							
	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8
Средняя т-ра в-ха	12,4	14,2	13,0	15,8	16,4	17,4	17,7	18,2	21,0	22,2
Сумма осадков, мм		7,5		0,6		1,3		17,4		

Таблица 9

Определение влажности почвы, в %.

Участок № 63. Культура (угодьё) – яровая пшеница. Дата 8.07.  
Начало бурения на участке 15 ч 00 мин. Конец бурения 16ч 00 мин.

Повторность (состояние культуры)	Глубина взятия образца почвы, см	Номер стаканчика	Масса, г					Влажность почвы, %	Характеристика почвы в пробе
			Влажной почвы (и стаканчика)	Сухой почвы (и стаканчика)	Тары (стаканчика)	Испарившейся воды	Сухой почвы в пробе (без тары)		
1	2	3	4	5	6	7=4-5	8	9=7/5*100	10

<b>I</b> Фаза «цветение», оценка 4, засорен. 1	10	121	32,1	26,5	20,0				Чернозем слабо увлажнен.
	20	122	35,1	29,0					-/-/
	30	123	39,1	32,9					Суглинок слабо увлаж.
	40	124	46,7	39,7					-/-/
	50	125	38,7	32,7					-/-/
	60	126	39,5	33,8					Глина слабо увлаж.
	70	127	42,7	36,4					-/-/
	80	128	40,7	34,5					-/-/
	90	129	50,6	41,7					-/-/
	100	130	44,9	36,1					-/-/
<b>II</b> Фаза «цветение», оценка 4, засорен. 1	10	131	30,2	24,7	20,0				Чернозем слабо увлажнен.
	20	132	44,9	36,9					-/-/
	30	133	30,3	25,1					Суглинок слабо увлаж.
	40	134	46,0	38,4					-/-/
	50	135	42,6	35,2					-/-/
	60	136	42,6	35,3					Глина слабо увлаж.
	70	137	44,5	36,4					-/-/
	80	138	49,8	40,7					-/-/
	90	139	45,8	37,5					-/-/
	100	140	40,4	32,9					
<b>III</b> Фаза «цветение», оценка 4, засорен. 1	10	141	31,4	26,6	20,0				Чернозем слабо увлажнен.
	20	142	32,6	28,3					-/-/
	30	143	37,0	31,7					Суглинок слабо увлаж.
	40	144	35,5	30,5					-/-/
	50	145	36,4	31,2					-/-/
	60	146	35,9	30,4					Глина слабо увлаж.
	70	147	39,9	34,2					-/-/
	80	148	44,3	37,6					-/-/
	90	149	33,1	27,9					-/-/
	100	150	48,9	41,4					-/-/
<b>IV</b> Фаза «цветение», оценка 4, засорен. 1	10	151	39,6	32,7	20,0				Чернозем слабо увлажнен.
	20	152	35,4	29,1					-/-/
	30	153	43,4	36,2					Суглинок слабо увлаж.
	40	154	43,2	36,2					-/-/
	50	155	42,5	35,4					-/-/
	60	156	46,3	38,6					Глина слабо увлаж.
	70	157	47,5	40,0					-/-/
	80	158	49,4	40,9					-/-/
	90	159	45,0	37,3					-/-/
	100	160	39,1	32,6					-/-/

### Вариант десятый.

1. Визуальные наблюдения за влажностью верхних слоев почвы.
2. Проверка состояния термометров: АМ-6, ТЭТ-2, АМ-29а, АМ-17 – уход, проверка и текущий ремонт.
3. Наблюдения за почвенными корками.

4. Фазы развития многолетних сеяных злаковых трав (костер), отличительные признаки и запись в КСХ-1м.
5. Вычислить влажность почвы в процентах по форме КСХ-3 и запасы продуктивной влаги в таблице ТСХ-6м. Исходные данные для расчета влажности даны в таблице 10.

*АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ.*

ГЛУБИНА, см	ОБЪЕМНАЯ МАССА, г/см <sup>3</sup>	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЕДАНИЯ, %
10	1,34	11,2
20	1,22	11,5
30	1,21	10,7
40	1,30	10,8
50	1,22	9,8
60	1,18	9,3
70	1,16	8,6
80	1,11	8,1
90	1,15	8,7
100	1,06	8,5

Для заполнения ТСХ-6м использовать следующие метеоданные за период между бурением.

