

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель приемной комиссии,  
ректор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

Бабушкин В.А.

«27» 09 2019 г.



### **Программа**

вступительного испытания в форме комплексного тестирования для  
поступающих в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ по программам магистратуры  
35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

## **1. Агрочвоведение как наука. Его значение для народного хозяйства России.**

Предмет, содержание и развитие агропочвоведения. Почва – природное тело и средство сельскохозяйственного производства. Растение и почва в их взаимодействии. Взаимосвязь агропочвоведения с другими естественноисторическими, агрономическими и экономическими науками. Необходимость комплексного подхода к изучению и регулированию взаимосвязи системы почва – растение. Роль фундаментальных дисциплин в развитии агропочвоведения.

## **2. Общая схема почвообразовательного процесса и формирование почвенного профиля. Морфологические признаки почвы**

Общая схема почвообразовательного процесса. Почвообразование как процесс взаимодействия живых организмов и продуктов их жизнедеятельности с почвообразующей породой. Процессы синтеза и разрушения органических и минеральных веществ в почве. Взаимодействие, передвижение (миграция) и накопление продуктов почвообразования в почве.

Большой геологический и малый биологический круговороты веществ в природе. Аккумуляция биогенных элементов в почве. Цикличность почвообразовательного процесса. Конкретные почвообразовательные процессы. Формирование почвенного профиля. Морфологические признаки почв. Значение морфологических признаков в изучении почв.

## **3. Состав, свойства и плодородие почв**

### *3.1. Происхождение, состав и свойства минеральной части почвы.*

Почвообразующие породы как основа минеральной части почв. Главнейшие минералы в породах и почвах. Вторичные минералы, их состав, свойства и значение. Глинистые минералы (группа монтмориллонита и каолинита, гидрослюды). Гранулометрический состав. Классификация почв по гранулометрическому составу. Влияние гранулометрического, минералогического и химического составов материнских пород на почвообразование, агрономические свойства почв и их плодородие.

### *3.2. Происхождение, состав и свойства органической части почвы.*

Зеленые растения как основной источник органического вещества в почве. Химический состав растительных остатков. Растительные остатки как основная энергетическая база почвообразовательного процесса.

Современные представления о процессе гумусообразования. Роль биологических и абиотических факторов в гумусообразовании. Влияние условий почвообразования, в том числе антропогенных факторов, на характер превращения органических остатков в гумус.

Роль гумуса в почвообразовании и плодородии почвы. Пути регулирования количества и состава гумуса в почвах.

*3.3 Поглощительная способность почвы. Химические и физико-химические свойства почв.*

Понятие и виды поглотительной способности почвы. Агрономическая интерпретация сорбционных свойств почв. Обменные катионы почвы; их состав в различных типах почв и влияние на агрономические свойства почв. Понятие о емкости поглощения почв и насыщенности их основаниями.

Почвенная кислотность и щелочность, их формы, происхождение и агрономическое значение. Буферность почвы и факторы, ее обуславливающие. Мероприятия по регулированию состава обменных катионов, реакции почвы и степени насыщенности почв основаниями (известкование, гипсование). Баланс кальция в почве. Оптимальный для роста сельскохозяйственных культур состав обменных катионов. Решение проблемных ситуаций при интенсивной химизации почв, загрязнение почв ядохимикатами и тяжелыми металлами.

*3.4. Общие физические и физико-механические свойства почвы, механический состав и структура.*

Общие физические свойства почв – плотность, плотность твердой фазы, порозность и ее виды. Физико-механические свойства – пластичность, липкость, набухание, усадка, связность, твердость. Удельное сопротивление почвы при обработке, спелость почвы. Плужная подошва, поверхностная корка, их образование, борьба с ними.

Влияние гранулометрического состава, структуры, гумуса и состава обменных катионов на изменение физических и физико-механических свойств почв на рост и развитие растений и урожайность. Влияние физико-механических свойств почв на качество обработки и удельное сопротивление почвы, износ обрабатывающих орудий, расход горючих и смазочных материалов и рациональное использование сельскохозяйственных машин.

Мероприятия по улучшению физических и физико-механических свойств почв.

Понятие о структурности и структуре почвы. Микро- и макроструктура. Виды структуры почвы. Основные показатели структуры почвы (форма, размеры, водоустойчивость, связность, порозность, набухаемость). Агрономически ценные виды структуры. Факторы, условия и механизмы формирования агрономически ценной структуры (минеральные и органические коллоиды, поглощенные катионы, влага, механическая обработка, температура). Агрономическое значение структуры почвы. Влияние структуры на водно-воздушный и питательный режимы почв. Мероприятия по созданию и поддержанию агрономически ценной структуры почвы. Проблемные ситуации по оптимизации структуры.

*3.5. Воздушные, водные и тепловые свойства почвы. Водный режим почвы. Почвенный раствор.*

Почвенный воздух, его состав и взаимодействие с твердой и жидкой фазами почвы. Оптимальный состав почвенного воздуха для роста сельскохозяйственных культур. Воздушные свойства; понятие о воздушном режиме. Динамика кислорода и углекислого газа почвенного воздуха. роль кислорода и углекислого газа в почвенных процессах и продуктивности

растений. Роль аэрибиоза в плодородии почв. Проблемные ситуации в регулировании воздушного режима почв.

