

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Саратовский национальный исследовательский госу-  
дарственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

С.В. Морозова, Н.Г. Левицкая, Е.В. Демидова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛЕТНЕЙ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
ПО АГРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА  
НАПРАВЛЕНИЯ 05.03.05  
ПРИКЛАДНАЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО САРАТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
2016

УДК 551.5:63 (470+571) (072.8)  
ББК 40.1 (2Рос) я 73  
М80

Рекомендуют к печати:

Кафедра метеорологии и климатологии географического факультета  
СГУ имени Н.Г.Чернышевского  
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор *Е.П. Денисов*  
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор *И.Ф. Медведев*

**Морозова С.В., Левицкая Н.Г., Демидова Е.В.**

М80 Учебно-методическое пособие по проведению летней учебной практики по агрометеорологии для студентов географического факультета направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2016. – 58 с.: ил.

Учебно-методическое пособие содержит программу учебной практики по агрометеорологии, задания по производству и обработке агрометеорологических наблюдений, составлению агрометеорологических таблиц и обзоров, методические указания к выполнению заданий, вопросы для контроля выполнения заданий, а также вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам практики. Для студентов направления Прикладная гидрометеорология.

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Саратовского государственного университета  
(тематический план 2016 года)

УДК 551.5:63 (470+571) (072.8)  
ББК 40.1 (2Рос) я 73

© Морозова С.В., Левицкая Н.Г., Демидова Е.В., 2016

## ВВЕДЕНИЕ

Целью учебной практики по агрометеорологии является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курса «Основы агрометеорологии», и приобретение практических навыков по организации и проведению агрометеорологических наблюдений.

Во время прохождения практики предполагается ознакомить студентов с организацией, программой (Приложение 1) и правилами проведения агрометеорологических наблюдений, севооборотах, селекционными участками яровых и озимых культур. В течение практики студенты занимаются изучением методик проведения фенологических и биометрических наблюдений, инструментальных наблюдений за влажностью почвы, составлением агрометеорологических таблиц и обзоров.

Учебная практика проводится на ведомственной метеорологической станции Саратов Юго-Восток и опытных полях ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока». В период проведения практики организуются экскурсии на селекционные севообороты, дендрарий и выставочный зал Института.

Студенты проводят самостоятельные агрометеорологические и биометрические наблюдения в поле при обязательном присутствии преподавателя или руководителя практики.

Для выполнения программы практики группа студентов разбивается на бригады по 2–3 человека. На каждую бригаду выдается «Наставление гидрометеорологическим станциям и постам»<sup>1</sup> и набор необходимых форм таблиц из «Книжки для записи агрометеорологических наблюдений в вегетационный период КСХ-1а»<sup>2</sup>.

Анализ особенностей агрометеорологических условий вегетационного периода осуществляется с привлечением материалов метеостанции Саратов Юго-Восток.

Во время прохождения практики студенты ежедневно заполняют Дневники практики, а по завершении практики составляют письменный отчет с приложением всех таблиц и расчетных материалов. Оценкой успешного прохождения учебной практики является зачет.

---

<sup>1</sup> См.: Наставление гидрометеорологическим станциям и постам: Основные агрометеорологические наблюдения. Л.: Гидрометеиздат, 1985. Вып. 11, ч. 1.

<sup>2</sup> См.: Книжка для записи агрометеорологических наблюдений в вегетационный период (разработана Главным управлением гидрометеорологической службы на соответствующий год. (Росгидромет РФ).

## **ЗАДАНИЕ 1. Ознакомление с организацией, программой и правилами проведения агрометеорологических наблюдений**

### ***Требования к выполнению задания:***

1. Студент должен изучить раздел I «Наставления...» [1], с. 6-24.
2. Законспектировать типовую программу агрометеорологических наблюдений в теплый и холодный периоды.
3. Описать принципы выбора наблюдательных участков и основные правила проведения агрометеорологических наблюдений.

### ***Методические указания к выполнению задания.***

При изучении первого раздела «Наставления...» студенту следует особое внимание уделить задачам и принципам проведения агрометеорологических наблюдений; освоить программу проведения основных агрометеорологических наблюдений; уяснить различия видов агрометеорологических наблюдений в теплый и холодный периоды года; описать принципы выбора наблюдательных участков; понять принцип однотипности по агромелиоративным мероприятиям (орошению, осушению), расположению лесных опушек и полезащитных лесных полос, рельефу, глубине залегания грунтовых вод и верховодок, агрогидрологическим свойствам почвы, генезису (происхождению и развитию) и механическому составу почв. Студент должен также освоить правила описания, составления плана и организации наблюдательных участков.

### ***1. Организация агрометеорологических наблюдений.***

*Агрометеорологические наблюдения* представляют собой сопряженные наблюдения за метеорологическими величинами (температурой и влажностью воздуха, атмосферными осадками и т.д.), влажностью почвы, состоянием и продуктивностью сельскохозяйственных объектов.

*Основным принципом агрометеорологических наблюдений* является обязательное сопряженное (параллельное) во времени и в пространстве производство наблюдений за состоянием и изменением агрометеорологических факторов и за изменением в развитии, росте, состоянии сельскохозяйственных объектов (растений, животных и т.д.) и в формировании элементов их продуктивности и конечной продукции.

К агрометеорологическим факторам относятся метеорологические и гидрологические величины, определяющие общее состояние и продуктивность растений. Сочетания агрометеорологических факторов в определенные периоды времени дают понятие об агрометеорологических условиях. Информацию об агрометеорологических условиях получают при проведении агрометеорологических наблюдений.

Агрометеорологические наблюдения должны регулярно проводить:

- 1) все агрометеорологические станции;
- 2) метеорологические, гидрологические, аэрологические, морские гидрометеорологические, прибрежные и отдельные специализированные станции

(воднобалансовые, устьевые, болотные и др.), расположенные в сельскохозяйственных районах и привлеченные к этим наблюдениям;

3) агрометеорологические посты при районных управлениях сельского хозяйства;

4) метеорологические посты I и II разрядов, расположенные в сельскохозяйственных районах.

*Основные задачи гидрометстанций и постов по производству агрометеорологических наблюдений* следующие:

1) проведение наблюдений в районе расположения гидрометстанции или поста;

2) первичная обработка результатов наблюдений;

3) составление информационных агрометеорологических донесений и передача их соответствующим организациям и учреждениям в установленные сроки.

Типовая программа проведения основных агрометеорологических наблюдений представлена в таблице 1.

Общий объем агрометеорологических наблюдений на гидрометстанции, как правило, должен составлять не более 5-6 участков (на посту - 1-2 участка) полевых культур и трав, не считая расположенных около населенного пункта участков огородных и садовых культур, древесных и кустарниковых растений.

В программу работ агрометеорологических станций, кроме наблюдений, указанных в таблице 1, входят дополнительные и тематические наблюдения, а также региональные исследования (согласно плана-задания управления по гидрометеорологии и контролю природной среды (УГКС)). План агрометеорологических наблюдений в течение года может быть изменен только по разрешению УГКС.

Первичная обработка агрометеорологических наблюдений включает подсчеты сумм и средних величин, вычисления процента охвата растений наступившей фазой развития и процента влажности почвы, процента погибших растений при отращивании и других величин, предусмотренных формами записей результатов наблюдений в полевых книжках КСХ. На основе результатов наблюдений составляются агрометеорологические таблицы ТСХ.

Гидрометстанции и посты привлекаются по распоряжению УГКС к подаче ежедневных и декадных агрометеорологических телеграмм (в установленные сроки).

*Основные правила агрометеорологических наблюдений:*

1) строго придерживаться методик, изложенных в «Наставлении...» [1];

2) точно соблюдать сроки и установленный порядок наблюдений, не допускать пропусков наблюдений;

3) для измерений необходимо применять только исправные приборы и установки;

4) записывать явления, которые наблюдатель видел сам. Нельзя допускать записей на основании предположений, вычислений или со слов посторонних людей. Исключения составляют сведения о повреждении сельскохозяйственных культур в хозяйствах района и данные об агротехнике на полях хо-

зяйства, которые могут быть получены из записей агрономов, бригадиров и других работников хозяйства. В этом случае в полевой книжке в примечании указывается источник получения информации;

5) бережно обращаться с приборами и лабораторным оборудованием, соблюдать правила их хранения и технику безопасности.

Таблица 1

**Типовая программа проведения основных агрометеорологических наблюдений для гидрометеорологических станций и постов в теплый и холодный периоды года**

Вид агрометеорологического наблюдения	Программа			
	гидро-метстан-ции	агромет-поста	Метеорологиче-ского поста	
			I разря-да	II раз-ряда
<b>Теплый период года</b>				
Температура пахотного слоя почвы	+	+	+	+
Температура воды в рисовом чеке	+	+	-	-
Осадки на сельскохозяйственных полях	+	+	-	-
Влажность верхних слоев почвы (визуальные наблюдения). Почвенные корки	+	+	+	+
Влажность корнеобитаемого слоя почвы (инструментальные наблюдения)	+	+	+	-
Фазы развития сельскохозяйственных культур, трав, древесных и кустарниковых растений	+	+	+	+
Состояние сельскохозяйственных культур: густота стояния, высота растений, засоренность посевов, повреждение растений неблагоприятными метеорологическими явлениями, вредителями и болезнями, полегание посевов, общая визуальная и количественная оценка состояния растений	+	+	+	+
Формирование элементов продуктивности, прирост растительной массы, структура урожая сельскохозяйственных культур	+	-	-	-
Полевые работы и выпас скота	+	+	+	+
<b>Холодный период года</b>				
Температура почвы в зоне узла кущения озимых культур и многолетних трав, корневой системы плодовых	+	+	-	-
Глубина промерзания и оттаивания почвы (инструментальные наблюдения)	+	+	-	-
Состояние зимующих полевых культур и плодовых деревьев	+	+	+	+
Снежный покров на полях с зимующими культурами и в плодовом саду	+	+	+	+
Влажность корнеобитаемого слоя почвы (инструментальные наблюдения)	+	-	-	-
<p><i>Примечания:</i> 1. Знак «+» означает, что наблюдения проводятся. Знак «-» не проводятся.                  2. Наблюдения за влажностью корнеобитаемого слоя почвы гидрометстанция (пост) в теплый период проводит по решению местного УГКС, а в холодный эти наблюдения ведутся только на агрометстанциях.</p>				

Результаты агрометеорологических наблюдений записываются в специальные книжки (КСХ-1, КСХ-2, КСХ-3):

КСХ-1 – Книжка для записи агрометеорологических наблюдений в вегетационный период (сезонная);

КСХ-2 - Книжка для записи агрометеорологических наблюдений в зимний период (сезонная);

КСХ-3 - Книжка для записи наблюдений за влажностью почвы (месячная).

Перед началом наблюдений каждая книжка должна быть подготовлена: заполнена главная страница, пронумерованы страницы. Запись результатов наблюдений следует проводить согласно заголовкам таблиц и граф книжки. Запись должна быть отчетливой и производиться простым карандашом или шариковой ручкой (пастой темного цвета). В случае исправления первоначальная запись должна быть зачеркнута так, чтобы можно было прочесть зачеркнутое, а над ней или рядом вписывается исправленное число. Подчистка записей запрещается.

Перед возвращением на гидрометеостанцию проверяется полнота и правильность всех сделанных записей и, если что-либо окажется неправильным, вносятся соответствующие исправления на месте наблюдения.

Все результаты наблюдений и вычислений должны быть тщательно проверены наблюдателем до того, как они будут занесены в очередные информационные телеграммы и таблицы.

Начальник (инженер-агрометеоролог) гидрометстанции обязан осуществлять систематический контроль (не реже, чем два раза в декаду) за правильностью записей результатов наблюдений в книжках КСХ.

Один раз в декаду (при необходимости и чаще) осуществляется контроль за правильностью наблюдений и их записей непосредственно на месте наблюдений.

По получению от УГКС оценок и замечаний по агрометеорологическим наблюдениям на гидрометстанции должен быть проведен разбор допущенных ошибок.

Ошибки наблюдателя, обнаруженные при контроле начальником (инженером – агрометеорологом) гидрометстанции, заносятся в журнал для регистрации замечаний по агрометеорологическим наблюдениям. В случае ошибок, обнаруженных в УГКС и сообщенных на гидрометстанцию в виде замечаний, они также вносятся в журнал замечаний, а в последней графе журнала ставится подпись техника-агрометеоролога (наблюдателя) и начальника гидрометстанции.

Книжки КСХ заполняются в одном экземпляре и по указанию УГКС в установленный срок высылаются организациям, осуществляющим проверку и оценку работы станции по агрометеорологическим наблюдениям.

Книжка КСХ-1 высылается после уборки или окончания вегетации всех записанных в нее культур. Крайний срок высылки 1 декабря.

Книжка КСХ-2 высылается после проведения весеннего обследования озимых культур, при наличии зимне-весенних наблюдений за плодовыми культурами – после весеннего обследования садов. Крайний срок высылки 1 июня.

Книжки КСХ-3 высылаются ежемесячно не позже 5-го числа следующего месяца.

Не проверенные начальником гидрометстанции книжки подлежат возврату для проверки.

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

Все регулярные агрометеорологические наблюдения проводят на специальных агрометеорологических участках, которые называют наблюдательными участками.

Расстояние между наблюдательным участком и метеоплощадкой гидрометстанции (поста), как правило, не должно превышать 5 км. В отдельных случаях по решению УГКС это расстояние может составлять 10-12 км.

Наблюдательные участки выбирают на основных полях севооборота (при отсутствии в хозяйстве севооборота – на основных массивах полевых культур), на основных массивах огородных и бахчевых культур, пастбищ и сенокосов, плодово-ягодных и древесных насаждений.

Выбор наблюдательных участков производится независимо от плана-задания гидрометстанции по агрометеорологическим наблюдениям на данный конкретный год.

Каждому наблюдательному участку присваивается постоянный номер (независимо от нумерации полей севооборота, огородных и садовых участков в хозяйстве), сохраняемый на все годы проведения наблюдений станцией. Этими номерами и отмечают участки на схематическом плане и в полевых книжках КСХ для записи наблюдений.