Средняя т-ра в-ха	ИЮЛЬ									
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	23,0	23,8	24,6	23,8	18,5	13,0	15,6	18,8	22,0	23,0
Сумма осадков, мм								14,2		

Таблица 10

Определение влажности почвы, в %.  
 Участок № 65. Культура (угодье) – яровая пшеница. Дата 18.07.  
 Начало бурения на участке 9 ч 00 мин. Конец бурения 10ч 00 мин.

Повторность (состояние культуры)	Глубина взятия образца почвы, см	Номер стаканчика	Масса, г					Влажность почвы, %	Характеристика почвы в пробе
			Влажной почвы (и стаканчика)	Сухой почвы (и стаканчика)	Тары (стаканчика)	Испарившейся воды	Сухой почвы в пробе (без тары)		
1	2	3	4	5	6	7=4-5	8	9=7/5*100	10

<b>I</b> Фаза «цветен ие», оценка 4, засорен. 1	10	241	34,7	30,6	20,1				Чернозем слабо увлажнен.
	20	242	29,3	26,0					-/-/-
	30	243	32,9	29,1					-/-/-
	40	244	38,2	33,6					Суглинок слабо увлаж.
	50	245	28,7	25,3					-/-/-
	60	246	33,8	29,9					-/-/-
	70	247	32,5	28,6					Глина слабо увлаж.
	80	248	29,7	26,2					-/-/-
	90	249	38,0	32,1					-/-/-
	100	250	34,6	28,8					-/-/-
<b>II</b> Фаза «цветен ие», оценка 4, засорен. 2	10	251	35,0	30,2	20,1				Чернозем слабо увлажнен.
	20	252	23,8	21,3					-/-/-
	30	253	31,7	28,2					-/-/-
	40	254	31,9	28,2					Суглинок слабо увлаж.
	50	255	35,6	31,5					-/-/-
	60	256	28,2	25,1					-/-/-
	70	257	37,8	33,7					Глина слабо увлаж.
	80	258	35,4	31,0					-/-/-
	90	259	29,6	25,5					-/-/-
	100	260	44,6	37,8					-/-/-
<b>III</b> Фаза «цветен ие», оценка 4, засорен. 1	10	261	29,8	25,8	20,1				Чернозем слабо увлажнен.
	20	262	24,9	21,7					-/-/-
	30	263	22,4	19,7					-/-/-
	40	264	29,7	26,0					Суглинок слабо увлаж.
	50	265	24,1	20,8					-/-/-
	60	266	25,2	22,0					-/-/-
	70	267	34,6	30,0					Глина слабо увлаж.
	80	268	40,0	34,2					-/-/-
	90	269	34,1	28,8					-/-/-
	100	270	37,7	31,5					-/-/-
<b>IV</b> Фаза «цветен ие», оценка 4, засорен. 1	10	271	39,2	33,6	20,1				Чернозем слабо увлажнен.
	20	272	34,7	30,1					-/-/-
	30	273	37,0	31,7					-/-/-
	40	274	37,5	31,9					Суглинок слабо увлаж.
	50	275	48,0	40,0					-/-/-
	60	276	39,6	32,7					-/-/-
	70	277	48,3	39,7					Глина слабо увлаж.
	80	278	39,2	31,9					-/-/-
	90	279	44,2	36,4					-/-/-
	100	280	37,8	31,2					-/-/-

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### Вариант первый.

1. Сроки и особенности определения густоты посева яровых зерновых культур.
2. Наблюдения за элементами продуктивности зерновых колосовых культур.
3. Технический и первичный критический контроль таблицы ТСХ-6м.
4. Рассчитать густоту стояния растений: участок №4, картофель "Лорх", фаза "появление соцветий"-55% 6 июля, посев – широкорядный. Способ подсчета – третий. В 10 метрах содержится 15 рядков.

повторность	1	2	3	4
число кустов	42	34	38	40

Расчет сделать по форме 111 книжки КСХ-1м

5. Рассчитать количественную оценку состояния посевов кукурузы, выращиваемой на силос: участок №2, кукуруза "Краснодарская", посеяна 22 мая.

10 июля - фаза "11 лист" – 50%, масса одного растения кукурузы – 95 г, число растений на 100 м<sup>2</sup> – 480.