Тепловые свойства почв. Влияние гранулометрического состава, структуры, сложения и влажности на тепловые свойства и тепловой режим почвы. Тепловой и радиационный балансы почвы. Типы температурного режима почв. Зависимость роста и развития растений от теплового режима почвы. Система мероприятий по регулированию теплового режима в разных почвенно-климатических зонах.

Значение почвенной влаги в жизни растений и почвообразовании. Категории, формы и виды воды в почвах. Водные свойства почв: водопроницаемость, водоподъемная и влагоудерживающая способность почв. Виды влагоемкости. Влияние гранулометрического и агрегатного состава на водные свойства почв. Влажность почв. Методы определения. Общий и полезный запас воды в почве. Баланс воды в почве и его регулирование. Типы водного режима. Проблемные ситуации и регулирование водного режима. Мероприятия по накоплению и сбережению влаги в почве. Грунтовые воды; использование грунтовых вод для орошения. Влияние грунтовых вод и верховодки на почвообразование.

Понятие о почвенном растворе. Состав, концентрация и реакция почвенного раствора. Соотношение и антагонизм почвенного раствора. Оптимальный состав почвенного раствора для роста и развития сельскохозяйственных культур. Токсичность солей и солеустойчивость растений. Процессы взаимодействия в системе твердой, жидкой газообразной фаз. Динамика состава и концентрации почвенного раствора. Значение почвенного раствора в почвообразовании и питании растений. Регулирование состава почвенного раствора в различных почвах.

Окислительно-восстановительные процессы в почвах и факторы, их определяющие. Значение окислительно-восстановительных процессов в генезисе и плодородии почв и пути их регулирования.

Плодородие почвы – ее основное специфическое свойство и основное условие, определяющее продуктивность земли как главного средства производства в сельском хозяйстве. Природное (естественное) плодородие и его преобразования при сельскохозяйственном использовании почв. Эффективное и экономическое плодородие. Развитие экономического плодородия с развитием производительных сил. Научная несостоятельность «закона» убывающего плодородия почвы. Достижения науки и передовых хозяйств в повышении эффективного и экономического плодородия почвы. Продуктивность сельскохозяйственных земель.

Понятие об окультуривании почв. Агрофизические, агрохимические, мелиоративные и фитомелиоративные приемы окультуривания почв и их влияние на повышение их эффективного плодородия. Понятие о степени окультуренности почв. Регулирование режимов и направления почвообразовательных процессов как средства повышения плодородия почв. Модели плодородия почв различных почвенно-климатических зон. Пути создания почв с заданными свойствами для получения планируемого урожая.

Выбор участков при применении интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Особенности использования почв при интенсивной химизации. Проблемные ситуации, возникающие при интенсивном использовании сельскохозяйственных угодий, и их решение.

### *3.6. Генезис и эволюция почв.*

Учение о факторах почвообразования и их взаимодействие (роль климата, почвообразующих пород, растительности, рельефа и других факторов). Особое значение растительности как ведущего фактора почвообразования. Современное представление об эволюции почв.

Влияние производственной деятельности человека на почвообразовательный процесс.

## **4. Принципы классификации почв.**

Многообразие почв в природе. Основные принципы почвенных классификаций. Основные принципы почвенных классификаций. Основные таксономические, генетические подразделения почв (тип, подтип, род, вид, разновидность, разряд).

## **5. Структура почвенного покрова**

Географические подразделения почвенного покрова (зона, подзона, область, фация, провинция). Структура почвенного покрова. Понятие о сочетаниях, вариациях, комплексах и пятнистостях.

## **6. Характеристика, география и сельскохозяйственное использование почв**

### *Почвы арктической и субарктической зон*

Границы и площадь зон, деление на подзоны. Условия почвообразования и почвы арктической зоны. Условия почвообразования и почвы субарктической (тундровой) зоны. Классификация и свойства тундровых почв. Сельскохозяйственное использование тундровых почв.

### *Почвы таежно-лесной зоны.*

Границы и площадь зоны. Природные условия и типы почв.

Подзолистые почвы таежных лесов. Распространение и условия образования. Современные представления о подзолообразовательном процессе и формировании профиля подзолистых почв. Подзолообразование, лессиваж, элювиально-глеевый процесс. Строение, свойства, классификация и агрономическая оценка подзолистых почв. Влияние климатических условий, рельефа, материнских пород и характера древесной растительности на подзолообразовательный процесс. Мероприятия по повышению плодородия, освоению и окультуриванию подзолистых почв. Изменение подзолистых почв при освоении и окультуривании.

Дерновые почвы. Распространение и условия образования. Современные представления о дерновом процессе почвообразования. Влияние водного режима, материнских пород и характера растительности на

дерновый процесс. Строение, свойства и агрономическая оценка дерново-глеевых, дерново-литогенных и дерново-карбонатных почв.

