

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Землеустройство и кадастры»

**МЕЛИОРИРОВАННЫЕ ЗЕМЛИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН И
ПРИЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**ДОПОЛНЕННОЕ И ПЕРЕРАБОТАННОЕ
МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ
для студентов агрономического факультета
очного и заочного обучения
(уровень бакалавриата)**



Казань – 2019

Настоящая работа представляет собой системное изложение всех вопросов технологии возделывания сельскохозяйственных культур на поливе, в том числе: проектирование и расчёт продуктивности орошаемого севооборота, структура посевных площадей, система удобрения и обработки почвы, режим орошения, гидроподкормка, борьба с сорняками и вредителями, расчёт экономической эффективности с учётом всех затрат на строительство оросительных систем в современных условиях

Методические указания составлены докторами сельскохозяйственных наук Ф.Н. Сафиоллиным, М.М. Хисматуллиным и Г.С. Миннуллиным и кандидатом сельскохозяйственных наук А.З. Каримовым

Рассмотрено и одобрено:

решением заседания кафедры землеустройства и кадастров Казанского ГАУ (протокол № от 28 октября 2019 г.)

решением методической комиссии агрономического факультета Казанского ГАУ (протокол №3 от 01.11. 2019 г.)

Рецензенты:

профессор кафедры растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ, д.с.-х.н. Ф.Ш. Шайхутдинов;

профессор кафедры агрохимии и почвоведения, д.с.-х. наук И.П. Таланов.

УДК 631.6:631.58.2(07)
ББК.40.6Р

ВВЕДЕНИЕ

*Только максимальное использование
мелиорации нам позволит иметь
конкурентное сельское хозяйство
(Президент Республики Татарстан
Р.Н. Минниханов, май, 2012 г.)*

В настоящее время в мире обрабатывается 1,5 млрд. га пашни, а население земного шара на 1 ноября 2011 г. составило 7 млрд. человек против 1 млрд. в 1820 году. Тенденция роста рождаемости сохранится и в будущем (по прогнозу ООН к 2050 г. население увеличится до 9,6 млрд. человек). На каждого жителя планеты пока приходится 0,21 га пашни (средний размер огорода жителя села Российской Федерации). В будущем обеспеченность пашней сократится до 0,14 га/человек не только из-за роста населения, но и отвода земель под строительство населенных пунктов, объектов промышленности, гидроэлектростанций, добычи полезных ископаемых и, самое главное, из-за усиления эрозионных процессов антропогенного характера. Естественно, крайне ограниченные площади обрабатываемой пашни не могут обеспечить людей зерном, овощами и животноводческой продукцией в полном объеме.

Существующее положение осложняется тем, что около 50% мировой пашни расположены в зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения, а 5% пашни без полива не дают никакой продукции. Другими словами, 825 млн.га пашни нуждаются в дополнительном увлажнении.

Однако современный уровень развития производительных сил общества не позволяет выполнить такие объемы работ, и фактические площади оросительных систем составляют всего 260 млн. га (17,3%). Несмотря на это, орошаемые земли обеспечивают получение около 50% растениеводческой продукции, 100% хлопка, риса и овощей.

Орошаемые земли имеются более чем в 100 странах мира из 251 (табл.1).

Таблица 1

Площади орошаемых земель в развитых странах мира

Страны мира	В % к общей площади пашни
Япония	63
Китай	50
Германия	40
КНДР	36
Индия	36
Болгария	28
Румыния	22
США	18
Венгрия	9

Россия	8
--------	---

Лидирующее положение в процентном выражении к общей площади по орошению занимают Япония, Китай, Германия, Индия, Болгария, Румыния, Венгрия и США. Последнюю строчку среди развитых стран мира занимает Россия, которая уступает США более чем в 2 раза (8 и 18% соответственно).

Между тем, влагообеспеченность территории Соединенных Штатов Америки значительно выше по сравнению с нашей страной (табл.2).

Таблица 2

Влагообеспеченность территории США и России, %

Зоны	США	Россия
Зона достаточного и устойчивого увлажнения (осадки > 700 мм/год)	60	1
Зона недостаточного неустойчивого увлажнения (осадки от 400 до 600 мм/год)	29	59
Засушливая и сухая зона (осадки < 400 мм/год)	11	40

Так 60% пашни США находится в зоне достаточного и устойчивого увлажнения против 1% в Российской Федерации.

Зона недостаточного и неустойчивого увлажнения с осадками от 400 до 600 мм/год у нас охватывает 59% обрабатываемых земель, а в Америке только 29. Наконец, на долю засушливой и сухой зоны (осадки менее 400 мм/год) в России приходится 40% пашни по сравнению с 11% с США.

По этой причине для Америки урожайность зерновых культур на уровне 45-50 ц/га обычное явление, а для нас далекая мечта, поскольку природная продуктивность 1 га пашни в России, в том числе и в нашей республике, почти в 3 раза ниже, чем в США,

Следует особо подчеркнуть, что высокая экономическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур на поливе подтверждается опытом работы Государства Израиль, в котором в последние годы бурно развивается мелиоративное строительство и почти 100% пашни охвачено орошением (0,66 млн.га).

Товаропроизводителям этой страны и других развитых стран удастся производить конкурентоспособную сельскохозяйственную продукцию на орошении по двум причинам:

- получение высоких урожаев на поливе;
- получение стабильных урожаев по годам, что исключает резкий скачок цены реализации выращенной продукции (стабильный доход).

Стратегическая значимость развития мелиоративного земледелия в Татарстане известна, поскольку из каждых 10-и лет в XX веке в мае и июне острозасушливыми были 2-3 года, а в XXI веке почти каждый год. Нередки годы абсолютных засух (1921, 1981, 2010) с урожайностью 2-3 ц/га зерна.

Например, в 2010 г. в 26 регионах России в связи с засухой был объявлен режим чрезвычайной ситуации. Гибель сельскохозяйственных культур произошла на площади свыше 10 млн. га, что составляет более 32% от площади посева, в том числе: в Самарской области – 61%, Чувашской Республике – 55, Республике Татарстан - 46, Оренбургской области – 44, Республики Мордовия и Челябинской области – 43, Волгоградской области – более 20 процентов.

По республике Татарстан в 2010 г. дефицит по сену составил 470 тыс.т, сенажу- 747 тыс.т, силосу – 890 тыс.т, соломе – 367 тыс.т, фуражному зерну – 1126 тыс.т, семенам озимых зерновых культур – 25 тыс.т, семенам яровых зерновых культур – 75 тыс.тонн. Недополучено продукции из-за засухи:

- зерновых - 4 млн.т на сумму 20 млрд.рублей;
- кормовых – 1 млн.т на сумму 4,5 млрд.рублей;
- картофеля – 1100 тыс.т. на сумму более 11 млрд.рублей;
- сахарной свеклы – 1 млн.т на сумму 1,6 млрд.рублей;

В засушливые годы не реализуются возможности высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур, интенсивных агротехнологий и адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Наиболее действенным средством обеспечения устойчивости сельскохозяйственного производства в условиях глобальных изменений климата, часто экстремального его проявления, является водная мелиорация.

Засуха 2010 г. не первая и не последняя и нанесенный ею ущерб убедительно показывает необходимость восстановления, реконструкции и дальнейшего развития мелиорации земель – надежного средства противостояния аномальным проявлениям климата.

В связи с этим, на мелиорацию земель руководство республики обращает самое пристальное внимание. Согласно целевой программы «Мелиорация земель Республики Татарстан на 2015-2025 годы) ежегодно планируется строительство новых и восстановление 50-и старых прудов, закупка насосных станций и дождевальных машин в соотношении 80:20 (80% - бюджетные средства и только 20% затрат конкретных хозяйств), ежегодное введение в эксплуатацию более 5 тыс. га орошаемых земель на сумму 500 млн. рублей. Следовательно, мелиорация земель и в прошлом и в настоящее время была и остается капиталоемкой отраслью.

Поэтому с целью ускорения окупаемости этих затрат на мелиорированных землях необходимо разработать и применять специальные системы земледелия, которые рассматриваются в данной работе.

Задание 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Название хозяйства

Среднее Поволжье считается регионом неустойчивого и недостаточного увлажнения. Различают 2 вида неустойчивого увлажнения: по годам и по месяцам вегетационного периода.

Доказать, что это именно так, можно по коэффициенту водного баланса, который рассчитывается по формуле А.Н. Костякова:

$$K = \frac{K_o}{E_o} P, \text{ где}$$

K – коэффициент водного баланса;

K_o – коэффициент использования осадков;

P – годовая сумма осадков, мм;

E_o - испаряемость

По коэффициенту водного баланса европейскую часть территории СНГ можно разделить на три крупные зоны:

I зона – зона избыточного увлажнения ($K > 1$);

II зона - зона неустойчивого увлажнения ($K \approx 1$);

III - зона недостаточного увлажнения ($K < 1$).

Однако определить к какой зоне относится по влагообеспеченности конкретное хозяйство по формуле А.Н. Костякова затруднительно, так как испаряемость и коэффициент использования осадков зависит от многих факторов. Поэтому условия влагообеспеченности в основном оцениваются по гидротермическому коэффициенту (ГТК) Г.Т. Селянинова:

$$\text{ГТК} = \frac{\sum P}{\sum t} 10, \text{ где}$$

P – сумма осадков за вегетационный период, мм;

t – сумма эффективных температур воздуха;

I зона – зона избыточного увлажнения ($\text{ГТК} > 1,5$);

II зона - зона неустойчивого увлажнения ($\text{ГТК} \approx 1$);

III - зона недостаточного увлажнения ($\text{ГТК} < 0,6 \dots 0,8$)

Пользуясь одним из приведённых методов и данными ближайшей метеостанции (приложение 1,2) необходимо определить:

1. В какой зоне находится хозяйство по месту жительства студента;
2. Какой месяц является избыточно увлажнённым или же явно засушливым.

