

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. И. Юсов, А. С. Гуревич

**АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ
(РАЗДЕЛ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОЛОГИЯ
И АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ»)**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.04 Агрономия

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2025

УДК 551.58 (0.75.8), 631.95

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии и агроэкологии
Института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «КГТУ»
Е. А. Барановская

Юсов, А. И.

Агропочвоведение. Раздел «Сельскохозяйственная биология и агрометеорология»: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ., обучающихся в бакалавриате по напр. подгот. 35.03.04 Агрономия / А. И. Юсов, А. С. Гуревич. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – 53 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Агропочвоведение», раздел «Сельскохозяйственная биология и агрометеорология», представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, методические рекомендации по выполнению контрольной работы для направления подготовки 35.03.04 Агрономия, форма обучения: очная, заочная.

Табл. 3, список лит. – 4 наименования

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой агрономии и агроэкологии ФГБОУ ВО «КГТУ» 20 марта 2025 г., протокол № 8

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией Института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 31 марта 2025 г., протокол № 3

УДК 551.58 (0.75.8)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2025 г.
© Юсов, А. И., Гуревич, А. С., 2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ.....	44
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	45
4. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА.....	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	52

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Агропочвоведение» (Раздел «Сельскохозяйственная биология и агрометеорология») является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области сельскохозяйственной биологии и агрометеорологии, являющихся основой для решения профессиональных задач агрономии.

Агрометеорология – это наука, изучающая взаимодействие метеорологических условий и сельскохозяйственных культур, играющая ключевую роль в обеспечении устойчивого сельского хозяйства. Эта дисциплина возникла на стыке метеорологии и агрономии, и её развитие началось ещё в древние времена, когда люди заметили зависимость урожая от погодных условий. С течением веков агрометеорология прошла несколько этапов эволюции: от эмпирических наблюдений до современных методов прогнозирования и моделирования климата.

Одним из первых шагов стало использование календарей для предсказания сезонов и оптимальных сроков посева и сбора урожая. Позже, с развитием научных методов, появились первые инструменты для измерения температуры, влажности и осадков, что позволило более точно оценивать влияние погоды на сельскохозяйственное производство. В XX в. благодаря развитию технологий были созданы модели, позволяющие прогнозировать климатические изменения и управлять рисками, связанными с погодой.

Сегодня агрометеорология является важной частью современного аграрного сектора. Она помогает аграриям принимать обоснованные решения относительно выбора сортов растений, сроков посадки, орошения и борьбы с вредителями. Благодаря интеграции климатических данных и агротехнических практик возможно повышение урожайности и снижение потерь, связанных с неблагоприятными погодными условиями.

Агробиология – сумма знаний из области биологии, имеющая непосредственное отношение к растениеводству и животноводству. Под агробиологией понимают применение основных биологических закономерностей в практике сельскохозяйственного производства. В 40–50-х гг. XX в. Т. Д. Лысенко и его последователи термином «Агробиология» необоснованно пытались подменить понятие «биология» в целом. Такая попытка несостоятельна. В последние годы в научной литературе термин «Агробиология» вытеснен понятием «сельскохозяйственная биология».

В центре внимания агробиологии – почва, прежде всего почвенная биота, включающая в себя ряд таксономических категорий организмов. В частности, почвенные грибы (зигимицеты, аскомицеты, базидиомицеты и несовершенные) и миксомицеты (слизевики), одноклеточные грибы – дрожжи, лишайники – симбиотические организмы, бактерии. Особо важным направлением исследований является изучение особенностей обмена веществ микроорганизмов, их роли в повышении плодородия или возникновении токсичности почвы.

Дисциплина «Агропочвоведение» (Раздел «Сельскохозяйственная биология и агрометеорология») относится к модулю направления основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

В результате обучения (владения, умения и знания) соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции обучающийся должен:

Знать:

- сельскохозяйственные экосистемы, их классификации и особенности;
- пути управления продуктивностью агроценозов и поддержания круговорота веществ в агроэкосистемах;
- состав, баланс, методы измерения и пути эффективного использования солнечной радиации;
- температурный и водный режим почвы и воздуха и методы измерения;
- опасные для сельского хозяйства метеорологические явления и меры борьбы с ними;
- составляющие климата и его оценку для целей сельскохозяйственного производства;
- виды и методы агрометеорологических наблюдений, агрометеорологических прогнозов, использование агрометеорологической информации в аграрном производстве.

Уметь:

- выявлять экологические особенности агрокультур и конструировать агроценозы;
- измерять солнечную радиацию, температуру, влажность воздуха и почвы, давление, осадки, направление и скорость ветра;
- составлять агрометеорологические прогнозы;
- анализировать агрометеорологические условия.

Владеть:

- навыками использования различных агроэкосистем в зависимости от экологических условий;
- навыками описания и учета агрометеорологических условий произрастания растений;
- полученными знаниями для анализа и оценки агроэкосистем.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Агропочвоведение» (Раздел «Сельскохозяйственная биология и агрометеорология»), студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции, с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливая их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура

Но- мер темы	Содержание лекционного занятия	Количество часов, форма обучения	
		очная	заочная
1	Введение в дисциплину «Сельскохозяйственная биология»	1	1
2	Агроэкосистема	3	1
3	Почвенная биота	4	1
4	Экологические и прикладные аспекты агробио- логии	4	1
5	Понятие адаптивности в агробиологии	4	-
6	Введение в дисциплину «Агрометеорология»	1	-
7	Состав, строение и основные свойства атмосферы	1	-
8	Лучистая энергия	1	-
9	Температурный режим почвы и воздуха	1	-
10	Водяной пар в атмосфере	1	-
11	Испарение воды и конденсация водяного пара	1	-
12	Почвенная влага	2	-
13	Ветер в приземном слое воздуха	1	-
14	Погода и климат	1	-
15	Сельскохозяйственная оценка климата	1	-
16	Неблагоприятные для сельского хозяйства метеоро- логические явления	1	-
17	Агроклиматическое районирование России	1	-
18	Агроклиматическое обеспечение сельскохозяй- ственного производства	1	-
19	Программирование урожайности	1	1
20	Агрометеорологические прогнозы	1	1
Итого		32	6

Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину «Сельскохозяйственная биология»

Цель, задачи, содержание дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

Определение, предмет, цели, задачи агробиологии. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Методы исследований в агробиологии. Положение агробиологии в системе наук, ее связь с другими науками. Разделы агробиологии. Вклад российских ученых в развитие науки.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каков предмет изучения агробиологии?
2. Каковы методы исследований в агробиологии?
3. Какие разделы включает в себя агробиология?
4. Каков вклад российских ученых в развитие агробиологии?

Тема 2. Агроэкосистема

Классификация агроэкосистем, сравнение с природными сообществами, особенности функционирования. Принципы существования наземных экосистем. Агроландшафт, его структура и энергетика.

Вопросы для самоконтроля:

1. Раскройте содержание термина «агроэкосистема».
2. Чем агроэкосистема отличается от агробиоценоза?
3. Чем агроэкосистемы отличаются от природных сообществ?
4. Что такое агроландшафт?

Тема 3. Почвенная биота

Почвообитающие живые организмы: систематика, особенности морфологии, анатомии, физиологии. Работы советских и российских исследователей. Систематика почвенных микроорганизмов. Действие внешних факторов на микроорганизмы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите систематику почвообитающих живых организмов.
2. Какова роль в агроэкосистемах свободноживущих микроорганизмов почвы?
3. В чем состоит значение клубеньковых бактерий для формирования урожая сельскохозяйственных культур?
4. Опишите макрофауну почвы в агроэкосистеме.

Тема 4. Экологические и прикладные аспекты агробиологии

Влияние экологических факторов на агроценоз и формирование агроландшафта. Агроприемы, направленные на оптимизацию среды обитания сельскохозяйственных растений. Защита окружающей среды в сельском хозяйстве. Опыт Российской Федерации.

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите классификацию экологических факторов.
2. Как агротехнические мероприятия влияют на почвенную среду?
3. Какие агроприемы направлены на оптимизацию среды обитания сельскохозяйственных растений?
4. Какие мероприятия в сельском хозяйстве защищают среду обитания человека?

Тема 5. Понятие адаптивности в агробиологии

Теория адаптации и преадаптации растений. Адаптивный потенциал сельскохозяйственных культур. Построение агротехнологии с учетом адаптивных возможностей сельскохозяйственных растений. Работы преподавателей кафедры агрономии.

Вопросы для самоконтроля:

1. Раскройте значение терминов «адаптация» и «адаптивность».
2. Что такое адаптивный потенциал?
3. Каковы основные положения теории преадаптации?
4. Для чего в сельском хозяйстве применяются адаптогены?

Тема 6. Введение в дисциплину «Агрометеорология». Состав, строение и основные свойства атмосферы

Агрометеорология как наука. Предметы и задачи метеорологии и агрометеорологии. Биологические законы земледелия и растениеводства, используемые в агрометеорологии. Основные этапы развития агрометеорологии в России.

Агрометеорология – это наука, изучающая влияние метеорологических условий на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур. Она помогает прогнозировать урожайность, оптимизировать использование ресурсов (влаги, тепла, света), а также разрабатывать стратегии борьбы с неблагоприятными погодными условиями. Изучение данной дисциплины важно для будущих специалистов в области сельского хозяйства, поскольку позволяет глубже понимать взаимосвязи между климатическими факторами и процессами, происходящими в растениях.

Предметы и задачи метеорологии и агрометеорологии. Метеорология занимается изучением атмосферы Земли, её физических процессов и явлений. Основные объекты исследования включают температуру воздуха, влажность, давление, ветер, осадки и другие элементы погоды. Задачи метеорологии заключаются в наблюдении за состоянием атмосферы, анализе климатических данных, прогнозировании погодных условий и разработке методов управления погодой.

Агрометеорология фокусируется на применении знаний метеорологии для решения практических задач в сельском хозяйстве. Её основные цели включают:

- Оценку влияния погодных условий на сельскохозяйственное производство.
- Разработку рекомендаций по адаптации агротехнических мероприятий к конкретным климатическим условиям.
- Прогнозирование сроков посева, уборки урожая и других операций.

- Оптимизацию использования природных ресурсов (вода, солнечная радиация).
- Разработку мер защиты растений от неблагоприятных погодных факторов (заморозков, засухи, града).

При изучении этой темы студентам необходимо подробно рассмотреть вопросы взаимодействия климата и сельского хозяйства, чтобы лучше понимать, как изменения в погоде влияют на урожайность и качество продукции.

Биологические законы земледелия и растениеводства, используемые в агрометеорологии. Для успешного освоения курса агрометеорологии студенты должны иметь представление о следующих биологических законах:

Закон минимума. Урожайность определяется фактором, находящимся в минимуме (например, недостаток влаги или питательных веществ). Этот закон важен для понимания роли отдельных элементов погоды в развитии растений. Студентам нужно изучить этот закон, чтобы уметь определять лимитирующие факторы роста растений.

Закон совокупного действия факторов. Все условия среды действуют совместно, влияя на развитие растения. Даже если один фактор находится в избытке, недостаточное количество другого фактора ограничивает рост. Необходимо рассмотреть влияние различных климатических факторов (температура, свет, вода) на развитие растений и их взаимодействие.

Фотосинтез. Фотосинтез является основным процессом преобразования солнечной энергии в химическую энергию, используемую растениями. Понимание механизмов фотосинтеза поможет оценить влияние освещения на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Важной задачей будет изучение влияния интенсивности солнечного излучения на скорость фотосинтеза и адаптацию растений к различным условиям освещённости.

Транспирация. Транспирация – это процесс испарения воды растениями через устьица листьев. Она играет ключевую роль в водном балансе растений и влияет на их устойчивость к засухе. Студенты должны исследовать зависимость скорости транспирации от влажности воздуха, температуры и ветра, чтобы научиться оценивать потребность растений во влаге.

Понимая эти биологические основы и законы земледелия, будущие агрономы смогут эффективнее использовать знания агрометеорологии для повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции.

Основные этапы развития агрометеорологии в России. История агрометеорологии в России богата событиями и достижениями. Вот ключевые этапы её развития.

- XVIII в. Первые попытки систематизации метеорологических наблюдений начались в России благодаря деятельности Петра I. Были созданы первые метеостанции, которые вели регулярные наблюдения за погодой.

- XIX в. В этот период были заложены основы научной агрометеорологии. Важную роль сыграли работы Александра Воейкова, который изучал влияние климата на сельское хозяйство. Его труды стали основой для дальнейшего развития науки.

- Начало XX в. После революции 1917 г. началось активное развитие сети агрометеорологических станций. Это позволило собирать данные о погоде и климате в разных регионах страны и применять их для улучшения сельскохозяйственного производства.

- Советский период. В середине XX в. был создан Гидрометцентр СССР, который занимался координацией всех метеорологических исследований, включая агрометеорологическую деятельность. В это время проводились масштабные исследования по влиянию климата на урожайность основных сельскохозяйственных культур.

- Современный этап. Сегодня агрометеорология активно развивается благодаря внедрению современных технологий (спутниковая метеорология, компьютерное моделирование). Это позволяет точнее прогнозировать погоду и её влияние на сельское хозяйство, а также разрабатывать новые методы адаптации к изменениям климата.

Студентам рекомендуется ознакомиться с историческими аспектами развития агрометеорологии, чтобы лучше понимать современные подходы и технологии.

Контрольные вопросы:

1. Метеорология и ее основные задачи.
2. Агрометеорология, ее цель и задачи.
3. Назовите главнейшие метеорологические элементы и их состояние.
4. Организация наблюдений за состоянием метеорологических элементов.
5. Назовите биологические законы земледелия и растениеводства, используемые в агрометеорологии.
6. Основные этапы развития агрометеорологии в России
7. Организация метеорологических и агрометеорологических наблюдений.

Тема 7. Состав, строение и основные свойства атмосферы

Состав, строение и основные свойства атмосферы. Атмосфера и атмосферные процессы. Состав атмосферного и почвенного воздуха. Плотность воздуха и атмосферное давление. Строение атмосферы.