Дерново-подзолистые почвы хвойно-лиственных лесов и лугов. Распространение и условия образования. Образование дерново-подзолистых почв как результат совместного и синхронного развития подзолистого, элювиально-глеевого и дернового процесса. Строение, свойства, классификация и агрономическая оценка дерново-подзолистых почв. Влияние характера растительности, водного режима и состава материнских пород на развитие дерново-подзолистых почв. Мероприятия по повышению плодородия дерново-подзолистых почв и изменение их при освоении и окультуривании.

Болотные почвы. Распространение, условия образования, характерные черты болотного процесса. Строение, свойства и агрономическая оценка болотных почв. Использование болотных почв в сельскохозяйственном производстве и мероприятия по повышению их плодородия. Окультуренные болотные почвы. Изменение болотных почв при освоении и окультуривании.

Мерзлотно-таежные почвы. Распространение, условия образования, характерные черты почвообразовательного процесса. Строение, свойства и агрономическая оценка.

*Серые лесные почвы лесостепной зоны.*

Границы и площадь зоны серых лесных почв. Природные условия. Современные представления о генезисе серых лесных почв, их строение, свойства, классификация и агрономическая ценность. Структура почвенного покрова и ее агрономическая оценка. Деление лесостепной зоны на подзоны и провинции, особенности почвенного покрова и природных условий в них. Земельные ресурсы зоны для дальнейшего расширения земледелия. Основные направления по повышению плодородия серых лесных почв. Изменение серых лесных почв при окультуривании.

Появление эрозии в зоне серых лесных почв.

Достижения передовых хозяйств в наиболее производительном использовании сельскохозяйственном угодий.

*Черноземные почвы лесостепной и степной зон.*

Границы и площадь. Природные условия.

Современные представления о черноземообразовании и формировании профиля черноземов. Строение, свойства. Классификация, агрономическая оценка черноземов. Черноземно-луговые и лугово-черноземные почвы зоны. Структура почвенного покрова и ее агрономическая оценка. Деление черноземно-степной зоны на подзоны и провинции и особенности почвенного покрова в них. Влияние сельскохозяйственного использования черноземов на их физические и химические свойства и уровень плодородия.

Мероприятия по повышению плодородия черноземов и борьбе с эрозией и засухой. Модель плодородия черноземов.

Земельные ресурсы зоны для дальнейшего расширения земледелия. Достижения передовых хозяйств в наиболее производительном использовании сельскохозяйственном угодий. Особенности использования

почв при интенсивных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур.

*Каштановые почвы степной зоны. Солончаки, солонцы, солоды*

Границы и площадь зоны. Природные условия. Генезис каштановых почв, их строение, свойства. Классификация и агрономическая оценка. Структура почвенного покрова и ее агрономическая оценка.

Комплексность почвенного покрова зоны и причины, ее обуславливающие. Лугово-каштановые почвы и их основные свойства.

Деление зоны сухих степей на подзоны и провинции и особенности почвенного покрова в них. Земельные ресурсы для дальнейшего расширения земледелия. Приемы окультуривания почв сухих степей. Особенности сельскохозяйственного использования территории с комплексным почвенным покровом.

Солончаки, их распространение и занимаемая площадь. Источники и условия накопления солей; солончаковый процесс почвообразования. Основные черты строения, состав, свойства солончаков и солончаковатых почв; их эволюция; зональные особенности солончаков. Мелиоративная характеристика и мероприятия по хозяйственному освоению этих почв.

Солонцы, их распространение и занимаемая площадь. Солонцовый процесс почвообразования и условия, способствующие его проявлению. Теории образования солонцов; малонатриевые солонцы. Строение, свойства и агрономическая оценка солонцов. Классификация и диагностика почв солонцового типа. Эволюция солонцов. Провинциальные и зональные особенности солонцов. Приемы окультуривания солонцовых почв и солонцовых комплексов и изменение их свойств при окультуривании.

Солоды. Их распространение и занимаемая площадь. Генезис солодей. Строение, свойства и агрономическая оценка солодей. Приемы освоения почвенных комплексов с участием солодей. Проблемные ситуации при использовании засоленных почв.

*Аллювиальные и песчаные почвы.*

Географическое распространение и площади пойменных почв, их сельскохозяйственное значение. Особенности почвообразования в поймах рек (развитие пойменных и аллювиальных процессов).

Особенности почвенного покрова прирусловой, центральной и притеррасной областей поймы основных природных зон (таежной, лесостепной, степной, пустынно-степной и пустынной). Строение, свойства, классификация и агрономическая оценка пойменных почв в этих зонах.

Почвы речных дельт; их агрономическая оценка.

Основные мероприятия по окультуриванию пойменных и дельтовых земель. Достижения передовых хозяйств в наиболее производительном использовании сельскохозяйственном угодий пойменных и дельтовых территорий.

Песчаные почвы: их распространение, основные свойства, использование и мероприятия по окультуриванию.

## **7. Эрозия почвы.**

Типы эрозии почв – водная, ветровая, техническая, ирригационная. Районы их распространения. Естественноисторические и хозяйственно-экономические факторы развития эрозии. Свойства и классификация эродированных почв в различных природных зонах.

Мероприятия по борьбе с эрозией почв в различных природных зонах. Рекультивация почв. Изменение почв при развитии водной и ветровой эрозии.

## **8. Почвенные карты и картограммы**

Почвенные карты – основной фундаментальный научный документ на землю, основа рационального использования земельных ресурсов, учета количества и качества земель.