20 июля – фаза "13 лист" – 75%, масса одного растения кукурузы – 140 г, число растений на 100 м<sup>2</sup> -480.

### Вариант второй.

1. Определение степени распространения сорняков.
2. Определение структуры урожая зерновых колосовых культур (яровая пшеница).
3. Задачи и правила проведения технического контроля материалов агрометеорологических наблюдений.
4. Рассчитать густоту стояния растений: участок №7, горох "Солянский", фаза "3 лист" – 58 %, 12 июня, посев –ленточный. Способ подсчета – второй. В ленте –две строчки, в отрезке 4,7 м – 16 строчек.

повторности	1	2	3	4
число растений	26	18	15	21

Расчет сделать по форме 111 книжки КСХ-1м.

5. Рассчитать количественную оценку состояния посевов подсолнечника: участок №12, сорт "Салют" посеян 18 апреля. Зона недостаточного увлажнения.

14 июня – фаза "появление соцветий" – 65%, густота стояния – 320 растений на 100 м<sup>2</sup>, высота – 50 см.

8 июля – фаза "цветения" – 50%, густота стояния – 320 растений на 100 м<sup>2</sup>, высота 105 см.

### Вариант третий.

1. Визуальная оценка состояния посевов с/х культур.
2. Сроки и особенности определения густоты посева пропашных культур.
3. Технический контроль таблицы ТСХ-1 за теплый период.

4. Рассчитать густоту стояния растений. Участок №15, яровая пшеница "Скала", фаза "колошение" -75%, 8 июля, посев – рядовой. Способ подсчета – первый.

<b>повторность</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
число стеблей	81	76	89	92
число стеблей с колосом	63	57	71	80

Расчет сделать по форме 111 книжки КСХ-1м

5. Рассчитать количественную оценку состояния посевов кукурузы, выращиваемой на зерно: кукуруза "Одесская", участок №3, посеяна 18 мая.

20 июля – фаза "17 лист"-60%, масса одного растения кукурузы 490 г, густота стояния - 375 растений на 100 м<sup>2</sup>, норма густоты стояния – 430 растений на 100 м<sup>2</sup>, засоренность –слабая.

10 августа – фаза "цветение початка"-52%, среднее число початков на одно растение - 2.0, количественная оценка состояния на 31 июля -3 балла.

### **Вариант четвертый.**

1. Определение массы растительного покрова природных кормовых угодий и многолетних сеяных трав.
2. Наблюдения за элементами продуктивности гречихи.
3. Правила записи данных в книжке КСХ-2м для занесения на технические носители.
4. Рассчитать густоту стояния растений: участок №5, кукуруза "Краснодарская", фаза "выметывание метелки"58%, 6 августа, посев –квадратно-гнездовой. Способ подсчета – четвертый.

<b>повторность</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
число гнезд	51	51	49	50
число растений	90	92	95	104

Расчет сделать по форме 111 книжки КСХ-1м.

5. Рассчитать количественную оценку состояния посевов озимой ржи: участок №4, озимая рожь "Вятка", посев – 22 августа.

20 сентября – фаза "кущение"-58%, число растений на 1 м<sup>2</sup>- 490; До 15% поля имеют оголенные (сильно изреженные) участки.

30 сентября – осеннее обследование посевов озимой ржи, число растений на 1 м<sup>2</sup> – 485, число стеблей -823. До 15% поля имеют оголенные (сильно изреженные) участки.

### **Вариант пятый.**

1. Сроки и особенности определения густоты посевов гороха, гречихи, трав.
2. Наблюдения за элементами продуктивности кукурузы в период листообразования.
3. Технический контроль таблицы ТСХ-1 зимнего периода.

4. Рассчитать густоту стояния растений: участок №63, яровая пшеница "Омская 12", фаза "молочная спелость"-62%, 16 августа, посев-рядовой. Способ подсчета – первый.

повторность	1	2	3	4
число стеблей	119	96	110	106
число стеблей с колосом	115	89	92	100

Расчет сделать по форме 111 книжки КСХ-1м

5. Рассчитать количественную оценку состояния посевов льна-долгунца: участок №14, сорт "Томский", посеян 12 мая. Зона возделывания – основная.

24 июня- фаза "появление соцветий"-60%, высота -34см, густота -1590 растений на 1 м<sup>2</sup>.