Атмосфера и атмосферные процессы. Атмосфера – это газовая оболочка Земли, состоящая из нескольких слоев и выполняющая ряд важных функций: защищает поверхность планеты от метеоритов, регулирует климатические условия, обеспечивает жизнедеятельность организмов путем снабжения кислородом и защиты от ультрафиолетового излучения. Атмосферные процессы включают движение воздушных масс, теплообмен между поверхностью земли и воздухом, образование облаков и осадков, а также другие явления, влияющие на погоду и климат.

При изучении этой темы студенту необходимо подробно рассмотреть вопросы о взаимодействии атмосферы с гидросферой и литосферой, а также влияние антропогенной деятельности на состояние атмосферы.

Состав атмосферного и почвенного воздуха. Атмосферный воздух состоит преимущественно из азота (около 78 %), кислорода (21 %) и аргона (0,93 %).

Также в воздухе присутствуют углекислый газ, водяные пары, озон и различные примеси. Почвенный воздух, находящийся в поровом пространстве почвы, имеет несколько иной состав: содержание углекислого газа здесь значительно выше, а кислорода – ниже, чем в атмосфере.

Студенту важно понимать различия в составе атмосферного и почвенного воздуха, поскольку эти параметры влияют на процессы дыхания корней растений и микробиологической активности в почве.

Плотность воздуха и атмосферное давление. Плотность воздуха зависит от температуры, давления и влажности. С увеличением высоты плотность уменьшается, что связано с уменьшением давления и снижением концентрации молекул газов. Атмосферное давление измеряется в паскалях (Па) или барах (бар) и является силой, действующей на единицу площади поверхности под воздействием веса столба воздуха над данной точкой.

Изучение этой темы требует понимания принципов измерения плотности и давления, а также знания законов идеального газа, применимых к атмосферному воздуху.

Строение атмосферы. Атмосфера делится на несколько основных слоев.

- Тропосфера: ближайший к Земле слой, где происходят основные погодные явления. Температура снижается с высотой.

- Стратосфера: слой с высоким содержанием озона, защищающего Землю от ультрафиолетового излучения. Температура увеличивается с высотой.

- Мезосфера: промежуточный слой, характеризующийся низкой температурой.

- Термосфера: самый горячий слой атмосферы, температура достигает тысяч градусов Цельсия.

Экзосфера: внешний слой, переходящий в космическое пространство.

При изучении строения атмосферы студентам следует обратить внимание на особенности каждого слоя, их роль в поддержании жизни на Земле и возможные изменения, вызванные антропогенными факторами.

Изучение агрометеорологии требует глубокого понимания взаимосвязей между климатическими факторами и биологией растений. Студенты должны освоить теоретические основы метеорологии, биологические законы земледелия и историю развития науки в России. Эти знания помогут будущим специалистам эффективно управлять сельскохозяйственным производством, учитывая особенности местного климата и погодные условия.

Контрольные вопросы:

1. Атмосфера и атмосферные процессы.
2. Состав атмосферного воздуха и значение его элементов.
3. Охрана атмосферного воздуха.
4. Состав почвенного воздуха, его отличие от надземного.
5. Основные физические свойства воздуха и наблюдения за ними.
6. Приборы для измерения атмосферного давления.
7. Строение атмосферы.

Тема 8. Лучистая энергия

Лучистая энергия. Фотосинтез. Спектр солнечного излучения. Поглощение и отражение света растениями. Солнечная радиация. Лучистая энергия и растения.

Для студентов важно понимать основы лучистой энергии и её влияние на сельскохозяйственное производство. Эта тема направлена на освещение ключевых аспектов солнечной радиации и её взаимодействия с растениями.

Лучистая энергия. Это форма энергии, переносимая электромагнитными волнами, включая видимый свет, ультрафиолетовое (УФ), инфракрасное (ИК) излучение и другие виды излучения. Для агрометеорологии особенно важны солнечное излучение и его воздействие на биологические процессы растений.

Фотосинтез. Процесс, посредством которого зелёные растения преобразуют углекислый газ и воду в органические вещества, используя энергию света. Фотосинтез является ключевым процессом для роста и развития растений.

Спектр солнечного излучения. Солнечный спектр включает различные длины волн, каждая из которых оказывает своё специфическое влияние на растительные организмы. Например, видимый свет важен для фотосинтеза, УФ-излучение влияет на защитные механизмы растений, а ИК-излучение связано с температурой окружающей среды.

Поглощение и отражение света растениями. Растения поглощают определённые длины волн света, необходимые для фотосинтеза, тогда как остальные волны отражаются или пропускаются через листья. Это свойство играет важную роль в адаптации растений к различным условиям освещения.

Солнечная радиация. При изучении этого вопроса студентам необходимо подробно рассмотреть следующие аспекты.

Составляющие солнечной радиации. Солнечная радиация состоит из трёх основных компонентов:

- Прямая радиация – лучи, идущие непосредственно от солнца.
- Рассеянная радиация – лучи, рассеиваемые атмосферой.
- Отражённая радиация – лучи, отражаемые поверхностью земли и окружающих объектов.

Важность различных видов радиации для растений. Различные компоненты солнечной радиации оказывают различное влияние на рост и развитие растений:

- Прямая радиация обеспечивает основное количество энергии для фотосинтеза.
- Рассеянная радиация проникает глубже в полог леса или густые посевы, способствуя равномерному освещению всех частей растения.
- Отражённая радиация добавляет дополнительный источник света, особенно важный в условиях низкой облачности или тени.

Факторы, влияющие на интенсивность солнечной радиации. Интенсивность солнечной радиации зависит от множества факторов:

- Высота солнца над горизонтом.
- Облачность.
- Загрязнённость атмосферы.

- Рельеф местности.
- Времена года.

Студентам следует изучить, как эти факторы влияют на распределение солнечной радиации и её доступность для растений.

Лучистая энергия и растения. Физиологическое значение лучистой энергии. Лучистая энергия играет ключевую роль в физиологических процессах растений:

- Фотосинтез – основной процесс преобразования солнечной энергии в химическую энергию органических веществ.

Рост и развитие – оптимальное освещение способствует активному росту стеблей, листьев и корней.

Цветение и плодоношение – многие растения требуют определённого количества света для перехода к фазе цветения и формирования плодов.

Влияние интенсивности и качества света на растения. Растениям необходимы разные уровни освещённости в зависимости от стадии их жизненного цикла:

- Молодым растениям часто нужно больше света для активного роста.
- Взрослые растения могут адаптироваться к менее интенсивному освещению.

Качество света также имеет значение: недостаток синего спектра может привести к вытягиванию растений, а избыток красного спектра – к замедлению роста.

Адаптации растений к различным условиям освещения. Растения развили разнообразные стратегии адаптации к разным уровням освещённости:

- Теневыносливые растения имеют широкие листья для максимального захвата доступного света.
- Светолюбивые растения обладают узкими листьями и вертикальной ориентацией для минимизации взаимного затенения.

Некоторые растения способны изменять свою архитектуру в ответ на изменение условий освещения.

Изучение лучистой энергии и её влияния на растения является важной частью подготовки будущих агрономов. Понимание принципов взаимодействия света и растений позволяет эффективно управлять сельскохозяйственными культурами, обеспечивая оптимальные условия для их роста и развития.

Контрольные вопросы:

1. Солнечная радиация.
2. Виды солнечной радиации.
3. Альбедо и его зависимость от природных явлений и искусственных приемов.
4. Лучистая энергия и ФАР.
5. Использование растениями лучистой энергии.
6. Группы культур по реакции на приток лучистой энергии.

Тема 9. Температурный режим почвы и воздуха

Тепловой баланс земной поверхности. Теплофизические свойства почвы и ее прогрев. Измерение температуры и глубины промерзания почвы. Значение температуры почвы для растений и методы ее регулирования. Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Суточный и годовой ход температуры воздуха. Измерение температуры воздуха. Показатели температурного режима в данной местности и потребности растений в тепле.

Тепловой баланс земной поверхности. При изучении теплового баланса земной поверхности студенту необходимо разобраться в следующих ключевых вопросах:

- Источники тепла. Основные источники поступления тепла – солнечная радиация (лучистая энергия Солнца), поступающая через атмосферу.

- Факторы, влияющие на тепловой баланс. Влияние облачности, влажности воздуха, альбедо (отражательная способность) почвенного покрова и растительности.

- Составляющие теплового баланса. Поступление солнечной энергии, отражение её обратно в космос, потери тепла на испарение влаги, теплопроводность почвы и излучение тепла от поверхности земли.

- Сезонные изменения. Смена сезонов оказывает значительное влияние на распределение тепловых потоков между почвой и атмосферой.

Теплофизические свойства почвы и ее прогрев. Студент должен детально изучить такие аспекты теплофизики почвы.

- Плотность почвы: плотная почва обладает большей теплоемкостью, чем рыхлая, что влияет на скорость прогрева.

- Влажность почвы: влага увеличивает теплоёмкость почвы, замедляя её охлаждение ночью и снижая суточные колебания температуры.

- Тип почвы: различные типы почв имеют разные коэффициенты теплопроводности, что определяет интенсивность нагрева и остывания.

- Растительный покров: почва под растительностью медленнее прогревается днем и быстрее остывает ночью благодаря теплоизоляционным свойствам растительного слоя.

- Глубина прогрева: чем глубже залегает слой почвы, тем меньше амплитуда колебаний температуры, что особенно важно учитывать при выращивании корнеплодов.

Измерение температуры и глубины промерзания почвы. Для измерения температуры почвы используют термометры, размещаемые на различных глубинах. Важно учитывать, что температура изменяется в зависимости от глубины и времени суток. Студентам рекомендуется освоить методы определения глубины промерзания почвы, чтобы прогнозировать условия для роста корней растений и понимать риск повреждения сельскохозяйственных культур при низких температурах.

Значение температуры почвы для растений и методы ее регулирования. Температура почвы играет ключевую роль в развитии растений:

- Прорастание семян: оптимальная температура почвы необходима для прорастания большинства видов семян.

- Рост корней: температура почвы влияет на активность корней, поглощающих воду и питательные вещества.

Методы регулирования температуры. Использование мульчирования, укрывных материалов, орошения и специальных агротехнических приемов позволяет поддерживать оптимальный температурный режим.

Адаптация растений. Некоторые растения приспособлены к различным температурным условиям, однако чрезмерное отклонение от оптимальных значений может привести к стрессу и снижению урожайности.

Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Нагревание и охлаждение воздуха зависят от множества факторов.

- Адвекция: перемещение воздушных масс с различной температурой.

- Радиационный баланс: воздействие солнечного излучения и инфракрасного излучения Земли.

- Конвективные процессы: подъем теплого воздуха вверх и опускание холодного вниз.

- Турбулентность: смешивание слоев атмосферы, приводящее к выравниванию температуры.

Суточный и годовой ход температуры воздуха. Студенты должны хорошо разбираться в закономерностях суточного и годового хода температуры воздуха.

- Максимум и минимум температуры: максимальные значения температуры наблюдаются около полудня, минимальные – перед восходом солнца.

- Годовые циклы: летние месяцы характеризуются высокими температурами, зимние – низкими. Эти различия обусловлены наклоном оси вращения Земли относительно плоскости орбиты.

- Климатические зоны: для каждой климатической зоны характерны свои особенности сезонной динамики температур.

Измерение температуры воздуха. Температуру воздуха измеряют с помощью термометров, установленных в метеорологических будках на высоте 2 м над поверхностью земли. Важно правильно интерпретировать данные измерений, учитывая факторы, влияющие на точность показаний (например, воздействие прямого солнечного света).

Показатели температурного режима в данной местности и потребности растений в тепле. Каждый вид растений имеет свои требования к температуре окружающей среды.

- Минимальная температура для роста: для некоторых культур критически важна определенная минимальная температура.

- Оптимальная температура: наиболее благоприятные условия для развития растений соответствуют определенным диапазонам температур.

- Морозоустойчивость: способность растений переносить низкие температуры без повреждений.

- Приспособленность к местным условиям: выращиваемые культуры должны соответствовать климатическим особенностям региона.

Температурные режимы почвы и воздуха играют важнейшую роль в сельском хозяйстве. Понимание процессов теплообмена, знание методов измерения

и регулирования температуры позволяют агрономам эффективно управлять условиями выращивания растений, обеспечивая высокие урожаи и устойчивость культур к неблагоприятным погодным условиям.

Контрольные вопросы:

1. Тепловой баланс земной поверхности.
2. Суточный ход температуры поверхности почвы, факторы, влияющие на него.
3. Теплоемкость и теплопроводность почвы.
4. Факторы, влияющие на теплоемкость и теплопроводность почвы.
5. Измерение температуры почвы, приборы, используемые для этого.
6. Измерение глубины промерзания почвы.
7. Значение температуры почвы для растений.
8. Методы регулирования температуры почвы.
9. Источники нагревания воздуха.
10. Турбулентная и молекулярная теплопроводности воздуха.
11. Радиационная теплопроводность воздуха.
12. Конденсация (сублимация) водяного пара.
13. Суточный и годовой ход температуры воздуха.
14. Измерение температуры воздуха.
15. Показатели температурного режима в данной местности.
16. Потребности растений в тепле.

Тема 10. Водяной пар в атмосфере

Основные понятия. Влажность воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха. Методы и приборы измерения влажности воздуха. Влияние влажности воздуха на сельскохозяйственное производство.

Основные понятия. Водяной пар является одним из важнейших компонентов атмосферы, который оказывает значительное влияние на климатические условия и агроклиматические ресурсы. Изучение водяного пара имеет важное значение для понимания процессов формирования погоды, климатических условий и их влияния на сельское хозяйство.

Водяной пар – это газообразное состояние воды, присутствующее в атмосфере. Концентрация водяного пара в воздухе определяет влажность воздуха, которая играет ключевую роль в формировании погодных условий и климата.

Абсолютная влажность – это масса водяного пара, содержащегося в единице объема воздуха (обычно измеряется в граммах на кубический метр).

Относительная влажность – это отношение фактической массы водяного пара в воздухе к максимальной массе водяного пара, которую воздух может содержать при данной температуре, выраженное в процентах.

Точка росы – температура, до которой нужно охладить воздух при постоянном давлении и неизменной концентрации водяного пара, чтобы водяной пар достиг состояния насыщения и начал конденсироваться.