Понятие о почвенных съемках и почвенных картах различного масштаба: мелкомасштабные, среднемасштабные, крупномасштабные, детальные карты и их назначение.

## **9. Агроэкологическая оценка, типология и классификация земель**

Принципы, методы и народохозяйственное значение агропочвенного районирования. агропочвенного районирования. Земельные ресурсы РФ и степень их использования. Агрономическое районирование РФ.

Понятие о бонитировке почв, бонитировочные признаки почв в различных природных зонах, бонитировочная шкала. Оценка почв под отдельные сельскохозяйственные культуры. Производственное значение бонитировки почв и оценки земель. понятие об экономической оценке земель.

Экологические функции почвы. Понятие о элементарных геоморфологических ландшафтах (ЭГЛ). Элювиальные ЭГЛ. Транзитные ЭГ. Понятие о геохимических барьерах, деление их в зависимости от природы (биологические, физико-химические, механические). Роль этих барьеров в жизни почвы и нашей планеты. Агроэкологическая характеристика земель, введение адаптивно-ландшафтной оценки земли. Охрана почв от водной и ветровой эрозии, закисления, вторичного засоления, борьба с затоплением и подтоплением земель, с нарушением растительности и почв, с загрязнением их техногенными выбросами и радиоактивными веществами.

## **10. Агрохимия как научная основа химизации земледелия**

Повышение урожайности - главный путь обеспечения населения продовольствием. Понятие об удобрениях, их отличие от других средств химизации земледелия. Понятие химизации земледелия. Роль удобрений в повышенной урожайности сельскохозяйственных культур. Агрохимия как наука. Предмет, методы, цели и задачи агрохимии, ее взаимосвязь с другими науками. История развития агрохимии, роль отечественных (Менделеев Д.И., Тимирязев К.А., Гедройц К.К. и др.) и зарубежных ученых.



Прянишников Д.Н.- основоположник российской агрохимии. Состояние применения удобрений в стране (РФ, РТ) и за рубежом. Структура и задачи агрохимической службы страны.

### **11. Питание растений и методы его регулирования**

Краткая история изучения корневого и воздушного питания растений: воззрения и эксперименты Аристотеля, Палисси, Гельмонта, Глаубера, Гейлса, Ломоносова, Валлериуса, Пристли, Шееле, Ингенхауза, Сенебье, Соссюра, Тэера, Буссенго, Либиха, Лысенко. Современные представления о воздушном и корневом питании. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Строение и функции корня. Избирательность поглощения ионов растениями. Симпластическое и апопластическое поступление ионов в растения. Пять этапов симпластического поступления ионов. Строение мембран корневых волосков. Гипотезы и теории поглощения элементов питания: диффузионно-осмотическая, ультрафильтрационная, гипотезы переносчиков, ионных насосов, пиноцитоза. Некорневое питание. Вещественный химический состав растений. Элементный химический состав растений: макро-, микро-, ультрамикроэлементы. Абсолютно, условно необходимые элементы и элементы-примеси. Влияние внешних факторов (свет, тепло, влага) на поглощение элементов питания. Особенности питания растений в различные периоды роста и развития растений. Понятие о критическом периоде и периоде максимального потребления. Сроки, способы внесения и размещения удобрений в почве. Эффективность различных способов внесения (допосевное, припосевное, послепосевное, запасное) и размещения удобрений в почве (разбросное и локальное).

### **12. Свойства почвы в связи с питанием растений**

Почва как многокомпонентное природное биокосное тело. Характеристика газовой, жидкой, твердой, живой фаз почвы. Взаимосвязь между отдельными фазами почвы, растениями и удобрениями. Понятие и классификация агрономических свойств. Содержание и доступность питательных веществ в почвах. Методы определения подвижных форм питательных элементов в почвах. Понятие об агрохимических картограммах. Свойства почв и применение удобрений: взаимодействие, положительные и негативные последствия применения удобрений.

### **13. Химическая мелиорация (известкование и гипсование)**

Понятие о химических мелиорантах. Фитотоксичность повышенной кислотности и щелочности. Отношение сельскохозяйственных культур к реакции почвенной среды. Распространенность кислых почв. Причины современного подкисления почв РФ и РТ. Известкование - радикальный прием улучшения кислых почв. Действие извести на почву и растения. Значение кальция и магния для растений. Агрохимическая характеристика известковых удобрений. Известковые удобрения, получаемые из твердых и мягких карбонатных пород. Отходы промышленности, используемые в

качестве известковых удобрений. Известковые удобрения, используемые в РТ. Установление необходимости и очередности известкования. Методы определения норм известки. Место внесения известковых удобрений в севообороте. Технология известкования, агротехнические требования к внесению известки.

Природные солонцы, солончаки и причины их низкого плодородия. Гипсования - прием коренного улучшения солонцовых почв. Методы расчета норм сыромолотого гипса по Гедройцу К.К., Антипову-Каратаеву И.Н., Сумбуру Г.Н., Степанцу И.Т. Агробиологический и другие методы мелиорации солонцовых почв. Техногенные солонцы-солончаки Республики Татарстан и приемы их рекультивации. Возможные заменители сыромолотого гипса. Роль серы в жизни растений. Гипс и элементарная сера как содержащие удобрения.