Результаты расчёта изложить в таблице 3.

Таблица 3

Влагообеспеченность территории

Месяцы	Сумма осадков, мм	Сумма эффективных температур воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Значение ГТК
Май			
Июнь			
Июль			
Август			

Сентябрь			
Среднее за вегетационный период			

Примечание: эффективная температуры воздуха $< +10^{\circ}\text{C}$

Ответ: территория _____ муниципального района Республики Татарстан находится в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения (ГТК _____). Самым засушливым месяцем является _____ (ГТК _____), а избыточно увлажнённым _____ (ГТК _____).

Контрольные вопросы.

1. Лимитирующий фактор продуктивности пашни Республики Татарстан.
2. До какого уровня возрастает урожайность на орошении?
3. От какого фактора зависит амплитуда влагообеспеченности по месяцам вегетационного периода?
4. Гидротермический коэффициент – это:

Задание 2. СТРУКТУРА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Структура посевных площадей орошаемых земель зависит от региона их расположения. В Китае, Японии, Индии на орошении выгодно возделывать рис; в Узбекистане, США (штат Техас) – хлопок, а в Татарстане зависит от специализации хозяйства.

В настоящее время отсутствует ярко выраженная специализация 6-ти природно-экономических зон Республики Татарстан по производству зерна, молока, мяса крупного рогатого скота и свиней, хотя они существенно различаются по качеству почв, количеству осадков, сумме эффективных температур воздуха, обеспеченности производственными фондами и трудовыми ресурсами. Следовательно, ещё слабо используются резервы повышения экономической эффективности производства конечной продукции сельского хозяйства за счёт рационального её размещения. Поэтому дальнейшее совершенствование зонального размещения отраслей сельского хозяйства, а в условиях орошения внутри отдельно взятой конкретной природно-экономической зоны, имеет большое будущее.

Например, в нашей республике орошаемые земли в основном предназначены для гарантированного производства кормов и овощей. В связи с этим, в хозяйствах мясо-молочно-зернового направления под кормовые культуры следует отводить 85-90% орошаемой пашни. Размещение на этих землях зерновых и зернобобовых культур, картофеля и сахарной свёклы носит вспомогательный характер и служит, прежде всего, для обеспечения кормовых культур соответствующими предшественниками.

С другой стороны, в специализированных овощеводческих хозяйствах 50-70% орошаемых земель выделяется для размещения овощных культур, а в свиноводческих и птицеводческих хозяйствах – 30-40% пашни под зерновые культуры, что должно учитываться при планировании структуры посевных площадей орошаемых земель (табл.4).

Таблица 4

Структура посевных площадей орошаемых земель в

(специализация хозяйства - _____
проектируемая площадь орошения _____ га

Сельскохозяйственные культуры	Площадь орошения, га	В процентах к общей площади
Мн. травы		
Силосные культуры		
Зернофуражные культуры		
Кормовые корнеплоды		
Картофель		
Одн. травы		
Капуста		
Другие столовые овощи		
Зерновые на семена		
Другие культуры: а) б) в)		
ИТОГО		

Контрольные вопросы.

1. Назовите определение «Структура посевных площадей».
2. Главное условие составления структуры посевных площадей.
3. Чем отличается структура посевных площадей свиноводческих хозяйств от хозяйств мясо-молочно-зернового направления?
4. Какие хозяйства по специализации преобладают в Татарстане?

Задание 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРОШАЕМОГО СЕВООБОРОТА

Рациональные, научно-обоснованные севообороты были и остаются организационной основой орошаемого земледелия. В связи с этим, при разработке орошаемых севооборотов в первую очередь должны быть учтены биологические особенности возделываемых сельскохозяйственных культур, фитосанитарное состояние орошаемого участка, культура земледелия, уровень агротехники и специализация конкретного хозяйства.

Кроме того, в целях получения высоких и устойчивых урожаев всех орошаемых сельскохозяйственных культур, сохранения и повышения плодородия почвы при проектировании орошаемого севооборота студенты должны учесть, что в орошаемых севооборотах необходимо:

- возделывать только влаголюбивые культуры;
- не оставлять орошаемые площади под чистые пары;
- предусмотреть в орошаемых севооборотах возделывание многолетних трав;
- в основном культуры подобрать на кормовые цели;
- в условиях орошения необходимо возделывать ранне- и скоро-среднеспелые сорта сельскохозяйственных культур.

С учётом этих требований студенты должны составить орошаемый севооборот и рассчитать его продуктивность (табл.5).

Первый вариант – хозяйства мясо-молочно-зернового направления.

Набор культур: овёс, горох, кострец безостый, овсяница луговая, люцерна посевная, кукуруза на силос, картофель, кормовая свёкла.

Второй вариант – свиноводческие и птицеводческие хозяйства.

Набор культур: яровая пшеница, овёс, ячмень, люцерна посевная, клевер луговой, сахарная свёкла, картофель ранний, подсолнечник, горох.

Третий вариант – хозяйства по производству суперэлитных и элитных семян зерновых культур.

Набор культур: озимая рожь и пшеница, яровая пшеница, люцерна, клевер луговой, ячмень, овёс, горох.

При выполнении этого задания необходимо использовать справочные материалы, приведённые в приложениях 3 и 4, научные труды селекционеров, в том числе ГНУ «ТатНИИСХ» и интернет-ресурсы.

Ответ: орошаемый севооборот составлен правильно, так как продуктивность пашни выше нормативного на ____ ц/га кормовых единиц.

Таблица 5

Проектируемый орошаемый севооборот
Общая площадь ____ га; средний размер поля ____ га; вариант

№ поля орошаемого с/оборота	Культура	Планируемый урожай, ц/га	Площадь, га	Валовой сбор урожая, ц	Содержание корм. единиц	Вал. сбор корм. единиц	Рекомендуемые сорта

Примечание: правильно составленным считается орошаемый севооборот, который обеспечивает получение с каждого гектара пашни не менее 65 ц кормовых единиц.

Контрольные вопросы.

1. Назовите 4 отличия орошаемых севооборотов от богарных.
2. Основные требования к выбору сортов и культур орошаемого севооборота.
3. Отличие нового определения орошаемого севооборота от определения в 80-е годы прошлого века.
4. По какой причине кормовые единицы сравнивают с зерном овса?

Задание 4. СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ ОРОШАЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

4.1. Расчёт доз минеральных удобрений

Вторым ограничивающим фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур является плодородие почвы. Следовательно, только за счёт дополнительного увлажнения почвы без внесения минеральных и органических удобрений ожидать рекордного урожая не приходится.

Для окупаемости ведения мелиоративного земледелия система удобрения должна обеспечивать получение не менее 250 ц/га зелёной массы однолетних трав, более 80-100 ц/га сухой массы многолетних трав, 40-45 – зерна, 600-700 – кормовой свёклы, 300-350 – сахарной свёклы и 350-400 ц/га – кукурузы на силос.

Существуют следующие методы расчёта доз минеральных удобрений:

1. Расчётно-балансовый метод (РБМ);
2. Нормативный метод;
3. По компьютерной программе «Радоз ВВ»;
4. По закону возврата с учётом коэффициента поправки на плодородие почвы;
 - а) на бедных почвах возврат NPK увеличивается на 15 процентов;
 - б) на плодородных почвах возврат NPK, наоборот, уменьшается на 15 процентов;
 - в) на среднеплодородных почвах возврат NPK 100 процентов.
5. По упрощённой формуле.

$$D = \frac{(100 + B) - (П + K_n)}{K_y \cdot C} \cdot 100, где$$

D – норма удобрений, кг/га в физ. массе;

B – вынос элементов питания, кг/га;

П – содержание питательных веществ в почве, кг/га;

K_п – коэффициент использования питательных веществ из почвы;

K_y – коэффициент использования питательных веществ из удобрений;

C – содержание питательных веществ в применяемых удобрениях (д.в.)

$$B = Y \cdot v, \text{ где}$$

Y - планируемый урожай, ц/га;
v – вынос питательных веществ на формирование 1 ц урожая (приложение 5).

$$\Pi = 100 \cdot H \cdot \alpha \cdot n, \text{ где}$$

H – глубина активного слоя почвы, м;
 α – объёмная масса почвы, г/см³;
n – содержание питательных веществ в почве, мг/кг почвы (приложение 6).

6. Место внесения органических удобрений решается с учётом ценности культуры и её отзывчивости на органику.

7. Органические удобрения рассчитываются на простое или расширенное воспроизводство запасов в почве гумуса по следующим формулам:

$$a) H_{нв} = \frac{G_o \cdot K_m \cdot \Pi}{K_u};$$

$$б) H_{рв} = H_{нв} + \frac{G_1 \cdot K_m \cdot \Pi}{K_u}, \text{ где}$$

$H_{нв}$ - норма органических удобрений для простого воспроизводства запасов гумуса, т/га;

$H_{рв}$ - норма органических удобрений для расширенного воспроизводства запасов гумуса, т/га;

G_o - исходный запас гумуса в пахотном слое почвы, т/га;

G_1 – планируемый прирост запасов гумуса (разница между оптимальным и исходным запасами гумуса в пахотном слое почвы), т/га;

K_m – коэффициент минерализации гумуса, в долях от единицы;

Π – продолжительность периода до следующей заправки орошаемого участка органическими удобрениями, число лет.

