

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

«Утверждаю»

проректор по научной работе

доктор технических наук

В.А. Гудевский



2017 г.

**Программа вступительного экзамена в аспирантуру**

**по направлению**

**06.06.01 - Биологические науки**

**(направленность Почвоведение)**

кафедра агрохимии и почвоведения

Программу разработал: д. с.-х. наук, профессор Стекольников К.Е.

Воронеж

2017 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования

Программа утверждена на заседании кафедры агрохимии и почвоведения (протокол № 1 от «08» сентября 2017 г.)

Рабочая программа рекомендована к использованию методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 1 от «20» сентября 2017 г.)

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_



## **Введение**

Настоящая программа содержит современные сведения о генезисе почв, процессах почвообразования, географии почв, антропогенном преобразовании почв и почвенного покрова, составе и свойствах почв, эволюции и деградации почв и почвенного покрова.

## **История почвоведения**

Почвоведения как наука (основные понятия, история науки, педосфера Земли, экологические функции почвы, современные проблемы науки).

История. Отечественные и зарубежные учёные в области почвоведения. Менделеев Д.И., Энгельгардт А.Н., Докучаев В.В. Костычев П.А., Сибирцев Н.М., Глинка К.Д., Вернадский В.И. Кравков С.П., Коссович П.С., Геммерлинг В.В., Коржинский С.И., Димо Н.А., Неуструев С.С., Отоцкий П.В., Гедройц К.К., Высоцкий Г.Н., Танфильев Г.И., Захаров С.А., Сабанин А.Н., Вольни М.Э., Гильгард Е.В., Раманн Э., Мургочь Г., Марбут К.Ф., Трейтц П., Аарнио Б., Фростерус Б., Ван-Беммелен Я., Прасолов Л.И. Соколовский А.Н., Антипов-Каратаев И.Н., Польшин Б.Б., Соколов А.В., Кауричев И.С., Качинский Н.А., Ковда В.А., Фридланд В.М., Волобуев В.Р., Крупеников И.А., Зонн С.В., Ахтырцев Б.П. и др.

Сохранение экологических функций почв, как условие оптимального природопользования.

## **Почвообразование**

Понятие о факторах почвообразования и их взаимосвязь. Стадии и общая схема почвообразования. Почвообразование как процесс взаимодействия живых организмов и продуктов их жизнедеятельности с почвообразующей породой. Взаимодействие, передвижение и накопление продуктов почвообразования в почве. Большой геологический и малый биологический круговороты веществ в природе. Аккумуляция биофильных элементов в почве. Элементарные почвенные процессы. Представление о почвообразовательных

процессах. Формирование почвенного профиля, морфологические признаки почв. Уровни структурной организации почвы. Эволюция почв. Энергетика почвообразования. Разнообразие почв в природе в зависимости от условий почвообразования.

### **Происхождение и состав минеральной части почвы**

Выветривание, формы и стадии выветривания. Изменение пород при выветривании. Типы кор выветривания. Почвообразующие породы как основа формирования почв. Характеристика основных типов почвообразующих пород.

Гранулометрический состав почв и пород. Классификация механических элементов. Минералогический, химический состав, физические свойства гранулометрических фракций. Классификация почв и пород по гранулометрическому составу. Роль гранулометрического состава в почвообразовании и плодородии почв.

Минералогический состав почв и пород, первичные минералы, их классификация, состав и свойства. Вторичные минералы: простые соли, аллофаны, оксиды и гидроксиды, глинистые минералы. Строение, состав и свойства глинистых минералов. Характеристика основных групп глинистых. Образование, устойчивость и процессы трансформации минералов. Закономерности распространения вторичных минералов в почвах. Роль минералогического состава в генезисе и плодородии почв.

### **Происхождение, состав и свойства органической части почв**

Источники органического вещества почв и их химический состав. Зелёные растения как главный источник органических веществ почвы.

Растительный опад, его формы и количество в различных природных зонах и на землях с.-х. использования. Процессы превращения растительных остатков в почве. Понятие о коэффициентах гумификации и минерализации.

Факторы минерализации и гумификации. Современные концепции гумусообразования.

