

Учебно-методическое объединение по классическому университетскому образованию
Учебно-методический Совет по почвоведению

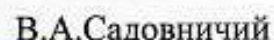
СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Президент некоммерческого партнерства
«Кадастр-оценка», профессор, д.с.-х.н

Ректор МГУ имени М.В.Ломоносова
академик

 П.М.Сапожников

 В.А.Садовничий

От «20» 12 2010 г.

От «29» декабрь 2010 г.

**Примерная
основная образовательная программа
высшего профессионального образования**

Направление подготовки

021900 Почвоведение

утверждено приказом Минобрнауки России от 17 сентября 2009 г. № 337

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок освоения программы 4 года

Форма обучения - очная.

1. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей Примерной основной образовательной программе высшего профессионального образования по направлению подготовки 021900 Почвоведение (степень – бакалавр) используются следующие сокращения:

ВПО	- высшее профессиональное образование;
ООП	- основная образовательная программа;
ОК	- общекультурные компетенции;
ПК	- профессиональные компетенции;
ФГОС ВПО	- федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

2. Профили подготовки бакалавров по направлению Почвоведение, предложенные инициативно вузами, входящими в УМС по Почвоведению

- 1) Генезис, география и картография почв
- 2) Физика, мелиорация и рекультивация почв
- 3) Химия почв
- 4) Микробиология и зоология почв
- 5) Агрохимия
- 6) Охрана почв от эрозии
- 7) Экология почв
- 8) Земельный кадастр и сертификация почв
- 9) Управление земельными ресурсами
- 10) Почвенно-ландшафтное проектирование

3. Требования к результатам освоения основной образовательной программы (соответствует разделу V ФГОС ВПО подготовки по направлению «Почвоведение»)

Бакалавр по направлению подготовки Почвоведение в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВПО по данному направлению, должен иметь следующие компетенции:

а) общекультурные (ОК) соответствуют ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки Почвоведение:

владеет современной культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);

готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность (ОК-4);

умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);

способен использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, гуманитарных и экономических наук (ОК-6);

стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-7);

умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-8);

осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК- 9);

способен анализировать социально значимые проблемы и процессы (ОК-10);

способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-11);

владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);

способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);

владеет одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-14);

владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК- 15);

способен использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности, имеет навыки культуры социальных отношений, умение критически переосмысливать свой социальный опыт (ОК-16);

владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-17).

б) профессиональные (ПК); соответствуют ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки Почвоведение:

знает основы теории формирования и рационального использования почв; способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв (в соответствии с профилизацией) (ПК-1);

способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок (ПК-2);

- в производственно-технологической деятельности:

способен применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв (ПК-3);

владеет методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв (ПК-4);

понимает, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты исследований почвенного покрова (ПК-5);

использует специализированные знания в области почвоведения для освоения профильных дисциплин наук о почве (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-6);

применяет специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-7);

использует информационные средства на уровне пользователя, осваивает и использует информационные технологии для решения задач в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-8).

в организационно-управленческой и педагогической деятельности:

владеет теоретическими основами организации и планирования работ по изучению почв (ПК-9);

применяет на практике знание теоретических основ управления в сфере использования и охраны почвенного покрова (ПК-10);

умеет составлять научно-технические отчеты, обзоры, аналитических карты и пояснительные записки (ПК-11);

имеет навыки культуры социальных отношений, умеет излагать теоретические основы почвоведения, вести и ассистировать лабораторные, полевые занятия по различным разделам почвоведения для студентов и слушателей (ПК-12);

умеет работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми, разъяснять и самостоятельно и выполнять порученные задания (ПК-13)

в проектной деятельности:

знает принципы составления проектов производственных работ по исследованию почв (ПК-14);

умеет пользоваться нормативными документами, определяющими стоимость проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных работ в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв (ПК-15).

профильные компетенции:

знает специальные вопросы генезиса, география и картография почв, управление земельными ресурсами, современными принципами и методами экологии почв (ПК-16);

владеет современными методами, расчетными моделями химии, физики, мелиорации и рекультивации почв, почвенно-ландшафтного проектирования, охраны почв (ПК-17);

владеет современными методами агрохимии, биохимии, микробиологии и зоология почв (ПК-18)

4. ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
подготовки бакалавра по направлению Почвоведение