Влажность воздуха. При изучении этой темы студенту необходимо подробно рассмотреть следующие вопросы:

- Механизмы поступления водяного пара в атмосферу: испарение с поверхности водоемов, почвы, растений (транспирация).

- Факторы, влияющие на содержание водяного пара в воздухе: температура, давление, ветер, рельеф местности.

- Закономерности изменения абсолютной и относительной влажности воздуха: зависимость от температуры, давления, высоты над уровнем моря.

- Процессы конденсации и образования осадков: туман, облака, дождь, снег.

- Роль влажности воздуха в теплообмене между атмосферой и поверхностью земли: процессы испарения и конденсации, теплоемкость влажного воздуха.

Суточный и годовой ход влажности воздуха. Студенту важно понимать следующие аспекты:

- Суточный ход влажности воздуха: изменение влажности в течение суток связано с изменением температуры воздуха. Минимальные значения влажности наблюдаются днем, когда температура максимальная, а максимальные – ночью, когда температура минимальна.

- Годовой ход влажности воздуха: зависит от сезонных изменений температуры и количества осадков. В умеренных широтах максимум влажности приходится на лето, минимум – на зиму.

Методы и приборы измерения влажности воздуха. Для измерения влажности воздуха используются различные методы и приборы.

- Психрометры: состоят из двух термометров – сухого и влажного. Разница температур между ними позволяет определить относительную влажность воздуха.

- Гигрометры волосяные: основаны на изменении длины человеческого волоса в зависимости от влажности воздуха.

- Электронные гигрометры: используют электрические свойства материалов, изменяющиеся под воздействием влаги.

- Радиозонды и метеорологические спутники: позволяют проводить дистанционные измерения влажности на различных высотах.

Влияние влажности воздуха на сельскохозяйственное производство. Студент должен учитывать следующие аспекты.

- Оптимальная влажность воздуха для роста растений: разные культуры требуют различного уровня влажности. Например, зерновые культуры лучше растут при умеренной влажности, тогда как влаголюбивые растения нуждаются в высокой влажности.

- Влияние влажности на развитие болезней и вредителей: высокая влажность способствует развитию грибковых заболеваний и насекомых-вредителей.

- Регулирование влажности в теплицах и оранжереях: использование систем увлажнения и осушения воздуха для поддержания оптимальных условий выращивания.

- Значение влажности воздуха при уборке урожая: низкая влажность способствует быстрому высыханию зерна и снижению потерь при хранении.

Изучение водяного пара в атмосфере имеет большое практическое значение для агрометеорологии и сельского хозяйства. Понимание закономерностей изменения влажности воздуха помогает прогнозировать погодные условия, оценивать агроклиматические ресурсы и принимать обоснованные решения в области земледелия и растениеводства.

Контрольные вопросы:

1. Влажность воздуха и ее характеризующие показатели.
2. Распределение водяного пара по слоям атмосферы.
3. Суточный ход влажности воздуха.
4. Годовой ход влажности воздуха.
5. Методы и приборы для измерения влажности воздуха.
6. Пониженная влажность воздуха и ее положительные и отрицательные воздействия на рост и развитие растений.
7. Повышенная влажность воздуха и ее положительные и отрицательные воздействия на рост и развитие растений.

Тема 11. Испарение воды и конденсация водяного пара

Испарение с поверхности воды, почвы и растений. Методы определения испаряемости и испарения. Приемы регулирования испарения с сельскохозяйственных полей. Конденсация и сублимация водяного пара. Виды и типы осадков. Методы измерения осадков. Значение осадков для сельского хозяйства. Активное воздействие на облака. Снежный покров. Влагооборот в природе.

Испарение с поверхности воды, почвы и растений. Испарение – процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное. В агрометеорологии этот процесс играет ключевую роль, поскольку от него зависит влажность воздуха, состояние почвенной влаги и условия роста растений.

Студентам важно понимать основные механизмы испарения:

- Молекулярная теория: испарение происходит благодаря тепловому движению молекул жидкости, когда наиболее быстрые молекулы преодолевают силы поверхностного натяжения и покидают поверхность.

- Факторы, влияющие на скорость испарения: температура, давление, ветер, влажность окружающей среды и площадь испаряющей поверхности.

Особенности испарения с различных поверхностей:

- Испарение с поверхности воды: основным источником являются водоёмы, реки, моря и океаны. Этот процесс важен для поддержания водного баланса атмосферы.

- Испарение с почвы: интенсивность зависит от влажности почвы, её температуры и наличия растительности. Важную роль играют капиллярные свойства почвы.

- Транспирация (испарение с растений): процесс выделения паров воды через устьица листьев. Это важный механизм терморегуляции растений и обмена веществ между ними и атмосферой.

Студенту следует изучить подробно физические основы процесса испарения; влияние метеорологических факторов на испарение и особенности транспирации у разных видов растений.

Методы определения испаряемости и испарения. Испаряемость – максимальный объём воды, который может испаряться с поверхности при определённых климатических условиях. Определение этих показателей помогает прогнозировать возможные потери влаги и корректировать агротехнические мероприятия.

Основные методы:

- Прямой метод (использование испарителей): установка специальных приборов (например, чашечных испарителей), измеряющих количество испарившейся воды за фиксированный период.

- Косвенные методы: расчёт испарения по формулам, учитывающим температуру, влажность, солнечную радиацию и другие климатические параметры.

- Методы дистанционных измерений: использование спутниковых снимков и аэрофотосъёмки для оценки состояния почвенной влаги и растительного покрова.

Что нужно изучить подробнее:

- Принцип работы основных типов испарительных приборов.

- Методы расчёта испаряемости с использованием метеорологических данных.

- Современные технологии дистанционного зондирования для мониторинга испарения.

Приемы регулирования испарения с сельскохозяйственных полей. Регулирование испарения – важная задача агрономии, направленная на сохранение влаги в почве и повышение эффективности полива. Основные приёмы включают:

- Мульчирование: покрытие почвы органическими материалами (солома, опилки) или синтетической плёнкой для уменьшения испарения.

- Капельное орошение: подача воды непосредственно к корням растений, минимизируя её расход и предотвращая избыточное испарение.

- Оптимизация сроков полива: полив в утренние или вечерние часы, когда меньше солнечного излучения и ветра.

- Снижение плотности посадки: уменьшение площади испарения путём оптимизации расстояния между растениями.

Что нужно изучить подробнее:

- Механизмы воздействия мульчирующих материалов на испарение.

- Экономическая эффективность различных методов регулирования испарения.

- Оптимальные режимы орошения для разных культур.

Конденсация и сублимация водяного пара. Конденсация – обратный процесс испарению, переход водяного пара в жидкое состояние. Сублимация – переход водяного пара сразу в твёрдое состояние (лёд). Эти процессы важны для формирования облачности и выпадения осадков.

Основные формы конденсации:

- Образование капель: водяной пар конденсируется на микроскопических частицах (аэрозоли, пыль).

- Обледенение: сублимация водяного пара на холодных поверхностях, приводящая к образованию льда.

Что нужно изучить подробнее:

- Механизм образования капелек росы и тумана.
- Роль ядер конденсации в образовании облаков.
- Феномены заморозков и гололедицы.

Виды и типы осадков. Осадки – важнейший элемент влагооборота, обеспечивающий пополнение запасов грунтовых вод и увлажнение почвы. Различаются по механизму образования и форме:

- Дождь: капли воды, выпадающие из слоисто-дождевых облаков.
- Град: кусочки льда, образующиеся в мощных кучево-дождевых облаках.
- Снег: кристаллы льда, формирующиеся в переохлаждённой атмосфере.
- Морось: мелкие капли воды, осаждающиеся медленно и равномерно.

Что нужно изучить подробнее:

- Формирование осадков в зависимости от высоты и типа облаков.
- Факторы, определяющие интенсивность и продолжительность осадков.
- Зависимость урожая от количества и качества осадков.

Методы измерения осадков. Измерение осадков необходимо для планирования сельскохозяйственных работ и оценки погодных условий. Основные методы:

- Обычные осадкомеры: приборы, собирающие дождевую воду и снег в специальные ёмкости.
- Автоматизированные станции: современные системы, оснащённые датчиками уровня осадков и передачей данных в режиме реального времени.
- Радары и спутники: позволяют отслеживать распределение осадков на больших территориях.

Что нужно изучить подробнее:

- Конструкцию и принцип работы осадкомеров.
- Точность и погрешности различных методов измерения.
- Использование автоматизированных метеостанций в сельском хозяйстве.

Значение осадков для сельского хозяйства. Осадки оказывают прямое влияние на урожайность и развитие сельскохозяйственных культур. Основные аспекты:

- Увлажнение почвы: обеспечение необходимого запаса влаги для роста растений.
- Вымывание питательных веществ: чрезмерные дожди могут привести к потере удобрений.
- Погодные аномалии: засухи и наводнения негативно сказываются на урожае.

Что нужно изучить подробнее:

- Оптимальное количество осадков для различных сельскохозяйственных культур.
- Меры защиты растений от неблагоприятных погодных условий.
- Прогнозирование урожайности на основе анализа осадков.

Активное воздействие на облака. Активное воздействие на облака используется для изменения их структуры и свойств, чтобы увеличить или уменьшить количество осадков. Основные методы:

- Засев облаков: введение реагентов (йодид серебра, йодид калия) для стимулирования конденсации и выпадения осадков.

- Разрушение градообразующих облаков: применение тех же реагентов для предотвращения образования градин.

Что нужно изучить подробнее:

- Химический состав реагентов и их действие на облака.
- Эффективность и экологические последствия активного воздействия.
- Применение технологий в регионах с недостаточным количеством осадков.

Снежный покров. Снежный покров – важное природное явление, оказывающее влияние на температурный режим почвы и защиту растений зимой. Основные функции:

- Теплоизоляция: предотвращает промерзание почвы и защищает корни растений.

- Запас влаги: весной снег тает, пополняя запасы грунтовых вод.

Что нужно изучить подробнее:

- Влияние толщины снежного покрова на сельскохозяйственные культуры.

- Методы управления снежным покровом (снегоуплотнение, задержка снега).

- Экологические последствия малоснежных зим.

Влагооборот в природе. Влагооборот – круговорот воды в природе, включающий испарение, перенос водяного пара, образование облаков и выпадение осадков. Студенты должны понимать основные этапы цикла:

- Испарение: вода переходит в атмосферу.

- Атмосферный перенос: воздушные массы переносят влагу на большие расстояния.

- Конденсация и осадкообразование: водяной пар превращается в капли или кристаллы.

- Выпадение осадков: возвращение воды на землю.

Что нужно изучить подробнее:

- Глобальная динамика влагооборота и его региональные особенности.

- Антропогенное воздействие на цикл (вырубка лесов, ирригационные системы).

- Моделирование и прогнозирование влагооборота.

Таким образом, изучение процессов испарения, конденсации и осадков имеет фундаментальное значение для агрономии, позволяя лучше понимать природные явления и эффективно управлять ими для повышения продуктивности сельского хозяйства.

Контрольные вопросы:

1. Конденсация и сублимация водяного пара.
2. Роса и иней: условия их образования.

3. Изморозь, туманы, условия их формирования.
4. Облака и их состав.
5. Семейство облаков и их различия.
6. Воздействие росы, инея, изморози, туманов и облачности на растения.
7. Атмосферные осадки, их образование, деление осадков по фазовому состоянию.
8. Деление осадков по характеру их выпадения.
9. Категории жидких осадков.
10. Методы измерения осадков.
11. Значение осадков для сельского хозяйства.
12. Активное воздействие на облака.
13. Снежный покров и его значение.
14. Влагооборот в природе.

Тема 12. Почвенная влага

Основные свойства почвенной влаги и механизмы ее передвижения. Агрогидрологические свойства почвы. Методы определения влажности почвы. Продуктивная влага и ее влияние на состояние растений. Остаточное количество влаги, не использованное посевами. Изменение влажности почвы в осеннее время. Пополнение запасов влаги в почве за осенне-зимне-весенний период. Снежная мелиорация и ее эффективность. Эффективность весенних обработок почвы. Летние осадки и их использование растениями. Использование влаги посевами. Корневая система растений и ее роль во влагопотреблении. Роль мульчирования почвы в обеспечении растений влагой. Роль чистых паров во влагообеспеченности посевов. Занятые пары и их роль во влагообеспеченности посевов. Влагообеспеченность и влагопотребление посевов. Расход влаги на единицу продукции. Регулирование водного режима почв за счет капитальных вложений.

Почвенная влага играет ключевую роль в агрометеорологии, определяя условия роста и развития растений, а также влияя на многие агротехнические процессы. Изучение этой темы помогает понять, как управлять водным режимом почвы для повышения урожайности и эффективности сельскохозяйственного производства.

Основные свойства почвенной влаги и механизмы ее передвижения. При изучении этой темы студенту необходимо подробно рассмотреть вопрос о физических и химических свойствах почвенной влаги, а также о механизмах ее передвижения в почве. Основные свойства почвенной влаги включают:

- Связанная влага: удерживается в почве за счет адсорбционных и капиллярных сил.
 - Свободная влага: перемещается под действием силы тяжести и капиллярных сил.
 - Гравитационная влага: перемещается под действием силы тяжести.
- Механизмы передвижения почвенной влаги включают:
- Капиллярное движение: перемещение влаги по тонким капиллярам.
 - Гравитационное движение: перемещение влаги под действием силы тяжести.

- Диффузия: перемещение влаги за счет градиента концентрации.

Агрогидрологические свойства почвы. Студенту необходимо понимать, как агрогидрологические свойства почвы влияют на водный режим и доступность влаги для растений. Основные агрогидрологические свойства включают:

- Влагоемкость: способность почвы удерживать воду.
- Водопроницаемость: способность почвы пропускать воду.
- Капиллярность: способность почвы поднимать воду вверх по капиллярам.

Методы определения влажности почвы. При изучении этой темы студенту следует ознакомиться с различными методами определения влажности почвы, включая:

- Гравиметрический метод: определение влажности путем взвешивания образца почвы до и после высушивания.
- Тензиометрический метод: измерение напряжения почвенной влаги с помощью тензиометров.
- Электрический метод: использование электрических датчиков для измерения влажности почвы.