Гумус как сложная, полидисперсная динамическая система органических веществ почвы. Вещества исходных органических остатков, промежуточные продукты распада и гумификации, система гумусовых веществ и её компоненты. Гумусовые кислоты как специфическая часть гумуса почвы, их строение, состав и свойства. Органо-минеральные производные гумусовых кислот.

Формы связи гумусовых кислот с минеральной частью почвы. Гетерополярные и комплексно-гетерополярные соли, адсорбционные комплексы. Показатели гумусового состояния почв. Состав органического вещества в различных типах почв и его взаимосвязь с факторами почвообразования.

Функции органического вещества в почве. Стабильное и лабильное органическое вещество, состав, свойства, значение и роль в плодородии почв. Экологическая функция гумуса.

### **Химический состав почв**

Содержание и распространенность химических элементов в породах и почвах. Особенности химического состава почв и почвообразующих пород (сходство и различия). Биогеохимические провинции. Естественная и искусственная радиоактивность почв. Содержание в почвах радиоактивных элементов. Взаимосвязь химического состава почв с основными группами элементарных почвенных процессов.

### **Организмы и их роль в почвообразовании и плодородии почв**

Основные группы почвенных организмов. Участие живых организмов в превращении веществ и энергии. Аэробные и анаэробные процессы.

Роль живых организмов в превращении органических веществ. Консервация, минерализация и гумификация органических остатков. Биологический цикл углерода.

Роль живых организмов в трансформации минеральной части почв. Превращения соединений азота, серы, железа, марганца и других элементов при участии почвенной биоты.

### **Почвенные коллоиды**

Почвенные коллоиды, их происхождение, состав и свойства. Минеральные, органические и органо-минеральные коллоиды. Строение коллоидов. Механизм формирования заряда. Обратимые, необратимые и амфотерные коллоиды. Процессы пептизации и коагуляции. Факторы агрегативной устойчивости почвенных коллоидов. Тиксотропные явления. Изменение состава и свойств коллоидов в зависимости от процессов почвообразования. Значение коллоидов в почвообразовании и плодородии почв.

### **Поглотительная способность почв**

Почва как полидисперсное пористое тело. Особенности строения поверхности почвенных частиц. Удельная поверхность почвы. Механизмы поверхностных явлений. Понятие о поглотительной способности почвы и её виды. Почвенный поглощающий комплекс. Почвенные коллоиды как основной фактор физического и физико-химического поглощения. Сорбционные явления в почве.

Комплексообразовательная сорбция и хемосорбция. Ионная сорбция, обменное и необменное поглощение ионов. Общие закономерности ионного обмена. Селективность ионного обмена. Обменные катионы почвы, их состав в различных типах почв и влияние на агрономические свойства почвы. Поглощение анионов. Емкость поглощения почв и факторы, её определяющие.

### **Кислотность, щелочность и буферность почвы**

Реакция почвы. Почвенная кислотность и щелочность, их формы, происхождение и агроэкологическое значение. Буферность почв и факторы, её

обуславливающие. Регулирование состава обменных катионов, буферности и реакции почв.

### **Почвенный раствор и окислительно-восстановительные процессы в почвах**

Понятие о почвенном растворе. Состав, концентрация, реакция и осмотическое давление почвенного раствора. Буферность почвенного раствора. Синергизм и антагонизм ионов почвенного раствора, токсичность ионов. Взаимодействие почвенного раствора с твёрдой и газообразной фазами почвы. Значение почвенного раствора в почвообразовании и питании растений. Характеристика почвенного раствора основных типов почв.

Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Факторы, определяющие развитие окислительно-восстановительных процессов в почвах. Окислительно-восстановительные системы почв. Окислительно-восстановительная ёмкость и буферность почв.

Типы окислительно-восстановительного режима. Значение окислительно-восстановительных процессов в генезисе и плодородии почв. Окислительно-восстановительное состояние основных типов почв и приемы его регулирования.

### **Структура почвы и физические свойства почвы**

Типы почвенной структуры и их связь с характером почвообразовательного процесса. Основные показатели структуры: форма, размеры, водостойчивость, связность, порозность, набухаемость агрегатов. Макро- и микроструктура. Агротомически ценные виды структуры. Факторы, условия и механизм формирования агротомически ценной структуры.