В дальнейшем ежегодно устанавливается, какой культурой будут засеиваться те или иные наблюдательные участки в текущем сельскохозяйственном году, и в соответствии с планом-заданием УГКС по агрометеорологическим наблюдениям на предстоящий год определяются те наблюдательные участки, на которых будут проводиться наблюдения. Если по какой-либо культуре, входящей в плановое задание УГКС для текущего года, наблюдательный участок ранее не определен, то участок выбирают вновь.

Если одно поле засеяно двумя или тремя культурами, наблюдения за которыми представляют практический интерес, то на таком поле выбирают два или несколько наблюдательных участка.

В отдельных случаях выбирают дополнительные участки, в частности, участки для эпизодических обследований полей, а также участки, характеризующие или другие природные условия данного угодья, или резко отличную в определенный год наблюдений агротехнику. Продолжительность ведения наблюдений на дополнительных участках и их объем определяется указаниями УГКС. При выборе дополнительного участка ему присваивается следующий очередной номер.



Агрометеорологические наблюдения над одной и той же сельскохозяйственной культурой в различные годы в связи с севооборотом ведутся на разных участках. Для составления данных наблюдений из года в год необходимо, чтобы наблюдательные участки были однотипными по агромелиоративным мероприятиям (орошение, осушение), расположению лесных опушек и ползащитных лесных полос, рельефу, глубине залегания грунтовых вод и верховодок, агрогидрологическим свойствам почвы, генезису (происхождению и развитию) и механическому составу почв.

Под однотипностью не следует понимать абсолютное совпадение всех местных условий. Однотипными надо считать такие участки, которые существенно не различаются по факторам, определяющим формирование основных агрометеорологических условий.

*Однотипными по агромелиоративным мероприятиям* считают участки, на которых применяется или отсутствует орошение (осушение).

По расположению наблюдательных участков *относительно лесных опушек и ползащитных лесных полос* к однотипным могут быть отнесены участки, находящиеся под их воздействием или вне воздействия. Критерием для этого может служить расстояние наблюдательных участков от лесных опушек и лесных полос: участки, находящиеся от них на расстоянии более 20-кратной высоты леса или лесной полосы, можно считать находящимися вне воздействия; участки, расположенные на меньшем расстоянии, - под воздействием леса и лесных полос.

*Однотипными относительно рельефа* можно считать участки, расположенные в одинаковых условиях равнинной (горизонтальная или с небольшим наклоном плоская поверхность земли) или холмистой местности (непрерывное резко выраженное чередование возвышенностей и понижений с разностью высот до 200 м.)

Для наблюдательных участков в холмистой местности или на слабовсхолмленной равнине однотипными будут участки, имеющие одно и то же направление относительно сторон света (север, восток, юг, запад) и примерно одинаковую крутизну. Какие-либо особенности по сравнению с ровными открытыми местами не проявляются на полях со склонами крутизной до 2°. К пологим относят склоны крутизной 2-5°, к средним – крутизной 5-10°, к крутым – крутизной более 10°.

Для выявления *однотипных участков по рельефу* желательно ознакомиться с подробной гипсометрической картой хозяйства.

*По глубине залегания грунтовых вод и верховодок* однотипными могут считаться участки, удовлетворяющие одному из следующих условий:

1) глубина залегания грунтовых вод и верховодок в течение всего года превышает на суглинистых почвах 5 м, на песчаных 3 м. Режим влажности и промерзания почвы находится вне влияния грунтовых вод;

2) глубина залегания грунтовых вод и верховодок на суглинистых почвах от 2 до 5 м, на песчаных от 1 до 3 м. Режим влажности и промерзания только в отдельные периоды находится под воздействием грунтовых вод;

3) грунтовые воды и верховодки в отдельные периоды года на глинистых и суглинистых почвах имеют глубину залегания менее 2 м, на супесчаных - менее 1 м.

*По агрогидрологическим свойствам почвы* однотипными следует считать такие участки, почва которых по влажности устойчивого завядания в каждом 10-сантиметровом слое отличается не более чем на 3%, а по максимальной гигроскопичности – не более чем на 2% массы абсолютно сухой навески. Для песчаных почв различия во влажности завядания могут составлять 2%, а в максимальной гигроскопичности – 1%.

*По генезису почвы* однотипными можно считать участки, удовлетворяющие одному из следующих условий:

1) черноземные высокоструктурные почвы с благоприятным для растений водным и тепловым режимом;

2) нечерноземные бесструктурные и слабо структурные почвы, характеризующиеся менее благоприятными водными и тепловыми свойствами;

3) торфяные (органические) почвы, отличающиеся исключительно большой влагоемкостью и крайне медленными процессами промерзания и оттаивания.

*По механическому составу почвы* участки могут считаться достаточно однотипными, если они будут удовлетворять одному из следующих условий:

1) глинистые и суглинистые почвы, характеризующиеся слабой водопроницаемостью, сильной цементацией при высыхании и замедленным промерзанием и оттаиванием;

2) супесчаные и песчаные почвы, отличающиеся малой влагоемкостью, большой водопроницаемостью и скоростью расходования влаги. А также быстрым промерзанием и оттаиванием;

Основные отличия почв по механическому составу приведены в табл. 1 Приложения 2.

При выборе каждого наблюдательного участка следует руководствоваться совокупностью вышеперечисленных признаков, характеризующих их однотипность.

Если большая часть поля расположена на склоне одного направления, а меньшая – на склоне другого направления, но наиболее характерного для большинства полей, то участок выбирается на меньшей части поля.

Точно так же, если большая часть какого-либо поля характеризуется почвами одного типа, а меньшая часть – почвами другого типа, но преобладающего на всех других полях, участок выбирается на меньшей части поля.

В тех случаях, когда однотипные участки по всем признакам выбирать нельзя, их однотипность следует учитывать в первую очередь по агромелиоративным мероприятиям, затем по расположению относительно лесных полос и опушек, рельефу, глубине залегания грунтовых вод и верховодок и характеристикам почвы. После того, как участок выбран, необходимо отметить его положение на местности.

Если поблизости от участка (на дороге или меже) нет никаких отличительных предметов (дерева, столба или землемерного знака), по которым мож-

но было бы судить о местонахождении участка, то с краю дороги или на меже – на линиях, являющихся продолжением двух сторон участка–, необходимо поставить два знака (столбики, пирамидки из дерна и т.п.). В описании при этом отмечается, на каком расстоянии от этих знаков (по линии, перпендикулярной к дороге или меже) находятся ближайшие углы участка.

Ежегодно с началом наблюдений на поле, пользуясь ранее сделанной отметкой его местности, уточняют границы участка на поле. По углам участка или вбивают колья, или сажают по 2-3 высокостебельных растения (кукурузы, подсолнечника и т.п.). Если растения на наблюдательном участке в тот или иной год повреждены вредителями, болезнями или неблагоприятными метеорологическими явлениями сильнее, чем на всем массиве поля, то наблюдение необходимо на один сезон перенести в другое (ближайшее) место, сходное во всех отношениях с наблюдательным участком.

О перемене места наблюдения в книжке КСХ-1 на странице «Особые отметки» делается запись, а с очередным декадным донесением присылаются соответствующие объяснения причин перемены места наблюдений только на этот сезон.

Помимо изложенных общих принципов выбора наблюдательных участков, при выборе отдельных видов участков (полевых, огородных и бахчевых, участков на естественных сенокосах и пастбищах, садовых участков, участков для наблюдений над древесными и кустарниковыми породами) следует учитывать свои характерные этим видам участков особенности.

Для правильной оценки влияния агрометеорологических условий на рост и развитие сельскохозяйственных культур необходимо по каждому наблюдательному участку иметь сведения о его местоположении и местных природных условиях на участке и вблизи него (форма рельефа, экспозиция склонов, тип почвы, близость лесных массивов, водных объектов и др.). Эти сведения включают в описание наблюдательных участков. При описании участков следует использовать план землепользования хозяйства, почвенную и гипсометрическую карты, а также сведения, полученные при личном осмотре полей на месте.

На гидрометстанции составляется также план расположения наблюдательных участков.

После ежегодного закрепления на поле мест наблюдательных участков, отобранных для выполнения плана-задания текущего года по различным сельскохозяйственным культурам, приступают к организации каждого участка для проведения отдельных видов наблюдений на нем.

Наблюдательный участок в зависимости от конфигурации поля может быть удлиненной или квадратной формы. Для проведения наблюдений территория участка делится на 8 частей площадью около 0,125 га, называемых повторностями. На всех частях участка выделяют специальные места для проведения определенного вида наблюдений. Особенно важна специфика закрепления мест повторностей для определения влажности почвы, когда места отбора проб почвы смещаются по участку от первого срока наблюдений к последующим.

Перемещение по участку наблюдателя и подходы к местам повторностей наблюдений должны иметь одно и то же направление. При этом надо стремиться к наименьшему повреждению травостоя участка и мест проведения наблюдений, выдерживая заранее установленную схему.

На орошаемых землях наблюдательные участки следует выбирать с учетом особенностей полива (они должны располагаться на расстоянии не менее 50 м от магистрального канала и не менее 5-10 м от временного оросителя или конца крыла дождевального агрегата).

На орошаемых закрытым дренажем землях наблюдательные участки следует располагать с учетом междренажного расстояния и размеров поля.

На каждом участке все места проведения определенного вида наблюдений (визуально, переносными или постоянными приборами) должны быть закреплены специальными вешками-указателями и оконтурены бечевками. Вешки надо снимать при проведении на участке сельскохозяйственных работ и вновь ставить по их окончании, если наблюдения продолжаются.

***Вопросы для индивидуального собеседования по результатам выполненной работы:***

1. Какие правила безопасности нужно соблюдать при работе на сельскохозяйственных угодьях?
2. Что представляют собой агрометеорологические наблюдения?
3. Основной принцип агрометеорологических наблюдений.
4. Что входит в типовую программу агрометеорологических наблюдений?
5. Каковы различия в видах агрометеорологических наблюдений в теплый и холодный периоды года?
6. Что включает в себя первичная обработка агрометнаблюдений?
7. В какие книжки записываются результаты агрометеорологических наблюдений?
8. Какие принципы выбора наблюдательных участков вы знаете?
9. Какие участки называют однотипными. Для чего необходимо соблюдение принципа однотипности?
10. Какие сведения включают в описание наблюдательных участков?
11. Какие правила организации наблюдательных участков вы знаете?

Отчетные материалы: конспект первого раздела «Наставления...».

## **ЗАДАНИЕ 2. Определение фаз развития озимой и яровой пшеницы и визуальной оценки состояния растений**

### **Требования к выполнению задания:**

1. При выполнении задания студент должен иметь ясное представление о фазах развития растений, для чего тщательно изучить раздел 6.3 «Наставления...» [1], с. 89-100.

2. Составить краткий конспект указанного раздела, зарисовать фазы развития зерновых культур и запомнить признаки наступления каждой фазы.

3. Выучить сроки и методику проведения наблюдений за фазами развития растений. После проверки преподавателем этого этапа работы студент допускается к работе с полевыми культурами.

4. Заполнить таблицу 2 «Фазы развития, общая оценка состояния».

### **Методические указания к выполнению задания.**

#### **1. Определение фаз развития озимой и яровой пшеницы.**

Студенту необходимо законспектировать все фазы развития и признаки их наступления. Произвести оценку фаз развития, которые удалось лично наблюдать на практике, данные занести в таблицу 2.

Наблюдаемыми фазами развития озимой и яровой пшеницы являются:

1) **Прорастание зерна.** Для установления этой фазы в четырех частях участка выкапывают и осматривают по 5 зерен. Появление первых корней (когда на глаз виден появившейся корешок) считается признаком начавшегося прорастания. Дата наступления фазы прорастания зерна отмечается в тот день, когда первые корни будут обнаружены не менее чем у пяти зерен из 20 выкопанных. Дата прорастания отмечается в книжке КСХ-1 без указания числа и процента проросших зерен.

2) **Всходы.** При наблюдении за всходами отмечают *единичные всходы*, когда в разных частях участка у первых появившихся растений верхушки листочков развернутся, и *массовые всходы*, когда первые развернувшиеся листочки будут у растений на большей части участка. В книжке КСХ-1 при отметке фазы всходы у всех полевых культур записывают только дату начала и дату массового наступления фазы без указания числа растений, вступивших в фазу, и процента охвата растений фазой.

3) **3-й лист.** Признаком наступления фазы является начало разворачивания 3-го листа. Если массовые всходы появляются после регистрации фазы 3-го листа у 10% растений, то наблюдения должны продолжаться только за растениями, у которых появление всходов запоздало. Причем, после массового разворачивания 3-го листа надо отмечать лишь массовое наступление всех последующих фаз. Об этих изменениях в наблюдениях необходимо дать соответствующие примечания в книжке КСХ-1. У озимых, не образовавших третьего листа осенью, с возобновлением вегетации наблюдения за наступлением этой фазы ведутся как обычно.

4) **Образование узловых корней.** При достаточном увлажнении верхнего слоя почвы одновременно с появлением 3-го листа у растений начинают появ-

ляться узловые придаточные корни, которые называются также вторичными. Они выходят из подземных стеблевых узлов, образующихся в местах прикрепления 1-го и следующих по порядку нижних листьев. Появление корней из узла 1-го настоящего листа следует принимать за фазу образования узловых корней. Чтобы уловить этот момент, надо с наступлением фазы 3-го листа во время обхода участков осторожно выкапывать по пять растений в четырех разных частях участка, и осматривать находившуюся в почве часть растений, отряхнув предварительно землю. Образование узловых корней отмечается в книжке КСХ-1 датой, в которую обнаружено их появление у большинства осмотренных растений.