28 июля – фаза зеленая спелость"-70%, высота-80см, длина технической части стебля -65 см, густота -1500 растений на 1м<sup>2</sup>.

### Вариант шестой.

1. Определение повреждений с/х культур вредителями и болезнями.
2. Наблюдения за элементами продуктивности кукурузы в период формирования зерна.
3. Правила записи данных в книжке КСХ-1м для занесения на технические носители.
4. Рассчитать густоту стояния растений: участок № 16, кукуруза "Днепровская", фаза "9 лист"-58%, 24 июня, посев –широкорядный. Способ подсчета – третий. В 10м содержится 14 рядков.

повторность	1	2	3	4
число растений	72	54	68	70

Расчет сделать по форме 111 книжки КСХ-1м.

5. Рассчитать количественную оценку состояния посевов яровой пшеницы: участок №7, сорт "Иркутская 49"посеяна 15 мая. Зона достаточного увлажнения

дата	фаза	процент охвата фазой, %	число растений на 1м <sup>2</sup>	засоренность, балл
8.06	3 лист	60	337	1
10.06	кущение	25	337	2
12.06	кущение	40	337	2
14.06	кущение	55	337	2
16.06	выход в трубку	10	337	2
18.06	выход в трубку	60	337	3
20.06	выход в трубку	90	337	3

### Вариант седьмой.

1. Наблюдения за проведением полевых работ.

2. Определение массы клубней и ботвы картофеля.
3. Задачи и правила первичного критического контроля материалов а/м наблюдений.
4. Рассчитать густоту стояния растений: участок №3, ячмень "Неван", фаза "появление нижнего узла соломины"-50%, 20 июня, посев –рядовой. Способ подсчета – первый.

<b>повторность</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
число всех стеблей	131	128	115	110

Расчет сделать по форме 111 книжки КСХ-1м.

5. Рассчитать количественную оценку состояния посевов кукурузы, выращиваемой на зерно: участок №4, сорт "Днепровский 50", посеяна 16 мая.

18 августа – фаза "молочная спелость"-68 %, число продуктивных початков на одно растение- 1.5, озерненность початка: 43 зерна в одном рядке початка, сорт среднеспелый. Засоренность посевов -3 балла (средняя).

### **Вариант восьмой.**

1. Сроки и особенности определения густоты посева озимых зерновых культур.
- 2.Определение структуры урожая кукурузы.
- 3.Технический и первичный критический контроль книжки КСХ-2м.
4. Рассчитать густоту стояния растений: участок № 7, просо "Барнаульское 80", фаза "3 лист"-52%, 30 июня, посев –ленточный, двухстрочный. Способ подсчета – второй. В отрезке 4.95м -18 строчек.

<b>повторность</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
число растений	66	59	75	61

Расчет сделать по форме 111 книжки КСХ-1м.

5. Рассчитать количественную оценку состояния посевов яровой пшеницы: участок №3, сорт "Омская 12", посеяна 15 мая. Зона достаточного увлажнения.

20 июля – фаза "молочная спелость"-25%, число стеблей с колосом на 1м<sup>2</sup> – 320, общее число колосков в колосе – 16. Посевы повреждены болезнями средней степени.

24 июля – фаза "молочная спелость"-63%, число стеблей с колосом на 1м<sup>2</sup>-365, число зерен -28. Посевы повреждены болезнями средней степени.

### **Вариант девятый.**

1. Определение массы корня кормовых корнеплодов (турнепс, брюква, свекла).
- 2.Агрометеорологические ежегодники, их назначение и содержание.
- 3.Технический и первичный критический контроль книжки КСХ-1м.
4. Рассчитать густоту стояния растений: участок № 13, картофель "Адретта", фаза "появление соцветий"-65%, 4 июля, посев –широкорядный. Способ подсчета – третий. В 10 м содержится 14 рядков.



<b>повторность</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
число кустов	37	30	28	35

Расчет сделать по форме 111 книжки КСХ-1м.

5. Рассчитать количественную оценку состояния посевов озимой ржи: участок №2, сорт "Вятка", посеяна 19 августа, 2000г.

28 апреля 2001г. –весеннее обследование посевов озимой ржи, число стеблей на 1 м<sup>2</sup> -680, число растений на 1м<sup>2</sup> -352, изреженность посевов -20% площади.