Причины разрушения структуры. Значение структуры в формировании почвенного плодородия. Особенности структурного состояния различных типов почв и возможности его регулирования.

## **Физические свойства почвы**

Общие физические свойства почв – плотность, плотность твёрдой фазы, порозность и её виды. Физико-механические свойства, их значение для оценки состояния почвы и её технологических показателей. Влияние гранулометрического состава, структуры, гумуса и обменных катионов на физические и физико-механические свойства почвы.

## **Водно-воздушный, тепловой режимы почв**

Значение почвенной влаги в жизни растений и почвообразовании. Источники и формы воды в почве. Характеристика сил, определяющих поведение почвенной влаги.

Водные свойства почв: водопроницаемость, водоподъемная и вододерживающая способность почв, влагоёмкость. Категории, формы почвенной влаги и почвенно-гидрологические константы.

Влияние гранулометрического и агрегатного состава на водные свойства почв и доступность почвенной влаги растениям. Баланс воды в почве. Типы водного режима. Взаимосвязь элементарных почвенных процессов с типами водного режима.

Почвенный воздух и его состав. Поглощение кислорода и продуцирование углекислого газа почвой. Газообмен почвенного воздуха с атмосферой, факторы газообмена. Роль аэробного и анаэробного в почвенных процессах и продуктивности растений. Оптимальные и критические уровни обеспечения растений кислородом. Воздушные свойства и воздушный режим почв.

Источники тепла в почве. Тепловые свойства почв: теплопоглощательная способность, теплоёмкость, теплопроводность. Радиационный и тепловой баланс почвы. Типы температурного режима почв, факторы, влияющие на формирование теплового режима; его роль в проявлении биологических и физико-химических процессов в почве. Приёмы регулирования водно-воздушного и теплового режимов почв.

## **Плодородие почв**

Плодородие почв, его категории. Факторы, определяющие плодородие почв, и принципы его регулирования. Динамичность и относительность плодородия, воспроизводство плодородия. Принципы агроэкологической характеристики почв.

### **Изменение почвенного покрова и почв под влиянием с.-х. использования**

Естественно-антропогенный процесс почвообразования. Изменение условий почвообразования в процессе трансформации природных ландшафтов в агроландшафты. Классификация географических ландшафтов и агроландшафтов.

Отличительные особенности функционирования природных фитоценозов и агроценозов. Биологический круговорот веществ в природных экосистемах и агроценозах. Круговорот органического вещества и его изменение в зональном аспекте. Круговорот минеральных элементов и азота (емкость, интенсивность, химизм) в экосистемах и агроценозах различных природных зон.

Определяющие факторы: количество и качество источников гумуса, характер поступления в почву, условия трансформации, отчуждение минеральных элементов и азота с урожаем и восполнение удобрениями, влияние мелиорантов и удобрений. Закономерности изменения содержания и состава гумуса при сельскохозяйственном использовании почв по природным зонам.

## Литература

- Кирюшин, В.И. Агрономическое почвоведение Санкт-Петербург: КВАДРО, 2013. – 678 с.
- Валова (Копылова), В.Д. Физико-химические методы. Практикум / В.Д. Валова (Копылова), Л.Т. Абесадзе М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°». 2012. [Электронный ресурс]
- Классификация почв и агроэкологическая типология земель / авт.-сост. В.И. Кирюшин СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011.-283 с.
- Корсунов В.М., Красеха Е.Н. Педосфера Земли. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. – 472 с.
- Шпедт А.А. Мониторинг плодородия почв и охрана земель: учеб. пособие. Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. [Электронный ресурс]
- Почвообразовательные процессы. Коллектив авторов; Под ред. М.С. Симаконвой, В.Д. Тонконогова. – М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2006. – 510 с.
- Почвоведение: история, социология, методология / под ред. В.Н. Кудеярова, И.В. Иванова. – М.: Наука, 2005. - 422 с.
- Розанов Б.Г. Морфология почв: учеб. для студ. вузов обуч. по спец. и направлению «Почвоведение» и другим естественно-научным специальностям / Б.Г. Розанов – М.: Академический Проект, 2004. – 422 с.
- Классификация и диагностика почв России / сост. Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева и др. Смоленск: ойкумена, 2004.-342 с.
- Возможности современных и будущих фундаментальных исследований в почвоведении. – М.: ГЕОС, 2000. – 139 с.
- Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. М.: Наука, 1990.- 258 с.
- Орлов Д.С. Химия почв. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 378 с.