5) **Кущение** следует считать начавшимся, если кончики первых листьев боковых побегов появились из влагалищ листьев главного побега. Хлебные злаки обычно начинают куститься или одновременно с появлением 3-го листа или некоторое время спустя после его появления. Кущение может происходить только при наличии доступной для растений влаги в верхнем слое почвы - на глубине залегания узла кущения. Кущение может происходить со значительным опозданием, если верхний слой почвы остается сухим долгое время после появления 3-го листа, а затем увлажняется. Усиленное кущение хлебных злаков происходит в случае повреждения точки роста и зачатков листьев гессенской или шведской мухой. Кущение у озимых культур начинается обычно осенью, и к началу зимы на одно растение приходится несколько боковых побегов, образующих куст. После массового кущения озимых культур осенью наблюдения за растениями проводится 2 раза в декаду (4,10,14,20,24 и 30 или 31 числа).

6) **Прекращение вегетации озимых культур.** Днем прекращения вегетации озимых культур следует считать тот день, после которого в течение пяти дней подряд средняя суточная температура воздуха была ниже 5°C (для средней полосы России).

7) **Возобновление вегетации озимых культур.** Признаком возобновления вегетации озимых служит появление свежей зелени. Признаки начала вегетации обычно заметны, когда после схода снега максимальная температура воздуха перейдет через +5°C (с этого дня и надо приступать к наблюдениям). Возобновление вегетации отмечается в книжке КСХ-1 одной датой по появлению признаков отрастания у большинства растений на участке. Кроме даты возобновления вегетации, необходимо отметить, в каком состоянии находятся озимые после перезимовки, какова степень сохранности листьев: большая часть листьев сохранила жизнеспособность, половина листьев жизнеспособна, сохранилась меньшая часть, отмерли все листья. Эти сведения даются в книжке КСХ-1 в декаду возобновления вегетации.

8) **Выход в трубку (стеблевание)** – начало роста стебля, т.е. начало удлинения нижнего междоузлия соломины, расположенного над узлом кущения. Выход в трубку следует считать начавшимся, если нижний узел стебля приподнят на 3-5 мм над узлом кущения, а на верхушке стебля обнаруживается видимый в лупу с 10-кратным увеличением зачаточный колос (размером около 1 мм) с первыми колосковыми бугорками. Наступление фазы выход в трубку у яровых хлебных злаков обнаруживается следующим образом: начиная с развер-

тывания 3-го листа у 10% растений (в северных районах у ячменя – с развертыванием 2-го листа) выкапывают в четырех частях участка 10 типичных растений, одинаковых по числу листьев и высоте (по 2-3 растения в каждом месте) и, отряхнув от приставших комочков почвы, разрезают каждое растение вдоль острым ножом или лезвием безопасной бритвы. Можно также осторожно освободить стебель от листьев, последовательно подрезая каждый лист острой иглой у основания влагалища. Когда у некоторых взятых образцов обнаруживаются признаки выхода в трубку, делается подсчет растений, вступивших в данную фазу. Если, например, у 4 из 10 растений имеются признаки выхода в трубку, то надо считать, что 40% растений на участке находится в этой фазе.

Наступление фазы выход в трубку у озимых растений, сохранивших после перезимовки листья, происходит обычно вскоре после возобновления вегетации. В случае же незначительной потери образовавшихся осенью листьев эта фаза наступает после появления весной двух-трех новых листьев. Таким образом, при хороших результатах перезимовки озимых за наступлением фазы выхода в трубку следует следить, начиная с возобновления вегетации, а при значительной потере листьев – после появления первых новых листьев. Для этой цели при каждом осмотре в четырех частях участка выкапывают по 2-3 растения (всего 10), имеющих первые новые листья (независимо от их числа). Затем у всех образцов отделяют главные стеблевые побеги (наиболее развитые). У самого их основания последовательно с помощью иглы удаляют все листья, подрезая их в месте прикрепления. На наступление фазы выход в трубку будет указывать удлинение нижнего междоузлия на 3-5 мм. При этом в лупу хорошо виден зачаточный колос с заложившимися колосковыми бугорками.

9) **Появление нижнего стеблевого узла соломины над поверхностью почвы.** Узел обнаруживается путем прощупывания на главном стебле утолщения на высоте около 0,5 см над поверхностью почвы.

10) **Колошение (выметывание)** у пшеницы следует считать начавшимся, когда колос наполовину выдвинулся из влагалища верхнего листа. Количество заколосившихся растений (в процентах) в дни осмотра участков устанавливается путем подсчета начавших колошение наиболее развитых (или главных) стеблей у 40 осмотренных растений.

11) **Цветение.** Если цветение пшеницы происходит в пасмурную погоду с большой влажностью воздуха и при пониженной температуре, то цветковые чешуи не раскрываются, пыльники наружу не выходят и пыльца из них непосредственно высыпается на пестик. Чтобы обнаружить фазу цветения у пшеницы, надо отделить колосок из средней части колоса главного стебля и раздвинуть цветковые чешуи с помощью иглы или булавки. Если пыльники окажутся лопнувшими, цветение следует считать наступившим. В солнечную теплую погоду цветковые чешуи пшеницы раскрываются, и пыльники бывают видны снаружи цветков, что и служит признаком начавшегося цветения.

12) **Молочная спелость.** Признаки молочной спелости пшеницы следующие: зерно в длину достигает почти такого же размера, что и окончательно сформировавшееся, причем у пшеницы оно к этому времени по длине занимает всю полость внешней цветковой чешуи; зерно имеет зеленую окраску; при сжа-

тии его между пальцами оболочка лопается и содержимое выдавливается наружу в виде более густой жидкости молочного цвета. Руководствуясь этими признаками, наступление молочной спелости надо определять у колосовых культур по зернам средней части колосьев главных стеблей (берется по два зерна у каждого осматриваемого растения).

13) **Восковая спелость.** Полное пожелтение зерна и его восковая консистенция являются основными признаками наступления восковой спелости. Одновременно происходит пожелтение листьев. Зерно, завершившее свое развитие, желтеет одновременно с пожелтением колоса, теряет упругость, мнется, при надавливании ногтем на оболочке его остается незаплывающий след; содержимое зерна с трудом выдавливается из оболочки и легко, почти без прилипания к пальцам, скатывается в шарик. Эти признаки надо определять по зернам в средней части колосьев. Установление числа и процента растений, вступивших в данную фазу, проводится на основании подсчета колосьев (метелок) главных стеблей, имеющих описанные выше признаки. Иногда, из-за очень сильной засухи и суховея при очередном обходе можно отметить переход от молочной спелости к полной без отметки восковой спелости, что является признаком повреждения и должно быть отмечено в книжке КСХ-1 в примечании и на странице «Повреждения сельскохозяйственных культур вредными метеорологическими явлениями...»

14) **Полная спелость.** При наступлении полной спелости зерно становится твердым и раскалывается, если на него надавить ножом (зерно берут из средней части колосьев). Подсчет растений с признаками полной спелости производится по колосьям главных стеблей. Если после регистрации начала полной спелости зерна наступает длительная ненастная погода, то массового наступления полной спелости не наблюдается. При скашивании хлебов в восковой спелости, когда происходит раздельная уборка, отмечается наступление полной спелости в валках (пробы берутся из средней части валков) с соответствующим примечанием: «После скашивания».

Наблюдения за фазами развития растений проводятся через день, по четным числам месяца. За начало очередной фазы принимается день, когда этой фазой охвачено 10% растений, а за дату массового наступления фазы – день, когда фазой охвачено более 50% растений.

Методика проведения наблюдений заключается в следующем: в 4-х разных участках поля (обычно по диагонали) осматривается по 10 типичных для данного поля растений и у каждого растения определяется фаза развития.

Результаты наблюдений записываются в таблицу 2 («книжка КСХ-1а»).

Сначала заполняется верхняя часть таблицы, затем указывается дата проведения наблюдений и в графе «Название фазы» записываются названия фаз, встретившихся при осмотре растений. В следующих 4-х графах (1, 2, 3, 4) записывается число растений, вступивших в ту или иную фазу в каждой из четырех повторностей.

Для определения процента охвата фазой суммируется число растений, вступивших в данную фазу развития, делится на общее число обследованных растений (40) и умножается на 100%.



**Фазы развития, общая оценка состояния**

Название культуры \_\_\_\_\_ Сорт \_\_\_\_\_  
 Участок № \_\_\_\_\_ Число осмотренных растений \_\_\_\_\_

Дата	Название фазы	Число растений, вступивших в фазу в частях участка				Охват фазой, %	Оценка состояния	Засоренность	Примечание
		1	2	3	4				

Примечание. Сост. по: Книжка для записи агрометеорологических наблюдений.

**3. Визуальная оценка состояния растений.**

При выполнении этой части задания студент должен изучить и законспектировать главу 12.1 «Наставления...» [1], с. 236-238.

Визуальная оценка состояния растений проводится при массовом наступлении фаз развития и в последний день декады. Общее состояние посевов оценивается сравнительно с состоянием посевов в урожайные годы. При этом учитывается мощность растений, равномерность посевов, степень повреждения неблагоприятными метеорологическими явлениями, вредителями, болезнями и т.д. В период вегетативного роста принимается во внимание высота растений, густота, кустистость, интенсивность нарастания растительной массы, а с переходом к репродуктивному периоду учитывается также количество и размер продуктивных органов (колосоносных стеблей, размер и озернённость колоса и т.д.). Визуальная оценка состояния сельскохозяйственных культур производится в баллах по специальной шкале<sup>3</sup> с учетом совокупности признаков или какого-то одного признака, определяющего ожидаемую продуктивность.

Состояние посевов оценивается по 6-ти балльной шкале: 5 баллов – отличное (возможен очень высокий урожай), 4 – хорошее (возможен хороший урожай), 3 – удовлетворительное (ожидается средний урожай), 2 – плохое (без каких-либо специальных мероприятий урожай будет плохим), 1 – очень плохое (урожай ожидается не больше, чем было затрачено семян), 0 – полная или почти полная гибель посевов.

Засоренность посевов определяется визуально во все дни осмотра растений для наблюдения за фазами развития, при этом степень засоренности отмечается в баллах согласно таблице 3.

<sup>3</sup> См.: Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Разд. 12. Табл. 12.2. С. 237–238.

## Оценка интенсивности засоренности посевов

Наличие сорняков	Оценка, баллы
Нет	0 –
Встречаются редко, их почти незаметно среди культурных растений	1 (очень слабая)
Заметны только вблизи, издали их не видно	2 (слабая)
Встречаются часто, но не создают условия для заметного угнетения культурных растений	3 (средняя)
Много, заметно угнетение культурных растений	4 (большая)

Примечание. Сост.: Наставление гидрометеорологическим станциям и постам: Основные агрометеорологические наблюдения. Л.: Гидрометеиздат, 1985. Вып. 11, ч. 1. С. 8-9

В графе «Примечание» указываются причины снижения балловых оценок состояния (например, изреженность), изменения времени осмотра и др.

**Вопросы для индивидуального собеседования по результатам выполненной работы:**

1. Какие фазы развития зерновых культур вы знаете?
2. Каковы признаки наступления каждой фазы?
3. Сроки и методика проведения наблюдений за фазами развития растений.
4. Какую дату принимают за начало очередной фазы?
5. Какую дату принимают за дату массового наступления очередной фазы развития растений?
6. При каких погодных условиях узловые корни совсем не образуются?
7. В каком случае происходит усиленное кущение хлебных злаков?
8. При каких погодных условиях потеря колосом зеленой окраски происходит преждевременно?
9. Как определяют процент охвата растений очередной фазой развития?
10. Какова частота произведения визуальной оценки состояния растений?
11. Как оценивается общее состояние посевов?
12. Какие показатели учитываются при оценке общего состояния посевов?
13. В какое время проводится визуальная оценка состояния сельскохозяйственных культур?
14. Как определяется засоренность посевов?
15. Каковы основные причины снижения балловых оценок состояния посевов?

Отчетные материалы: конспект с рисунком и заполненная таблица 2.

### **ЗАДАНИЕ 3. Проведение наблюдений за высотой растений и густотой посевов озимой и яровой пшеницы**

#### ***Требования к выполнению задания:***

1. Законспектировать разделы 7.1 и 7.2 «Наставления...» [1], с. 146-160 и зарисовать рис. 7.2<sup>4</sup>.
2. Заполнить таблицы 4 и 5<sup>5</sup>.

#### ***Методические указания к выполнению задания.***

При выполнении данного задания студент должен знать сроки наблюдений за высотой и густотой растений и правила проведения этих видов измерений. После уяснения теоретической части следует перейти непосредственно к полевым наблюдениям.

Необходимое оборудование: мерная линейка (переносная снегомерная рейка).

#### **1. Наблюдения за высотой растений**

*Наблюдения за высотой растений полевых культур* проводятся в дни массового наступления очередных фаз развития и в последний день декады. Сроки начала и окончания определения высоты растений указаны в таблице 1 Приложения 3.

Если массовое наступление новой фазы произойдет за 1-2 дня до конца декады, то в последний день текущей декады измерение высоты растений не производится. Не измеряется высота в день наступления новой фазы, спустя 1-2 дня после конца декады.

Измерение высоты растений производится с помощью переносной снегомерной рейки длиной 180 (или 130 см). На полях с орошением (напуском воды в посеvy) вдоль основания рейки прибивается планка, препятствующая углублению ее конца в почву. Отсчеты по рейке производятся в целых сантиметрах с точностью до 1 см, причем 0,5 см засчитывается за целый сантиметр, а величина меньше 0,5 см отбрасывается.

При заполнении таблицы 4 сначала записывается номер участка, культура, дата. В графе «Вид измерения» указывается, как оно проводилось: до конца листа (в фазах 3 и 5-й листы), до отгиба верхнего листа (до фазы колошения), до верхушки колоса без остей (после фазы колошения).

Методика проведения наблюдений заключается в следующем: в 4-х частях поля измеряется по 10 растений и результаты измерения высоты каждого растения в целых сантиметрах записываются в таблицу 4. Затем подсчитывается сумма 10 измерений в каждой повторности и общая сумма 4-х повторностей. Средняя высота растений (см) находится делением общей суммы на число промеров (40).

<sup>4</sup> См.: Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. С. 158.

<sup>5</sup> Там же.