### **Вариант десятый.**

1. Определение повреждений с/х культур неблагоприятными метеорологическими явлениями (град, ливни, сильный ветер, пыльная буря).
2. Наблюдения за элементами продуктивности и определение структуры урожая гороха.
3. Технический и первичный критический контроль книжки КСХ-3.
4. Рассчитать густоту стояния растений: участок № 2, озимая рожь "Тулунская зеленозёрная", осеннее обследование – 10 октября, посев –рядовой. Способ подсчета – первый.

<b>повторность</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
количество стеблей	116	140	133	165
количество стеблей у 10 выкопанных растений	18	22	24	30

Расчет сделать по форме 111 книжки КСХ-1м. (см. Наставление вып.11 ч.1 книга 1 стр. 280)

5. Рассчитать количественную оценку состояния посевов кукурузы, выращиваемой на силос: 7 июля, участок №14, сорт "Коллективная", посеяна 7 июня.

10 июля – фаза "11 лист" -60%, масса одного растения-85г, число растений на 100 м<sup>2</sup> - 400. Засоренность слабая.

20 июля- фаза "13 лист"-50%, масса одного растения- 180г, число растений на 100 м<sup>2</sup> -400. Засоренность слабая.

## **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3**

### **Вариант первый**

1. Агрометеорологические условия произрастания озимой пшеницы.
2. Морозоустойчивость и зимостойкость культур. Факторы, определяющие зимостойкость озимых культур.
3. .Влияние температуры воздуха на процессы ассимиляции, транспирации, диссимиляции.

4. Вычислить вероятность заморозка по способу Берлянда. Исходные данные. Температура воздуха в 12 часов  $7,5^{\circ}$ , абсолютная влажность воздуха 4,0 мб, скорость ветра 2м/сек. температура на поверхности почвы  $8,4^{\circ}$ , на глубине 5 см  $7,0^{\circ}$ , на глубине 15 см  $4,5^{\circ}$ . Облачность верхнего яруса 3 балла, почва влажная.
5. Составить прогноз восковой спелости яровой пшеницы. Исходные данные: колошение наступило 22.06;

Дата составления прогноза 01.07.;

По прогнозу в июле температура ожидается ниже нормы на 2 градуса.

Месяц	У1	У11		
Декада	3	1	2	3
Средняя за декаду t	25.5	22	23	23
Средняя многолетняя t				

### Вариант второй

1. Агрометеорологические условия произрастания яровой пшеницы.
2. Влияние продолжительности освещения на растения. Фотопериодизм.
3. Неблагоприятные условия перезимовки озимых зерновых культур.
4. Научные основы методов агрометеорологических прогнозов, их значение для прогнозирования урожая.
5. Вычислить вероятность заморозков по методу Михалевского. Исходные данные. В 13 часов температура воздуха по сухому термометру составила  $7,5^{\circ}$ , по смоченному термометру  $4,4^{\circ}$ . Относительная влажность воздуха 40%, облачность в 21 час – 6 баллов.

### Вариант третий

1. Агрометеорологические условия произрастания кукурузы.
2. Методика расчета вероятности заморозков Михалевского.
3. Влияние спектрального состава и интенсивности освещения на растения. Фотосинтетическая активная радиация, ее роль в формировании урожая.
4. Методы фенологических прогнозов. Расчетные формулы.
5. Вычислить вероятность заморозка по способу Берлянда. Исходные данные. Температура воздуха в 12 часов  $8,0^{\circ}$ , абсолютная влажность воздуха 4,2 мб, скорость ветра 3 м/сек. Температура на поверхности почвы  $9,8^{\circ}$ , на глубине 5 см  $7,0^{\circ}$ , на глубине 15 см  $4,0^{\circ}$ . Облачность среднего яруса 5 баллов. Почва сухая.

### Вариант четвертый

1. Агрометеорологические условия произрастания подсолнечника.
2. Перечень и критерии опасных природных явлений для сельского хозяйства.
3. Метод прогноза выметывания метелки кукурузы.
4. Влияние температуры почвы на сроки сева, прорастание семян, рост корневой системы, поступление питательных веществ в растение.
5. Вычислить вероятность заморозков по методу Михалевского. Исходные данные. В 13 часов температура воздуха по сухому термометру составила  $8,4^{\circ}$ , по смоченному термометру  $4,4^{\circ}$ . Относительная влажность воздуха 50%, облачность в 21 час – 10 баллов.