## Вопросы вступительного экзамена по почвоведению

1. Предмет и методы почвоведения
2. Задачи почвоведения, место почвоведения в ряду наук о земле
3. Генетическое почвоведение, цели и задачи
4. Понятие о почве
7. Почва как компонент биосферы и основное средство с.-х. производства
8. Почва как особое тело природы
9. Большой геологический круговорот веществ в природе и почвообразовании
10. Малый биологический круговорот и его значение в почвообразовании
11. Почва как полидисперсная многокомпонентная система
12. Факторы почвообразования
13. Почвенный профиль и его формирование
14. Морфологические признаки почв
15. Роль организмов в почвообразовании
16. Первичные и вторичные минералы, значение в почвообразовании
17. Климат как фактор почвообразования
18. Почвообразующие породы как фактор почвообразования
19. Роль рельефа в почвообразовании
20. Незаменимость и взаимосвязь факторов почвообразования
21. Стадии почвообразования
22. Эволюция и деградация почв
23. Природный процесс почвообразования
24. Культурное почвообразование
25. Растительность как фактор почвообразования
26. Гидроморфизм почв и его диагностика
27. Профильная дифференциация
28. Почвенные коллоиды, строение, состав и свойства
29. Минеральные, органические и органо-минеральные коллоиды
30. Обратимые, необратимые и амфотерные коллоиды

31. Понятие о поглотительной способности почвы и её виды
32. Почвенный поглощающий комплекс
33. Емкость поглощения почв и факторы, её определяющие
34. Щелочность почв
35. Буферная способность почв
36. Кислотность почв, её виды и значение в плодородии почв
37. Регулирование состава обменных катионов, буферности и реакции почв
38. Почвенный раствор и окислительно-восстановительные процессы в почвах
39. Значение почвенного раствора в почвообразовании и питании растений
40. Виды структуры и их характеристика
41. Общие физические свойства почв – плотность, плотность твёрдой фазы, порозность и её виды
42. Физико-механические свойства, их значение для оценки состояния почвы и её технологических показателей
43. Источники и формы воды в почве
44. Значение почвенной влаги в жизни растений и почвообразовании
45. Водные свойства почв: водопроницаемость, водоподъёмная и водоудерживающая способность почв
46. Виды влагоёмкости и их характеристика
47. Категории, формы почвенной влаги и почвенно-гидрологические константы
48. Почвенный воздух и его состав
49. Газообмен почвенного воздуха с атмосферой, факторы газообмена
50. Воздушные свойства и воздушный режим почв
51. Источники тепла в почве
52. Тепловые свойства почв: теплопоглотительная способность, теплоемкость, теплопроводность
53. Радиационный и тепловой баланс почвы
54. Приёмы регулирования водно-воздушного и теплового режимов почв

55. Плодородие почв, его категории
56. Факторы, определяющие плодородие почв, и принципы его регулирования
57. Динамичность и относительность плодородия, воспроизводство плодородия
58. Модели плодородия, их классификация и методы моделирования.
59. Регулирование режима органического вещества, биологических процессов в почвах
60. Регулирование водно-воздушного и теплового режимов
61. Роль севооборотов, систем обработки почвы и других агротехнических мероприятий в регулировании почвенного плодородия
62. Деградация почв и ландшафтов
63. Экологическая функция почв как аккумулятора и источника вещества и энергии
64. Особенности почвенного покрова сухой степи
65. Болотные почвы. Происхождение, состав и свойства
66. Дерновый процесс почвообразования в условиях таёжно-лесной зоны
67. Почвы таёжно-лесной зоны
68. Почвы лесостепной зоны
69. Происхождение, состав и свойства чернозёмов лесостепи
70. Происхождение, состав и свойства чернозёмов степной зоны
71. Особенности с.-х. использования чернозёмов лесостепи и степной зоны
72. Каштановые и лугово-каштановые почвы, особенности их с.-х. использования
73. Агрозёмы, происхождение и характер использования
74. Зональность почвенного покрова
75. Горизонтальная и вертикальная зональность почвенного покрова