**Высота растений**

Участок № \_\_\_\_\_ Культура \_\_\_\_\_

Дата	Вид измерения	Повторение наблюдения	Номера промеров										Сумма 10 измерений	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1												
		2												
		3												
		4												
	Среднее из ___40___ промеров _____ см		Сумма											

Примечание. Сост. по: Книжка для записи агрометеорологических наблюдений.

С фазы массового колошения (выметывания) у озимых и яровых зерновых культур высота растений измеряется до верхушки колоса (метелки), не считая остей. При последнем измерении высоты хлебных злаков на тех же стеблях измеряется длина колосьев (без остей) или метелок и рассчитывается средняя их длина.

**2. Наблюдения за густотой посевов**

Густота стояния растений полевых культур определяется в сроки, характеризующие основные фазы развития растений при массовом их наступлении (таблица 1 Приложения 4). Исключением являются наблюдения за густотой стеблестоя зерновых культур в фазу колошения (выметывания), которые проводятся при наступлении этой фазы, отмеченной в последний осмотр участка не менее чем у 75% растений.

В отдельных случаях наблюдения за густотой стояния растений при большом объеме других агрометеорологических работ могут быть перенесены на день следующего обхода участка, несмотря на то, что наступила фаза, соответствующая сроку определения густоты стояния (исключение не применяется, если срок определения густоты стояния растений совпадает с последним днем декады).

*Наблюдения за густотой посевов зерновых культур* проводят при массовом наступлении основных фаз развития растений.

В зависимости от способа посева и вида сельскохозяйственной культуры густоту посевов определяют двумя способами: с помощью квадратной рамки 50 × 50 см с 1 м<sup>2</sup> (применяется при узкорядном, сплошном, рядовом, с междурядьями до 25 см, перекрестном и разбросном способах посева) или мерной линейкой с одного погонного метра (применяется при рядовом посеве мелкостебельных растений с шириной междурядий более 25 см, а также при ленточном (двухстрочном и трехстрочном) способе посева).

На практике рекомендуется воспользоваться вторым методом. При проведении данного вида наблюдений мерная линейка (длиной 83 см) укладывается на землю между двумя смежными рядками и производится подсчет числа

растений и числа стеблей с каждого полуметрового отрезка двух смежных рядков. Наблюдения проводят в 4-х повторностях, т.е. в 4-х разных участках поля.

Результаты наблюдений заносятся в таблицу 5.

Сначала заполняется верхняя часть таблицы, куда заносится информация о номере наблюдательного участка, культуре, сорте и способе посева.

В соответствующих графах указывают даты наблюдений и фазы развития. Если срок наблюдения определяется не датой наступления фазы, то вместо фазы развития записывают срок, например: «После повреждения», «Поле высадки», «Перед укосом» ит.д.

Далее производится подсчет числа растений и стеблей на двух полуметровых отрезках соседних смежных рядков. Подсчеты проводят в 4-х повторностях.

Результаты наблюдений 4-х повторностей суммируются, и находится среднее число растений и стеблей на 1 погонном метре.

Таблица 5

### Густота посева

Участок № \_\_\_\_\_ Культура \_\_\_\_\_ Сорт \_\_\_\_\_ Способ посева \_\_\_\_\_

Повторение наблюдения	Дата					
	Фаза развития					
	Число					
	растений			стеблей		
	Номер полуметрового отрезка					
	1	2	Сумма	1	2	Сумма
1						
2						
3						
4						
Сумма						
Среднее в 1 м отрезка						
Число рядков на 1 м						
Густота посева на 1 м <sup>2</sup>						
Кустистость						
Способ подсчета						
Примечание						

Примечание. Сост. по: Книга для записи агрометеорологических наблюдений.

Для определения среднего числа растений и стеблей в 1 м отрезка соответствующие суммы делятся на число повторностей (четыре). На одном метре располагается 4 рядка. Густота посева на 1 м<sup>2</sup> определяется умножением среднего числа растений в 1 м отрезка на число рядков на 1 м. Для вычисления кустистости среднее число стеблей на 1 м<sup>2</sup> делится на общее число растений на 1 м<sup>2</sup>.

В «Примечании» указываются причины и время смены наблюдательного участка. Причинами смены наблюдательного участка могут стать вымерзание, повреждение болезнями, стравливание животными, после чего участок становится нетипичным для поля.

**Вопросы для индивидуального собеседования по результатам выполненной работы:**

1. В какое время производятся наблюдения за высотой растений?
2. В какие сроки производятся наблюдения за густотой посевов зерновых культур?
3. В каких единицах измеряется высота растений?
4. Методика проведения наблюдения за высотой посевов озимой и яровой пшеницы.
5. Методика проведения наблюдения за густотой посевов зерновых культур.
6. Как вычисляют кустистость?
7. Какие бывают причины смены наблюдательного участка?

Отчетные материалы: законспектированные разделы «Наставления...» и заполненные таблицы 4 и 5.

**ЗАДАНИЕ 4. Проведение наблюдения за элементами продуктивности озимой и яровой пшеницы**

**Требования к выполнению задания:**

1. Внимательно изучить и законспектировать раздел 8.1 главы 8 «Наставления...» [1], с.171-173, перерисовать рис. 8.1<sup>6</sup> в тетрадь и указать на рисунке развитые и недоразвитые колоски.

**Методические указания к выполнению задания.**

В программу наблюдений за формированием элементов продуктивности зерновых колосовых культур входит определение числа развитых и неразвитых колосков в колосе, а также числа зерен в колосе. Поэтому, прежде чем приступить к выполнению данного задания, студент должен разобраться в таких понятиях, как колос, колосок; знать, какой колосок считается развитым, а какой – недоразвитым.

Наблюдения за элементами продуктивности зерновых проводят в 3 срока: 1) после появления нижнего узла соломины, 2) в фазу колошения, 3) в фазу молочной спелости.

Методика проведения наблюдений в различные сроки имеет свои особенности.

При наблюдении в *первый срок* (со дня отметки массового наступления фазы выхода в трубку) при каждом осмотре наблюдательного участка выкапывают 3–4 растения, типичных по степени развития, высоте и общему состоянию для большей части наблюдательного участка. У растений обнажают колос, отделяя с помощью иглы все листья, закрывающие его, и подсчитывают

<sup>6</sup> См.: Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. С. 173.

число заложившихся колосков в колосе с помощью лупы с 10-кратным увеличением. Если у этих растений колос главного стебля развит настолько, что можно подсчитать число колосков, то к ним добавляют еще такие же типичные растения (всего 10) и на них подсчитывают количество колосков в колосках главных стеблей. При подсчете числа колосков в колосе (метелке) необходимо иметь в виду то, что у пшеницы колосок содержит несколько цветков.

Во *второй срок* (в фазу колошения) отбираются пробы из 5 колосьев главного стебля и 5 колосьев без выбора в четырех повторностях. В каждом колосе (метелке) этой пробы подсчитывают число развитых и недоразвитых колосков. К недоразвитым относят колоски, выделяющиеся своим малым размером. Обычно это бывают нижние колоски.

В *третий срок* (при массовом наступлении молочной спелости) проба составляется из 80 колосьев, срезанных без выбора (главных и боковых стеблей) (по 10 в восьми повторностях). У каждого колоса подсчитывается число развитых и недоразвитых колосков и число зерен. В этом случае к недоразвитым колоскам относят колоски, не содержащие зерна. При череззернице колоски, не имеющие зерна, относят к недоразвитым, а имеющие хотя бы одно зерно – к развитым.

Результаты всех этих наблюдений записывают в книжку КСХ-1.

Студентами на поле осматривается по 10 колосьев главного стебля в 4-х разных участках поля и подсчитывается число развитых и неразвитых колосков в колосе, а также число зерен в колосе. Результаты наблюдений записываются в таблицу 6 по форме.

Таблица 6

### Элементы продуктивности с.-х. культур

Участок № \_\_\_\_ Культура \_\_\_\_\_ Сорт \_\_\_\_\_ Дата посева \_\_\_\_\_

Фаза, дата	Элементы продуктивности, повторение наблюдения	Общее число растений	Номер растения										Сумма	Среднее	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Число развитых колосков														
	Число недоразвитых колосков														

Фаза, дата	Элементы продуктивности, повторение наблюдения	Общее число растений	Номер растения										Сумма	Среднее	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Число зерен в колосе														

Примечание. Сост. по: Книжка для записи агрометеорологических наблюдений.

**Вопросы для индивидуального собеседования по результатам выполненной работы:**

1. Понятия колос и колосок. Какой колосок считается развитым, а какой – недоразвитым?
2. После какой фазы определяют число зерен в колосе пшеницы?
3. Как определяют число колосков в колосе в первый срок?
4. Какие колоски относят к недоразвитым во второй срок, где обычно они располагаются?
5. Какие колоски относят к недоразвитым в третий срок?
6. Программа наблюдений за формированием элементов продуктивности зерновых колосовых культур. Сроки наблюдения.
7. Особенности в методиках проведения наблюдений в различные сроки.

Отчетные материалы: конспект с рисунком, заполненная таблица 6.

**ЗАДАНИЕ 5. Определение структуры урожая озимой пшеницы**

**Требования к выполнению задания:**

1. Внимательно изучить и законспектировать раздел 8.3 главы 8 «Наставления...» [1], с.174-179.
2. Определить структуру урожая с пробного снопа. Заполнить таблицы 7 и 8.

**Методические указания к выполнению задания.**

Элементы продуктивности сельскохозяйственных культур, определенные в момент созревания урожая, составляют его структуру.

Структура урожая зерновых культур определяется при массовом наступлении фазы восковой спелости (перед началом уборки).



В структуру урожая входят следующие показатели:

- 1) общее число растений и число растений с озернённым колосом на 1 м<sup>2</sup>;
- 2) общее число стеблей и число стеблей с озернённым колосом на 1 м<sup>2</sup>;
- 3) средняя высота главного стебля;
- 4) среднее общее число колосков в колосе главного стебля;
- 5) среднее число развитых колосков в колосе главного стебля;
- 6) среднее число зерен в колосе главного стебля;
- 7) процент растений, поврежденных с.-х. вредителями и болезнями;
- 8) масса 1000 зерен из колосьев главных стеблей;
- 9) процент щуплых зерен в колосьях главных стеблей;
- 10) урожай зерна на поле (ц/га).

Для определения структуры урожая в 4-х местах поля с 1 погонного метра отбираются снопы, которые в дальнейшем объединяются в один пробный сноп.

Студентами в поле отбирается пробный сноп с 1 погонного метра, который обрабатывается в следующей последовательности. Сначала подсчитывается общее число всех растений, число растений с озернённым колосом, общее число стеблей и число стеблей с озернённым колосом. Затем делением числа стеблей с озернённым колосом на число растений определяется *продуктивная кустистость*.

Результаты обработки заносятся в специальную таблицу 7.

Таблица 7

### Структура урожая зерновых культур

Участок \_\_\_\_\_ Культура \_\_\_\_\_ Сорты \_\_\_\_\_ Дата посева \_\_\_\_\_

Дата определения	Число растений		%	Число стеблей		Продуктивная кустистость
	всех	с озернённым колосом		поврежденных вредителями и болезнями	поврежденных вредителями и болезнями растений	
Расчеты из таблицы 8						
Номер участка, культура, сорт		Число зерен в колосе	Высота (см)	Число колосков		
				развитых	недоразвитых	всех

Примечание. Сост. по: Книжка для записи агрометеорологических наблюдений.

На следующем этапе заполняется вспомогательная таблица 8. Для этого у каждого растения из пробного снопа сначала измеряется высота главного стебля. Затем подсчитывается общее число колосков, число развитых колосков и число зерен в колосе главного стебля всех растений. К недоразвитым относят колоски, не содержащие ни одного зерна. После этого подсчитывается сумма

всех измерений и определяется среднее. Полученные результаты (средние) заносятся в нижнюю часть таблицы 7.

Таблица 8

**Расчеты при определении структуры урожая зерновых культур**

Участок \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_ Культура \_\_\_\_\_

№ растения	Общее число колосков в колосе главного стебля	Число развитых колосков в колосе главного стебля	Число зерен в колосе главного стебля	Высота главного стебля		% поврежденных растений
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
	Сумма					
		Среднее				

Примечание. Сост. по: Книжка для записи агрометеорологических наблюдений.

Масса 1000 зерен из колосьев главных стеблей определяется методом случайной выборки. Зерно со всех проб ссыпают в одну пробу, тщательно перемешивают и после этого выделяют навеску для определения массы 1000 зерен. Масса навески для пшеницы должна быть 50 грамм. Навески взвешивают с точностью до долей грамма.

Выделенная навеска зерна освобождается от сорной и зерновой примеси. Затем необходимо проделать следующее:

1) освобожденное от примесей зерно тщательно перемешивают, распределяют ровным слоем в виде квадрата, который делят по диагонали на четыре треугольника;

2) из каждого треугольника отсчитывают подряд без выбора по 250 зерен. Затем зерна, отсчитанные из двух противоположных квадратиков, объединяют и получают две навески по 500 зерен каждая. В каждой из полученных навесок определяют число и процент щуплых зерен;

3) каждую навеску зерна взвешивают отдельно на технических весах до сотых долей грамма. Если разница между массами двух навесок зерна не будет превышать 5 % их средней массы, определение считают правильным; в противном случае определение массы 1000 зерен повторяют.

*Пример.* Масса первой навески зерна 21,95 г, второй 22,15 г. Средняя масса двух навесок зерна 22,05 г, а 5% ее равно 1,10 г ( $22,05 \times 5\% : 100\%$ ). Так как разница между массами двух навесок зерна ( $22,15 - 21,95 = 0,20$  г) меньше 1,10 г, их массы можно сложить и получить массу 1000 зерен.

Процент растений, поврежденных с.-х. вредителями и болезнями, получают делением числа стеблей (колосьев, метелок) на  $1\text{ м}^2$ , пораженных болезнями и вредителями, на их общее количество на этой площади и умножением на 100.

В таблицу 7 помещают также урожайность зерна (с точностью до 0,01 т/га) на поле, где находится наблюдательный участок, и в хозяйстве, а также сведения о полегании растений: степень явления (в баллах) и площадь распространения (%).