8. При расчётах общих норм органических удобрений студенты должны учесть, что в условиях орошения имеется уникальная возможность применения жидкого навоза и сточных вод животноводческих комплексов совместно с поливной водой на сельскохозяйственных полях орошения (ЗПО) в соотношении 1:15;

9. На сельскохозяйственных полях орошения возделываются только те культуры, которые проходят стадию консервации и через организм животных (кукуруза на силос, многолетние травы и кормосмеси на сенаж).

При выполнении 4-го задания студент имеет право использовать любую из вышеперечисленных методик расчёта доз внесения органических и

минеральных удобрений. Все расчёты необходимо изложить в табличной форме 6.

Таблица 6

Расчётные дозы внесения минеральных удобрений на планируемые урожайности орошаемых сельскохозяйственных культур, кг/га д.в.

№ пол я	Культура	Планируемая урожайность, ц/га	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1					
2					
3					

Ответ: для получения планируемой урожайности сельскохозяйственных культур на 1 га орошаемой площади необходимо внести _____ кг NPK в условных туках и _____ т органических удобрений под _____.

Контрольные вопросы.

1. Выберите наиболее распространенный и верный способ расчета норм минеральных удобрений.
2. Какой микроэлемент находится в минимуме в почвах Татарстана?
3. В каком микроэлементе больше всего нуждаются орошаемые с.-х культуры?
4. Причина сокращения насыщенности пашни органическими удобрениями.

4.2. Распределение минеральных удобрений

При распределении минеральных удобрений необходимо соблюдать следующие принципы:

1. На орошении минеральные удобрения распределяются по принципу наибольшей отдачи;
2. Минеральные удобрения вносятся послойно:
 - 50% под основную обработку почвы на глубину 20-22 см;
 - 25% под предпосевную культивацию на глубину 6-8 см;
 - 5% при посеве на глубину 4-6 см;
 - 20% в виде подкормок в период вегетации растений.
3. Подкормки в период роста и развития растений проводятся дробно;

4. Часть минеральных удобрений (30 кг/га аммиачной селитры в физической массе) рекомендуется применять совместно с поливной водой (гидроподкормка).

Распределение минеральных удобрений с учётом выше изложенных принципов необходимо изложить в табличной форме 7.

Таблица 7

Распределение минеральных удобрений

№ поля орош. с/об.	Культура	N				P ₂ O ₅				K ₂ O		
		под вспашку	под культив.	подкормка	гидропо дк.	под вспашку	под культив.	при посеве	подкормка	под вспашку	под культив.	подкормка

Задание 5. РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Разные сельскохозяйственные культуры предъявляют различные требования к режиму влажности почвы и существенно отличаются удельным расходом воды на формирование единицы продукции.

Особенно требовательны к влажности почвы многолетние травы (75-85% НВ), затем пропашные культуры (70-80% НВ).

Такая же обеспеченность влагой должна быть для зерновых культур и вико-овсяной смеси, но в течение более короткого периода. Следовательно, режим орошения каждой культуры орошаемого севооборота должен соответствовать, прежде всего, потребности растений во влаге во все периоды роста и развития. Кроме того, наряду с регулированием водного режима правильное орошение должно способствовать улучшению питательного и теплового режимов почвы, сохранению почвенного плодородия, предупреждению ирригационной эрозии, заболачивания и засоления почвы и, наконец, наиболее эффективному использованию земельных и водных ресурсов.

Таким образом, составной частью орошаемых севооборотов является и правильно разработанный режим орошения отдельных культур, и режим орошения данного севооборота в целом.

При разработке режима орошения весьма трудным и ответственным делом является определение норм и сроков полива сельскохозяйственных культур, так как пока ни наука и ни практика не могут заблаговременно точно прогнозировать погодные условия в течение всего вегетационного периода.

В настоящее время существуют следующие способы определения сроков полива сельскохозяйственных культур:

1. Определение сроков полива сельскохозяйственных культур в зависимости от физиологического состояния растений. Этот метод основан на учёте концентрации клеточного сока в листьях сельскохозяйственных культур, то есть, чем больше дефицит влаги, тем меньше концентрация клеточного сока (курс «Физиология растений»).

2. Определение сроков полива сельскохозяйственных культур графоаналитическим методом (курс «Сельскохозяйственные мелиорации»).

3. Определение сроков полива сельскохозяйственных культур по морфологическим признакам растений.

При недостатке влаги листья растений становятся светло-зелёными, ломаются плохо или же без характерного звука (листья капусты). Листья картофеля и томатов скручиваются, обнажая нижнюю поверхность, а листья кукурузы свёртываются до иглообразной формы.

4. Визуальное определение влажности почвы по С.В. Астапову (табл.8).

Однако вышеперечисленные методы определения сроков полива сельскохозяйственных культур имеют существенные недостатки.

Во-первых, требуется большой практический опыт работы.

Во-вторых, оптимальные сроки полива упускаются или же поливы начинаются преждевременно.

В-третьих, внешние признаки растений могут изменяться не только от недостатка влаги, но и от различных болезней и недостатка элементов питания.

В связи с этим, регулярное наблюдение за влажностью почвы даёт самое верное представление о времени полива сельскохозяйственных культур. Поэтому студенты данный способ определения норм и сроков полива сельскохозяйственных культур будут изучать в период учебной практики по мелиорации.

Таблица 8

Определение запасов влаги в почве

Почва	Запас влаги, % НВ			
	90-95 (полив не нужен)	80-85 (срок полива близок)	75-80 (полив нужен)	Меньше 50-60 (срок полива упущен)
Супесь	на поверхности почвы выступает вода	фильтровальная бумага увлажняется	шарик не формируется, но почва на ощупь влажная	шарик не формируется, следов влаги на фильтровальной бумаге нет

Суглино к лёгкий	проба почвы скатывается в комков	остаются следы на фильтровальной бумаге	формируется непрочный шарик, распадающийся без нажима	то же
Суглино к средний	проба почвы скатывается в комков	фильтровальная бумага промокает	формируется шарик, распадающийся при надавливании	-«-
Суглино к тяжёлы й	проба почвы скатывается в прочный липкий комков	фильтровальная бумага промокает	формируется шарик, распадающийся при надавливании на отдельные крупинки	-«-

5. Наиболее верным способом определения норм и сроков полива также является по метеорологическим данным, используя следующую формулу:

$$T = \frac{\Sigma + 10A \cdot K_a + m}{k \cdot t}, \text{ где}$$

T - число дней;

Σ - количество доступной влаги в почве, м³/га;

A - количество осадков в мм за данный период;

K_a – коэффициент использования осадков;

K – расход воды м³/га на 1⁰С тепла;

t – среднесуточная температура воздуха в градусах;

m – поливная норма, м³/га.

Существуют методы корректировки срока поливов в зависимости от количества выпавших осадков и температуры воздуха. Чем больше количество выпавших осадков и ниже температура воздуха, тем продолжительнее межполивной интервал и наоборот.

Поэтому сроки поливов могут быть скорректированы в соответствии с данными таблицы 9.

Таблица 9

Продолжительность межполивного периода в зависимости от количества выпавших осадков и температуры воздуха

Среднесуточная температура воздуха, °С	Количество выпавших осадков, мм					
	10	15	20	25	30	35
	Интервал между поливами, дни					

10-15	5	6	7	8	9	10
15-20	4	5	6	7	8	9
20-25	3	4	5	6	7	8

6. Определение сроков полива сельскохозяйственных культур с учётом критических фаз развития растений по отношению к влаге

Влага для растений нужна от начала набухания и прорастания семян до созревания плодов. Но в жизни растений выделяются сравнительно короткие периоды, в течение которых при недостатке влаги особенно резко снижается урожай. Такие периоды у растений впервые обнаружил русский учёный П.И. Браун и назвал их критическими (табл.10).

Таблица 10

Критические периоды потребления воды растениями

Сельскохозяйственные культуры	Фазы развития	Дата
Яровые зерновые	Трубкавание-колошение, начало налива зерна	25.06
Кукуруза	Образование 13-14 листьев-выбрасывание метёлок	25.07
Картофель	Цветение-начало роста клубней	25.06
Люцерна на семена	Цветение-завязывание бобиков	25.06
Кормовая свёкла	Период интенсивного роста корней и ботвы	25.07
Многолетние травы	15-20 мая и после каждого скашивания или стравливания	20.05

Последний способ определения сроков полива сельскохозяйственных культур среди практиков является более популярным.

Пользуясь одним из вышеназванных способов, студент должен разработать режим орошения сельскохозяйственных культур и представить данные в форме таблицы 11.

Таблица 11

Ведомость полива сельскохозяйственных культур

№ поля	Культура	Оросительная норма, м ³ /га (М)	Поливная норма, м ³ /га (m)	Число поливов (n)	Сроки поливов			
					1	2	3	4
1								
2								
3								

Оросительная норма (М) - это дефицит влаги за вегетационный период. Она определяется по формуле:

$$M = P - \Pi, \text{ где}$$

М - оросительная норма, м³/га;

Р - расход воды на формирование единицы продукции, м³/т;

Π – приход влаги, м³/га;

Расход воды на формирование планируемой урожайности рассчитывается по формуле:

$$P = Y \cdot KB, \text{ где}$$

Y – планируемая урожайность, т/га;

KB – коэффициент водопотребления (приложение 3)

Приход влаги определяется по формуле:

$$\Pi = O \cdot 10 + C, \text{ где}$$

O – осадки за вегетационный период, мм (от посева до начала уборки урожая);

C – накопление влаги при снеготаянии, м³/га (500 м³/га);

Примечание: грунтовые воды во многих хозяйствах недоступны растениям, поскольку глубина их залегания более 3 метров.