#### **14. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений**

Понятие об удобрениях прямого и косвенного действия. Деление удобрений по химическому составу. Простые (односторонние) и комплексные удобрения. Важнейшие агрохимические свойства удобрений: содержание действующего вещества, растворимость, миграционная способность, доступность растениям. Кислотно-щелочные свойства удобрений. Основные физические свойства удобрений - гранулометрическое строение, влажность, гигроскопичность, слеживаемость, прочность гранул, плотность сложения и т.д. Экологические и санитарно-гигиенические аспекты применения удобрений.

#### **15. Минеральные и органические удобрения**

*Азотные удобрения.* Значение азота для живых организмов. Важнейшие азотсодержащие органические соединения: белки, нуклеиновые кислоты, хлорофилл, витамины и ферменты, липоиды. Поступление и превращения азота в растениях. Исследования Прянишникова Д.Н. по азотному питанию. Особенности питания растений различными формами азота. Содержание, формы и превращения азота в почве. Методы определения доступных форм азота в почвах. Особенности круговорота и баланса азота в земледелии. Расходная часть баланса азота: вынос с урожаями, вымывание, поверхностный сток, денитрификация, необменное поглощение аммония, иммобилизация микроорганизмами. Приходная часть баланса азота: несимбиотическая, симбиотическая, ассоциативная азотофиксация; поступление из атмосферы во время грозовых разрядов и в результате загрязнения атмосферы; органическими и минеральными удобрениями; семенами. Баланс азота в земледелии РФ и РТ. Получение и классификация азотных удобрений. Агрохимическая характеристика основных групп азотных удобрений: нитратных, аммонийных, аммонийно-нитратных, амидных, жидких, медленно-растворимых. Особенности применения азотных удобрений. Способы уменьшения потерь азота из почвы и удобрений.

Возможные негативные последствия несбалансированного применения азотных удобрений: подкисление почвы, усиление минерализации гумуса, чрезмерный рост вегетативной массы, снижение легкости продукции, ухудшение качества урожая (накопление нитратов, снижение сахаров, витаминов), загрязнение водоисточников. Агротехнические и агрохимические приемы уменьшения избыточного накопления нитратов в урожае.

*Фосфорные удобрения.* Роль фосфора в жизни растений, животных и человека. Особенности фосфорного питания растений. Содержание и формы фосфора в почвах. Доступные формы фосфора в почвах, методы определения подвижных форм фосфора в различных типах почв. Обеспеченность почв РФ и РТ подвижными формами фосфора. Коэффициенты использования фосфора из почвы. Особенности круговорота фосфора в земледелии. Баланс фосфора в земледелии РФ и РТ. Получение и классификация фосфорных удобрений. Основные месторождения апатитов и фосфоритов. Краткая агрохимическая характеристика водорастворимых, цитратно-растворимых и трудно-растворимых фосфорных удобрений. Особенности применения отдельных групп фосфорных удобрений: суперфосфатов (простой, двойной, обогащенный, аммонизированный, суперфос), метафосфата кальция, преципитата, обесфторенного фосфата, отходов металлургической промышленности, фосфоритной муки, костной муки, вивианита. Возможные негативные последствия избыточного применения фосфоритных удобрений: преждевременное старение растений, избыточное накопление фосфора в урожае, эвтрофикация водоемов, загрязнение почвы и урожая фтором, тяжелыми металлами, радиоактивными элементами.

*Калийные удобрения.* Роль калия в жизни растений. Особенности калийного питания растений. Содержание и формы калия в почвах. Калий в составе почвенных минералов, необменный и обменный, водорастворимый и органический калий. Подвижные и доступные формы калий. Обеспеченность почв РФ и РТ подвижным калием. Особенности круговорота калия в земледелии. Баланс калия в земледелии РФ и РТ. Основные калийные руды и их месторождения. Способы получения и классификация калийных удобрений. Краткая агрохимическая характеристика калийных удобрений хлористого калия, сернокислого калия, хлор-калий электролита, калимагнезии, калийной соли, калимага, сильвинита. Калийсодержащие отходы промышленности. Зола - ценное калийное удобрение. Особенности применения калийных удобрений. Возможные негативные последствия избыточного применения калийных удобрений: избыточное накопление в урожае калия и хлора, нарушение соотношения между калием и натрием, кальцием и магнием.

*Микроудобрения.* Роль микроэлементов в жизни растений, животных и человека. Опасность для живых организмов недостатка и избытка микроэлементов. Общее содержание и подвижные формы микроэлементов в почвах. Обеспеченность почв РФ и РТ подвижными формами микроэлементов. Классификация и особенности применения

микроудобрений. ЖУССы - новая форма полифункциональных микроудобрений. Способы внесения микроудобрений. Инкрустация - наиболее технологичный способ применения микроудобрений.