***Вопросы для индивидуального собеседования по результатам выполненной работы:***

1. В какое время определяется структура урожая озимой пшеницы?
2. Какие показатели входят в структуру урожая?
3. Как определяется средняя высота главного стебля?
4. Как определяется продуктивная кустистость?
5. Что такое пробный сноп и как его выбирают?
6. Какие зерна называются щуплыми?
7. Как определяют массу 1000 зерен из колосьев главных стеблей?
8. Расскажите методику определения структуры урожая с помощью пробного снопа.

Отчетные материалы: конспект и заполненные таблицы 7 и 8.

**ЗАДАНИЕ 6. Инструментальное определение влажности почвы и расчет запасов продуктивной влаги**

***Требования к выполнению задания:***

1. Законспектировать пункт 4.3 «Наставления...» [1], с. 34-37 и разобрать с помощью таблицы 9 свойства той или иной консистенции почвы.
2. Законспектировать пункт 4.4 «Наставления...» [1], с. 37-58.
3. Найти и записать определения агрогидрологических почвенных констант и основных характеристик влажности почвы.

4. Определить влажность почвы инструментальным способом и заполнить табл.10, ТСХ-6, ТСХ-7.

**Методические указания к выполнению задания.**

Прежде чем приступить к данному виду работы, следует вспомнить такие понятия, как продуктивная влага, непродуктивная влага, агрогидрологические почвенные константы и их физический смысл.

Помимо инструментального способа определения влажности почвы студенту следует знать визуальный способ её определения, для чего необходимо освоить методику визуального определения и изучить оценку состояния почвы в зависимости от степени увлажнения.

Конспектируя пункт 4.4 «Наставления...» [1], где описан инструментальный способ определения влажности почвы, следует наиболее тщательно проработать следующие подпункты: 4.4.1, 4.4.2, 4.4.5, 4.4.10, 4.4.11, 4.4.14, 4.4.16, 4.4.18, 4.4.20, 4.4.21, 4.4.23, 4.4.28, 4.4.31, 4.4.32 и подготовить табл. 10 (которая берется из КСХ - 3а) для записи результатов измерений.

**1. Визуальные наблюдения за влажностью верхних слоев почвы** проводятся на постоянном участке (поле) с посевом пропашной или огородной (неорошаемой) культуры, расположенном в радиусе 500 м от метеоплощадки. Если в районе расположения гидрометстанции все поля орошаемые, то визуальные наблюдения за влажностью верхних слоев почвы не проводятся.

Наблюдения ведутся ежедневно в 8-9 ч утра в теплый период года (со дня схода устойчивого снежного покрова до дня промерзания почвы на глубину 1-2 см или до дня покрытия поля снежным покровом) в четырехкратной повторности.

При визуальном наблюдении за влажностью верхних слоев почвы применяются или металлическая ложка, или нож, или шпатель, а также фарфоровая или металлическая чашка.

В каждом из четырех мест наблюдательного участка берется по две пробы: одна с глубины 0-2 см, другая с глубины 10-12 см.

При визуальных наблюдениях за влажностью верхних слоев почвы во взятой с определенной глубины пробе в зависимости от состояния почвы определяется степень ее увлажнения (в баллах) по признакам, приведенным в таблице 9.

При сильном увлажнении проба почвы, взятая шпателем, ложкой или ножом, перемещается в фарфоровую или металлическую чашку, где сначала размешивается, а затем шпателем (ножом) распределяется по дну и частично по внутренним стенкам чашки слоем толщиной 1 см. После этого посередине чашки в почве ножом проводят бороздку, затем чашку одной рукой берут за края, а ладонью другой несколько раз (5-8) легко ударяют снизу по ее дну. Если бороздка, сделанная в почве, при этом «заплывает» не менее чем на половину высоты, то такую почву следует считать *текучей* (избыточно увлажненной).

## Оценка степени увлажнения и состояния почвы

Степень увлажнения и состояния почвы	Консистенция почвы	Оценка, баллы
Покрыта снегом	Любая	0
Избыточно увлажненная	Текучая	1
Сильно увлажненная	Липкая	2
Хорошо увлажненная	Мягкопластичная	3
Слабо увлажненная	Твердопластичная	4
Сухая	Твердая или сыпучая	5
Мерзлая	Замерзшая	6

Примечание. Сост.: Наставление гидрометеорологическим станциям и постам: Основные агрометеорологические наблюдения. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. Вып. 11, ч. 1. С. 35

Если при ударе ладонью о дно чашки бороздка не заплывает или заплывает менее чем на половину, берется новый образец почвы и в него погружается чистый шпатель (нож), который сразу же вынимается; если он окажется загрязненным, такая почва считается *липкой (сильно увлажненной)*. Для определения липкости почвы можно применять и другой способ, а именно, легко надавливать комком почвы на кисть руки; липкая почва оставляет на ней грязный след.

*Мягкопластичной (хорошо увлажненной)* почва считается в том случае, если бороздка в чашке не заплывает и если почва не прилипает к шпателю. Суглинистая почва в мягкопластичном состоянии принимает придаваемую ей форму и раскатывается руками в нити толщиной 3-4 мм.

*Твердопластичной (слабо увлажненной)* почва считается в том случае, если почва при раскатывании не вытягивается в нити, а распадается на небольшие куски, но при сдавливании рукой все же образует сравнительно связный комок (суглинистая почва) или если образует комок, рассыпающийся от легкого толчка (супесчаная почва).

*Твердой или сыпучей (сухой)* почва считается в тех случаях, когда комок глинистой почвы при значительном сдавливании рукой не меняет формы и отдельные куски пробы не слипаются, а супесчаная почва при этом не связывается в комок и рассыпается. Характеристики «Покрыта снегом» и «Мерзлая» указываются по состоянию поверхности почвы на наблюдательном участке.

Результаты визуальных наблюдений за влажностью верхних слоев почвы каждой взятой пробы сразу же записывают в книжку КСХ-1. Запись производится условными обозначениями (в баллах), указанными в таблице 9.

Для каждого срока наблюдения по каждому наблюдательному участку вычисляется средняя оценка влажности почвы для глубин 0-2 см и 10-12 см путем деления суммы условных обозначений по каждой из четырех повторностей наблюдений на четыре с округлением до целых.

## **2. Инструментальные наблюдения за влажностью почвы и расчет запасов продуктивной влаги.**

Влажность почвы на гидрометстанциях (постах) определяется по разности между массой почвы отдельных проб до и после высушивания. Этот способ является абсолютным.

Влажность почвы выражается в процентах от массы абсолютно сухой почвы, запасы влаги – в миллиметрах слоя воды.

Влажность почвы на участках различных сельскохозяйственных культур определяется ежедекадно в течение теплого периода на всех полях севооборота. В холодный период влажность почвы определяется на поле с озимой культурой 28 января и 25 февраля (или совмещая полевые работы со взятием проб на отращивание озимых).

Взятие проб почвы в поле производится по восьмым дням декады. При большом объеме наблюдений за влажностью почвы взятие проб можно делать в течение 7-го и 8-го дней декады. Если в день взятия проб в почве выпадают сильные осадки, то наблюдения проводятся на следующий день. В случае затяжных осадков, срок определения влажности почвы может быть сдвинут до второго дня следующей декады.

В орошаемых районах определение влажности почвы, кроме декадных сроков, производят дополнительно перед каждым поливом (для расчета норм полива) и после него, как только можно выйти на поле (для расчета фактически поступившей в почву воды).

Процесс определения влажности почвы состоит из полевых и лабораторных работ и заключается во взятии проб почвы в определенных местах наблюдательных участков для последующего взвешивания и высушивания в лаборатории, а также вычисления запасов влаги в почве.

Для взятия проб почвы, их взвешивания и сушки необходимо иметь определенное оборудование: почвенный бур, набор весовых стаканчиков, помещенных в специальный ящик, технические весы, сушильный шкаф (термостат электрический), нож или стамеску.

### **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.**

1. Определяется масса сушильного стаканчика: для этого каждый стаканчик, предварительно протертый чистым полотенцем, вместе с крышкой взвешивается на технических весах с точностью до 0,1 г, и результат взвешивания записывается в колонку 6 таблицы 10.

2. Непосредственно перед взятием проб указывается состояние культуры, фаза развития, оценка засоренности. Взятие пробы на влажность берется с глубин от 10 до 100 см через каждые 10 см. Пред взятием пробы из бура его следует слегка очистить снизу и по бокам. Пробы берутся последовательно, по мере углубления бура. Отсчеты глубин взятия проб производятся по меткам, нанесенным на стакане и штанге бура. При взятии проб бур должен идти строго вертикально. Пробы берутся из нижней трети бурового стакана. Весовой стаканчик (тара) заполняется пробой не менее половины объема и быстро закрывается крышкой, чтобы избежать испарения. Стаканчики в ящике всегда уста-

навливают вертикально – крышкой вверх. В солнечную погоду во время работы ящики необходимо защищать от нагревания: их держат в тени или укрывают полотенцем, марлей и др. После каждой вынутой пробы буровой стакан должен быть очищен от оставшейся в нем почвы. Для отбора пробы и для очистки бура применяется чистилка, входящая в комплект бура. Можно применять нож или стамеску, но не допускается применение деревянных инструментов. Перед каждым очередным погружением бура в скважину необходимо хорошо очистить его от частиц почвы, приставших к нему с внешней стороны. Это важно для сохранения чистоты взятия пробы (соответствия пробы заданной глубине). После взятия пробы каждая скважина должна быть засыпана вынутой из нее при очистке бура почвой по возможности в той же последовательности, в какой она вынималась из скважины.

Таблица 10

### Определение влажности почвы, %

Участок № \_\_\_\_\_ Культура № \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_  
Начало бурения на участке \_\_\_\_ ч \_\_\_\_ мин Конец бурения \_\_\_\_ ч \_\_\_\_ мин

Повторность наблюдения (состояние культуры)	Глубина взятия пробы, 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=5-6	9=7/8• 100%	10
	10								
	20								
	30								
	40								
	50								
	60								
	70								
	80								
	90								
	100								

Примечание. Сост. по: Книжка для записи агрометеорологических наблюдений.

3. Взятые пробы заносятся в помещение, где производится быстрое взвешивание стаканчиков с сырой почвой, и результат записывается в соответствующие графы колонки 4.

4. Взвешенные пробы помещают в сушильный шкаф с открытыми крышками, которые подкладываются под дно стаканчика. Открывая каждый стаканчик, следует осмотреть крышку. Если при осмотре на крышке стаканчика будут обнаружены частицы почвы, их следует осторожно перенести в стаканчик, так как даже небольшие потери почвы могут значительно исказить данные о влажности пробы. Загрузку сушильного шкафа стаканчиками следует начинать с

верхней полки, помещая их только в один ряд. Нельзя ставить стаканчики в 2-3 ряда на полках потому, что они частично будут перекрывать друг друга и некоторые пробы окажутся не полностью высушенными. Время сушки отсчитывается с того момента, когда термостат разогреется до температуры 106° С. Сушка суглинистых почв длится обычно 6–8 часов, супесчаных почв и почв в сильно увлажненном состоянии составляет около 6 часов, торфяных -10-12 часов. Если почва находится в избыточном увлажнении и термостат полностью загружен стаканчиками, то в первые 2-3 часа сушки дверцу термостата следует слегка приоткрыть.

5. По окончании ориентировочного срока сушки проб почвы из разных мест каждой полки термостата вынимают по 5 стаканчиков, закрывают крышками и взвешивают на весах с точностью до 0,1 г. Результаты контрольного взвешивания записывают на соответствующих страницах книжки КСХ-3 (числителем). После этого стаканчики открывают и ставят на прежние места на полках термостата для дальнейшей сушки. Через час взвешивание этих контрольных стаканчиков повторяют. Если масса контрольных стаканчиков уменьшится при повторном взвешивании более чем на 0,1 грамм, то сушку продолжают еще в течение часа, после чего еще раз определяют массу контрольных стаканчиков. Эту операцию проводят до тех пор, пока результаты контрольного взвешивания не совпадут или пока масса контрольных стаканчиков при двух последовательных взвешиваниях будет различаться не более чем на 0,1 грамм. Тогда сушку прекращают, весовые стаканчики вынимают из термостата, сразу же закрывая крышками, и взвешивают на технических весах. Результат взвешивания записывается в соответствующие графы колонки 5.

6. Далее рассчитываются графы 7, 8 и 9 колонок, после чего стаканчики освобождаются от почвы, тщательно протираются полотенцем, и, соблюдая порядковые номера, устанавливаются в ящик.

Влажность почвы определяется по разности массы образца почвы до и после высушивания и вычисляется в процентах от массы абсолютно сухой почвы.

7. В колонке 10 указывается характеристика почвы в пробе соответственно горизонту, например, более влажная, более светлая, остатки стерни, вкрапления песка и глины, камней, щебня, корней растений, различных новообразований, прослойка извести, наличие грунтовой воды на данной глубине и т.п.

8. По результатам бурения в четырех повторностях заполняются 2–5 графы таблицы ТСХ – 6.

9. В шестой графе вычисляется сумма, а в седьмой – средний процент влажности почвы, полученный по результатам бурения четырех скважин.

10. Девятая и десятая графы ТСХ–6 заполняются после расчета таблицы ТСХ–7.

11. После заполнения вводной части таблицы ТСХ-7, вычисленные средние значения влажности почвы от веса абсолютно сухой почвы (табл. ТСХ-6) переносятся столбиком в первый раздел таблицы ТСХ-7 соответственно глубине.



## Влажность (в % от массы абсолютно сухой почвы) и запасы влаги в почве, мм

Глубина, см	Наименование с.-х культуры и предшественника								
	Дата определения							Запасы влаги, мм	
	1	2	3	4	Сум- ма	Сред- няя	Примечание	Общей	Продук- тивной
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10									
20									
30									
40									
50									
60									
70									
80									
90									
100									
Дата									
Ср. темп.									
Осадки									

Примечание. Сост. по: Бланковая форма таблиц, утвержденная Росгидрометом.