Продуктивная влага и ее влияние на состояние растений. Продуктивная влага – это часть почвенной влаги, которая доступна растениям для их роста и развития. Студенту необходимо понять, как продуктивная влага влияет на физиологические процессы растений, такие как фотосинтез, транспирация и рост. Недостаток продуктивной влаги может привести к стрессу у растений и снижению урожайности.

Остаточное количество влаги, не использованное посевами. Остаточное количество влаги – это влага, которая остается в почве после завершения вегетационного периода. Студенту следует рассмотреть факторы, влияющие на остаточное количество влаги, такие как тип почвы, климатические условия и агротехнические приемы.

Изменение влажности почвы в осеннее время. В осенний период влажность почвы изменяется в зависимости от погодных условий и агротехнических мероприятий. Студенту важно понять, как осенние осадки и температура влияют на водный режим почвы и как это влияет на подготовку почвы к зимнему периоду.

Пополнение запасов влаги в почве за осенне-зимне-весенний период. Пополнение запасов влаги в почве происходит за счет осенних и зимних осадков, а также таяния снега весной. Студенту необходимо рассмотреть, как эти процессы влияют на водный режим почвы и как можно управлять этими процессами для оптимизации влагообеспечения посевов.

Снежная мелиорация и ее эффективность. Снежная мелиорация – это агротехнический прием, направленный на увеличение количества снега на полях для улучшения водного режима почвы. Студенту следует изучить методы снегозадержания и их эффективность в различных климатических условиях.

Эффективность весенних обработок почвы. Весенние обработки почвы, такие как вспашка, боронование и культивация, влияют на водный режим почвы и доступность влаги для растений. Студенту необходимо рассмотреть, как эти обработки влияют на сохранение и использование влаги, а также на структуру почвы.

Летние осадки и их использование растениями. Летние осадки играют важную роль в обеспечении растений влагой в течение вегетационного периода. Студенту следует изучить, как растения используют летнюю влагу и как можно оптимизировать ее использование с помощью агротехнических приемов.

Использование влаги посевами. Студенту важно понять, как различные культуры используют почвенную влагу в процессе роста и развития. Это включает изучение водопотребления различных культур, а также влияние климатических условий и агротехнических приемов на использование влаги.

Корневая система растений и ее роль во влагопотреблении. Корневая система растений играет ключевую роль в поглощении влаги из почвы. Студенту необходимо рассмотреть анатомию и физиологию корневой системы, а также факторы, влияющие на ее развитие и эффективность в поглощении влаги.

Роль мульчирования почвы в обеспечении растений влагой. Мульчирование – это агротехнический прием, который помогает сохранить влагу в почве и уменьшить испарение. Студенту следует изучить различные материалы для мульчирования и их эффективность в различных климатических условиях.

Роль чистых паров во влагообеспеченности посевов. Чистые пары – это агротехнический прием, при котором поле оставляется незасеянным на определенный период времени для улучшения водного режима почвы. Студенту необходимо рассмотреть преимущества и недостатки чистых паров, а также их влияние на влагообеспеченность посевов.

Занятые пары и их роль во влагообеспеченности посевов. Занятые пары – это агротехнический прием, при котором поле засеивается промежуточными культурами для улучшения водного режима почвы. Студенту следует изучить преимущества и недостатки занятых паров, а также их влияние на влагообеспеченность посевов.

Влагообеспеченность и влагопотребление посевов. Студенту необходимо понять, как влагообеспеченность и влагопотребление посевов зависят от климатических условий, типа почвы и агротехнических приемов. Это включает изучение методов оценки влагообеспеченности и влагопотребления, а также способов их оптимизации.

Расход влаги на единицу продукции. Студенту важно изучить, как расход влаги на единицу продукции зависит от типа культуры, климатических условий и агротехнических приемов. Это включает анализ коэффициентов водопотребления различных культур и методов их оптимизации.

Регулирование водного режима почв за счет капитальных вложений. Студенту следует рассмотреть различные методы регулирования водного режима почв с помощью капитальных вложений, таких как строительство оросительных систем, дренажных систем и других гидротехнических сооружений. Важно понять, как эти методы влияют на влагообеспеченность посевов и как они могут быть оптимизированы для повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Изучение почвенной влаги является важным аспектом агрометеорологии, так как она определяет условия роста и развития растений. Студенту необходимо

углубленно рассмотреть различные аспекты влагообеспечения и влагопотребления посевов, чтобы эффективно управлять водным режимом почвы для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Контрольные вопросы:

1. Почвенная влага как один из основных факторов жизнедеятельности растений.
2. Категории (формы) почвенной воды по механизму ее удержания.
3. Различие влаги по степени связности, подвижности, и доступности для растений.
4. Методы определения влажности почвы.
5. Продуктивная влага и ее влияние на состояние растений.
6. Формирование запасов почвенной влаги под следующий урожай.
7. Остаточное количество влаги, не использованное посевами, и обработка почвы.
8. Изменение влажности почвы в осеннее время.
9. Передвижение влаги в почве в зимнее время.
10. Снег как источник почвенной влаги.
11. Пополнение почвенной влаги в зависимости от интенсивности схода снега.
12. Роль стерни в пополнении почвенной влаги.
13. Необходимость наличия стерни на склонах.
14. Роль предшественников в пополнении почвенной влаги.
15. Пополнение почвенной влаги в зависимости от глубины обработки почвы.
16. Способы снегозадержания.
17. Снегозадержание с учетом наличия почвенной влаги.
18. Механизм потерь почвенной влаги весной.
19. Польза весеннего боронования зяби и посевов озимых культур.
20. Прикатывание почвы как прием, сохраняющий запасы почвенной влаги.
21. Мелкие летние осадки и их польза.
22. Пополнение почвенной влаги за счет летних осадков.
23. Использование почвенной влаги посевами по периодам их роста и развития.
24. Расход почвенной влаги посевами в связи с погодными условиями вегетационного периода.
25. Периоды наибольшей потребности растений во влаге.
26. Корневая система растений и ее роль во влагоснабжении растений.
27. Потребление воды растениями из слоев почвы.
28. Роль мульчирования почвы в обеспечении растений влагой.
29. Солома в аэробных и анаэробных условиях на поверхности почвы.
30. Необходимость чистых паров в засушливых условиях.
31. Использование влаги осадков чистым паром и зябью.
32. Использование влаги осадков севооборотом с чистым паром и без него.

33. Размещение влаги по слоям почвы и ее использование.
34. Занятые пары и их роль во влагообеспеченности посевов.
35. Суммарное водопотребление по И. А. Шарову и его связь с зональными условиями.
36. Расход влаги на единицу продукции.
37. Регулирование водного режима почв за счет капитальных вложений.

Тема 13. Ветер в приземном слое воздуха

Причины возникновения ветра. Характеристики ветра. Приборы для измерения характеристик ветра. Ветры общей циркуляции атмосферы. Местные ветры. Значение ветра в сельском хозяйстве.

Ветер – это горизонтальное движение воздушных масс, возникающее вследствие неравномерности распределения атмосферного давления. Изучение ветра играет важную роль в агрометеорологии, поскольку ветер оказывает значительное влияние на климатические условия, развитие растений и сельскохозяйственное производство.

Причины возникновения ветра. При изучении этой темы студенту необходимо подробно рассмотреть вопрос о том, какие физические процессы приводят к возникновению ветра.

- Неравномерное распределение температуры: различие температур между разными участками земной поверхности вызывает различие в давлении воздуха. Теплый воздух поднимается вверх, создавая область низкого давления, тогда как холодный воздух опускается вниз, образуя зону высокого давления. Это создает градиент давления, который заставляет воздушные массы перемещаться от областей высокого давления к областям низкого давления.

- Ротация Земли: воздействие силы Кориолиса, вызванной вращением Земли, отклоняет направление движения воздушных масс вправо в северном полушарии и влево в южном полушарии.

- Орографические особенности местности: горы, холмы и другие рельефные формы влияют на направление и скорость ветра. Например, горные хребты могут блокировать прохождение воздушных масс или изменять их траекторию.

- Магнитное поле Земли: хотя оно менее значимо для формирования ветра, магнитное поле также влияет на движение воздушных масс через взаимодействие с солнечным ветром.

Характеристики ветра. Студенту важно понимать основные характеристики ветра, такие как:

- Скорость ветра: определяет интенсивность воздушного потока и измеряется в метрах в секунду (м/с), километрах в час (км/ч) или узлах (уз). Пример: Скорость ветра 5 м/с означает, что воздушная масса проходит расстояние 5 метров за одну секунду.

- Направление ветра: указывает, откуда дует ветер. Обычно обозначается азимутом, начиная с севера и двигаясь по часовой стрелке. Например, северо-западный ветер (NW).

- Порывистость ветра: колебания скорости и направления ветра в течение короткого промежутка времени. Порывы ветра особенно важны для оценки риска повреждения сельскохозяйственных культур.

- Турбулентность: хаотичное движение воздушных масс, которое может вызывать резкие изменения скорости и направления ветра. Турбулентность усиливается вблизи препятствий, таких как здания, деревья или горы.

Приборы для измерения характеристик ветра. Для изучения этой темы студентам рекомендуется ознакомиться с основными приборами, используемыми для измерения ветра.

Анемометр – устройство для измерения скорости ветра. Существует несколько типов анемометров:

- Чашечный анемометр: состоит из нескольких чашек, закрепленных на вертикальной оси. Чем быстрее вращаются чашки, тем сильнее ветер.

- Ультразвуковой анемометр: использует ультразвуковые волны для определения скорости ветра.

- Флюгер: простейший прибор для определения направления ветра. Флюгер состоит из указателя (флажка) и противовеса, которые поворачиваются под воздействием ветра.

- Термоанемометр: комбинированный прибор, позволяющий одновременно измерять температуру и скорость ветра.

- Лидар: современный метод дистанционного зондирования ветра, основанный на лазерных технологиях. Лидар позволяет получать данные о ветре на различных высотах.

Ветры общей циркуляции атмосферы. Изучение общих ветров поможет студентам лучше понять глобальные погодные системы и их влияние на сельское хозяйство.

- Пассаты: постоянные ветры, дующие от тропиков к экватору. Они играют ключевую роль в формировании климата в тропических регионах.

- Западные ветры умеренных широт: дуют преимущественно с запада на восток в средних широтах обоих полушарий. Эти ветры переносят влагу с океанов на континенты, влияя на количество осадков.

- Полюсные восточные ветры: образуются в полярных областях и направлены от полюсов к средним широтам. Они способствуют переносу холодного воздуха.

Местные ветры. Эти ветры формируются под влиянием местных условий и оказывают непосредственное воздействие на микроклимат отдельных регионов.

- Бризы: суточные ветры, возникающие вдоль береговых линий. Днем морской бриз дует с моря на сушу, ночью – наоборот.

- Горно-долинные ветры: возникают в горных районах. Днем теплый воздух поднимается вверх по склонам, вызывая долинный ветер, а ночью происходит обратное явление – горный ветер.

- Фён: тёплый и сухой ветер, спускающийся с гор. Фёны могут значительно повышать температуру воздуха и снижать влажность.

Значение ветра в сельском хозяйстве. Эта тема требует особого внимания, так как ветер оказывает многостороннее влияние на агроэкосистемы.

- Опыление растений: ветер помогает распространению пыльцы, что особенно важно для перекрестноопыляемых культур.

- Испарение влаги: сильный ветер увеличивает испарение воды с почвы и листьев растений, что может привести к засухе и снижению урожайности.

- Механическое повреждение растений: ураганные ветры могут ломать стебли, повреждать плоды и листья, снижая качество урожая.

- Перераспределение снега: зимой ветер может перераспределять снег, оголяя одни участки поля и накапливая его в других, что влияет на зимостойкость растений.

- Аэрация почвы: легкий ветер способствует обмену газов в почве, улучшая аэрацию корневой зоны.

- Распространение вредителей и болезней: ветер может переносить споры грибов, насекомых-вредителей и вирусы, способствуя распространению заболеваний среди растений.

- Использование энергии ветра: ветровая энергия может использоваться для работы насосов, мельниц и других устройств, применяемых в сельском хозяйстве.

Ветер является важным фактором, определяющим климатические условия и влияющим на сельское хозяйство. Студентам необходимо глубоко изучить причины образования ветра, его характеристики, методы измерения и типы ветров, чтобы эффективно применять эти знания в своей профессиональной деятельности.

Контрольные вопросы:

1. Причины возникновения ветра.
2. Горизонтальный барический градиент.
3. Направление ветра и его обозначение, роза ветров.
4. Скорость ветра и годовой ход скорости ветра.
5. Приборы измерения характеристик ветра.
6. Ветры общей циркуляции атмосферы.
7. Бризы и их проявление.
8. Фёны, бора и их образование.
9. Значение ветра в сельском хозяйстве.

Тема 14. Погода и климат

Погода. Периодические и непериодические ее изменения. Воздушные массы. Атмосферные фронты. Погода в циклоне и антициклоне. Прогнозы погоды. Понятие о климате и климатообразующих факторах. Классификация климатов России. Изменение климата.

Погода. Под погодой понимается состояние атмосферы в определенном месте и в определенное время. Она характеризуется такими параметрами, как температура воздуха, влажность, атмосферное давление, облачность, осадки и ветер. Погодные условия оказывают значительное влияние на сельскохозяйственную деятельность, особенно на рост и развитие растений.

Периодические и непериодические изменения погоды. Периодические изменения – это регулярные колебания погодных условий, связанные с суточным и годовым циклами вращения Земли вокруг своей оси и Солнца соответственно. Например, изменение температуры воздуха в течение суток (дневной максимум и ночной минимум), сезонные изменения (зима, весна, лето, осень).

Непериодические изменения – непредсказуемые изменения погоды, вызванные различными факторами, такими как атмосферная циркуляция, фронтальные системы, локальные процессы конвекции и другие. Эти изменения могут приводить к резким изменениям температуры, выпадению осадков, усилению ветра и другим метеорологическим явлениям.

Воздушные массы. Воздушные массы – это большие объемы воздуха, обладающие однородными свойствами (температура, влажность, плотность). Они формируются над определенными типами поверхности (континенты, океаны) и перемещаются под воздействием общей циркуляции атмосферы.

При изучении этой темы студентам важно рассмотреть типы воздушных масс, их происхождение и свойства, а также механизмы формирования и перемещения. Необходимо уделить внимание влиянию воздушных масс на погоду и климат конкретных регионов.