*Комплексные удобрения.* Понятие о комплексных удобрениях, их классификация, наименование и маркировка. Преимущества и недостатки комплексных удобрений. Получение и свойства твердых комплексных удобрений - аммофоса, диаммофоса, магний-аммонийфосфата, твердых полифосфатов аммония, нитроаммофосов и нитроаммофосок, карбоаммофосок, нитрофосок. Получение, свойства и особенности применения жидких комплексных удобрений (ЖКУ). Смешанные удобрения. Основные негативные последствия неправильного приготовления тукосмесей.

*Органические удобрения.* Общая характеристика и значение органических удобрений. Навоз - основное органическое удобрение. Виды и разновидности навоза - подстилочный, бесподстилочный, полужидкий, жидкий навоз и навозные стоки. Плотный, рыхлый, горяче-прессованный способы приготовления подстилочного навоза. Деление подстилочного навоза по степени разложения. Установление потребности хозяйства в органических удобрениях для уравновешенного и расширенного воспроизводства гумуса. Методы расчета выхода навоза в хозяйстве. Сроки, способы и нормы внесения подстилочного навоза под сельскохозяйственные культуры. Агротехнические приемы к внесению навоза. Агрохимическая характеристика и использование навозной жижи. Особенности хранения и приготовления бесподстилочного навоза. Способы использования полужидкого, жидкого навоза и навозных стоков. Расчет максимально допустимой нормы внесения бесподстилочного навоза. Происхождение, объемы и добыча торфа. Типы и виды торфа. Основные показатели, используемые для агрохимической характеристики торфов. Возможность использования торфов в чистом виде и причины, вызывающие необходимость компостирования торфов. Основные факторы, влияющие на качество торфокомпостов. Способы приготовления компостов и соотношение компонентов в торфокомпостах. Перспективы использования торфов в народном хозяйстве. Агрохимическая характеристика и особенности применения птичьего помета. Термически высушенный помет. Зеленое удобрение. Способы выращивания, использования и технология заделки в почву сидератов. Солома как органическое удобрение. Сапропелевые отложения, их агрохимическая характеристика и особенности применения. О возможности использования компостов и отходов промышленности и сельского хозяйства. Коэффициенты перевода органических удобрений на подстилочный навоз. Нетрадиционные способы использования органических удобрений и отходов.

## **16. Агрэкосистемы. Их классификация и свойства.**

*Понятие и отличительные особенности агрэкосистем.*  
Исторический процесс преобразования естественных экосистем в

агроэкосистемы. Классификация агроэкосистем. Отличительные черты и свойства агроэкосистем. Особенности структуры и функционирования природных экосистем и агроэкосистем. Влияние факторов среды на агроэкосистемы. Лимитирующий фактор. Закон оптимальности, законы Либиха и Шелфорда. Комплексность и взаимодействие факторов.

*Почвенно-биотический комплекс (почва – растения - микроорганизмы - мезофауна) как основа агроэкосистем.* Состав ПБК. Типы связей в почвенном биотическом сообществе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Функциональная роль почвы в экосистемах. Основные виды негативных воздействий на ПБК. Оценка токсичности ПБК. Особенности и принципы нормирования содержания химических элементов в почве. Почвоутомление. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.

*Круговорот питательных веществ в агроэкосистемах и природных экосистемах.* Энергетика агроэкосистем. Правило пирамиды продукции. Продуктивность (биологическая) природных экосистем и агроэкосистем. Механизмы популяционного равновесия. Адаптация видов в природных экосистемах и агроэкосистемах.

*Техногенные воздействия на агроэкосистемы и их последствия.* Воздействие кислотных дождей на компоненты агроэкосистем. Функционирование почвенных ценозов в условиях загрязнения тяжелыми металлами. Парниковый эффект. Нарушение озонового экрана. Продуктивность агроценозов в условиях загрязнения. Экологические подходы к нормированию антропогенных нагрузок.

*Экологические проблемы с.-х. производства.* Экологические проблемы химизации сельского хозяйства. Негативные последствия применения чрезмерных доз минеральных удобрений. Проблемы, связанные с применением пестицидов. Пути снижения негативных явлений, связанных с применением средств химизации.

Экологические проблемы мелиорации. Виды и способы мелиорации. Сельскохозяйственная мелиорация. Возможные положительные и отрицательные изменения в окружающей среде под влиянием сельскохозяйственной мелиорации. Пути предупреждения и устранения негативных экологических последствий мелиорации.

Экологические проблемы механизации. Негативное влияние средств механизации на ПБК, воздушную среду, водные ресурсы, растительный и животный мир. Создание экологически безопасных технологий и оптимизация обработки почвы.

Экологические проблемы животноводства. Неблагоприятное воздействие отходов животноводства на окружающую среду: загрязнение почв, водоемов, атмосферы. Методы очистки и утилизации навозных стоков. Компостирование навоза. Негативные явления на фермах - повышенная концентрация CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, сероводорода, плохая освещенность,

шумы и вибрации, переуплотнение животных. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от животноводческих комплексов. Негативные явления на пастбище - преобразование видового состава пастбищной растительности, кормовые отравления, вытаптывание, загрязнение избытком пути предупреждения и устранения негативных экологических последствий.

Проблемы производства экологически безопасной продукции. Основные виды токсикантов, содержащихся в пищевых продуктах: тяжелые металлы, пестициды, нитраты, микотоксины, радионуклиды и др. распределение токсикантов техногенного происхождения в органах с.-х. растений. Источники загрязнения. Действие токсикантов на здоровье человека и теплокровных животных. Основные направления по предотвращению и снижения с.-х. продукции. Экологическая биотехнология.

*Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве.* Понятие «безотходные и малоотходные технологии и производства». Принципы формирования безотходных производств. Основные требования. Критерии оценки безотходных производств.

Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий и процессов - максимально замкнутый производственный цикл, комплексная переработка отходов производства (Животноводческий комплекс «Протеиновый конвертер»).

Энерго- и ресурсосбережение в системе АПК — сохранение плодородия почв (рациональный севооборот, внесение органики) и бережное расходование природных ресурсов, использование естественных механизмов регулирования популяций. Переход к поликультурам. Включение в агроландшафт естественных ценозов, создание лесополос, залужение эрозийно-опасных земель.

## **17. Экологизация сельскохозяйственного производства и охрана окружающей среды.**

Роль специалистов сельского хозяйства в формировании и внедрении природоспособных производственных систем, технологий, средств, приемов. Эффективность природоохранных затрат и их статистическая оценка. Оптимизация агроландшафтов.

Организация наблюдений за состоянием почв. Источники загрязнения почв. Основные загрязнители сельхозугодий. ПДК вредных веществ загрязняющих почву, учитывающих показатели вредного воздействия: органолептического, общесанитарного, фитоаккумуляционному, миграционно-водного, миграционно-воздушного, токсикологического.

Показатели вредности: транслокационный, миграционный и общесанитарный. Категории загрязненности почв – допустимая, умеренно-опасная, высоко-опасная, чрезвычайноопасная.

Методы, применяемые для анализа пробы почв: химический, эмиссионный, спектральный, атомно-абсорбционный. Загрязненность почв. ПДК химических веществ в почве.

Организация наблюдений за загрязнением почвы тяжелыми металлами в промышленных районах. Отбор проб растений, контроль за уровнем химического загрязнения почвы, загрязнением пестицидами и тяжелыми металлами. Контроль загрязнения биологических объектов, продуктов растениеводства и животноводства.

### **18. Агроэкологический мониторинг.**

Понятие, цель и задачи агроэкологического мониторинга. Основные принципы. Подсистемы агроэкологического мониторинга: научная, производственная. Полигонный агроэкологический мониторинг. Исследуемые уровни продуктивности агроэкосистем: I - с интенсивным возделыванием сельскохозяйственных культур, II - с использованием интегрированных систем удобрений и средств химической защиты растений, III - с биологическим способом ведения земледелия, IV - экстенсивный способ ведения земледелия (контроль). Службы, осуществляющие агроэкологический мониторинг. Программы и формы почвенно-экологического мониторинга: а) начальный этап (оцениваются масштабы воздействия антропогенных факторов) б) стационарная форма (по расширенной программе комплексных исследований) в) третья форма мониторинга (по сокращенной программе маршрутных обследований почв) г) четвертая форма (сплошное обследование территории). Особенности организаций почвенных исследований при агроэкологическом мониторинге. Особенности проведения агроэкологического мониторинга на землях, загрязненных пестицидами и на мелиорированных землях. Биогеохимические подходы к проведению агроэкологического мониторинга.

### **19. Основы сельскохозяйственной экотоксикологии**

*Основные понятия экотоксикологии (вредные вещества (яд), токсическое воздействие и др.). Основные типы классификаций вредных веществ (ядов) и отравлений.*

*Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек). Популяция, как объект воздействия вредных веществ. Видовая чувствительность. Сообщества, экосистемы, как объекты воздействия вредных веществ. Изменения видовой разнообразия и численности видов. Специфика метаболизма химических веществ в экосистемах, транспорт, биodeградация и биоконцентрирование.*

*Основные виды токсикантов в природных средах (почве, воде, воздухе) и сельскохозяйственной продукции. Основные токсиканты: тяжелые металлы (ТМ): As, Cd, Cu, Fe, Hg, Pb, Sr, Zn; фтор; хлор; остаточные количества пестицидов; нитраты; нитриты; радиоактивные элементы; антибиотики (АБ); сульфамиламиды (СА), нитрофураны(НФ) , регуляторы*

роста (РР) , гормональные препараты(ГП) , дефолианты, десиканты; микотоксины; диоксины; полихлорированные бифенилы.

Физико-химические свойства токсикантов. Деление основных токсикантов по классам опасности.

*Источники поступления токсикантов и загрязнение природы: глобальное, региональное, локальное.* Источники загрязнения окружающей природной среды токсикантами: энергетика, промышленность, автотранспорт, коррозия металла и износ почвообрабатывающих орудий, минеральные удобрения, химические средства защиты растений, отходы производства. Искусственно создаваемые источники загрязнения. Глобальное, региональное, локальное распространение токсикантов в природе.

*Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах*

Поступление в пищевые цепи. Биотрансформация. Микробный распад. Фотохимическое разложение. Химическая трансформация. Основные почвенные факторы, влияющие на поведение токсикантов (гумус, реакция среды, окислительно-восстановительные условия, плотность, механический минералогический состав).