12. Во втором разделе таблицы ТСХ-7 сначала вычисляется **непродуктивная влага** (часть почвенной влаги, которая не может быть использована растениями для поддержания физиологических процессов, направленных на создание органического вещества), значения которой получают перемножением **влажности завядания** (влажность почвы при устойчивом завядании растения, произрастающего на этой почве, которое увядает и уже не восстанавливает тургора при переносе в атмосферу, насыщенную водяными парами) и **объемного веса почвы** (вес единицы (1 см<sup>3</sup>) почвы в ее естественном сложении, т. е. со всеми пустотами, которые заключены между твердыми частицами).

Результат записывается во второй колонке. В четвертой колонке записывается содержание **общей влаги** в отдельных почвенных слоях. Значения получают перемножением **среднего процента влажности почвы** (раздел I таблицы) и **объемного веса почвы**.

13. В третьем разделе вычисляется содержание **продуктивной влаги** (воды, которая используется растением для поддержания физиологических процессов) в отдельных почвенных слоях, которое получается вычитанием **непродуктивной влаги** из **общей**.

14. При заполнении четвертого раздела таблицы, для того чтобы вычислить **запасы продуктивной влаги нарастающим итогом**, данные III раздела суммируются по слоям. Если значение продуктивной влаги в каком-либо слое оказалось отрицательным, то ее запас в данном слое считается равным нулю.

## Запасы продуктивной влаги в почве

Станция (пост) \_\_\_\_\_ Область \_\_\_\_\_ Год \_\_\_\_\_  
 Участок № \_\_\_\_\_ Культура (угодые) \_\_\_\_\_ Предшественник \_\_\_\_\_  
 Поле № \_\_\_\_\_ Почва \_\_\_\_\_ Разрез № \_\_\_\_\_ Год определения констант \_\_\_\_\_

Влажность завядания, %	Объемный вес почвы, г/см <sup>3</sup>	Фаза			
		Дата			
		Глубина, см	I. Средний процент влажности почвы (от веса абсолютно сухой почвы)		
		5			
13,3	1,31	10			
13,1	1,31	20			
13,1	1,31	30			
13,1	1,28	40			
11,8	1,32	50			
11,8	1,31	60			
11,8	1,31	70			
11,8	1,40	80			
11,8	1,38	90			
11,8	1,38	100			
		Мощность слоя, см	II. Содержание общей влаги в отдельных почвенных слоях, мм		
Непродуктивная влага	0 - 10				
	10 - 20				
	20 - 30				
	30 - 40				
	40 - 50				
	50 - 60				
	60 - 70				
	70 - 80				
	80 - 90				
90 - 100					
			III. Содержание продуктивной влаги в отдельных почвенных слоях, мм		
Запас продуктивной влаги при полевой влагоёмкости, мм, в отдельных слоях	0 - 10				
	10 - 20				
	20 - 30				
	30 - 40				
	40 - 50				
	50 - 60				
	60 - 70				
	70 - 80				
	80 - 90				
90 - 100					
Запас продуктивной влаги при полевой влагоёмкости нарастающим итогом, мм			IV. Запасы продуктивной влаги в слоях почвы различной мощности, мм нарастающим итогом		
	0 - 10				
	0 - 20				
	0 - 30				
	0 - 40				
	0 - 50				
	0 - 60				
	0 - 70				
	0 - 80				
	0 - 90				
0 - 100					

Примечание. Сост. по: Бланковая форма таблиц, утвержденная Росгидрометом.

15. Результаты расчета *общей и продуктивной влаги почвы* записываются в 9 и 10-ю колонки таблицы ТСХ-6.

**Вопросы для индивидуального собеседования по результатам выполненной работы:**

1. В чем состоит визуальный способ определения влажности почвы?
2. Агрогидрологические почвенные константы и их физический смысл.
3. Опишите методику инструментального способа определения влажности почвы.
4. Какие характеристики влажности почвы определяются с помощью инструментального способа определения влажности почвы?
5. Необходимое оборудование для инструментального способа определения влажности почвы.
6. С каких глубин берутся пробы на влажность?
7. При какой температуре и сколько времени сушатся взвешенные пробы для различных типов почв?
8. Что такое продуктивная и непродуктивная влага?
9. Что такое влажность завядания?

Отчетные материалы: законспектированные разделы «Наставления...», заполненные таблицы 10, ТСХ-6, ТСХ-7.

### **ЗАДАНИЕ 7. Составление агрометеорологических таблиц**

**Требования к выполнению задания:**

1. Изучить пятый раздел «Наставления...» [1], с. 256-269.
2. Подготовить и заполнить таблицы ТСХ-1 и ТСХ-8.

**Методические указания к выполнению задания.**

Первичная обработка результатов агрометеорологических наблюдений предусматривает составление обобщающих агрометеорологических таблиц, используемых для агрометеорологического обслуживания сельского хозяйства.

Основной формой систематизации параллельных метеорологических и агрометеорологических наблюдений за истекшую декаду являются таблицы ТСХ-1<sup>7</sup>, которые составляются на всех метеостанциях и ежедекадно высылаются в оперативные органы Росгидромета, где проводится проверка и оценка работы станции.

Для оперативного обслуживания народно-хозяйственных организаций ежедекадно составляется табл. ТСХ-8<sup>8</sup>, где в краткой форме излагаются особенности агрометеорологических условий декады в сравнении со средними многолетними.

<sup>7</sup> См.: Бланковая форма таблиц, утвержденная Росгидрометом.

<sup>8</sup> Там же.

Для ежедневного обзора сложившихся агрометеорологических условий составляется табл. ТСХ-12<sup>9</sup>.

Заполнение всех таблиц производят только после тщательной проверки книжек наблюдений. Таблицы должны быть заполнены аккуратно, разборчиво, темными чернилами. При заполнении таблиц нужно придерживаться следующих общих правил: если наблюдения за какой-либо величиной не проводили из-за отсутствия прибора или по другим причинам, то в соответствующих графах ставят прочерк; если же наблюдения проводили, но данного явления не было (или наблюдения не должны были проводиться из-за отсутствия явления), то графа для записи результатов наблюдений остается свободной. При незаполнении целого раздела таблицы в графах, отведенных для этого раздела, или в сноске указывают причину отсутствия данных.

После заполнения таблиц проводят их технический и первичный критический контроль. При проведении технического контроля проверяют правильность переноса результатов наблюдений из книжек в таблицу, правильность вычислений и выборок, полноту заполнения отдельных разделов таблицы. Копии таблиц необходимо сверить с рабочей таблицей. Обнаруженные ошибки должны быть исправлены.

При выполнении данного задания студенты пользуются метеорологическими книжками КМ-1<sup>10</sup>, в которых на метеорологических станциях хранится первичная гидрометеорологическая информация. Сначала студенты готовят необходимые формы таблиц ТСХ-1 (таблица 1 Приложения 5) и ТСХ-8. Затем каждому студенту дается индивидуальное задание (год, месяц, декада) и он осуществляет выборку исходного материала. После выборки исходного материала проводятся расчеты средних декадных значений и составляется краткий обзор особенностей агрометеорологических условий истекшей декады и проводится сравнение с климатическими данными.

### **1. Составление таблицы ТСХ-1.**

Таблица ТСХ-1 является основной формой систематизации параллельных метеорологических и агрометеорологических наблюдений за декаду. Она состоит из двух страниц. На первой странице помещаются метеорологические сведения за декаду (по данным наблюдения на метеоплощадке) и результаты наблюдения за влажностью, промерзанием и оттаиванием почвы, температурой почвы на поле, снежным покровом и испарением с поверхности почвы; на второй странице – результаты наблюдений за развитием, состоянием и продуктивностью сельскохозяйственных культур, результаты инструментальных наблюдений за влажностью почвы, уровнем грунтовых вод, осадками (по данным наблюдений на полевых наблюдательных участках), а так же сведения о сельскохозяйственных работах, выпасе скота и результаты снегомерной съемки. Сведения об основных агрометеорологических особенностях декады, глу-

---

<sup>9</sup> См.: Бланковая форма таблиц, утвержденная Росгидрометом

<sup>10</sup> Там же

бина весеннего промачивания, пояснения и примечания к данным, приведенным в таблице, помещаются в свободные графы таблицы.

Таблицу ТСХ-1 заполняют постепенно: метеорологическую часть – ежедневно, агрометеорологическую – после обработки проведенных наблюдений.

#### Составление метеорологической части таблицы ТСХ-1 на станции.

Метеорологические сведения по наблюдениям на метеорологической площадке занимают в таблице верхнюю половину первой страницы. Эта часть составляется по данным книжек КМ-1 (Книжка для записи метеорологических наблюдений) и КМ-3 (Книжка для наблюдений за температурой почвы), а также таблицы ТМ-15 (Таблица данных о продолжительности солнечного сияния).

Средние суточные значения температуры и влажности (относительная и дефицит) воздуха, облачности (общая и нижняя), сумма осадков (за ночь, день и сутки), а также экстремальные (максимальные и минимальные) значения температуры воздуха и поверхности почвы, влажности воздуха, максимальная скорость ветра выбираются из книжки КМ-1.

В разделе «Осадки» в первой графе указывают сумму осадков за ночь, которые измеряют ночью и в ближайший срок к 8 часам утра декретного времени пояса; во второй графе – осадки за день, которые измеряют днем и в ближайший срок к 20 часам декретного времени пояса.

В графе «Роса» записывают сумму часов с росой за сутки по выборкам из графы «Атмосферные явления» книжки КМ-1.

Значения средней за сутки температуры почвы на глубине выписывают из книжки КМ-3: в теплый период года среднюю суточную температуру почвы на глубинах 5, 10, 15 и 20 см (по показаниям Савиновских термометров), а в холодный период (с момента снятия Савиновских термометров осенью до их установки весной) – среднюю суточную температуру почвы на глубинах 20 и 40 см (по показаниям вытяжных термометров).

Станции, ведущие наблюдения за минимальной температурой воздуха на высоте 2 м, выбирают наименьшую температуру за сутки из книжки КМ-1.

Сведения о продолжительности солнечного сияния выписывают из таблиц ТМ-15.

В графу «Атмосферные явления» из книжки КМ-1 выписывают все явления (кроме миража и полярного сияния) с указанием интенсивности и сроков начала их и конца. В тех случаях, когда в графе для записи всех наблюдавшихся явлений не хватает места, перечисляют лишь наиболее важные для сельского хозяйства. Если явление наблюдалось длительное время, но с частыми перерывами, то при заполнении таблицы ТСХ-1 запись его можно сократить. Если в графе сообщается среднее значение метеорологической величины за сутки, то в строках «За пентаду», «За декаду», «За месяц» приводятся средние значения этой величины за соответствующий период; если сумма (осадки, роса и др.) – то сумма за период; если максимальное или минимальное значение, то выбирается соответственно наибольшая или наименьшая цифра в графе. В первую и вторую декады строка «За месяц» не заполняется.

Раздел «Число дней за декаду» составляется по выборкам из данных таблицы ТСХ-1.

#### Составление агрометеорологической части таблицы ТСХ-1.

Агрометеорологическая часть таблицы ТСХ-1 содержит несколько разделов. В каждом из них должны быть указаны номер участка и название культуры (угодья), дата наблюдений (число, месяц) и, если наблюдения проводят с помощью прибора, вид прибора.

При прекращении наблюдения на каком-либо наблюдательном участке (из-за окончания периода наблюдений, поломки прибора или других причин) в соответствующей строчке или разделе должна быть указана причина отсутствия данных.

Результаты наблюдения в агрометеорологическую часть таблицы ТСХ-1 заносят их книжек КСХ-1 и КСХ-2.

На первой странице в разделе «Влажность верхних слоев почвы» помещают данные визуальных наблюдений за влажностью почвы (среднее значение из четырех повторностей) на постоянном участке, выбранном для выполнения этого вида наблюдения.

В разделе «Температура почвы на поле» записывают результаты наблюдений по термометру-щупу. Если на наблюдательном участке наблюдения проводят на двух площадках, то в таблицу ТСХ-1 помещают средние значения.

Если наблюдения за температурой пахотного слоя почвы в весенний период ведут на двух полях, то данные по второму наблюдательному участку записывают рядом в разделе «Температура почвы на глубине узла кущения растений». В этом случае в графах нужно проставить глубину измерения температуры почвы.

В разделе «Температура почвы на глубине узла кущения растений (почвенная корка)» результаты наблюдений за температурой почвы записывают в целых градусах.

При наблюдении по максимально-минимальному термометру АМ-17 в виде дроби записывают: в первой графе максимальную и минимальную температуру почвы; во второй – температуру почвы в срок наблюдения и высоту снежного покрова. В весенний период в этом разделе помещают данные наблюдений за почвенной коркой: толщина корки (первая графа) и ее прочность в условных обозначениях (вторая графа).

В разделе «Глубина промачивания почвы» помещают данные о глубине весеннего промачивания почвы с указанием даты определения и местонахождения участка.

В разделе «Испарение с поверхности почвы» помещают данные об испарении с почвы по весовым испарителям, а также сумму осадков по наземному дождемеру, установленному около испарителей. Данные об испарении выписывают из книжки КСХ-9 (Книжка для записи наблюдений за испарением с почвы по весовым испарителям). Значение испарения дают в миллиметрах по пятидневкам (за периоды между взвешиваниями испарителей) в виде средних из двух повторностей.

Заполнение второй страницы ТСХ-1. В верхней половине второй страницы размещены графы по результатам наблюдения за развитием и состоянием растений и за влажностью почвы (инструментальные наблюдения). Против каждого номера участка, расположенного в определенном рядке, помещаются все сведения по агротехнике, развитию и состоянию растений, влажности почвы и количеству осадков на этом участке (выпавших за период наблюдений за влажностью почвы).

В графе «Почва» записывают название типа почвы по генезису и механическому составу, например: «Чернозем среднесуглинистый».

В графе «Названия сельскохозяйственных растений» записывают название растений с указанием сорта или вида. Если сорт культуры пока неизвестен, то пишут «Неизвестен». Для сенокосов и пастбищ указывается класс (тип) и способ использования (например, «Сенокос низинный»). Для травосмесей указывают «Травосмеси».