Поливная норма (m) – это расход воды за один полив. Она рассчитывается по формуле:

$$m = 100 \cdot H \cdot \alpha (HB_{\text{опт}} - HB_{\text{факт}}) \cdot 1,1, \text{ где}$$

m – поливная норма, м³/га;

H – глубина активного слоя почвы, м;

α – объёмная масса почвы, г/см³;

HB_{опт} – оптимальная влажность почвы, %;

HB_{факт} – фактическая влажность почвы, %;

1,1 – коэффициент поправки на потери воды при транспортировке по магистральным и распределительным трубопроводам.

Примечание: при орошении дождеванием, что характерно для нашей республики, поливная норма должна быть не менее 250 и не более 450 м³/га;

Число поливов (n) определяется путём деления оросительной нормы на поливную норму. Дата 1-го полива назначается по критическому периоду потребления воды растениями (табл.8), а дата проведения последующих поливов - через 10-15 дней.

Контрольные вопросы.

1. Назовите определение оросительной нормы.
2. Назовите определение поливной нормы.
3. Как определяется кратность полива?
4. Методы определения сроков полива.
5. Что такое «межполивной период»?
6. Что означает «критический период потребления воды растениями»?
7. От чего зависят сроки наступления критического периода?
8. Как определяется плотность сложения почвы (объемная масса по старой терминологии)?

Задание 6. РЕЖИМ РАБОТЫ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН ПРИ ГИДРОПОДКОРМКЕ

Совместное внесение минеральных удобрений (как правило, быстрорастворимой аммиачной селитры) с поливной водой называется гидроподкормкой.

Для получения высокой отдачи от гидроподкормки необходимо знать технологию её проведения, которая изложена в таблице 12.

Таблица 12

Технология проведения гидроподкормки

№ п/п	Культура	Поливная норма, м ³ /га	Время полива на одной позиции, мин.	Продолжительность удобрительного полива, мин.	Продолжительность полива без удобрений, мин.	
					до гидроподкормки	после гидроподкормки
1						
2						
3						

Поливная норма берётся из предыдущей таблицы. Продолжительность полива из одной позиции (мин.) определяется в следующем порядке:

1. Устанавливаем площадь полива (га) путём умножения длины дождевальной машины на расстояние между гидрантами или же изучаем техническую характеристику дождевальной машины.

Например, длина ДКШ-64 составляет 800 м, а расстояние между гидрантами 18 м. Площадь полива:

$$S = 800 \cdot 18 = 14400 \text{ м}^2 : 10000 = 1,44 \text{ га} \approx 1,5 \text{ га}$$

2. Составляем пропорцию

$$\begin{array}{l} 1 \text{ га} - 400 \text{ м}^3 \\ 1,5 \text{ га} - x \end{array}$$

$$x = \frac{1,5 \cdot 400}{1} = 600 \text{ м}^3$$

Определяем, что расход воды на каждой позиции должен быть 600 м³.

3. Расшифруем марку дождевальной машины ДКШ-64. Дождеватель колёсный широкозахватный, а последняя цифра у всех дождевальных машин означает расход воды в л/сек. Исходя из этого составляем следующую пропорцию:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ сек} - 64 \text{ л} \\ x - 600000 \text{ л} \end{array}$$

$$x = \frac{1 \text{ сек} \cdot 600000 \text{ л}}{64 \text{ л}} = 9375 \text{ сек} : 60 = 156 \text{ мин.}$$

Таким образом, определяем время полива на одной позиции для каждой культуры орошаемого севооборота.

Продолжительность удобрительного полива устанавливается опытным путём и оптимальной считается 60 мин. для всех культур независимо от марки дождевальной машины.

4. От общей продолжительности полива отнимаем 60 минут, оставшееся время делим пополам и используем их для полива чистой водой до – и после гидроподкормки.

Разработанная нами технология гидроподкормки позволяет:

- избежать ожога и провокации роста растений;
- исключить коррозию дождевальной машины;
- предотвращает испарение аммиака;
- повышает коэффициент полезного действия гидроподкормки.

Контрольные вопросы.

1. Что означает термин «Гидроподкормка»?
2. Какой элемент питания больше всего используется при гидроподкормке?
3. Что означает последняя цифра марки дождевальных машин?
4. В чем заключается преимущество гидроподкормки по сравнению с внесением NPK под предпосевную подготовку почвы?

Задание 7. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Ключевой проблемой повышения эффективности использования орошаемых земель является система обработки почвы, так как поливная вода оказывает не только положительное, но и отрицательное влияние на почву.

Например, под влиянием поливной воды, при определённых условиях, на поверхности орошаемых земель возникает почвенная корка (почва заплывает), пахотный слой уплотняется сильнее обычного, илстые частицы почвы, вымытые вниз, способствует образованию более плотной плужной подошвы, что является причиной заболачивания или же на многих орошаемых участках происходит ирригационная эрозия.

Эти неблагоприятные последствия полива сельскохозяйственных культур должны устраняться соответствующей системой обработки почвы, которая включает следующие агротехнические приёмы:

1. Планировка орошаемого участка;
2. Послеуборочное дискование или лущение стерни;
3. Внесение удобрений;
4. Разноглубинная зяблевая обработка почвы;
5. Провокационный полив ($60-90 \text{ м}^3/\text{га}$);
6. Осенняя культивация;
7. Закрытие влаги со шлейфованием;
8. Внесение удобрений и почвенных гербицидов;
9. Заделка почвенных гербицидов;
10. Предпосевная подготовка почвы;
11. Посев;
12. Прикатывание;
13. Более интенсивный уход за посевами.

Для каждой культуры орошаемого севооборота студент разрабатывает свою систему обработки почвы и ухода за посевами.

Технологические операции представляется в виде таблиц 13 и 14.

Таблица 13

Система обработки почвы на орошении

№ поля орош. с/оборот.	Культура	Перечень технологических операций	Сроки проведения	Марка с.-х машин	Агротехнические требования

Уход за посевами в орошаемом севообороте

№ поля орош. с/обор.	Культура	Перечень технологических операций	Сроки проведен ия	Марка с.-х машин	Агротехнические требования
1	2	3	4	5	6

Контрольные вопросы.

1. Основные отличия обработки орошаемой почвы от богарной?
2. Что означает термин «разноглубинная обработка почвы»?
3. Какие задачи решаются при углублении пахотного слоя?
4. Почему разрыв между внесением почвенных гербицидов и их заделкой должен быть не более 15 минут?

Задание 8. ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЗАЩИТА ОРОШАЕМЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ

По данным ЦИНАО и ВИЗР, по России недобор урожая от засорённости полей достигает в среднем 10-11%, от вредителей – 8-10%, от поражения болезнями до 20 процентов.

Поэтому борьба с вредными организмами служит крупным резервом увеличения растениеводческой продукции.

В настоящее время общепризнанной является интегрированная система защиты растений. Эта система основана на учёте экологических и экономических порогов вредоносности и на первый план выходят агротехнические, организационные и биологические меры борьбы, тогда как химические средства используются лишь как дополняющие эти меры.

На полях нашей республики встречаются более 200 видов сорных растений, которые относятся к 30 ботаническим семействам. Наиболее злостными из них являются многолетние корнеотпрысковые – бодяк полевой, осот полевой и вьюнок полевой; корневищные – пырей ползучий и хвощ полевой; из однолетних – овсюг обыкновенный, просо куриное, одуванчик лекарственный, редька дикая, марь белая, ширица и другие.

Кроме того на орошаемых участках с повышенной влажностью отмечается сильное развитие мучнистой росы, корневых гнилей, септориоза, фузариоза. Также существенный урон могут нанести тля и трипсы, бактериальные, вирусные и микоплазменные болезни.

Другими словами на мелиорированных землях создаются идеальные «типилинные» условия для роста сорняков, распространения вредителей и

болезней сельскохозяйственных культур. Поэтому при разработке мер борьбы с сорняками, болезнями и вредителями необходимо предусмотреть:

1. Очистку поливной воды.
2. Провокационные поливы.
3. Осеннюю культивацию.
4. Инкрустацию семян.
5. Повышение нормы посева, узкорядные и перекрёстные способы посева;
6. Посев многолетних трав, которые образуют плотную дернину;
7. Более интенсивный уход за посевами;
8. Применение ядохимикатов с учётом порога вредоносности;
9. Обкашивание обочин дорог, краёв орошаемых полей и водоёмов.

С учётом вышеназванных и других факторов (особенно агротехнических) необходимо разработать систему мер борьбы с сорняками, вредителями и болезнями.

Все данные представить в табличной форме 15 и 16.

Таблица 15

Мероприятия по защите растений от вредителей и болезней

№ поля орош. с/обор.	Культура	Наименование мероприятий

Таблица 16

План борьбы с сорняками по полям орошаемого севооборота

№ пол я	Культура севооборо та	Характер засорённ ости (виды сорняков)	Меры борьбы		
			предупредите льные	агротехничес кие	химически е

Контрольные вопросы.

1. Основные сорные растения на орошаемых землях.
2. основные болезни картофеля на орошении.
3. Что означает интегрированная защита растений?
4. Что означают «провокационные посевы с.-х культур?»

Задание 9. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОРОШЕНИИ

Стоимость валовой продукции рассчитывается по формуле:

$$СВП = У \cdot K_{ед} \cdot 500 \text{ руб.}, \text{ где}$$

СВП – стоимость валовой продукции, тыс.руб./га;

У – урожайность с.-х культур, ц/га;

$K_{ед}$ – содержание кормовых единиц;

600 руб. – ориентировочная цена реализации 1 ц зерна овса.

Производственные затраты определяются по формуле:

$$ПЗ = АО \text{ ПС} + МЭР + СХЗ, \text{ где}$$

ПЗ – производственные затраты, тыс.руб./га;

АО ПС – амортизационные отчисления с первоначальной стоимости оросительной системы (затраты на строительство пруда. приобретение дождевальных машин, насосной станции, магистральных и распределительных трубопроводов и на их монтаж), примерно 200 тыс. руб./га

Плановый срок эксплуатации современных оросительных систем составляет 20 лет. Следовательно, ежегодные амортизационные отчисления с первоначальной стоимости оросительной системы составит 10 тыс.