### **Вариант пятый**

1. Агрометеорологические условия произрастания картофеля.
2. Пыльные бури. Условия возникновения. Ущерб, причиняемый сельскому хозяйству.
3. Ежедневный гидрометеорологический бюллетень, его назначение, правила составления и порядок доведения до потребителя.
4. Метод прогноза сроков цветения многолетних сеяных трав.
5. Вычислить вероятность заморозка по способу Берлянда. Исходные данные. Температура воздуха в 12 часов  $6,5^{\circ}$ , абсолютная влажность воздуха 3,5 мб, скорость ветра 4 м/сек. Температура на поверхности почвы  $10,0^{\circ}$ , на глубине 5 см  $7,4^{\circ}$ , на глубине 15 см  $4,6^{\circ}$ . Облачность верхнего яруса 3 балла. Почва сухая.

### **Вариант шестой**

1. Агрометеорологические условия произрастания сахарной свеклы.
2. Биологический минимум, оптимум и максимум температуры воздуха, их влияние на растения. Понятие об активной и эффективной температуре воздуха.
3. Декадный агрометеорологический бюллетень, его назначение, правила составления по зоне станции.
4. Методика прогноза сроков восковой спелости зерновых колосовых культур.
5. Вычислить вероятность заморозков по методу Михалевского. Исходные данные. В 13 часов температура воздуха по сухому термометру составила  $5,5^{\circ}$ , по смоченному термометру  $4,1^{\circ}$ . Относительная влажность воздуха 70%, облачность в 21 час – 4 балла.

### **Вариант седьмой**

1. Агрометеорологические условия произрастания плодовых культур.
2. Назначение, содержание и правила составления специальных агрометеорологических справок.
3. Причины возникновения засухи. Типы засух по сезонам года, их влияние на растения.
4. Методика прогноза восковой спелости зерновых колосовых культур.
5. Вычислить вероятность заморозка по способу Берлянда. Исходные данные. Температура воздуха в 12 часов  $10,5^{\circ}$ , абсолютная влажность воздуха 5,6 мб, скорость ветра 2 м/сек. Температура на поверхности почвы  $12,4^{\circ}$ , на глубине 5 см  $10,8^{\circ}$ , на глубине 15 см  $6,9^{\circ}$ . Облачность среднего яруса 4 балла. Почва влажная.

### **Вариант восьмой**

1. Агрометеорологическая характеристика условий произрастания томатов, огурцов, капусты.
2. Роль осадков в различные периоды вегетации растений. Влияние осадков, росы, тумана на проведение полевых работ.
3. Назначение, содержание и порядок составления обзора агрометеорологических условий перезимовки озимых культур и многолетних трав.
4. Методика прогноза молочной спелости кукурузы.
5. Вычислить вероятность заморозков по методу Михалевского. Исходные данные. В 13 часов температура воздуха по сухому термометру составила  $9,5^{\circ}$ , по смоченному термометру  $6,6^{\circ}$ . Относительная влажность воздуха 70%, облачность в 21 час – 3 балла.

## Вариант девятый

1. Агрометеорологическая характеристика условий произрастания бахчевых культур.
2. Суховеи, их влияние на растения. Агрометеорологические показатели суховеев
3. Влияние снежного покрова на перезимовку растений и накопление влаги на полях.
4. Методика прогноза запасов продуктивной влаги в почве на весну.
5. Вычислить вероятность заморозка по способу Берлянда. Исходные данные. Температура воздуха в 12 часов  $8,4^{\circ}$ , абсолютная влажность воздуха 4,5 мб, скорость ветра 3 м/сек. Температура на поверхности почвы  $10,2^{\circ}$ , на глубине 5 см  $7,3^{\circ}$ , на глубине 15 см  $4,6^{\circ}$ . Облачность среднего яруса 3 балла. Почва сухая.

## Вариант десятый

1. Агрометеорологическая характеристика условий произрастания гороха, фасоли.
2. Основные виды и формы агрометеорологической информации, порядок их использования потребителями.
3. Потребность растений во влаге. Оптимальные и крайние значения запасов влаги в различные периоды вегетации зерновых культур.
4. Методика прогноза цветения плодовых культур.
5. Вычислить вероятность заморозков по методу Михалевского. Исходные данные. В 13 часов температура воздуха по сухому термометру составила  $8,1^{\circ}$ , по смоченному термометру  $5,0^{\circ}$ . Относительная влажность воздуха 40%, облачность в 21 час – 3 балла.