В графе «Дата посева» для полевых культур, кроме даты посева на наблюдательном участке, записывают агротехнический фон (по пару, по весновспашке, по целине), культуру, занимавшую участок в год, предшествующий году сбора урожая данной культуры.

Сведения о предпосевной обработке почвы, удобрении и агротехнике посева на наблюдательном участке и др. записывают в таблицу ТСХ-1 за ту декаду, в которой отмечен посев на участке.

В разделе «Полевые сельскохозяйственные работы» сообщают сведения о проведении работ на полях с наблюдательными участками и даты начала и окончания работы.

Дату начала работы повторяют в каждой декаде до окончания работы на этом поле. По тем работам, которые в данной декаде на наблюдательном участке не проводили, графу «На наблюдательном участке» оставляют свободной.

При проведении работы на наблюдательном участке ставят балл оценки качества работы. В случае плохого качества работы (ниже 3 баллов) причину этого указывают в тексте об особенностях декады.

В разделе «Фаза развития» пишут словами названия фаз, отмеченных в течение декады, процент растений, охваченных фазой в начале («а») и при массовом («б») наступлении фазы и даты (число и месяц) регистрации наступления фаз «а» и «б».

Если в одной декаде отмечено наступление двух фаз, то в таблице ТСХ-1 помещают сведения о каждой из них (в отдельной строчке). Если в данной декаде новых фаз не было отмечено, то через все графы этого раздела пишут: «Новой фазы нет».

В графах «Высота растений» записывают высоту растений в день массового наступления фазы и в последний день декады. Если массового наступления фазы к концу декады не было, то в графу «в день фазы «б» не заполняют.

В графе «Засоренность» проставляют балловую характеристику засоренности на последний день декады.

Густоту стояния растений записывают в переводе на учетную площадь. В графе «Учетная площадь» указывают: «1м<sup>2</sup>», «100м<sup>2</sup>», и т.п.

В графе «Оценка состояния» ставят балл визуальной оценки состояния растений на последний день декады.

После уборки урожая на наблюдательном участке следует записать в таблицу ТСХ-1 урожайность в тоннах на 1 га с точностью до 0,01 т/га по данным хозяйственного учета на поле и по хозяйству в целом.

В графах «Влажность почвы» (в % от массы сухой почвы) по каждому участку из таблицы ТСХ-6 выписывают дату взятия почвенных проб и процент влажности почвы на каждой глубине (средний их четырех повторностей) с точностью до 0,1.

В графах «Запасы продуктивной влаги» помещают обработанные данные для всех тех участков, по которым имеются утвержденные УГКС агрогидрологические свойства почвы. Эти сведения рассчитываются по данным таблицы ТСХ-6.

В графу «Уровень грунтовых вод» выписывают из «Книжки для записи наблюдений за уровнем и температурой подземных вод» глубину залегания грунтовых вод на участке с оборудованной постоянной скважиной или шурф-колодце. При отсутствии этих наблюдений уровень грунтовых вод выписывается из таблицы ТСХ-4 со знаком сноски (\*).

В графу «Сумма осадков по полевому дождемеру» выписывают из таблицы ТСХ-6 сумму осадков, измеренных по полевому дождемеру, за период между датами определения влажности почвы. Если участок расположен не далее 2 км от метеоплощадки и полевой дождемер на участке не установлен, то за период между определениями влажности почвы записывают сумму осадков по метеоплощадке с указанием об этом в сноске.

В раздел «Прирост растительной массы, элементы продуктивности и структуры урожая» выписывают из книжки КСХ-1 и КСХ-2 данные наблюдений за приростом растительной массы и продуктивностью культур, а также данные обследований и отращивания зимующих культур.

В графе «Дата определения» указывают дату взятия проб с поля или дату обследования. В графе «Площадь (количество растений)» указывают площадь или число растений, по которым производили определение значения показателя.

Сведения об основных агрометеорологических особенностях декады записывают в свободные графы таблицы ТСХ-1. Особое внимание должно быть обращено на описание условий, опасных для сельского хозяйства (заморозков, засухи, суховеев, пыльных бурь и т.д.), необходимо указать нанесли ли они повреждения растениям и какие. В последующие декады необходимо указать об улучшении или ухудшении состояния поврежденных растений.

Кроме того, кратко сообщается следующее: обо всех наблюдавшихся повреждениях сельскохозяйственных растений; оценка отрастания отавы на естественных лугах и пастбищах; степень сохранности листьев озимых культур при возобновлении вегетации; фаза развития и процент приживаемости при высадке рассады; интенсивность полегания растений и др.

В этом же разделе указывают также случаи ненормального развития растений и причины пропуска отдельных фаз развития растений.



По указанию УГКС в свободных графах таблицы ТСХ-1 помещают копию декадной агрометеорологической телеграммы.

## 2. Составление таблицы ТСХ-8.

В таблице ТСХ-8 в краткой форме излагаются особенности агрометеорологических условий декады в сравнении со средними многолетними. Студентам необходимо заполнить данную таблицу, используя предоставленные руководителем практики данные.

Таблица ТСХ-8, 1 страница

**Таблица метеорологических и агрометеорологических сведений**

Станция \_\_\_\_\_ район \_\_\_\_\_ год \_\_\_\_\_ месяц \_\_\_\_\_ декада \_\_\_\_\_

Числа месяца	Температура							Количество осадков за сутки в мм	Относительная влажность воздуха, в %		Максимальная скорость, в м/с	Состояние поверхности почвы (на постоянном участке)*	Глубина промерзания или оттаивания почвы в см	Высота снежного покрова по постоянной рейке в см	Темпер. почвы в град. на глубине залегания узла кущения (срочная, минимальная - подчеркнуть)
	воздуха			почвы					Средняя	Минимальная					
	Средняя	Максимальная	Минимальная	Минимальная на поверхности почвы (снежного покрова)	Средняя на глубинах										
					см	см	см								
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
За декаду															

Примечание: \* Запись делается по градациям: сухая, слабо увлажненная, хорошо увлажненная, сильно увлажненная, избыточно увлажненная.



## **ЗАДАНИЕ 8. Составление агрометеорологических обзоров особенностей гидротермических условий отдельных декад месяцев периода вегетации**

Цель задания – изучить основные правила составления агрометеорологических обзоров для обслуживания сельского хозяйства.

### **Требования к выполнению задания:**

1. Произвести выборку ежедневных данных о среднесуточной температуре воздуха и суточных суммах осадков из книжки КМ-1.

2. Рассчитать среднедекадную температуру воздуха, суммы активных и эффективных температур воздуха за декаду, суммы осадков и значения гидротермического коэффициента (ГТК) за отдельные декады периодов вегетации (по указанию преподавателя).

3. Составить агрометеорологический обзор особенностей гидротермических условий отдельных декад месяцев периода вегетации.

### **Методика выполнения задания.**

Основой для выполнения данного раздела является заполненная таблица ТСХ-8. По данным таблицы оценить температурно-влажностные условия декады с помощью следующих показателей:

- 1) Среднедекадной температуры и ее отклонения от нормы.
- 2) Суммы осадков за декаду и процента по отношению к норме.
- 3) Рассчитать ГТК за декаду.

*Активной* называют среднюю суточную температуру воздуха после ее перехода через биологический нуль развития данной культуры. Для получения сумм активных температур за какой-либо период надо сложить все средние суточные температуры этого периода. *Эффективная температура* представляет собой разность между средней суточной температурой среды и биологическим нулем данной культуры. Таким образом, при подсчете сумм активных температур используют всю величину средней суточной температуры, а при определении сумм эффективных температур из каждой средней суточной температуры расчетного периода вычитают величину биологического нуля. Для большинства культур значение биологического нуля составляет 5 °С.

Условия увлажнения территории оцениваются с помощью гидротермического коэффициента Селянинова (ГТК), который рассчитывается по формуле

$$ГТК = \frac{r}{0.1 \sum t > 10^{\circ}C}$$

где  $r$  – сумма осадков за период с температурой выше 10 °С, мм;

$\sum t > 10^{\circ}C$  – сумма активных температур за тот же период.

Оценка степени увлажнения по ГТК проводится с помощью таблицы 11.

Таблица 11

**Оценка степени увлажненности вегетационного периода по ГТК**

Зона увлажнения	ГТК
Избыточное увлажнение	$> 1,5$
Повышенное увлажнение	1,2 - 1,4
Достаточное (нормальное) увлажнение	1,0 - 1,1
Слабо засушливые условия	0,8 - 0,9
Средне засушливые условия	0,6 - 0,7
Сильно засушливые условия	$\leq 0,5$

Исходные данные о средней суточной температуре и осадках, а также рассчитанные значения сумм температур и ГТК следует поместить в соответствующие графы таблицы, форма которой приведена в таблице 12.

Среднедекадная температура воздуха и декадная сумма осадков сравниваются со средними декадными многолетними значениями данных показателей, взятых из Климатического справочника (таблица 13). Отклонение среднедекадной температуры от нормы определяется в °С, а осадков в процентах от нормы. В последней строке таблицы приводится значение ГТК и указывается степень засушливости месяца, определяемая по таблице 11.

После заполнения таблицы 12 студентам следует составить агрометеорологический обзор особенностей гидротермических условий отдельных декад месяцев периода вегетации. В обзоре необходимо указать среднедекадную температуру воздуха и ее отклонение от средней многолетней, а также процент осадков за соответствующую декаду по отношению к норме и оценить степень засушливости декады по ГТК.

Таблица 12

**Основные показатели тепло - и влагообеспеченности**

Число	Средняя температура воздуха	Эффективная температура воздуха	Сумма активных температур нарастающим итогом	Сумма эффективных температур нарастающим итогом	Сумма осадков	Сумма осадков нарастающим итогом
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Средняя за декаду						
Норма						

<i>Продолжение таблицы 12</i>												
Отклонение от нормы												
ГТК												

Таблица 13

**Многолетняя средняя декадная температура воздуха и среднее декадное количество осадков по станции Саратов Юго-Восток**

Месяц	Январь			Февраль			Март			Апрель		
Декада	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ
Температура	-9,9	-11,3	-11,7	-13	-10,9	-10,1	-7,3	-5,4	-1,9	2,5	6,7	10,5
Осадки	11	11	10	9	9	8	9	9	10	9	10	10
Месяц	Май			Июнь			Июль			Август		
Декада	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ
Температура	12,7	15,8	16,3	17,7	19,7	20,8	21,0	21,7	21,4	21,4	19,8	18,6
Осадки	14	14	15	15	15	15	17	17	17	15	15	14
Месяц	Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
Декада	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ
Температура	16,3	14,1	11,4	8,0	5,5	-2,8	0,1	-1,5	-4,5	-7,2	-8,3	-9,4
Осадки	13	13	13	14	14	13	13	12	12	12	12	12

**Вопросы для индивидуального собеседования по результатам выполненной работы:**

1. Основные правила составления агрометеорологических обзоров.
2. Активная и эффективная температуры.
3. Что называют биологическим нулем данной культуры?
4. Что рассчитывает гидротермический коэффициент Селянинова? Указать формулу.
5. Какие зоны увлажнения вы знаете?
6. Оценка степени увлажненности вегетационного периода по ГТК.

**Отчетные материалы:** заполненная таблица 12 и краткий обзор агрометеорологических условий особенностей гидротермических условий отдельных декад месяцев периода вегетации.

**ЗАДАНИЕ 9. Подведение итогов практики. Написание отчета по практике.**

***Требования к выполнению задания:***

1. Подготовить отчет по практике с приложением всех заполненных таблиц и других материалов.
2. Подготовиться к устному собеседованию по итогам практики и проделанной работе.

***Методические указания к выполнению задания.***

Студенты должны ежедневно записывать все виды проводимой работы на практике, систематизировать материалы полевых наблюдений в отчетную форму, содержащую описание наблюдательных участков производства полевых агрометеорологических наблюдений, составление плана наблюдательных участков, конспекты «Наставления...» [1], рисунки и заполненные таблицы. Руководитель контролирует правильность выполнения работы и заполнения бланкового материала и таблиц, изучает письменный отчет студентов и дневник практики, проводит собеседование по итогам практики и проделанной работе, и по результатам практики выставляет зачет.

***Требования к структуре отчета по практике:***

Отчет по учебной практике по агрометеорологии представляет собой письменный отчет студентов, оформленный в соответствии со следующими требованиями:

Отчет заполняется студентом в соответствии с программой практики, соблюдая ее разделы, с указанием целей и задач практики.

Титульный лист должен содержать название практики, наименование учреждения, и кафедры, Ф.И.О. автора, Ф.И.О. руководителя, год написания. Номер страницы на титульном листе не ставится.

Содержание отчета по практике:

- Введение (не более 1-2 стр.), где отражены цели и задачи практики.
- Основная часть (содержит описание ежедневной выполняемой работы на практике, конспекты «Наставления...», рисунки, таблицы).
- Заключение, где отражены основные выводы, касающиеся результатов работы на практике (1-2 стр.)
- Список использованных источников (составляется по мере использования в тексте. В списке применяется общая нумерация литературных источников).
- Приложения (содержат заполненный бланковый материал, графики, рисунки, таблицы).

***Требования к оформлению отчета:***

Рекомендуемый объем отчета – не менее 12-15 страниц. Текст печатается 14 шрифтом через 1,5 интервала. Поля: слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху – 2 см, снизу – 2 см. Текст печатается с абзацами. Заголовки и подзаголовки отде-

ляются от основного текста сверху и снизу пробелом. Выравнивание текста по ширине.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя выделение жирным шрифтом, курсив, подчеркивание.

Перенос слов недопустим! Точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, тогда их разделяют точкой. Подчеркивать заголовки не допускается.

Название каждой главы и параграфа в тексте отчета можно писать более крупным шрифтом, жирным шрифтом, чем весь остальной текст. Каждая глава начинается с новой страницы, параграфы (подразделы) располагаются друг за другом.

В тексте отчета рекомендуется чаще применять красную строку, выделяя законченную мысль в самостоятельный абзац.