МЭР – мелиоративные эксплуатационные расходы, тыс.руб./га (ежегодные затраты на весенний ремонт оросительной системы и обслуживание полива 4 тыс. руб./га);

СХЗ - сельскохозяйственные расходы на возделывание культуры, включая амортизационные отчисления на применяемые сельскохозяйственные машины, внутрихозяйственные расходы, социальные отчисления на фонд заработной платы и налоги, примерно 40-60% от СВП в зависимости от культуры.

Если известны стоимость валовой продукции и затраты можно определить прибыль (П):

$$П = СВП - АО \text{ ПС} - СХЗ - МЭР$$

Себестоимость (С) полученной продукции определяется по следующей формуле:

$$C = \frac{АО \text{ ПС} + СХЗ + МЭР}{У_{корм.ед}}, \text{ где}$$

У – валовой сбор кормовых единиц, ц/га.

Уровень рентабельности (Р)

$$P = \frac{\Pi}{AO \cdot PC + CXЗ + МЭР} \cdot 100$$

Срок окупаемости $T = \frac{PC}{\Pi}$

Расчёты экономической эффективности заносятся в таблицу 17.

Таблица 17

Экономическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур на орошении

№ поля орош. с/об.	Культура	Стоимость валовой продукции, тыс.руб./га	Затраты, тыс.руб./га	Прибыль, тыс.руб./га	Рентабельность, %	Себестоимость, руб./ц корм.ед	Срок окупаемости
1							
2							
3							

Контрольные вопросы.

1. Как рассчитывается себестоимость производства зерна?
2. Как определяется рентабельность?
3. Чем отличается условно-чистый доход от чистой прибыли?
4. Что означает «расширение воспроизводства»?
5. Почему плановый срок окупаемости капитальных затрат на строительство оросительной сети был в XXI веке увеличен до 20-и лет против 10 в XX веке?

ВЫВОДЫ

В выводах необходимо отметить самую выгодную культуру на орошении в нашей республике, подтверждая такими показателями как рентабельность производства, прибыль с 1 га орошаемой пашни и срок окупаемости капитальных затрат на строительство оросительной сети. В то же время следует подчеркнуть причины возделывания культур не выгодных с экономической точки зрения.

Рекомендуемая литература

а) основная литература

1. Исмагилова Р.А. Мелиорация в Татарстане/Р.А. Исмагилова.-Казань: 2012.-320с.
2. Шакиров А.Ш. Мелиорация земель/А.Ш. Шакиров, Х.Х. Хисматуллин, Казань: 2006.-180с.
3. Целевая программа «Развитие мелиорации земель в Республике Татарстан на 2014-2020 гг.»

б) дополнительная литература

1. Программа развития мелиоративного земледелия в РТ/ Казань: 2010.-36с.
2. Программа коренного улучшения земель и повышения плодородия почв. Казань: 2008.-46с.
3. Горбылёва А.И. Почвоведение: Учебное пособие/А.И. Горбылёва, В.Б. Воробьёв, Е.И. Петровский; под ред. А.И. Горбылёвой – 2изд. перераб.- М.: НИЦ Инфра-Мн.: Нов. знание, 2012-400с.: ил.; 60х90 1/16.-(Высшее образование).(п) ISBN 978-5-16-005677-7.
4. Маликов М.М. Система кормопроизводства/М.М. Маликов-Казань: 2004,-360с.

Кафедральные издания

1. Хисматуллин М.М. Ресурсосберегающие технологии поверхностного улучшения пойменных лугов/М.М. Хисматуллин.-Казань.: 2012.-300с.
2. Сафиоллин Ф.Н. Эколого-хозяйственная оценка пойменных лугов. Казань:2012.-320с.
3. Сафиоллин Ф.Н. Клевер луговой: на корм и семена/Ф.Н. Сафиоллин, Казань: 2005.-226с.
4. Сафиоллин Ф.Н. Козлятник восточный: на корм и семена/Ф.Н. Сафиоллин, Казань: 2013,-240с.

Электронная литература

1. Абдразаков, Ф. К. Интенсификация технологий и совершенствование технических средств в мелиоративном производстве [Электронный ресурс] / Саратов. гос. агр. ун-т им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2002. - 352 с. - ISBN 5-7011-0292-0.
2. Абдразаков, Ф. К. Оптимизация парка землеройных машин для проведения строительных и эксплуатационных работ на мелиоративных системах [Электронный ресурс] / Ф. К. Абдразаков, Д. Г. Горюнов. - ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов 2005. - 144 с. - ISBN 5-7011-0281-5.

в) программное обеспечение

1. Credo Dat на 11 посадочных мест
2. Panorama на 11 посадочных мест

г) Интернет-ресурсы - базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.mcx.ru/
2. www.consultant.ru

3. www.agroacadem.ru
4. meliovodhoz.ru
5. <http://tatmeleo.ru/>

Приложение 1

Среднемесячное количество осадков, мм

МС	Месяцы				
	V	VI	VII	VIII	IX
Агрыз	36	51	60	45	42
Балтаси	37	53	56	50	49
Б. Атна	38	54	57	50	47
Арск	56	52	55	49	46
Елабуга	40	54	59	50	52
Казань опорная	30	56	59	53	50
Мамадыш	37	51	55	47	47
Мензелинск	38	54	64	51	48
Б.Кайбицы	36	52	55	52	45
Чистополь	36	52	55	52	46
Сарманы	34	46	57	45	40
Акташ	36	47	59	40	44
Тетюши	44	50	69	57	47
Отрада	39	48	54	51	45
Дрожжаное	42	52	50	54	48
Бугульма	41	54	64	44	51
Чулпаново	36	48	54	48	42

Среднесуточная температура воздуха

МС	Месяцы				
	V	VI	VII	VIII	IX
Агрыз	11,9	16,9	18,8	16,2	9,7
Арск	11,6	16,5	18,9	16,6	10,2
Елабуга	12,3	17,4	19,7	17,5	11,0
Казань опорная	12,1	16,7	19,0	17,0	10,6
Мамадыш	12,3	17,2	19,4	17,2	11,1
Мензелинск	12,0	16,5	18,6	16,6	10,3
Б.Кайбицы	12,4	17,2	19,2	17,0	10,9
Чистополь	12,6	17,6	19,4	17,3	11,3
Акташ	12,4	17,2	19,2	16,9	10,7
Тетюши	12,4	16,8	19,0	16,9	10,8
Отрада	12,8	17,2	19,6	17,4	11,1
Дрожжаное	12,4	17,0	19,1	17,0	10,8
Бугульма	11,6	16,0	18,2	16,2	10,5
Чулпаново	12,9	17,1	19,3	17,2	10,9

Планируемая урожайность (Y_0), (т/га) и коэффициенты
водопотребления (КВ), ($\text{м}^3/\text{т}$) основных сельскохозяйственных культур

Культура	Y_0	КВ
Озимая пшеница	4,5	800
Яровые колосовые	4,0	1000
Горох	3,5	90
Кукуруза на силос	50	70
Сахарная свёкла	40	90
Кормовая свёкла	70	70
Столовая свёкла	40	100
Картофель среднеспелый	30	100
Картофель ранний	25	80
Капуста ранняя	40	90
Капуста поздняя	50	100
Огурцы	30	120
Лук	30	100
Томаты	30	100
Морковь	40	80
Одн. травы (сено)	5	600
Мн. травы (сено)	10	500
Одн. травы (зел /масса)	25	70
Мн. травы (з/масса)	45	80
Кормосмеси (з/масса)	35	80

Содержание питательных веществ в различных видах кормов
(в среднем по Татарстану)

С.-х культуры	Содержание питательных веществ	
	корм. ед.	переваримый протеин, г
Картофель	0,27	15
Кормовая свёкла	0,12	9
Рожь на зерно	1,18	102
Яровая пшеница	1,18	140
Ячмень	1,21	81
Овёс	1,0	88
Подсолнечник на силос	0,14	14
Ботва кормовой свёклы	0,09	12
Сахарная свёкла	0,29	12
Свёкла полусахарная	0,14	8
Естественные луга на з/корм	0,26	26
Мн. травы на з/корм	0,20	22
Кукуруза на силос	0,14	16
Рожь на з/корм	0,23	28
Вика + овёс на з/корм	0,22	34
Естественные луга на сено	0,43	46
Многолетние травы на сено	0,48	55
Кормосмеси	0,17	21
Солома ржаная	0,21	6
Солома пшеничная	0,21	11
Солома ячменная	0,31	11
Солома овсяная	0,29	18
Однолетние травы на сено	0,48	58

Вынос азота, фосфора и калия с урожаем, кг на 1 ц продукции,
с учетом побочной

Культура	Вид продукции	N	P ₂ O ₃	K ₂ O
Пшеница:				
Озимая	зерно	3,2	1,3	2,5
Яровая	зерно	3,5	1,2	2,5
Оз. рожь	зерно	2,6	1,2	2,6
Ячмень	зерно	2,5	1,1	2,3
Овес	зерно	2,9	1,3	2,8
Горох	зерно	6,6	2,0	3,5
Вика	зерно	6,2	2,5	4,5
Кукуруза	з/корм	0,3	0,1	0,4
Подсолнечник	з/корм	0,5	0,3	1,5
Одн. травы	з/корм	0,3	0,2	0,5
Оз.рожь	з/корм	0,3	0,1	0,4
Картофель	клубни	0,5	0,2	0,9
Свекла:				
Сахарная	корнеплоды	0,6	0,2	0,8
Кормовая	корнеплоды	0,5	0,15	0,7
Мн. травы	з/корм	0,3	0,1	0,5
Мн. травы	сено	1,7	0,6	2,0