Атмосферные фронты. Атмосферные фронты представляют собой переходные зоны между воздушными массами с разными физическими характеристиками. Фронты играют ключевую роль в формировании погодных условий, поскольку именно здесь происходят интенсивные вертикальные движения воздуха, приводящие к образованию облаков, осадков и ветров.

Студентам нужно детально изучить различные виды атмосферных фронтов (теплый, холодный, окклюзионный), их динамику и влияние на погоду. Особое внимание стоит обратить на процессы, происходящие вдоль фронтов, такие как образование циклонов и антициклонов.

Погода в циклоне и антициклоне. Циклоны и антициклоны являются основными элементами глобальной циркуляции атмосферы, определяющими характер погоды в средних широтах.

Циклон – это область низкого давления, характеризующаяся восходящими потоками воздуха, конденсацией влаги и образованием облаков. Погода в циклоне часто сопровождается осадками, облачностью и умеренным ветром.

Антициклон – это область высокого давления, где воздух опускается вниз, что способствует ясной и сухой погоде. Антициклоны обычно приносят устойчивую теплую или холодную погоду в зависимости от сезона.

При изучении данной темы студенты должны разобраться в механизмах образования циклонов и антициклонов, их динамике и влиянии на региональные погодные условия.

Прогнозы погоды. Прогнозирование погоды является важной задачей агрометеорологии, поскольку позволяет планировать сельскохозяйственные работы, оценивать риски природных катастроф и принимать меры по защите урожая.

Студентам необходимо ознакомиться с методами прогнозирования погоды: синоптическим методом, численными моделями, статистическими подходами. Важно понимать, какие данные используются для составления прогнозов (метеостанции, спутники, радиозонды) и как эти данные обрабатываются.

Понятие о климате и климатообразующих факторах. Климат – это многолетний режим погоды, характерный для определенной территории. Основные факторы, формирующие климат, включают солнечную радиацию, распределение суши и воды, рельеф местности, океанские течения и общую циркуляцию атмосферы.

При изучении данного вопроса студентам следует подробно рассмотреть каждый из факторов и их взаимодействие. Особенное внимание нужно уделить различиям между климатом и погодой, а также процессам глобального и регионального изменения климата.

Классификация климатов России. Россия обладает разнообразными климатическими условиями, что связано с её огромной территорией и географическим положением. Основными типами климата в России являются:

- Арктический климат
- Умеренный климат (умеренно континентальный, умеренно морской)
- Континентальный климат
- Резко континентальный климат
- Муссонный климат

Студенты должны уметь классифицировать климатические зоны России, анализировать особенности каждого типа климата и понимать, как они влияют на сельское хозяйство в различных регионах страны.

Изменение климата. Изменение климата – это долгосрочные тенденции в климатических условиях планеты, вызванные природными и антропогенными факторами. Важнейшими аспектами изучения изменений климата являются:

- Причины изменения климата (естественные и антропогенные).
- Последствия изменения климата для сельского хозяйства (изменение сроков вегетационного периода, засухи, наводнения).
- Адаптация сельского хозяйства к изменению климата (новые сорта культур, ирригационные технологии, изменение практик земледелия).

Студентам необходимо ознакомиться с международными соглашениями и программами, направленными на борьбу с изменением климата, такими как Парижское соглашение и Киотский протокол.

Контрольные вопросы:

1. Погода, ее периодические и непериодические изменения.
2. Воздушная масса и ее физические свойства.
3. Перемещение воздушных масс.
4. Атмосферные фронты.
5. Строение теплого и холодного фронтов.
6. Погода в циклоне и антициклоне.
7. Прогноз погоды.
8. Климат и его количественные характеристики.
9. Основные климатообразующие факторы.

10. Классификация климатов России.
11. Основные отличия зоны лиственных лесов от зоны климата степей.
12. Изменение климата.
13. Существующие гипотезы, объясняющие изменение климата.

Тема 15. Сельскохозяйственная оценка климата

Методика сельскохозяйственной оценки климата. Микроклимат

Методика сельскохозяйственной оценки климата. При изучении методики сельскохозяйственной оценки климата студенты должны ознакомиться с основными принципами агроклиматологии и методами анализа климатических условий, влияющих на сельскохозяйственное производство. Особое внимание стоит уделить следующим вопросам:

1. Климатические факторы, влияющие на сельское хозяйство: температура воздуха (среднегодовая, минимальная, максимальная); осадки (количество, распределение по сезонам); влажность воздуха; солнечная радиация; ветровой режим.

2. Агроклиматическое районирование: определение зон оптимального возделывания сельскохозяйственных культур.

3. Анализ влияния климатических особенностей региона на выбор культур и технологий выращивания.

4. Математическая обработка метеорологических данных: использование статистических методов для анализа климатических данных.

5. Применение моделей прогнозирования урожайности на основе климатических показателей.

6. Оценка влагообеспеченности территории: расчет коэффициента увлажнения; оценка дефицита влаги и необходимости орошения.

7. Анализ экстремальных погодных явлений: засухи, заморозки, град, сильные ветры.

8. Прогнозирование рисков и разработка мер защиты растений.

9. Использование климатической информации в практике сельского хозяйства: оптимизация сроков посева и уборки урожая; выбор сортов и гибридов, адаптированных к местным условиям; разработка стратегий борьбы с вредителями и болезнями, учитывающих климатические особенности.

Микроклимат. Изучение микроклимата является важной частью сельскохозяйственной оценки климата. Студенты должны глубоко понимать влияние локальных климатических условий на рост и развитие растений. Основные аспекты изучения микроклимата включают:

Определение понятия «микроклимат». Микроклимат – это климат небольшого участка местности, который отличается от общего климата района.

Факторы формирования микроклимата: рельеф (холмы, долины, склоны); растительность (леса, сады, поля); водоемы (реки, озера, пруды); антропогенные объекты (здания, дороги, промышленные предприятия).

Методы исследования микроклимата: наблюдения за температурой, влажностью, скоростью ветра на различных участках территории; измерение солнечной радиации и теневых эффектов; анализ распределения осадков по поверхности земли.

Влияние микроклимата на сельскохозяйственные культуры: ускоренное созревание плодов в теплых зонах; замедленный рост растений в холодных зонах; повышенная влажность способствует развитию грибковых заболеваний.

Оптимизация микроклимата для повышения продуктивности: создание защитных лесополос; организация водоемов для улучшения влажности; использование мульчирования почвы для сохранения тепла и влаги.

Применение знаний о микроклимате в сельском хозяйстве: планировка полей с учетом рельефа и направления преобладающих ветров; выращивание теплолюбивых культур на южных склонах; защита растений от морозов путем посадки в защищенных местах.

Изучение сельскохозяйственной оценки климата включает в себя глубокое понимание климатических факторов, влияющих на сельскохозяйственное производство, а также детальное исследование микроклимата отдельных участков земли. Эти знания помогут студентам разрабатывать эффективные стратегии управления сельским хозяйством, учитывая специфику местных климатических условий.

Контрольные вопросы:

1. Факторы, определяющие климат для сельскохозяйственных целей.
2. Оценка факторов, определяющих климат для сельскохозяйственных целей.
3. Зоны различного увлажнения по гидротермическому коэффициенту Селянинова.
4. Наиболее используемые показатели характеристики климата для сельскохозяйственных целей.
5. Микроклиматические различия.
6. Изменение термических ресурсов через почвенный климат.
7. Способы повышения влагообеспеченности посевов.

Тема 16. Неблагоприятные для сельского хозяйства метеорологические явления

Засухи и суховеи. Ветровая и водная эрозии почв. Град и причины его возникновения. Сильные ливневые дожди. Заморозки. Опасные явления холодного периода.

Метеорологические условия играют ключевую роль в сельском хозяйстве, влияя на рост растений, урожайность и качество продукции. Однако существуют неблагоприятные метеорологические явления, которые наносят значительный ущерб сельскому хозяйству. Эти явления представляют собой экстремальные погодные условия, способные нарушить нормальный цикл развития сельскохозяйственных культур и привести к значительным экономическим потерям. Рассмотрим основные виды неблагоприятных явлений, которые наиболее часто встречаются в агроклиматологии.

Засухи и суховеи. Засуха – продолжительный период недостаточного количества осадков, приводящий к дефициту влаги в почве и атмосфере. Суховей – сухой горячий ветер, возникающий в условиях высокой температуры воздуха и низкой влажности, способствующий усилению испарения и иссушению почвы.

Причины засух и суховеев: недостаточное количество осадков (менее 100 мм за сезон); высокие температуры воздуха; низкая относительная влажность; высокая скорость ветра.

Последствия засух и суховеев: снижение урожайности сельскохозяйственных культур; гибель посевов; уменьшение продуктивности пастбищ; увеличение затрат на орошение; риск пожаров.

Методы борьбы с засухами и суховеями: орошение; мульчирование почвы; посадка лесополос; использование устойчивых сортов растений.

При изучении этой темы студенту необходимо подробно рассмотреть вопрос о методах прогнозирования засух и способов адаптации сельскохозяйственных систем к условиям дефицита влаги.

Ветровая и водная эрозии почв. Ветровая эрозия – процесс разрушения и перемещения верхнего плодородного слоя почвы под воздействием ветра. Водная эрозия – разрушение и смывание почвы водой, включая дождевую воду и талые воды.

Причины: неустойчивые климатические условия; отсутствие растительности; неправильная обработка почвы; интенсивное земледелие.

Последствия ветровой и водной эрозии: потеря плодородного слоя почвы; образование оврагов и промоин; загрязнение водоемов; ухудшение структуры почвы.

Методы предотвращения эрозии: защита почвы растительностью; террасирование склонов; строительство водоотводных каналов; применение мульчирующих материалов.

При изучении этой темы студенту необходимо уделить внимание вопросам оценки степени эрозионной опасности земель и разработке мероприятий по защите почв от деградации.

Град и причины его возникновения. Град – атмосферное явление, представляющее собой осадки в виде ледяных шариков, образующихся в результате замерзания капель дождя внутри грозовых облаков.

Причины образования града: конвективные процессы в атмосфере; наличие сильных восходящих потоков воздуха; резкий перепад температур между верхними и нижними слоями атмосферы.

Последствия града: повреждение сельскохозяйственных культур; разрушение построек и техники; травмы животных и людей.

Методы защиты от града: установка противорадовых сеток; активные методы воздействия на градовые облака (например, использование реагентов для рассеивания облачности).

При изучении этой темы студенту важно разобраться в механизмах формирования градин и изучить современные технологии защиты сельскохозяйственных угодий от градобитий.

Сильные ливневые дожди. Ливневый дождь – кратковременный интенсивный дождь, сопровождающийся резким повышением уровня воды в водоёмах и возможными наводнениями.

Причины сильных ливней: циклоны и антициклоны; локальная конвекция; горные барьеры, вызывающие конденсацию влаги.

Последствия сильных ливней: наводнения; эрозия почвы; подтопление сельскохозяйственных угодий; гибель урожая.

Методы минимизации последствий: организация дренажных систем; создание защитных дамб; регулирование стока поверхностных вод.

Студенту необходимо детально ознакомиться с механизмами образования сильных ливней и способами управления водными ресурсами в условиях повышенного риска затоплений.

Заморозки. Заморозки – снижение температуры воздуха до отрицательных значений, происходящее преимущественно весной и осенью, когда растения ещё не адаптированы к холоду.

Причины заморозков: радиационное охлаждение поверхности земли ночью; инверсия температуры; прохождение арктических воздушных масс.

Последствия заморозков: повреждение молодых побегов и бутонов; гибель чувствительных к холоду культур; задержка роста и развития растений.

Защитные меры: дымление полей; полив тёплой водой; укрытие растений.

В процессе изучения данной темы студент должен освоить методики прогнозирования заморозков и способы защиты сельскохозяйственных культур от низких температур.

Опасные явления холодного периода. При изучении данного вопроса студентам необходимо подробно рассмотреть понятие зимостойкости сельскохозяйственных культур. Зимостойкость – это способность растений противостоять неблагоприятным условиям зимы (морозы, резкие колебания температуры, ледяные корки, выпревание и др.). Этот показатель является критически важным для успешной перезимовки и последующего урожая. Студенты должны уметь различать понятия морозоустойчивости и зимостойкости: первое относится исключительно к способности растения переносить низкие температуры, тогда же как второе охватывает весь комплекс факторов, влияющих на выживаемость растений зимой.

Факторы, определяющие зимостойкость растений:

- Генотип: различные сорта и виды растений обладают разной устойчивостью к холоду. Например, озимые культуры (озимая пшеница, рожь) имеют повышенную зимостойкость благодаря накоплению сахаров в клетках, что снижает точку замерзания клеточного сока.

- Физиологическое состояние растений перед зимой: подготовленность растений к зимовке зависит от условий вегетационного периода (полив, удобрение, болезни). Ослабленные растения хуже переносят зиму.

- Климатические условия региона выращивания: климатическая зона определяет температурные режимы, продолжительность и суровость зимы, количество осадков и другие факторы, влияющие на успешность перезимовки.

- Снежный покров: снег служит природной защитой от сильных морозов, изолируя почву и корни растений от низких температур. Недостаток снега может привести к вымерзанию корней и гибели растений.

- Почвенные условия: тип почвы влияет на промерзание грунта и возможность образования ледяных корок, что также может повредить растения.

- Методы агротехники: правильное время посева, выбор сортов, обработка почвы и внесение удобрений способствуют повышению зимостойкости.

Причины повреждения растений зимой:

- Выпревание: происходит вследствие длительного нахождения растений под глубоким снеговым покровом при положительной температуре воздуха. Повышенная влажность и недостаток кислорода приводят к угнетению растений.

- Ледяные корки: образование льда на поверхности почвы или непосредственно на растениях вызывает механическое повреждение тканей и нарушает газообмен.

- Вымерзание: повреждение или гибель растений происходит из-за чрезмерно низких температур, особенно при отсутствии снежного покрова.

- Резкие колебания температуры: частые переходы через ноль градусов могут вызвать образование трещин в почве и повреждать корни растений.

- Гибель всходов под ледяной коркой: особенно актуально для озимых зерновых, когда молодые ростки погибают под образовавшимся льдом после таяния снега.