Все страницы обязательно должны быть пронумерованы. Нумерация листов должна быть сквозной. Номер листа проставляется арабскими цифрами. Нумерация листов начинается с третьего листа (после содержания) и заканчивается последним. На третьем листе (Введение) ставится номер «3».

Номер страницы на титульном листе не проставляется!

Номера страниц проставляются в правой нижней части листа без точки. Список использованных источников и приложения включаются в общую нумерацию листов.

Рисунки и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию листов и помещают по возможности следом за листами, на которых приведены ссылки на эти таблицы или иллюстрации. Таблицы и рисунки нумеруются последовательно арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать рисунки и таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы (рисунка) состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

В списке использованных источников каждый источник должен содержать следующие обязательные реквизиты: фамилия и инициалы автора; наименование; издательство; место издания; год издания; количество страниц.

В конце отчета размещаются приложения. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его номера. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

***Вопросы для индивидуального собеседования по итогам практики и результатам выполненной работы:***

1. Какие навыки бригадной работы вы получили на практике?
2. Задачи и принципы проведения агрометеорологических наблюдений.
3. Программа наблюдений. Основные правила агрометеорологических наблюдений.

4. Принципы выбора наблюдательных участков. Организация наблюдательных участков.
5. Правила производства фенологических наблюдений.
6. Фазы развития зерновых культур.
7. Правила проведения визуальной оценки сельскохозяйственных культур.
8. Определение высоты растений.
9. Определение густоты стояния сельскохозяйственных культур.
10. Определение продуктивности сельскохозяйственных культур.
11. Определение структуры урожая.
12. Визуальное наблюдение за влажностью верхних слоев почвы.
13. Инструментальное определение влажности почвы.
14. Правила составления таблиц ТСХ-1 и ТСХ-8.
15. Правила написания агрометеорологических обзоров.



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Наставление гидрометеорологическим станциям и постам: Основные агрометеорологические наблюдения. Л.: Гидрометеоздат, 1973. Вып.11, ч. 1.

Научно-прикладной справочник по климату СССР. Л.: Гидрометеоздат. 1988. Вып.12. С. 647.

Агроклиматический справочник по Саратовской области. Л.: Гидрометеоздат, 1958.

*Пряхина С.И., Васильева М.Ю.* Биологические и экологические особенности сельскохозяйственных, пастбищных и сенокосных растений. Учебное пособие для студентов и аспирантов географического факультета. Саратов: ИЦ «Наука», 2011.-142 с.

*Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д.* Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. С.-Пб.: Гидрометеоздат, 2005.-551 с.

*Ермакова Л.Н., Ермаков В.М.* Агрометеорология (учебное пособие). Изд-во Перм. ун-та. Пермь, 2004. 222 с.

*Вериго С.А., Разумова Л.А.* Почвенная влага. Л.: Гидрометеоздат, 1973.

*Павлова М.Д.* Практикум по агрометеорологии. Л.: Гидрометеоздат, 1974.

*Лосев А.П., Журкина Л.Л.* Агрометеорология. М.: Колос, 2001. 300 с.

## Содержание учебной практики по агрометеорологии

### 1. Вводная беседа

Изучение инструкции по технике безопасности. Знакомство с историей института Юго-Востока, посещение музея. Ознакомление с организацией, программой и правилами проведения агрометеорологических наблюдений.

### 2. Определение фаз развития озимой и яровой пшеницы и визуальной оценки состояния растений

Состав и сроки фенологических наблюдений, правила их производства и записи результатов. Определение фаз развития полевых, овощных и бахчевых культур, сеяных и естественных трав, плодовых и ягодных культур, древесных и кустарниковых растений. Проведение фенологических наблюдений, признаки наступления фазы.

### 3. Проведение наблюдений за высотой растений и густотой посевов озимой и яровой пшеницы

Производятся наблюдения за состоянием сельскохозяйственных культур, которые включают в себя определение густоты стояния сельскохозяйственных культур, определение высоты растений, определение прироста растительной массы многолетних сеяных или луговых трав, однолетних трав и травосмесей. Наблюдения за фазами развития производят через день в четырех повторностях.

### 4. Проведение наблюдений за элементами продуктивности озимой и яровой пшеницы, трав

Определение прироста растительной массы производится на участках, предназначенных для последующего скашивания растений. Пробы берут еженедельно. Определение прироста растительной массы трав производят в четырех частях наблюдательного участка. Способ расчета урожайности трав зависит от способа взятия проб. Подготовленную биомассу взвешивают и производят необходимые расчеты.

### 5. Определение структуры урожая озимой пшеницы

В состав наблюдений за формированием элементов продуктивности зерновых колосовых культур входит определение числа колосков в колосе и числа зерен в колосе. Для проведения таких расчетов необходимо 3-4 растения, типичных по степени развития, высоте и общему состоянию для большей части участка.

## **6. Инструментальное определение влажности почвы и расчет запасов продуктивной влаги**

Инструментальное определение влажности почвы проводится на наблюдательных участках опытных полей Юго-Востока, где выбираются почвенные пробы до глубины 1 метр через каждые 10 см в четырех повторностях. Определяются следующие характеристики влажности почвы: запасы общей влаги (в мм), влажность почвы (в % от абсолютно сухой почвы), продуктивная и непродуктивная влага (в мм) и запасы продуктивной влаги в отдельных почвенных слоях нарастающим итогом.

## **7. Составление агрометеорологических таблиц**

Составление агрометеорологических таблиц проводится по материалам многолетних срочных наблюдений на метеостанции Саратов Юго-Восток. Проводится заполнение таблиц ТСХ-1 и ТСХ-8.

## **8. Составление агрометеорологических обзоров особенностей гидротермических условий отдельных декад месяцев периода вегетации**

На основании составленных таблиц (вышеуказанный раздел) составляются агрометеорологические обзоры особенностей гидротермических условий отдельных декад месяцев периода вегетации. Расчеты показателей увлажнения по Селянину (ГТК) и Шашко.

## **9. Написание отчета по практике**

Систематизация полевых материалов в отчетную форму, содержащую описание наблюдательных участков производства полевых агрометеорологических наблюдений, составление плана наблюдательных участков. Составление и оформление каждой бригадой студентов отчета по учебной практике по агрометеорологии.

## **10. Подведение итогов практики**

Сдача зачета. Зачет принимается отдельно у каждого студента, который должен показать умение применять свои теоретические знания в практической полевой работе.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1

### Отличительные признаки почв по механическому составу

Разновидность почвы по механическому составу	Состояние почвы				
	при растирании между пальцами	при рассмотрении растертой почвы в лупу	сухой	хорошо увлажненной	при раскатывании хорошо увлажненной почвы
Глинистая	Очень тонкий однородный порошок	Песчаные зерна отсутствуют	Очень плотная	Очень вязкая, пластичная, мажет	Дает длинный, тонкий шнур, который можно свернуть в кольцо, или образует гладкий шарик
Суглинистая	Не совсем однородный порошок	Среди глинистых частиц ясно видны песчаные; в лессовидных почвах преобладают пылеватые частицы	Плотная	Пластичная	Дает шнур, который при свертывании в кольцо образует на поверхности трещинки или шарики с трещинками на поверхности
Супесчаная	Преобладают песчаные частицы с небольшой примесью глинистых		Рыхлая непластичная		Шнура и шарика не образует
Песчаная	Почти исключительно зерна	Песчаные	Сыпучая	Непластичная	Шнура и шарика не образует
<p><b>Примечание.</b> Глинистые, суглинистые, супесчаные и песчаные почвы при содержании, наряду с глинистыми и песчаными частицами, обломков горных пород в виде хряща (размером от 3 до 10 мм) или щебня (размером более 10 мм) относятся по механическому составу к хрящеватым или щебенчатым почвам.</p>					

Примечание. Сост.: Наставление гидрометеорологическим станциям и постам: Основные агрометеорологические наблюдения. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. Вып. 11, ч. 1. С. 289

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 1

### Сроки начала и окончания определений высоты растений

Культура	Срок определения	
	первого	последнего
Озимые (рожь, пшеница, ячмень, тритикале)	Осенью – 3 лист  Весной – при обследовании состояния озимых	Осенью – при последнем обследовании состояния озимых Летом – молочная спелость
Яровая пшеница, овес, ячмень, рис	3-й лист	Молочная спелость
Кукуруза	5-й лист	То же
Зерновые бобовые	3-й лист	После прекращения роста (когда результаты двух очередных декад измерений будут отличаться не более чем на 3 см); у гороха – в фазу конец цветения
Просо, сорго, чумиза	Выход в трубку	
Лен (начало роста)	Начало роста стебля «елочка»	
Конопля, подсолнечник	Вторая пара листьев	
Гречиха, клещевина	Появление соцветий	
Картофель	Появление боковых побегов	Начало сенокоса на наблюдательном участке или сравливания, прекращение роста осенью (см. выше)
Естественные травы на сенокосах и пастбищах, однолетние и многолетние сеяные травы, а также травосмеси	После достижения высоты 5 см весной или после каждого укоса	
Табак	Сразу после высадки рассады	Цветение (у семенников), перед удалением соцветий (у несеменников)
Хлопчатник	3-й лист	Раскрытие первых коробочек
<p>Примечания: 1. Если многолетняя трава высеяна под покровом другой культуры, то измерение высоты трав в первый год их жизни начинается после уборки покровного растения.</p> <p>2. В районах, где яровые культуры не являются ведущими, высота их измеряется с фазы колошения (выметывания).</p> <p>3. В случае проведения чеканки хлопчатника определение его высоты прекращается.</p> <p>4. У сахарной свеклы, овощных и других культур, высота не измеряется</p>		

Примечание. Сост.: Наставление гидрометеорологическим станциям и постам: Основные агрометеорологические наблюдения. Л.: Гидрометеиздат, 1985. Вып. 11, ч. 1. С. 156

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Таблица 1

### Сроки наблюдений за густотой стояния сельскохозяйственных культур в зависимости от фаз развития

Культура	Срок наблюдений			
	1-й	2-й	3-й	4-й
Рис, пшеница, тритикале, ячмень, овес	3-й лист	Появление нижнего узла соломины над поверхностью почвы	Колошение (выметывание)	Молочная спелость
Рис	3-й лист	Выметывание метелки	Молочная спелость	
Просо, сорго, чумиза	3-й лист	То же	-	
Кукуруза	После окончательного прорезывания (или при массовом появлении 9-го листа)	Выметывание метелки	-	
Лен	Рост стебля	Цветение	Зеленая спелость	
Конопля	Вторая пара листьев	Цветение	После уборки покоса	
Гречиха	Образование соцветий	Цветение		
Зерновые, бобовые, рапс, горчица	3-й лист (у сои 5-й лист)	Цветение		
Подсолнечник, клещевина	После окончательного прорезывания	Цветение		
Хлопчатник	То же	-	Раскрытие первой коробочки	
Картофель	Через 10 дней после появления массовых всходов	Появление соцветий		
Табак	Следующая декада после высадки рассады	Цветение - у семенников, после удаления соцветий - у несеменников		
Сахарная свекла и кормовые корнеплоды	После окончательного прорезывания	Закрытие междурядий		
Однолетние травы	3-й лист		Колошение (выметывание) - у	

			злаковых, цветение - у бобовых	
Многолетние сеяные травы:				
Первого года жизни	Мелкостебельные - кущение, появление боковых побегов; силосные - через 20 дней после всходов (высадки рассады)		Колошение (выметывание) - у злаковых, цветение - у других видов трав	Перед укосом
Второго года жизни	При весеннем обследовании		То же	То же
<p>Примечания: 1. У всех зерновых, зернобобовых и крупяных культур учет густоты стояния растений производится также и при определении структуры урожая, у озимых зерновых культур и многолетних трав – кроме того, и при весеннем и осеннем обследовании; у озимых зерновых культур – еженедельно осенью от начала кущения растений до прекращения их вегетации подсчитывается число стеблей.</p> <p>2. Если уборка кукурузы проводится до массового выметывания метелки, то густота стояния определяется накануне уборки.</p> <p>3. Если прореживание той или иной пропашной культуры (кроме кукурузы) не проводят, то определение густоты стояния проводится один раз (2-й срок).</p> <p>4. В районах, где у картофеля не образуется соцветий (при летних посадках) или ботва в этой фазе развития стелется по поверхности почвы, густоту стояния во второй срок не определяют.</p> <p>5. Если после выхода в трубку у зерновых колосовых культур (пшеница, рожь, тритикале, овес, ячмень) через 10-15 дней не отмечено появление нижнего узла соломины над поверхностью почвы, густоту стояния определяют незамедлительно.</p> <p>6. Если травы скашивают несколько раз, то густоту стояния определяют перед каждым укосом.</p> <p>7. На подпокровных посевах многолетних трав первый срок наблюдений проводят после уборки покровной культуры.</p> <p>8. Сроки определения густоты стояния растений на посевах (посадках) других (не упомянутых в данной таблице) полевых культур определяет УГКС.</p>				

Примечание. Сост.: Наставление гидрометеорологическим станциям и постам: Основные агрометеорологические наблюдения. Л.: Гидрометеиздат, 1985. Вып. 11, ч. 1. С. 147-1486





Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
За П пен та- ду																								
За де- ка- ду																								
За ме- сяц																								
Число дней за декаду с																								
градом	росой (ме- телью)	туманом	ветром скоростью, м/с		пыльной бурей	оттепью	относи- тельной влажностью возду- ха $\geq 30\%$	Осадками, мм																
			10	15				$\geq 1$	$\geq 5$															

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. Чернышевского

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3	Задание 6.....	27
Задание 1.....	4	Задание 7.....	35
Задание 2.....	13	Задание 8.....	43
Задание 3.....	19	Задание 9.....	46
Задание 4.....	22	Список рекомендуемой	
Задание 5.....	24	литературы.....	49
		Приложение.....	50

Учебное – методическое издание

*Морозова Светлана Владимировна,  
Левицкая Нина Григорьевна  
Демидова Елена Владимировна*

**Учебно-методическое пособие по проведению  
летней учебной практики по агрометеорологии  
для студентов географического факультета  
направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология**

Издательство Саратовского университета.  
410012, Саратов, Астраханская, 83.