Приложение 6

Среднее содержание питательных веществ в основных типах
почв РТ, мг/кг почвы

№ п/п	Типы почв	Азот гидролизующий	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH солевой
1	Подзолистые, среднесуглинистые	82	90	76	5,4
2	Светло-серые лесные тяжелосуглинистые	134	120	131	5,6
3	Светло-серая лесная суглинистая	130	110	115	5,5
4	Серые лесные тяжелосуглинистые	114	143	136	5,6
5	Серые лесные среднесуглинистые	130	150	125	5,4
6	Тёмно-серые лесные тяжелосуглинистые	123	134	153	5,7
7	Тёмно-серые лесные среднесуглинистые	107	101	144	5,6
8	Чернозёмы оподзоленные	134	140	175	5,8
9	Чернозёмы выщелоченные среднесуглинистые	101	150	156	5,7
10	Чернозёмы выщелоченные тяжелосуглинистые	120	150	137	6,0
11	Лугово-чернозёмные среднесуглинистые	89	107	121	5,7
12	Чернозёмы типичные тяжелосуглинистые	161	167	201	6,4
13	Чернозёмы типичные среднесуглинистые	181	193	137	6,3
14	Чернозёмы карбонатные тяжелосуглинистые	95	131	150	6,9
15	Коричнево-серые тяжелосуглинистые	76	110	126	5,0

Приложение 7

Водно-физические свойства основных типов почв

№ п/п	Типы почв	Глубина слоя, см	Объёмная масса, г/см ³	Наименьшая влажность, % от массы сухой почвы (НВ)
1	Подзолистые, среднесуглинистые	0-30	1,24	25,0
		0-50	1,37	24,7
2	Светло-серые лесные тяжёлосуглинистые	0-30	1,42	23,8
		0-50	1,46	21,5
3	Светло-серая лесная суглинистая	0-30	1,26	26,6
		0-50	1,35	22,7
4	Серые лесные тяжёлосуглинистые	0-30	1,27	29,9
		0-50	1,43	27,3
5	Серые лесные среднесуглинистые	0-30	1,43	27,4
		0-50	1,49	22,9
6	Тёмно-серые лесные тяжёлосуглинистые	0-30	1,36	27,2
		0-50	1,44	22,8
7	Тёмно-серые лесные среднесуглинистые	0-30	1,35	25,6
		0-50	1,23	27,5
8	Чернозёмы оподзоленные	0-30	1,37	3,6
		0-50	1,45	29,0
9	Чернозёмы выщелоченные среднесуглинистые	0-30	1,20	35,1
		0-50	1,30	30,0
10	Чернозёмы выщелоченные тяжёлосуглинистые	0-30	1,47	34,7
		0-50	1,45	33,2
11	Лугово-чернозёмные среднесуглинистые	0-30	0,95	40,0
		0-50	1,15	32,0
12	Чернозёмы типичные тяжёлосуглинистые	0-30	1,20	33,6
		0-50	1,32	26,2
13	Чернозёмы типичные среднесуглинистые	0-30	1,12	32,0
		0-50	1,30	28,0
14	Чернозёмы карбонатные тяжёлосуглинистые	0-30	1,11	27,0
		0-50	1,36	30,0

Приложение 8

Использование питательных веществ из почвы, %

Культура	Общий запас элементов питания по Кирсанову мг/кг почвы								
	P ₂ O ₅					K ₂ O			
	до 50	50-10	100-150	150-250	более 250	50-80	80-120	120-170	170-240
Зерновые и пропашные	10	8	7	6	5	20	15	13	9
Мн. травы	15	14	12	10	8	40	30	26	17

Использование питательных веществ минеральных удобрений, %

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Зерновые и пропашные	30-50	10-20	25-45
Мн. травы	50-70	20-25	60-70

Ориентировочный уровень обеспеченности растений азотом
в зависимости от окультуренности почв, кг/га

Культура	Степень окультуренности почв			
	низкая	средняя	высокая	очень высокая
Зерновые и пропашные	15-20	35-45	60-75	800-100
Мн. травы	30-50	55-75	100-125	130-150

Приложение 9

Содержание питательных веществ в органических удобрениях и их использование орошаемыми с.-х культурами

Показатели	Навоз КРС	Навозно-торфяной компост	Жидкий навоз (92-96% H ₂ O)	Птичий помёт (сырой)
Содержание в 1 т, кг				
N	4-5	5,6-6,5	2-3	5-25
P ₂ O ₅	2-3	2,0-2,5	0,5-1	10-20
K ₂ O	4,5-5,5	4-5	1,2	6-10
Использование в первый год, % зерновыми				
N	20-30	15-25	30-40	30-40
P ₂ O ₅	25-35	25-35	30-40	40-50
K ₂ O	50-60	50-60	60-70	60-70
Пропашными и овощными				
N	30-40	20-30	40-50	40-50
P ₂ O ₅	35-40	35-45	40-60	50-60
K ₂ O	60-70	60-70	70-80	80-90

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

Культуры, возделываемые на орошении

- 1) ксерофиты
 - 2) гигрофиты
 - 3) мезофиты
 - 4) ксерофиты и гигрофиты
 - 5) гигрофиты и мезофиты
2. Страна, которая занимает 1 место по уровню развития орошаемого земледелия
- 1) Индия
 - 2) Япония
 - 3) Китай
 - 4) США
 - 5) СНГ
3. Невозможно охватить орошением все посевные площади Республики Татарстан, потому что:
- 1) не хватает средств
 - 2) нет необходимости
 - 3) имеются склоновые земли
 - 4) экономически невыгодно организовать полив мелкоконтурных участков
 - 5) имеются склоновые земли и экономически невыгодно организовать полив мелкоконтурных участков
4. Назвать, какие культуры выгодно возделывать на орошении в хозяйствах мясо-молочно-зернового направления:
- 1) овощные
 - 2) зерновые
 - 3) многолетние травы
 - 4) кукуруза и картофель
 - 5) кормовые корнеплоды
5. Структура посевных площадей орошаемых земель зависит:
- 1) от региона их расположения
 - 2) от специализации хозяйства
 - 3) от погодно-климатических условий
 - 4) от региона и специализации
 - 5) от агроклиматических условий и биологических особенностей возделываемой культуры
6. Основные отличия орошаемых севооборотов от богарных
- 1) они насыщены многолетними травами
 - 2) нет чистого пара
 - 3) возделываются влаголюбивые культуры
 - 4) возделываются кормовые культуры
 - 5) все выше перечисленное
7. Основные правила применения минеральных удобрений на орошаемых участках
- 1) дробно
 - 2) послойно
 - 3) совместно с поливной водой
 - 4) дробно, послойно, совместно с поливной водой
 - 5) дробно, послойно, совместно с поливной водой и как можно больше
8. Обработка почвы на орошении
- 1) только поверхностная обработка почвы
 - 2) только зяблевая вспашка
 - 3) чередование зяблевой вспашки с плоскорезной обработкой
 - 4) нулевая обработка почвы

- 5) интенсивная обработка почвы
9. Задачи основной обработки почвы на орошении
 - 1) накопление влаги
 - 2) улучшение водно-физических свойств почвы
 - 3) уничтожение сорняков
 - 4) уничтожение вредителей
 - 5) уничтожение сорняков и вредителей
10. Способы борьбы с сорняками в орошаемом земледелии
 - 1) истребительные
 - 2) предупредительные
 - 3) истребительные и предупредительные
 - 4) истребительные, предупредительные и агротехнические
 - 5) 4+ биологические
11. Основные принципы подбора многолетних трав для создания орошаемых сенокосов и пастбищ
 - 1) многолетние травы подбираются отдельно для каждого объекта
 - 2) мн. травы подбираются по скороспелости
 - 3) в состав травостоя включается не более 2-3 видов мн. трав
 - 4) 2+3 + из семейства бобовых
 - 5) 1+2+3+4
12. Самая скороспелая культура из семейства бобовых мн. трав на орошении
 - 1) клевер луговой
 - 2) клевер луговой Ранний-2
 - 3) козлятник восточный Гале
 - 4) Люцерна посевная Айслу
 - 5) эспарцет песчаный
13. Причина гибели многолетних трав на орошении
 - 1) вымокание
 - 2) выпревание
 - 3) образование ледяной корки
 - 4) 1+2+3 + образование ледяной корки
 - 5) 1+2+3+4+ многократное использование в течение вегетационного периода
14. Весенний уход за посевами многолетних трав на орошении
 - 1) обследование посевов + подкормка + боронование
 - 2) 1 + уборка мусора
 - 3) 2 + закрытие влаги
 - 4) 3 + отвод талых вод
 - 5) 4 + применение гербицидов
15. Назначение провокационного полива
 - 1) накопление воды
 - 2) усиление роста возделываемой культуры
 - 3) усиление роста сорных растений
 - 4) получение всходов семян сорных растений
 - 5) достижение физической спелости почвы
16. Назначение влагозарядкового полива
 - 1) усиление роста возделываемой культуры
 - 2) накопление воды на следующий год
 - 3) усиление роста сорных растений
 - 4) достижение физической спелости почвы
 - 5) 1+2+3+4
17. Назначение освежительного полива
 - 1) накопление влаги