Повреждения культур и меры борьбы с ними. Студентам важно понимать, какие конкретные меры предосторожности и защиты растений применяются для минимизации рисков повреждений в холодный период. Основные мероприятия включают:

- Выбор устойчивых сортов: подбор сортов сельскохозяйственных культур, адаптированных к конкретному климатическому региону, позволяет значительно снизить риск зимних повреждений.

- Оптимизация сроков посева: ранний посев способствует лучшему развитию растений до наступления холодов, однако слишком ранний посев может привести к ослаблению растений из-за раннего начала вегетации.

- Обработка почвы: глубокая вспашка улучшает структуру почвы, увеличивает её влагоемкость и помогает предотвратить образование ледяных корок.

- Удобрения и подкормка: внесение фосфорно-калийных удобрений осенью повышает содержание сахаров в тканях растений, что увеличивает их устойчивость к низким температурам.

- Укрытие снегом: создание дополнительного снежного покрова искусственным путем защищает растения от вымерзания. Это особенно актуально в регионах с малоснежными зимами.

- Борьба с ледяными корками: для предотвращения образования ледяных корок рекомендуется рыхление снега, использование соломы или торфа для мульчирования.

- Мониторинг погодных условий: регулярный контроль метеорологических прогнозов позволяет своевременно принимать защитные меры против ожидаемых опасных явлений.

- Химическая защита: применение антистрессовых препаратов и стимуляторов роста может повысить устойчивость растений к неблагоприятным факторам зимнего периода.

- Профилактические мероприятия: своевременная борьба с болезнями и вредителями, правильная организация севооборота помогают поддерживать здоровье растений и повышают их шансы на успешную перезимовку.

Таким образом, знание основ зимостойкости растений и умение применять соответствующие агротехнические приемы играют ключевую роль в обеспечении стабильного сельскохозяйственного производства в условиях холодной зимы.

Изучение неблагоприятных метеорологических явлений имеет важное значение для будущих специалистов в области агрономии. Они должны уметь распознавать риски, оценивать потенциальные угрозы и разрабатывать эффективные мероприятия по предотвращению потерь урожая. Понимание механизмов формирования и воздействия этих явлений позволит повысить устойчивость сельского хозяйства к изменениям климата.

Контрольные вопросы:

1. Опасные для сельского хозяйства метеорологические явления.
2. Основные характеристики засухи и суховея.
3. Атмосферная и почвенная засухи.
4. Засухи по времени и их вред.
5. Оценка засух.
6. Повторяемость засух и суховеев.
7. Меры борьбы с засухами и суховеями.
8. Дефляция почв и условия ее развития.
9. Защита почв от ветровой эрозии.
10. Эрозия, обусловленная воздействием ливневых и талых вод.
11. Почвозащитные севообороты на склоновых землях.
12. Влияние мульчи на поверхностный сток и вынос почвы.
13. Град и его возникновение.
14. Защита от градобития.
15. Ливневые дожди и их вредоносность.
16. Заморозки и их деление по интенсивности.
17. Заморозки по характеру их возникновения.
18. Прогноз заморозков.
19. Защита посевов от заморозков.
20. Зимостойкость растений и процесс их закаливания.
21. Устойчивость сельскохозяйственных культур к морозам.
22. Вымерзание полевых и садовых культур и способы их защиты.
23. Выпревание полевых и способы их защиты.
24. Ледяная корка, ее вред (виды повреждений) и способы защиты от нее.
25. Выпирание растений озимых культур и многолетних трав.
26. Вымокание растений озимых культур и многолетних трав.

Тема 17. Агроклиматическое районирование России

Общее агроклиматическое районирование. Частное агроклиматическое районирование.

При изучении данной темы студентам важно сосредоточиться на нескольких ключевых аспектах, поскольку агроклиматические условия являются важнейшими факторами успешного ведения сельского хозяйства. Основная цель данной темы – показать влияние климатических факторов на сельскохозяйственное производство, а также необходимость учитывать эти факторы при планировании сельскохозяйственных работ.

Общее агроклиматическое районирование. Основные понятия

Агроклиматическое районирование – это процесс деления территории страны на отдельные зоны, исходя из схожих агроклиматических условий, влияющих на сельское хозяйство.

Климатические параметры, которые учитываются при районировании: температурный режим, количество осадков, продолжительность вегетационного периода, радиационный баланс и другие показатели. Агроклиматическое районирование помогает адаптировать агротехнические мероприятия под конкретные природные условия региона, повысить эффективность производства и снизить риски потерь урожая.

Принципы общего агроклиматического районирования. При общем агроклиматическом районировании территория делится на крупные регионы, характеризующиеся общими условиями климата, почвы и растительности. Например, выделяются арктическая зона, таежная зона, лесостепь, степи и полупустынные районы.

Студентам необходимо детально изучить каждый из выделенных регионов, чтобы понимать особенности ведения сельского хозяйства в разных природно-климатических условиях. Например, для арктической зоны важно учитывать короткий вегетационный период и низкую температуру воздуха, тогда как в степной зоне ключевым фактором является недостаток влаги.

Практическое значение общего агроклиматического районирования. Этот вид районирования позволяет определить потенциальную продуктивность земель, оценить возможности выращивания различных культур и планировать систему мелиораций. Примеры применения: разработка региональных стратегий развития сельского хозяйства, создание планов землеустройства, выбор оптимальных сортов растений.

Частное агроклиматическое районирование. Частное агроклиматическое районирование подразумевает деление крупных регионов на более мелкие участки с учетом местных особенностей микроклимата, рельефа, почвенного покрова и гидрологических условий. Оно учитывает локальные различия внутри одного крупного региона, что особенно актуально для планирования точного земледелия и внедрения инновационных технологий.

Методы частного агроклиматического районирования:

- Использование ГИС-технологий для анализа пространственных данных.
- Применение спутниковых снимков для оценки состояния посевов и выявления зон с различными микроклиматическими условиями.

- Исследование почвенно-грунтовых характеристик, включая уровень грунтовых вод, тип почвы и её плодородие.

Рассмотрим частный агроклиматический район в Центральной части России. Здесь можно выделить зоны с разной степенью увлажнения, что влияет на выбор культур для возделывания. В одном районе могут существовать участки с высоким уровнем грунтовых вод, где целесообразно выращивать влаголюбивые культуры, и участки с недостаточным увлажнением, подходящие для засухоустойчивых растений.

Агроклиматическое районирование играет ключевую роль в планировании и ведении сельского хозяйства. Студенты должны уметь применять полученные знания на практике, разрабатывать стратегии адаптации к местным условиям и прогнозировать возможные изменения климата, чтобы минимизировать риски и повышать урожайность.

Контрольные вопросы:

1. Сельскохозяйственная оценка территории по агроклиматическим ресурсам.
2. Общее агроклиматическое районирование и его основная цель.
3. Термические пояса на территории России.
4. Частное агроклиматическое районирование и его цель.
5. Отличие частного климатического районирования от общего

Тема 18. Агроклиматическое обеспечение сельскохозяйственного производства

Структурная организация и основные задачи агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства. Основные наблюдения, проводимые на гидрометеорологических станциях и постах. Основные виды и формы агрометеорологической информации.

Современное сельское хозяйство требует глубокого понимания взаимодействия природных факторов, включая климатические условия, с ростом и развитием сельскохозяйственных культур. Изучение агрометеорологии позволяет прогнозировать влияние погодных условий на урожайность, определять оптимальные сроки посева и уборки урожая, а также разрабатывать стратегии адаптации к изменениям климата.

Структурная организация и основные задачи агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства. При изучении данной темы студенту необходимо подробно рассмотреть следующие аспекты:

- Цели и задачи агрометеорологического обеспечения: основные цели включают мониторинг метеорологических показателей, прогнозирование погоды, оценка воздействия климатических изменений на сельскохозяйственное производство, разработка рекомендаций по адаптивным мерам.

- Организация системы агрометеорологических наблюдений: гидрометеорологические станции (ГМС) – основное звено системы мониторинга. Студенту важно понимать принципы работы ГМС, методы сбора данных и их обработки; мобильные посты и автоматические метеостанции – современные технологии позволяют проводить оперативные измерения на полях и фермах.

- Методы анализа и интерпретации данных: важной задачей является умение интерпретировать данные, полученные от различных источников, чтобы сделать обоснованные выводы о состоянии сельскохозяйственной среды.

- Разработка агроклиматических карт и моделей: студент должен освоить основы построения агроклиматических карт, которые помогают визуализировать распределение ресурсов и рисков на территории региона.

- Прогнозирование и предупреждение опасных явлений погоды (например, заморозки, засухи, наводнения) – это важный аспект управления рисками в сельском хозяйстве.

- Координация деятельности с государственными органами и частными компаниями: важно уметь взаимодействовать с различными структурами для обмена информацией и разработки совместных стратегий.

Основные наблюдения, проводимые на гидрометеорологических станциях и постах. Студентам необходимо хорошо разбираться в следующих аспектах.

Типы наблюдений

- Температура воздуха и почвы: определение суточных, месячных и годовых температур, минимальных и максимальных значений.

- Осадки: измерение количества осадков, их интенсивность и продолжительность.

- Влажность воздуха: относительная влажность, точка росы.

- Скорость ветра и направление: учет силы ветра и его влияния на испарение влаги, распространение пыльных бурь и другие факторы.

- Солнечная радиация: количество солнечной энергии, достигающей поверхности земли, играет ключевую роль в фотосинтезе растений.

- Атмосферное давление: изменения давления влияют на погодные условия и могут служить индикатором приближающихся фронтов.

Оборудование и методы измерений

- Термометры, психрометры, анемометры, барометры и другие приборы используются для точного измерения метеорологических параметров.

- Современные автоматические станции позволяют собирать данные круглосуточно и передавать их в режиме реального времени.

Анализ и обработка данных

- Данные обрабатываются с использованием статистических методов для выявления закономерностей и составления долгосрочных прогнозов.

- Применение компьютерных технологий и программного обеспечения для моделирования и предсказания погодных условий.

Основные виды и формы агрометеорологической информации. Важно детально изучить различные типы информации, предоставляемые агрометеорологическими службами.

- Погодные сводки и прогнозы: ежедневные прогнозы погоды, включающие температуру, осадки, ветер и другие параметры; долгосрочные прогнозы на сезон или год.

- Опасные явления погоды: предупреждения о заморозках, граде, сильных ветрах, ливнях и других опасных явлениях; рекомендации по защите посевов и животных от неблагоприятных погодных условий.

- Агроклиматическая информация: карты распределения климатических зон и агроклиматических ресурсов; оценка пригодности территорий для выращивания определенных культур.

- Рекомендации по агротехнике: советы по срокам посева, полива, внесения удобрений и других агротехнических мероприятий; информация о воздействии погодных условий на рост и развитие растений.

- Мониторинг состояния посевов: отчеты о фенологических фазах развития растений, уровне увлажнения почвы, степени поражения болезнями и вредителями; использование спутниковых снимков и дронов для оценки состояния полей.

- Информационные бюллетени и отчеты: периодические издания, содержащие обобщенные данные о погоде и рекомендации для фермеров; годовые отчеты о климатических условиях и их влиянии на сельское хозяйство.

- Интерактивные карты и веб-сервисы: онлайн-платформы для доступа к актуальной агрометеорологической информации; возможность получения персонализированных прогнозов и рекомендаций.

Изучение агрометеорологии имеет решающее значение для эффективного ведения сельского хозяйства. Оно помогает принимать обоснованные решения, минимизировать риски и повышать продуктивность сельскохозяйственных угодий. Студенты, освоившие эту дисциплину, будут способны использовать метеорологическую информацию для оптимизации производственных процессов и повышения устойчивости аграрного сектора к изменению климата.

Контрольные вопросы:

1. Службы гидро- и агрометеорологического обеспечения народного хозяйства России.
2. Задача гидрометеорологического обеспечения.
3. Основные наблюдения, проводимые на гидрометеорологических станциях и постах.
4. Основные виды агрометеорологической информации.
5. Основные формы агрометеорологической информации.

Тема 19. Программирование урожайности

Категории урожайности и их расчет. Расчет потенциальной урожайности. Расчет климатически обеспеченной урожайности. Расчет действительно возможной урожайности.

Программирование урожайности – это процесс планирования и прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур с учетом различных факторов, таких как климатические условия, почвенные характеристики, агротехнические приемы и биологические особенности растений. Этот метод позволяет агрономам более точно прогнозировать потенциальные урожаи и принимать обоснованные решения по управлению сельскохозяйственными процессами.

Категории урожайности и их расчет. При изучении этой темы студенту необходимо подробно рассмотреть различные категории урожайности и методы их расчета. Основные категории урожайности включают:

- Биологическая урожайность – это максимальный урожай, который может быть получен с единицы площади при оптимальных условиях выращивания.

- Потенциальная урожайность – это урожай, который может быть получен при идеальных климатических условиях и отсутствии ограничений по питательным веществам и воде.

- Климатически обеспеченная урожайность – это урожай, который может быть получен при реальных климатических условиях конкретного региона.

- Действительно возможная урожайность – это урожай, который может быть получен при реальных условиях выращивания, включая агротехнические ограничения и экономические факторы.

Расчет потенциальной урожайности. При изучении этого вопроса студенту необходимо подробно рассмотреть методы расчета потенциальной урожайности. Потенциальная урожайность рассчитывается на основе фотосинтетической активности растений и климатических условий. Основные этапы расчета включают:

- Определение суммарного фотосинтетически активного излучения (ФАР) за вегетационный период.

- Расчет коэффициента использования ФАР растениями.

- Определение биологической продуктивности растений.

- Учет потерь на дыхание и другие физиологические процессы.

Расчет климатически обеспеченной урожайности. При изучении этой темы студенту необходимо подробно рассмотреть методы расчета климатически обеспеченной урожайности. Климатически обеспеченная урожайность учитывает реальные климатические условия региона и их влияние на урожайность. Основные этапы расчета включают:

- Анализ климатических данных (температура, осадки, влажность) за многолетний период.

- Оценка влияния климатических факторов на рост и развитие растений.

- Корректировка потенциальной урожайности с учетом климатических ограничений.