*Методы предотвращения и устранения загрязнения с.-х. продукции.*

Грамотное использование средств химизации. Внедрение достижений биотехнологии (например, вермикультивирование), биопрепаратов (микробиологические - *Klebsicilia*, *Rhizobium*.); стимуляторов (НИКФАН И др.), альгинагов. Возможности альтернативных систем земледелия. Детоксикация почв (биологическая, химическая). Применение адсорбентов (антидотов): активированного угля, ионообменные смолы, глины, солома, торф зеленые удобрения (сидераты), навоз, компосты, неорганические соли. Дезактивация (при радиоактивном загрязнении). Рекультивация территории.

## **20. Экологическая экспертиза и сертификация**

Основные принципы экологической экспертизы: презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности; обязательности проведения экологической экспертизы; комплексность оценки воздействия на окружающую среду; достоверности и полноты информации представляемой на экологическую экспертизу.

Финансирование и международные аспекты экологической экспертизы. Государственная и общественная экологическая экспертиза. Экологическая экспертиза проектов адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Правонарушения при составлении проектов адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Права граждан и общественных организаций при нарушении адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Понятие и назначение экологической сертификации. Роль сертификации в развитии рыночных отношений. История развития управления качеством и сертификации с начала XX в. Правовая основа сертификации в России



### Список литературы:

1. Агрохимия / Под ред. проф. Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2002. – 596 с.
2. Агроэкология/ В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: Колос, 2000., 2004.
3. Борисенко Е.Н. Продовольственная безопасность России (проблемы и перспективы). – М., 1997.
4. Голдовская А.Ф. Химия окружающей среды: Изд-во Мир, 2007 г.
5. Мамонтов В.Г. и др. Общее почвоведение: Учебное пособие для вузов. - М.: КолосС, 2006. – 456с.
6. Ганжара Н.Ф. Практикум по почвоведению: Учебное пособие для вузов/ - М.: Агроконсалт, 2002. – 279 с.
7. Зеликов В.Д. Почвоведение с основами геологии: Учебное пособие/ - М.,МГУЛ, 2002. –220 с.
8. Комментарий к Земельному кодексу Российской Федерации. [текст]/ Под ред. Проф. А.А. Варламова.- М.: Эксмо, 2007. – 608 с.
9. Лукьянчиков Н.Н. Экономика и организация природопользования. Гриф МО РФ. ЮНИТИ (Золотой фонд российских учебников), 2007.
10. Муха В.Д., Картамышев Н.И., Муха Д.В. Агрочесоведение.: Учебник для вузов/-М.: КолосС, 2003.- 528с.
11. Муравин Э А. Агрохимия. М.: Колос, 2003. – 384 с.
12. Новиков Ю.В. Экология: окружающая среда и человек: Учебное пособие. – М.: Агентство «ФАИР», 2006.
13. Основы экологии и охрана окружающей среды/ А.Г. Банников, А.А.Вакулин, А.К.Рустамов, 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Колос,1999.
14. Петров В.В. Экологическое право России.- М.: Изд-во БЕК, 1996.
15. Почвоведение с основами геологии (под ред. В.П. Ковриго). М.: Колос, 2000, 416 с.
16. Практикум по агрохимии: Учеб. Пособие / Под ред. академика В.Г. Минеева. – М.: Изд-во ВГУ, 2001. – 689 с.
17. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России.- М.: «Финансы и статистика», 2001.
18. Редина М.М. Экономика природопользования. Практикум. – Минск: Вышэйшая школа, 2006.
19. Родзевич Н.Н. Геоэкология и природопользование: Учеб. для вузов. – М.: Дрофа, 2003.
20. Степановских А.С.Охрана окружающей среды. – М.: «ЮНИТИ», 2000.
21. Сельскохозяйственная экология/ Н.А. Уразаев, А.А. Вакулин, В.И. Марымов и др. – М.: Колос, 1996.
22. Суворов А.К. Геология с основами гидрологии: Учебное пособие для вузов/ - М.: КолосС, 2007. – 207с.
23. Хабаров А.В. Почвоведение: Учебник для вузов/ М.: КолосС, 2007, - 311с.

24. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // СЗ РФ, 2002. № 2. Ст. 133.
25. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию./Пер. с нем. – М.: Мир, 1997.
26. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. 2-е изд. М., 2004.
27. Экологическая химия: основы и концепции/Пер. с нем., Под ред. Ф. Кортге. – М.: Мир, 1997.
28. Экология и экономика природопользования/ Э.В. Гирусов, С.Н. Бобылев, А.Л. Новоселов, Н.В. Чепурных; Под ред. Э.В. Гирусова. – М.: Издат. объединение ЮНИТИ, 1998.
29. Экологические основы природопользования: Учебное пособие/Под ред. Э.А. Арустамова.- М.: Изд. Дом «Дашков и К», 2001.
30. Экология: Учебное пособие/Под ред. проф. В.В. Денисова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н /Д, 2006.
31. Экология: Учеб. для техн. вузов/Под ред. Л.И. Цветковой.- М.: Изд-во АСВ, СПб.: Химиздат, 2001.-522с.
32. Экологическое право: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юристъ, 2004. – 670 с.
33. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия. – М.: Колос, 2002. – 584с.