- 2) снижение температуры
 - 3) увлажнение почвы
 - 4) получение дружных всходов возделываемой культуры
 - 5) 1+2
18. Гидроподкормкой это:
- 1) внесение минеральных удобрений совместно с поливной водой
 - 2) внесение жидких минеральных удобрений
 - 3) внесение аммиачной воды
 - 4) внесение растворенной аммиачной селитры
 - 5) внесение растворенных азотно-фосфорных и калийных удобрений
19. Продолжительность гидроподкормки
- 1) 30 минут
 - 2) 40 минут
 - 3) 60 минут
 - 4) 90 минут
 - 5) чем больше, тем лучше
20. Укрепительный полив кормовой свеклы проводится:
- 1) после посева
 - 2) после получения всходов
 - 3) после формирования густоты травостоя
 - 4) после первой междурядной обработки
 - 5) после боронования посевов
21. Назначение увлажнительного полива
- 1) накопление влаги
 - 2) усиление роста возделываемой культуры
 - 3) увлажнение почвенной корки
 - 4) снижение температуры воздуха
 - 5) 1+2
22. Рекордный урожай кормовой свеклы на орошении в РТ
- 1) 300 т/га
 - 2) 250 т/га
 - 3) 150 т/га
 - 4) 100 т/га
 - 5) 350 т/га и выше
23. Рекордный урожай зерна кукурузы на орошении в РФ
- 1) 25,6 т/га
 - 2) 19,5 т/га
 - 3) 15,6 т/га
 - 4) 10,7 т/га
 - 5) 30,0 т/га
24. Термин «неустойчивая влагообеспеченность» означает:
- 1) не хватает влаги в отдельные годы
 - 2) не хватает влаги в отдельные месяцы
 - 3) не хватает влаги в отдельные годы и месяцы
 - 4) 1 + дни
 - 5) 4 + периоды
25. Причина возделывания многолетних трав на орошении
- 1) наибольший сбор кормовых единиц
 - 2) низкая себестоимость кормовых единиц
 - 3) равномерное распределение кормов
 - 4) 1+2+3 + повышение плодородия почв
 - 5) 4 + использование травостоя более 10 лет без пересева

26. Причина возделывания картофеля на орошении
- 1) устойчивые урожаи по годам
 - 2) рекордно высокие урожаи в отдельные годы
 - 3) 1+ высокая товарность
 - 4) 3+ низкие затраты
 - 5) 4+ высокое содержание крахмала
27. Нельзя поливать с.-х культуры до появления всходов, потому что:
- 1) достаточно весенних запасов влаги
 - 2) образуется почвенная корка
 - 3) в семенах достаточное количество влаги для получения всходов
 - 4) это сдерживает рост и развитие корней
 - 5) вызывает рост сорняков
28. Основные болезни орошаемого картофеля
- 1) парша
 - 2) фитофтора
 - 3) корневая гниль
 - 4) парша и фитофтора
 - 5) корневая гниль и парша
29. Последовательность гидроподкормки с.-х культур
- 1) полив чистой водой - гидроподкормка
 - 2) гидроподкормка – полив чистой водой
 - 3) гидроподкормка
 - 4) полив чистой водой- гидроподкормка – полив чистой водой
 - 5) нет разницы
30. Текущий уход за орошаемыми пастбищами
- 1) внесение удобрений
 - 2) внесение удобрений и полив
 - 3) подкашивание растительных остатков +2
 - 4) подкашивание – внесение удобрений – боронование и полив
 - 5) 4+ уборка растительных остатков
31. Уход за посевами орошаемой кормовой свеклы до появления всходов
- 1) довсходовое боронование
 - 2) довсходовое боронование + шаровка
 - 3) довсходовое боронование - шаровка – обработка посевов гербицидами
 - 4) 3 + первая междурядная обработка
 - 5) 4+ подкормка
32. Уход за посевами орошаемой кукурузы
- 1) довсходовое боронование
 - 2) довсходовое боронование и боронование после появления всходов
 - 3) 2+ три междурядные обработки
 - 4) 3+ две подкормки
 - 5) 4+ два полива
33. Способы посадки картофеля на орошении
- 1) гладкий
 - 2) гребневой
 - 3) бороздовый
 - 4) гребнево-бороздовый
 - 5) нет разницы
34. Уход за посадками картофеля до появления всходов
- 1) боронование
 - 2) междурядная обработка
 - 3) боронование и междурядная обработка

- 4) 3+ подкормка
 - 5) 4 + полив
35. Схема посадки товарного картофеля на орошении
- 1) 15х70 см
 - 2) 20х70 см
 - 3) 15х45 см
 - 4) 10х70 см
 - 5) 25х70 см
36. Основные правила полива картофеля
- 1) часто, но с малыми нормами
 - 2) часто и с большими нормами
 - 3) реже и с малыми нормами
 - 4) реже и с большими нормами
 - 5) нет разницы
37. Назначение увлажнительного полива кормовой свеклы
- 1) усиление роста растений
 - 2) накопление влаги
 - 3) создание оптимальной влажности почвы
 - 4) размягчение почвенной корки
 - 5) снижение температуры воздуха
38. Норма расхода воды при увлажнительных поливах с.-х культур
- 1) 250 м³/га
 - 2) 90 м³/га
 - 3) 450 м³/га
 - 4) 120 м³/га
 - 5) 300 м³/га
39. Норма расхода воды при освежительных поливах с.-х культур
- 1) 450 м³/а
 - 2) 120 м³/га
 - 3) 90 м³/га
 - 4) 30 м³/га
 - 5) 300 м³/га
40. Норма расхода воды при провокационных поливах
- 1) 500 м³/га
 - 2) 450 м³/га
 - 3) 300 м³/га
 - 4) 150 м³/га
 - 5) 90 м³/га
41. Норма расхода воды при провокационных поливах
- 1) 500 м³/га
 - 2) 450 м³/га
 - 3) 300 м³/га
 - 4) 150 м³/га
 - 5) 90 м³/га
42. Оптимальная глубина заделки семян рапса на орошении
- 1) 4-6 см
 - 2) 6-8 см
 - 3) 3-4 см
 - 4) 2-3 см
 - 5) 1-2 см
43. Оптимальная глубина заделки семян злаковых многолетних трав на орошении
- 1) 2-3 см

- 2) 3-4 см
 - 3) 4-5 см
 - 4) 5-6 см
 - 5) 6-8 см
44. Требования к выбору сорта с.-х культур в условиях орошения
- 1) высокая урожайность
 - 2) устойчивость к болезням и вредителям
 - 3) 2 + к полеганию
 - 4) 3 + отзывчивость на орошение
 - 5) 4+ скороспелый
45. Двукосные сорта клевера лугового на орошении
- 1) ВИК-7 + Трио
 - 2) Казанский + Ранний-2
 - 3) Трио
 - 4) Ранний-2
 - 5) Трио+Ранний-2
46. Требования к выбору участка для создания орошаемых пастбищ
- 1) вблизи водоисточника
 - 2) вблизи водоисточника и МТФ
 - 3) 2+ высокое плодородие почв
 - 4) 3+ пониженные места рельефа
 - 5) 4+ с ровной поверхностью
47. Почему семенные посевы бобовых многолетних трав на орошении должны иметь удлиненную конфигурацию?
- 1) для повышения производительности с.-х машин
 - 2) для лучшего опыления цветков
 - 3) для облегчения уборки урожая
 - 4) для ускорения роста и развития растений
 - 5) для сокращения периода вегетации
48. Оптимальное расстояние от МТФ до орошаемого пастбища
- 1) 15 км
 - 2) 10 км
 - 3) 5 км
 - 4) 2,5 км
 - 5) 1,5 км
49. Лучший способ использования орошаемых пастбищ
- 1) загонный
 - 2) порционный
 - 3) бессистемный
 - 4) комбинированный
 - 5) порционно-комбинированный
50. Образцово-показательное хозяйство по противоэрозионной организации территории в Высокогорском районе РТ
- 1) ООО «Серп и молот»
 - 2) КП «Чулпан»
 - 3) ООО «Беркутовское»
 - 4) ООО «Нур-Агро»
 - 5) П/З «Бирюлинский»
51. Условия применения полосного земледелия
- 1) на ровных участках
 - 2) на склоновых землях
 - 3) на пересеченной местности

- 4) на всей территории РТ
- 5) только в Среднеазиатских республиках
- 52. Факторы, способствующие ветровой эрозии
 - 1) штормовой ветер
 - 2) отсутствие растительности
 - 3) наличие сухой почвы
 - 4) 1+2+3
 - 5) 4+ отсутствие орошения
- 53. Назначение кулисного земледелия
 - 1) борьба с ветровой эрозией
 - 2) борьба с водной эрозией
 - 3) борьба с технической эрозией
 - 4) борьба с вторичным засолением орошаемых земель
 - 5) борьба с заболачиванием орошаемых участков
- 54. Основные культуры, возделываемые на орошении в мире
 - 1) хлопок
 - 2) рис
 - 3) рис и хлопок
 - 4) 3+ овощные культуры
 - 5) 4+ кормовые культуры
- 55. Критический период потребления воды картофелем
 - 1) посадка-всходы
 - 2) всходы-бутонизация
 - 3) бутонизация-цветение
 - 4) цветение-образование клубней
 - 5) образование клубней-созревание
- 56. Критический период потребления воды яровых зерновых культур
 - 1) посев-всходы
 - 2) всходы-кущение
 - 3) кущение-трубкование
 - 4) трубкование-колошение
 - 5) колошение-налив зерна
- 57. Критический период потребления воды кукурузой
 - 1) посев-всходы
 - 2) всходы-образование 4-6-ти пар настоящих листьев
 - 3) образование метелки
 - 4) образование початков
 - 5) созревание початков
- 58. Критический период потребления воды крестоцветных масличных культур
 - 1) посев-всходы
 - 2) всходы-ветвление
 - 3) ветвление-цветение
 - 4) цветение-начало образования стручков
 - 5) созревание стручков
- 59. Критический период потребления воды бобовых многолетних трав
 - 1) посев-всходы
 - 2) всходы-ветвление
 - 3) ветвление-цветение
 - 4) цветение-начало образования бобиков
 - 5) созревание бобиков
- 60. Температура воды в пробном поливе
 - 1) выше 5⁰С