Расчет действительно возможной урожайности. При изучении этой темы студенту необходимо подробно рассмотреть методы расчета действительно возможной урожайности. Действительно возможная урожайность учитывает все реальные условия выращивания, включая агротехнические ограничения и экономические факторы. Основные этапы расчета включают:

- Анализ агротехнических практик (обработка почвы, внесение удобрений, защита растений).

- Учет экономических факторов (стоимость семян, удобрений, труда).

- Корректировка климатически обеспеченной урожайности с учетом агротехнических и экономических ограничений.

Программирование урожайности является важным инструментом для агрономов, позволяющим планировать и прогнозировать урожаи с учетом различных факторов. Студенты должны углубленно изучить методы расчета различных категорий урожайности, чтобы эффективно применять их на практике.

Контрольные вопросы:

1. Программированное возделывание сельскохозяйственных культур, принципы программирования урожайности.

2. Категории урожайности и их расчет.
3. Расчет потенциальной урожайности.
4. Энергетическое содержание единицы сухого органического вещества.
5. Расчет климатически обеспеченной урожайности.
6. Расчет действительно возможной урожайности.

Тема 20. Агрометеорологические прогнозы

Прогнозы агрометеорологических условий. Фенологические прогнозы. Прогнозы состояния зимующих культур весной. Прогнозы урожайности основных сельскохозяйственных культур, трав, пастбищной растительности и качества урожая.

Прогнозы агрометеорологических условий. Агрометеорологический прогноз – это предсказание погодных условий, влияющих на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Эти прогнозы учитывают такие параметры, как температура воздуха, осадки, влажность почвы, скорость ветра и другие климатические факторы. Агрометеорологические прогнозы помогают планировать работы на полях, оптимизировать использование ресурсов (вода, удобрения), минимизировать риски потерь урожая из-за неблагоприятных погодных условий.

Для составления прогнозов используют данные метеостанций, спутниковые снимки, модели численного прогнозирования погоды и исторические данные. На основе прогнозов принимаются решения о сроках посева, полива, внесения удобрений, защиты растений от вредителей и болезней, а также планируют сбор урожая.

Студентам необходимо детально разобраться в методах прогнозирования, научиться интерпретировать полученные данные и использовать их для принятия управленческих решений в сельском хозяйстве.

Фенологические прогнозы. Фенология – это наука о сезонных явлениях природы, связанных с изменениями климата. Фенологические прогнозы позволяют определить оптимальные сроки выполнения сельскохозяйственных работ, таких как посев, уход за растениями, уборка урожая, и помогают оценить потенциальное воздействие климатических изменений на сельское хозяйство. Фенологические прогнозы применяются для планирования уборки урожая, борьбы с вредителями и болезнями, выбора сортов растений, устойчивых к конкретным условиям региона.

Студенты должны освоить методы фенологических наблюдений, научиться анализировать собранные данные и составлять прогнозы на основе полученных результатов.

Прогнозы состояния зимующих культур весной. Зимние условия оказывают значительное влияние на выживаемость и состояние зимующих культур. Сильные морозы, отсутствие снежного покрова, резкие колебания температуры могут привести к повреждению растений и снижению их продуктивности. Основными факторами, влияющими на состояние зимующих культур, являются минимальная температура зимой, толщина снежного покрова, частота и интенсивность оттепелей, продолжительность морозного периода.

Для оценки состояния зимующих культур используют визуальную оценку состояния растений после зимы, анализы почвенных проб, измерение влажности почвы и температурных режимов. На основании данных о зимних условиях составляют прогнозы состояния растений весной. Это позволяет заранее спланировать мероприятия по восстановлению поврежденных участков полей.

Студенты должны уметь оценивать степень повреждения растений после зимы, разрабатывать стратегии восстановления и адаптации к изменяющимся климатическим условиям.

Прогнозы урожайности основных сельскохозяйственных культур и качества урожая. Урожайность зависит от множества факторов: климатических условий, типа почвы, уровня плодородия, технологии возделывания, наличия вредителей и болезней. Для прогнозирования урожайности используют статистические модели, учитывающие данные о погоде, почве, агротехнике и исторических показателях урожайности. Качество урожая оценивается по таким показателям, как содержание питательных веществ, вкусовые характеристики, внешний вид продукции. Эти показатели зависят от условий выращивания и хранения. Прогнозы урожайности помогают планировать объемы производства, определять потребности в ресурсах, устанавливать цены на продукцию и организовывать логистику.

Студенты должны овладеть методами прогнозирования урожайности, научиться оценивать качество продукции и разрабатывать стратегии управления ресурсами на основе прогнозируемых показателей.

Изучение агрометеорологических прогнозов является важной частью подготовки будущих специалистов в области агрономии. Студенты должны приобрести знания и навыки, необходимые для анализа и интерпретации данных прогнозов, чтобы эффективно управлять сельскохозяйственным производством и минимизировать риски, связанные с изменением погодных условий.

Контрольные вопросы:

1. Агрометеорологические прогнозы как важнейший из видов агрометеорологического обслуживания сельского хозяйства.
2. Агрометеорологические прогнозы по содержанию.
3. Прогноз запасов продуктивной влаги в почве, сроков наступления основных фаз развития сельскохозяйственных культур, сроков появления вредителей и болезней, состояния зимующих культур весной, урожайности основных сельскохозяйственных культур и качества урожая.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Особенность курса заключается не только в его теоретической, но и практической направленности. Методическая модель преподавания дисциплины основана на проведении еженедельного контроля текущей успеваемости обучающегося.

К текущей аттестации относится защита лабораторной работы.

Всего запланировано 8 текущих аттестаций при изучении дисциплины.

При подготовке к текущей аттестации рекомендуется повторить лекционный материал по соответствующей тематике лабораторной работы.

К защите следует представлять лабораторные работы, оформленные в полном соответствии с заданиями. Выполнять задания следует придерживаясь алгоритма решения, представленного в учебно-методическом пособии к лабораторным работам.

Оценка «Зачтено» является экспертной и зависит от уровня освоения студентом практического материала, наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на вопросы (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из них может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимых для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Для успешного прохождения текущей аттестации студенту следует ответить на один-два вопроса, представленных в конце каждой лабораторной работы. В случае если студент не смог дать полный и верный ответ, преподаватель может задать дополнительные вопросы.

Для прохождения текущей аттестации студент должен показать набор знаний, необходимых для системного взгляда на изучаемый объект и в состоянии решить поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Согласно учебному плану дисциплины «Агропочвоведение» (Раздел «Сельскохозяйственная биология и агрометеорология») направления подготовки 35.03.04 Агрономия, студенты заочной формы обучения закрепляют изучаемый материал самостоятельно в виде выполнения контрольной работы.

Вариант задания определяется по таблице 3 в зависимости от двух последних цифр студенческого шифра. В таблице по горизонтали Б размещены цифры от 0 до 9, каждая из которых – последняя цифра шифра студента. По вертикали А также размещены цифры от 0 до 9, каждая из которых – предпоследняя цифра шифра студента. Пересечение горизонтальной и вертикальной линий определяет клетку с номерами вариантов контрольной работы.

Контрольная работа состоит из одного теоретического вопроса (выделен нижним подчеркиванием) и трех задач. Перечень вопросов для выполнения контрольной работы представлен ниже.

Таблица 3 – Варианты заданий

Б		Последняя цифра шифра									
А		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предпоследняя цифра шифра	0	<u>1</u> 3.2.4; 5.2.2; 8.2.2.	<u>4</u> 2.2.7; 4.2.11; 8.2.5.	<u>21</u> 2.2.2; 4.2.5; 6.2.2	<u>26</u> 3.2.4; 5.2.6; 6.2.6.	<u>20</u> 2.2.4; 4.2.8; 7.2.4.	<u>11</u> 2.2.3; 4.2.7; 7.2.3.	<u>13</u> 1.2.1; 3.2.8; 5.2.10.	<u>21</u> 2.2.9; 5.2.1; 7.2.9.	<u>17</u> 1.2.2; 3.2.9; 6.2.1.	<u>19</u> 1.2.4; 5.2.4; 7.2.10.
	1	<u>12</u> 3.2.6; 5.2.8; 6.2.8.	<u>2</u> 1.2.6; 4.2.6; 7.2.1.	<u>5</u> 3.2.7; 5.2.9; 6.2.9.	<u>22</u> 2.2.9; 4.2.10; 7.2.9.	<u>27</u> 2.2.10; 5.2.2; 7.2.10.	<u>21</u> 3.2.3; 5.2.5; 6.2.5.	<u>12</u> 2.2.6; 4.2.10; 8.2.4.	<u>14</u> 3.2.5; 5.2.7; 6.2.7.	<u>22</u> 1.2.7; 4.2.7; 6.2.6.	<u>18</u> 2.2.5; 4.2.9; 8.2.3.
	2	<u>24</u> 2.2.1; 4.2.5; 7.2.1.	<u>13</u> 2.2.8; 4.2.12; 8.2.6.	<u>3</u> 2.2.2; 4.2.5; 6.2.2	<u>5</u> 2.2.1; 3.2.10; 8.2.1.	<u>23</u> 1.2.5; 5.2.5; 7.2.4.	<u>28</u> 3.2.2; 5.2.4; 8.2.2.	<u>22</u> 1.2.4; 3.2.11; 6.2.3.	<u>13</u> 3.2.1; 3.2.11; 6.2.4.	<u>15</u> 3.2.2; 5.2.4; 8.2.2.	<u>23</u> 1.2.10; 4.2.4; 6.2.10.
	3	<u>5</u> 3.2.4; 5.2.2; 8.2.2.	<u>25</u> 1.2.3; 3.2.10; 6.2.2.	<u>14</u> 1.2.2; 3.2.13; 7.2.2.	<u>4</u> 2.2.9; 4.2.10; 7.2.9.	<u>7</u> 1.2.9; 4.2.3; 7.2.8.	<u>24</u> 2.2.5; 5.2.1; 7.2.6.	<u>1</u> 3.2.2; 5.2.7; 6.2.5.	<u>23</u> 3.2.1; 5.2.3; 8.2.1.	<u>14</u> 3.2.5; 5.2.7; 6.2.7.	<u>16</u> 2.2.10; 5.2.2; 7.2.10.
	4	<u>7</u> 3.2.4; 5.2.6; 6.2.6.	<u>6</u> 1.2.6; 4.2.6; 7.2.1.	<u>26</u> 3.2.1; 5.2.3; 8.2.1.	<u>15</u> 1.2.4; 5.2.4; 7.2.10.	<u>5</u> 1.2.5; 5.2.5; 7.2.4	<u>8</u> 3.2.4; 5.2.2; 8.2.2.	<u>25</u> 1.2.8; 4.2.2; 7.2.7.	<u>2</u> 1.2.10; 4.2.1; 7.2.3.	<u>24</u> 1.2.3; 3.2.10; 6.2.2.	<u>15</u> 1.2.1; 3.2.8; 5.2.10.
	5	<u>16</u> 3.2.5; 5.2.7; 6.2.7.	<u>5</u> 3.2.4; 5.2.6; 6.2.6.	<u>7</u> 2.2.2; 4.2.5; 6.2.2	<u>27</u> 1.2.4; 3.2.11; 6.2.3.	<u>16</u> 1.2.7; 4.2.7; 6.2.6.	<u>6</u> 2.2.5; 5.2.1; 7.2.6.	<u>9</u> 1.2.6; 4.2.6; 7.2.1.	<u>26</u> 3.2.6; 5.2.8; 6.2.8.	<u>3</u> 2.2.6; 4.2.4; 8.2.3.	<u>25</u> 2.2.1; 4.2.5; 7.2.1.
	6	<u>1</u> 1.2.7; 4.2.1; 7.2.6.	<u>17</u> 3.2.2; 5.2.4; 8.2.2.	<u>6</u> 2.2.3; 4.2.7; 7.2.3.	<u>8</u> 2.2.9; 4.2.10; 7.2.9.	<u>28</u> 1.2.5; 3.2.12; 6.2.4.	<u>17</u> 3.2.1; 3.2.11; 6.2.4.	<u>7</u> 1.2.8; 4.2.2; 7.2.7.	<u>10</u> 2.2.2; 4.2.6; 7.2.2.	<u>27</u> 2.2.8; 4.2.12 8.2.6.	<u>4</u> 2.2.7; 4.2.11; 8.2.5.

Б		Последняя цифра шифра									
А		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	7	<u>8</u> 3.2.7.; 5.2.9.; 6.2.9.	<u>2</u> 2.2.9.; 5.2.1.; 7.2.9.	<u>18</u> 2.2.10.; 5.2.2.; 7.2.10.	<u>11</u> 1.2.7.; 4.2.1.; 7.2.6.	<u>9</u> 1.2.5.; 5.2.5.; 7.2.4.	<u>1</u> 3.2.3.; 5.2.5.; 6.2.5.	<u>18</u> 3.2.2.; 5.2.7.; 6.2.5.	<u>8</u> 3.2.6.; 5.2.8.; 6.2.8.	<u>11</u> 1.2.6.; 3.2.13.; 7.2.5.	<u>28</u> 1.2.2.; 3.2.13.; 7.2.2.
	8	<u>9</u> 1.2.10; 4.2.4.; 6.2.10.	<u>14</u> .2.1.; 3.2.10.; 8.2.1.	<u>3</u> 2.2.5.; 4.2.9.; 8.2.3.	<u>19</u> 3.2.4.; 5.2.6.; 6.2.6.	<u>12</u> 2.2.9.; 5.2.1.; 7.2.9.	<u>10</u> 2.2.5.; 5.2.1.; 7.2.6.	<u>2</u> 2.2.4.; 4.2.8.; 7.2.4.	<u>19</u> 1.2.10; 4.2.1.; 7.2.3.	<u>9</u> 2.2.8.; 4.2.12.; 8.2.6.	<u>12</u> 1.2.2.; 3.2.9.; 6.2.1.
	9	<u>10</u> 1.2.2.; 3.2.13.; 7.2.2.	<u>23</u> 2.2.6.; 4.2.10.; 8.2.4.	<u>15</u> 1.2.9.; 4.2.3.; 7.2.8.	<u>4</u> 2.2.3.; 4.2.7.; 7.2.3.	<u>20</u> 2.2.5.; 4.2.9.; 8.2.3.	<u>13</u> 2.2.5.; 4.2.9.; 8.2.3.	<u>11</u> 1.2.8.; 4.2.2.; 7.2.7.	<u>3</u> 1.2.1.; 3.2.8.; 5.2.10.	<u>20</u> 2.2.6.; 4.2.4.; 8.2.3.	<u>10</u> 1.2.1.; 3.2.8.; 5.2.10.