### 3 . Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### I. Нормативно-правовые документы

1. Код для составления декадных и ежедневных телеграмм КН-21.- М., 2008.
2. Материалы совещания - семинара Росгидромета по вопросам маркетинга гидрометеорологических услуг. - М.: Метеоспектр, 2000
3. Методические указания по составлению агрометеорологического ежегодника.- Обнинск, 2010
4. Порядок действий организаций и учреждений Росгидромета при возникновении опасных природных явлений - С-П.: Гидрометиздат, 2000
5. РД 52.33.217 - 99. Наставление гидрометстанциям и постам, вып.11, ч.1, книга 2. –М.: Гидрометеоиздат, 2000
6. РД 52.33.217 – 99. Наставление гидрометстанциям и постам, вып.11, ч.1, книга 1. – М.: Гидрометеоиздат, 2000
7. РД 52.33.781 – 2013. Наставление гидрометстанциям и постам, вып.10, ч.4– Обнинск, 2013
- 8.

9. РД 52.33.621-2001. Методические указания. Температура почвы на глубине залегания узла кущения озимых зерновых культур и корневой шейки многолетних трав. Методика выполнения измерений термометром АМ-34.-М.: 2001

## **I. Литература**

### **Основные источники:**

1. Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. - С-П.: Гидрометеиздат, 2005

### **Дополнительные источники:**

1. Грингоф И.Г., Попова В.В., Страшный В.Н. Агрометеорология. - Л.: Гидрометиздат, 1987
2. Глухих М.А. Агрометеорология. – Санкт-Петербург Москва Краснодар, 2015
3. Инструкция по производству агрометеорологических и зоометеорологических наблюдений в районах пастбищного животноводства. - Л.: Гидрометеиздат, 1978.
4. Инструкция по производству агрометеорологических наблюдений в районах северного оленеводства. - Л.: Гидрометеиздат, 1985.
5. Лапин А.Г., Усов М.А. Основы агрономии. - Л.: Гидрометиздат, 1990
6. Методические рекомендации по производству наблюдений за испарением с почвы и снежного покрова. - Л.: Гидрометеиздат, 1991.
7. Методические указания по определению жизнеспособности озимых зерновых культур и многолетних трав на основе применения устройства «Тигран-Д». - Л.: Гидрометеиздат, 1988.
8. Методическое пособие по контролю наблюдений за фазами развития сельскохозяйственных культур. - СПб.: Гидрометеиздат, 1992
9. . Мищенко З.А. Агроклиматология – Киев КНТ, 2009
10. Пособие по маркетингу гидрометеорологической информации и услуг. - М: Метеоагентство, 1999
11. РД 52.33.343-94. Наземные агрометеорологические маршрутные наблюдения и эпизодические обследования сельскохозяйственных угодий. СПб., 1994.
12. РД 52.33.559-96. Контроль данных влажности почвы. - СПб.: Гидрометеиздат, 1997
13. Руководство по определению агрогидрологических свойств почвы. - Л.: Гидрометиздат, 1985
14. Руководство для агрометеорологических постов. - Л.: Гидрометеиздат, 1980.
15. Руководство по агрометеорологическим прогнозам. Том 1 и 2. -Л.: Гидрометиздат, 1984

16. Руководство по проведению визуальных авиамаршрутных агрометеорологических обследований. М.: - Гидрометеоиздат, 1971.

### 3II. Электронные ресурсы

1. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: <http://www.meteorf.ru>. (Дата обращения: 01.09.2012 г.)
2. Виртуальная лаборатория «Методы и средства гидрометеорологических измерений» официальный сайт:[Электронный ресурс].М.,2004-2012.URL: <http://tech.meteorf.ru>. (Дата обращения: 01.09.2012 г.)
3. Национальный портал «Природа России» Национального информационного агентства «Природные ресурсы» (НИА-Природа).Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: <http://www.priroda.ru>. (Дата обращения: 01.09.2012 г.)
4. Правовая-справочная система Консультант-плюс). Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL:[www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823). (Дата обращения: 01.09.2012 г.)