- 2) выше 10^0C
 - 3) выше 15^0C
 - 4) выше 20^0C
 - 5) выше 25^0C
61. Что означает двойное регулирование водного режима почвы?
- 1) полив 2 раза
 - 2) двойное осушение
 - 3) осушение и орошение
 - 4) снижение уровня грунтовых вод
 - 5) увлажнение почвы за счет подъема грунтовых вод
62. С какой глубины доступна растениям грунтовая вода?
- 1) с 9 м
 - 2) с 6 м
 - 3) с 4 м
 - 4) с 3 м
 - 5) с 1,5 м
63. Выгодно возделывать на участках с близким залеганием грунтовых вод следующие культуры:
- 1) масличные культуры
 - 2) злаковые многолетние травы
 - 3) бобовые многолетние травы
 - 4) кукуруза
 - 5) картофель
64. Необходимо построить пастбищный центр /летний лагерь/ необходимо построить на расстоянии:
- 1) до пастбища более 1,5-2,0 км
 - 2) до пастбища более 5 км
 - 3) до пастбища более 10 км
 - 4) до пастбища более 15 км
 - 5) до пастбища более 20 км
65. Пункт первичного охлаждения молока в пастбищном центре /летнем лагере/
- 1) холодильные установки
 - 2) ключи или другие водоемы
 - 3) молоко вывозится без охлаждения
 - 4) молоко охлаждается в стационарных холодильниках на МТФ
 - 5) молоко охлаждается в приемном пункте
66. В состав летнего лагеря входит:
- 1) карды для ночного содержания скота
 - 2) доилки и поилки
 - 3) навес для хранения удобрений и других материалов
 - 4) 1+2+3+ место для отдыха животноводов
 - 5) 4+ родильное отделение
67. Определите количество стадий развития оврага:
- 1) 2 стадии
 - 2) 3 стадии
 - 3) 4 стадии
 - 4) 5 стадий
 - 5) 6 стадий
68. Наиболее распространенны виды эрозий отмечаются в РТ:
- 1) водная
 - 2) ветровая
 - 3) техническая

- 4) ветровая + техническая
 - 5) водная + техническая
69. Меры борьбы с технической эрозией
- 1) применение комбинированных агрегатов
 - 2) применение мощных тракторов
 - 3) применение тракторов с удвоенными колесами
 - 4) 1+3
 - 5) применение тракторов только на гусеничном ходу
70. На орошении зерновые культуры выгодно возделывать .в хозяйствах:
- 1) экономически крепких
 - 2)семеноводческих
 - 3) животноводческих для производства фуража
 - 4) во всех
 - 5) пригородных
71. Необходимый уровень насыщения пашни многолетними травами на орошении
- 1) 10%
 - 2) 10
 - 3) 25%
 - 4) 50%
 - 5) 80%
72. На осушенных торфяных участках элемент в минимуме находится:
- 1) фосфор
 - 2) калий
 - 3) кальций
 - 4) медь
 - 5) азот
73. Оптимальная форма азота на орошении
- 1) аммиачная
 - 2) нитратная
 - 3) нитритная
 - 4) молекулярная
 - 5) нет разницы
74. Микроэлементов содержит УВМ:
- 1) 1 элемент
 - 2) 2 элемента
 - 3) 3 элемента
 - 4) 4 элемента
 - 5) 5 элементов
75. Срок службы УВМ
- 1) 1 год
 - 2) 2 года
 - 3) 3 года
 - 4) 4 года
 - 5) 5 лет и более
76. Корм, заложенный из измельченных початков орошаемой кукурузы называется:
- 1) сенаж
 - 2) силос
 - 3) комбикорм
 - 4) корнаж
 - 5) зернофураж
77. Способы посева кукурузы на орошении для получения початков

- 1) широкорядный
 - 2) ленточный
 - 3) рядовой
 - 4) гребневой
 - 5) 1+4
78. Густота посева среднеспелой кукурузы на орошении
- 1) 15 семян на 1 п.м.
 - 2) 10 семян на 1 п.м.
 - 3) 8 семян на 1 п.м.
 - 4) 6 семян на 1 п.м.
 - 5) 4 семян на 1 п.м.
79. Норма высева рапса на орошении
- 1) 6 млн. шт./га
 - 2) 5 млн. шт./га
 - 3) 4 млн. шт./га
 - 4) 3 млн. шт./га
 - 5) 2,5 млн. шт./га
80. Нормы высева яровой пшеницы на орошении
- 1) 8 млн. шт./га
 - 2) 7 млн. шт./га
 - 3) 6 млн. шт./га
 - 4) 5 млн. шт./га
 - 5) 4 млн. шт./га
81. Как установить норму высева пропашных культур на орошении?
- 1) при помощи навески
 - 2) на твердой дороге
 - 3) при помощи оборота колеса
 - 4) 2+3
 - 5) на регулировочной площадке
82. Место определения глубины заделки семян на орошении
- 1) на краю поля
 - 2) на середине поля
 - 3) на расстоянии 150 м от края поля
 - 4) нет разницы
 - 5) на регулировочной площадке
83. Глубина заделки семян кормовой свеклы на орошении
- 1) 6-8 см
 - 2) 4-6 см
 - 3) 3-4 см
 - 4) 2-3 см
 - 5) 1-2 см
84. Схема посева кормовой моркови на орошении
- 1) 2х15х45
 - 2) 3х15х45
 - 3) 2х25х45
 - 4) 3х25х45
 - 5) 2х15х70
85. Оптимальная температура почвы для посева кормовой свеклы на орошении
- 1) 3-4⁰С
 - 2) 4-5⁰С
 - 3) 5-6⁰С

- 4) $6-8^{\circ}\text{C}$
 - 5) $8-10^{\circ}\text{C}$
86. Оптимальная температура почвы для посева кукурузы на орошении
- 1) $3-4^{\circ}\text{C}$
 - 2) $4-5^{\circ}\text{C}$
 - 3) $5-6^{\circ}\text{C}$
 - 4) $6-8^{\circ}\text{C}$
 - 5) $8-10^{\circ}\text{C}$
87. Фактор, определяющий возможность для получения двух урожаев на орошении:
- 1) влага
 - 2) уровень питания
 - 3) агротехника
 - 4) термические ресурсы
 - 5) технические ресурсы
88. Режим орошения поукосных культур
- 1) полив до уборки основной культуры
 - 2) полив после уборки основной культуры
 - 3) полив после посева поукосной культуры
 - 4) 1+ полив в критический период
 - 5) как можно больше и чаще
89. Режим орошения пожнивной культуры
- 1) полив до уборки основной культуры
 - 2) полив после уборки основной культуры
 - 3) полив после появления всходов
 - 4) 2+3
 - 5) как можно больше и чаще
90. Способы уборки орошаемых семенников бобовых многолетних трав
- 1) 1 способ
 - 2) 2 способа
 - 3) 3 способа
 - 4) 4 способа
 - 5) 5 способов
91. Рентабельность орошения рассчитывается как:
- 1. $\text{УЧД}:\text{ПЗ} 100$
 - 2. $\text{ПЗ}:\text{УЧД} 100$
 - 3. $\text{СВП}:\text{У} 100$
 - 4. $\text{С}:\text{У} 100$
 - 5. $\text{ПЗ}:\text{СВП} 100$
92. Себестоимость – это:
- 1. $\text{ПЗ}:\text{СВП}$
 - 2. $\text{ПЗ}:\text{У к.ед.}$
 - 3. $\text{ПЗ}:\text{Т}$
 - 4. $\text{СВП}:\text{ПЗ}$
 - 5. $\text{Р}:\text{ПЗ}$
93. Срок окупаемости строительства оросительных систем определяется по формуле:
- 1. $\text{СВП}:\text{УЧД}$
 - 2. $\text{УЧД}:\text{ПЗ}$
 - 3. $\text{СВП}:\text{ПЗ}$
 - 4. $\text{ПС(полная)}:\text{УЧД}$
 - 5. $\text{ПЗ}:\text{С}$
 - 6. $\text{ПЗ}:\text{УЧД}$
94. СВП определяется по формуле:

1. У · 500 руб
 2. У к.ед. · 500 руб.
 3. ПЗ к.ед. · 500 руб. · 500 руб.
 4. СВП:ПЗ:500 руб.
 5. С:ПЗ · 500 РУБ.
95. Мировой эталон сравнения кормовых единиц:
1. Ячмень
 2. Пшеница
 3. Горох
 4. Овёс
 5. Просо
96. Средняя цена реализации 1 ц зерна овса в 2014 г по РТ:
1. 300 руб.
 2. 400 руб.
 3. 500 руб.
 4. 600 руб.
 5. 700 руб.
97. Сельскохозяйственные затраты в среднем по РТ:
1. 5-10% от СВП
 2. 20-30% от СВП
 3. 30-40% от СВП
 4. 40-50% от СВП
 5. 50-60% от СВП
98. МЭР- это:
1. Расходы на ремонт оросительной системы:
 2. Расходы на строительство оросительной системы:
 3. Расходы на покупку насосной станции
 4. Расходы на покупку дождевальных машин
99. Освежительный полив проводится в:
1. жаркие дни
 2. холодные дни
 3. осенью
 4. рано весной
 5. поздно осенью
100. Пробный полив проводится:
1. в жаркие дни
 2. в холодные дни
 3. осенью
 4. весной

Примечание: тестовые вопросы ежегодно обновляются на 20 процентов.