При выполнении практического задания (задачи, см. раздел 4 настоящего методического пособия, основная литература, ист. [3]) соблюдается следующая последовательность: номер задачи; условие задачи; дано; найти; решение; ответ.

Ответы на рассматриваемые вопросы должны излагаться по существу, быть четкими, полными, ясными и содержать элементы анализа.

При ответе на вопросы студент должен использовать не только учебную литературу, но и статьи, публикуемые в периодической печати, указывая в работе источники информации. Текстовая часть работы может быть иллюстрирована рисунками, схемами, таблицами. В конце приводится список использованных источников.

Литература для выполнения контрольной работы представлена в Разделе 4 настоящего методического пособия.

Структура контрольной работы включает в себя: титульный лист, содержание, текстовую часть (каждый вопрос начинать с нового листа), список используемой литературы.

В текстовой части не допускается сокращение слов. Объем выполненной работы не должен превышать 10 листов А4.

Контрольная работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к контрольным работам.

Стиль и язык изложения материала контрольной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы. Выполненная контрольная работа представляется для регистрации на кафедре, затем поступает на рецензирование преподавателю.

Положительная оценка («зачтено») выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу). Сту-

дент, получивший контрольную работу с оценкой «зачтено», знакомится с рецензией и с учетом замечаний преподавателя дорабатывает отдельные вопросы с целью углубления своих знаний.

Контрольная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту с рецензией, выполняется студентом вновь и сдается вместе с незачтенной работой на проверку преподавателю. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается без проверки и зачета.

Вопросы для контрольной работы

Раздел «Сельскохозяйственная биология»

1. Раскройте содержание терминов «агроэкосистема», «агробиоценоз», «агроландшафт».
2. Раскройте содержание терминов «почва» и «почвенное плодородие».
3. Раскройте содержание термина «экологический фактор». Какие выделяют группы экологических факторов в жизни растений?
4. Назовите важнейшие отличия агроэкосистем от естественных (природных) экосистем.
5. Опишите участие литосферы, гидросферы и атмосферы в формировании почвенного покрова Земли.
6. Дайте характеристику солнечной радиации как энергетического (витального) экологического фактора в жизни растений.
7. Дайте характеристику основных групп продуцентов, консументов и редуцентов, формирующих агроэкосистемы.
8. Назовите важнейшие факторы почвообразования (по В. В. Докучаеву) и поясните их роль в этом процессе.
9. Какова эффективность использования энергии солнечной радиации культурными растениями? От чего она зависит?
10. Опишите потоки веществ и энергии, свойственные агроэкосистемам различных типов.
11. Дайте характеристику химического состава почвы. Как он влияет на почвенное плодородие?
12. Как проявляется регулирующее (сигнальное) влияние солнечной радиации на рост и развитие растений? Как учитывают это влияние в растениеводстве?
13. Назовите условия, необходимые для длительного и устойчивого существования агроэкосистем.
14. Как формируется водный режим почвы и как он влияет на ее плодородие?
15. Опишите влияние газового состава атмосферного и почвенного воздуха на с/х растения.
16. Опишите воздушный и тепловой режимы почвы и их влияние на почвенное плодородие.
17. Дайте характеристику воде как экологическому фактору в жизни растений. Как выражают эффективность потребления воды культурными растениями?

18. В чем сущность воздушного и почвенного (корневого) питания растений?
19. Чем представлено органическое вещество почвы? Как влияет на плодородие почвы содержание в ней гумуса?
20. Назовите важнейшие элементы минерального питания растений и дайте характеристику их баланса в агроэкосистемах.
21. Назовите культурные растения, имеющие наибольшее распространение в агроэкосистемах нашей планеты.
22. Назовите важнейшие требования культурных растений к почвам и пути повышения почвенного плодородия.
23. Дайте характеристику важнейших хозяйственно-биологических типов культурных растений, назовите их представителей.
24. Назовите причины и направления перестройки дикой фауны в процессе формирования агроэкосистем.
25. Какое влияние оказывают на плодородие почвы различные хозяйственно-биологические типы культурных растений?
26. Какова роль лесов и водоемов в агроландшафтах?
27. На примере насекомых опишите формирование в агроэкосистемах комплекса вредителей культурных растений.
28. Назовите доминирующие виды растений луговых фитоценозов в главных природных зонах Российской Федерации.
29. Дайте определение термину «почвенная эрозия». От чего зависит интенсивность водной и ветровой эрозии почвы?
30. На примере птиц покажите проявление полезной и вредной деятельности отдельных видов пернатых в агроландшафте.
31. Раскройте содержание термина «севооборот». Каково значение севооборотов для растениеводства?
32. Опишите влияние различных хозяйственно-биологических типов культурных растений на почвенную эрозию. Назовите пути ограничения почвенной эрозии.
33. Какие вам известны приемы регулирования численности птиц в агроландшафте?
34. Дайте характеристику хозяйственного значения грызунов как диких млекопитающих, доминирующих в агроландшафте.
35. Какие представители живой природы принадлежат к миру микроорганизмов? Назовите их систематическое положение и важнейшие черты организации.
36. Опишите вред, наносимый животноводству паразитическими видами простейших, червей, членистоногих.
37. Опишите взаимоотношения двух отраслей сельского хозяйства – растениеводства и животноводства.
38. Назовите важнейшие экологические группы микроорганизмов, формирующих агроэкосистемы, и дайте их краткую характеристику.
39. Какое значение имеет в жизни человека пчеловодство?
40. Как влияет выпас сельскохозяйственных животных на экосистемы пастбищ? Как его регулируют?

41. Опишите роль в агроэкосистемах свободноживущих микроорганизмов почвы: бактерий, грибов, водорослей, одноклеточных животных (простейших).

42. Назовите важнейшие виды культурных и дикорастущих растений, формирующих кормовые угодья пчел.

Раздел «Агрометеорология»

1. Агрометеорология как наука, ее место среди научных дисциплин. Принципы и методы агрометеорологических наблюдений (измерений) и исследований.

2. Физиологические основы агрометеорологии: морфология и анатомия растений, фотосинтез, транспирация и дыхание растений.

3. Влияние растений на биосферу (космическая роль растений).

4. Роль агрометеорологических факторов в жизнедеятельности растений.

5. Продуктивность растений и программирование урожаев.

6. Потребность сельскохозяйственных культур и пастбищной растительности в агрометеорологических условиях.

7. Неблагоприятные и опасные агрометеорологические условия теплого периода года, их влияние на сельскохозяйственные культуры и меры защиты.

8. Неблагоприятные и опасные агрометеорологические условия холодного периода года, их влияние на зимующие сельскохозяйственные культуры и меры защиты.

9. Спутниковые методы исследования в агрометеорологии: дистанционное зондирование и его физические основы.

10. Современные методы определения параметров растительного покрова по спутниковой информации.

11. Российские системы мониторинга состояния посевов.

12. Зарубежные системы мониторинга состояния посевов.

13. Агрометеорологическая оценка термических ресурсов.

14. Агрометеорологическая оценка световых ресурсов.

15. Агрометеорологическая оценка ресурсов влаги.

16. Агрометеорологическая оценка условий перезимовки растений.

17. Агрометеорологическая оценка бонитета климата.

18. Агроклиматическое районирование России и мира.

19. Агроклиматическое районирование применительно к отдельным сельскохозяйственным культурам и приемам земледелия.

20. Антропогенное изменение агроклиматических ресурсов.

21. Климат почв: основные понятия, значение и методы исследований.

22. Основные закономерности температурного и водного режимов почвы.

23. Факторы, влияющие на климат почв в теплое время года.

24. Влияние климата почвы на растения в теплое время года.

25. Факторы, влияющие на климат почв в холодное время года.

26. Влияние климата почвы на растения в холодное время года.

27. Регулирование климата почвы в холодное время года.

28. Регулирование климата почвы в теплое время года.

4. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основная литература

1. Глухих, М. А. Агрометеорология: учеб. пособие для вузов / М. А. Глухих. – Изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 200 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153925> (дата обращения: 24.06.2024). – ISBN 978-5-8114-6998-7. – Текст: электронный.

2. Елисеев, И. П. Агрометеорология: учеб. пособие / И. П. Елисеев. – Чебоксары: ЧГАУ, 2019. – 113 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/192819> (дата обращения: 24.06.2024). – Текст: электронный.

3. Сборник задач и тестовых вопросов по агрометеорологии / Б. Н. Котюков, Б. Н. Баландин, И. Н. Кузьменко; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВО «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д. Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2016. – 75 с. – [Электронный ресурс] – URL: <http://pgsha.ru:8008/books/study/%CA%EE%F2%FE%EA%EE%E2%20%C1.%CD.%20%D1%E1%EE%F0%ED%E8%EA%20%E7%E0%E4%E0%F7%20%E8%20%F2%E5%EA%F1%F2%EE%E2%FB%F5%20%E2%EE%EF%F0%EE%F1%EE%E2%20%EF%EE%20%E0%E3%F0%EE%EC%E5%F2%E5%EE%F0%EE%EB%EE%E3%E8%E8%20%28%C1.%CD.%20%CA%EE%F2%FE%EA%EE%E2%2C%20%C1.%CD.%20%C1%E0%EB%E0%ED%E4%E8%ED%2C%20%C8.%CD.%20%CA%F3%E7%FC%EC%E5%ED%EA%EE%29.pdf> (дата обращения: 23.03.2025).

4. Смольский, Е. В. Агрометеорология: учеб. пособие / Е. В. Смольский. – Брянск: Брянский ГАУ, 2022. – 122 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/304709> (дата обращения: 24.06.2024). – Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Гребенщикова, Т. В. Агрометеорология: учеб. пособие / Т. В. Гребенщикова, Б. С. Цыдыпов. – Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, 2022. – 88 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/284252> (дата обращения: 24.06.2024). – Текст: электронный.

2. Юсов, А. И. Агрометеорология: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся в бакалавриате по напр. подгот.: 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 – Агрономия / А. И. Юсов, О. М. Бедарева; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2017. – 106, [1] с. – Текст: непосредственный.

3. Глухих, М. А. Практикум по агрометеорологии: учеб. пособие для вузов / М. А. Глухих. – Изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 136 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156389> (дата обращения: 24.06.2024). – ISBN 978-5-8114-7210-9. – Текст: электронный.

4. Бурлов, С. П. Агрометеорология: учеб. пособие / С. П. Бурлов, Е. В. Бояркин, Н. И. Большешапова. – Иркутск: Иркутский ГАУ, 2018. – 133 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143182> (дата обращения: 25.06.2024). – Текст: электронный.
5. Агробιοлогические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие / А. Ф. Сафонов [и др.]; под ред. Г. И. Баздырева; рец. И. Н. Романова. – Москва: ИНФРА-М, 2014. – 725 с.
6. Общее почвоведение: учеб. пособие / В. Г. Мамонтов [и др.]. – Москва: КолосС, 2006. – 456 с.
7. Бабьева, И. П. Практическое руководство по биологии почв: учеб. пособие / И. П. Бабьева, Н. С. Агре. – Москва: МГУ, 1971. – 138 с.
8. Литвин, В. М. Природные ресурсы. Калининградская область / В. М. Литвин, Г. Н. Ельцина, В. П. Дедков. – Калининград: Янтарный сказ, 1999. – 189 с.
9. Практикум по земледелию: учеб. пособие / И. П. Васильев, А. М. Туликов, Г. И. Баздырев. – Москва: КолосС, 2004. – 424 с.
10. Зональные системы земледелия (на ландшафтной основе): учебник / под ред. А. И. Пупониной. – Москва: Колос, 1995. – 287 с.
11. Муха, В. Д. Агропочвоведение: учебник / В. Д. Муха, Н. И. Картамышев, Д. В. Муха. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва: КолосС, 2003. – 528 с.
12. Докучаев, Н. С. Агробιοлогия почв: монография / Н. С. Докучаев; КГТУ. – Калининград: КГТУ, 2004. – 222 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глухих, М. А. Агрометеорология: учеб. пособие для вузов / М. А. Глухих. – Изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 200 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153925> (дата обращения: 24.06.2024). – ISBN 978-5-8114-6998-7. – Текст: электронный.
2. Елисеев, И. П. Агрометеорология: учеб. пособие / И. П. Елисеев. – Чебоксары: ЧГАУ, 2019. – 113 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/192819> (дата обращения: 24.06.2024). – Текст: электронный.
3. Сборник задач и тестовых вопросов по агрометеорологии / Б. Н. Котюков, Б. Н. Баландин, И. Н. Кузьменко; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВО «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2016. – 75 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://pgsha.ru:8008/books/study/%CA%EE%F2%FE%EA%EE%E2%20%C1.%CD.%20%D1%E1%EE%F0%ED%E8%EA%20%E7%E0%E4%E0%F7%20%E8%20%F2%E5%EA%F1%F2%EE%E2%FB%F5%20%E2%EE%EF%F0%EE%F1%EE%E2%20%EF%EE%20%E0%E3%F0%EE%EC%E5%F2%E5%EE%F0%EE%EB%EE%E3%E8%E8%20%28%C1.%CD.%20%CA%EE%F2%FE%EA%EE%E2%2C%20%C1.%CD.%20%C1%E0%EB%E0%ED%E4%E8%ED%2C%20%C8.%CD.%20%SA%F3%E7%FC%EC%E5%ED%EA%EE%29.pdf> (дата обращения: 23.03.2025).
4. Смольский, Е. В. Агрометеорология: учеб. пособие / Е. В. Смольский. – Брянск: Брянский ГАУ, 2022. – 122 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/304709> (дата обращения: 24.06.2024). – Текст: электронный.

Локальный электронный методический материал

Александр Иванович Юсов
Александр Самуилович Гуревич

АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ
(РАЗДЕЛ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОЛОГИЯ
И АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ»)

Редактор М. А. Дмитриева

Уч.-изд. л. 2,4. Печ. л. 3,3.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1