Квалификация (степень) - бакалавр
Нормативный срок обучения – 4 года

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Трудоемкость		Примерное распределение по семестрам (количество семестров указывается в соответствии с нормативным сроком обучения, установленным ФГОС)											
		Зачетные единицы	Академические часы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	Форма промеж. аттестации	Примечание (формируемые компетенции) *****		
				Количество недель* (указывается количество недель по семестрам)											
				5	6	7	8	9	10	11	12			13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Б.1 Гуманитарный, социальный и экономический цикл		35	1260												
	Базовая часть	17	612										ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-14, ОК-16, ПК-2, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13,		
1.1.	История	3		+	+										
1.2.	Философия	2								+	+				
1.3.	Иностранный язык	4		+	+	+	+								
1.4.	Социология	2								+					
1.5.	Экономика	2			+	+	+								
1.6.	Земельное право	2									+				
1.7.	Психология и педагогика	2								+					

	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента	18	648											
1.8	Информационные технологии	2												
1.9	Деловой иностранный язык	6												
1.10	Правоведение	2												
1.11	Экономика природопользования	2												
1.12	Культурология	4												
	Дисциплины по выбору студента	2												
Б.2 Математический и естественнонаучный цикл**		70	2520											
	Базовая часть	35	1260											
2.1	Математика.	6		+	+									
2.2	Физика	5				+	+							
2.3	Информатика	3				+	+							
2.4	Химия	9		+	+	+		+						
2.5	Ботаника с основами геоботаники	3		+	+									
2.6	Экология	3										+		
2.7	Геология	3		+										
2.8	Почвоведение	3		+	+							+		
	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента	35	1260											
	Профиль 1 (на примере профиля «Физика, мелиорация и рекультивация почв»)**													
2.10	Математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	5			+	+								
2.11	Физика электромагнитных явлений (оптика)	3				+								
2.12	Вычислительные системы и информационные технологии	3				+	+							
2.13	Прикладное почвоведение	3										+		
2.14	Физическая химия	3					+							

ОК-5
ОК-10
ОК-11
ОК-12
ОК-13
ОК-15
ПК-1
ПК-2
ПК-3

2.15	Коллоидная химия	2					+						
2.16	Органическая химия	3						+					
2.17	Минералогия	3				+							
2.18	Математическая статистика	4					+						
2.19	География	3				+							
	Дисциплины по выбору студента	3											
Б.3 Профессиональный цикл		85	3060										
	Базовая часть	40	1440										
3.1.	Безопасность жизнедеятельности	2	72								+		
3.2	<i>Модуль Почвоведение</i>	20	720					+	+	+	+		
	Учение о почвенных свойствах и процессах	3											
	Основы математического моделирования почвенных процессов.	2									+		
	Агрохимия	5							+				
	Земледелие	3							+				
	Использование, деградация почвенного покрова	3								+			
	Эрозия и охрана почв	2								+			
	Экономические и правовые основы оценки почв	2									+		
3.3	<i>Модуль наук о почве</i>	18	720					+	+	+	+		
	Физика почв	4								+			
	Биология почв	3						+					
	Управление земельными ресурсами	2								+			
	Мелиорация почв	3									+		
	Химия почв	4								+			
	География почв	2						+					

ОК-1
 ОК-2
 ОК-3
 ОК-4
 ОК-5
 ОК-6
 ОК-8
 ОК-10
 ПК-1
 ПК-5
 ПК-7
 ПК-8
 ПК-9
 ПК-10
 ПК-11
 ПК-13
 ПК-14
 ПК-15
 ПК-16
 ПК-17
 ПК-18
 ПК-15

	Вариативная часть , в т.ч. дисциплины по выбору студента	45	1620										
	Профиль 1 (на примере профиля «Физика, мелиорация и рекультивация почв»)**												
	Математические модели в физике почв	7										+	
	Рекультивация почв	3										+	
	Картография почв	2										+	
	Физиология и биохимия растений	2										+	
	Растениеводство	2										+	
	Химический анализ почв	4										+	
	Гидрология	3										+	
	Почвенно-ландшафтное проектирование	4										+	
	Дисциплины по выбору студента	18											
	Б.4 Физическая культура	2	72 (400*)	+	+	+	+	+	+				ОК-17
	Б.5 Учебная и производственная практики (разделом учебной практики может быть НИР обучающегося)	36	1368										
	Учебная практика	27 (18 недель)	972		+		+			+			ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12, ПК-14
	Производственная практика	9 (6 недель)	324							+			ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-8, ОК-10, ОК-16 ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10,

												ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15-18
Б.6 Итоговая государственная аттестация	12	432									+	ОК-1, ОК-2 ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-12, ПК-13
Всего:	240	8640										
		(+328)*										

* В скобках указаны часы, выделенные на реализацию дисциплины «Физическая культура» сверх нормативно определенного часового эквивалента для двух зачетных единиц.

** В циклах Б2 и Б3 возможно деление вариативной части по профилям. В данной примерной образовательной программе приведен в качестве примера лишь один профиль «Физика, мелиорация и рекультивация почв». Иные профили подготовки утверждаются и разрабатываются вузом, осуществляющим соответствующий профиль подготовки.

*** Коды формируемых компетенций даны в соответствии с ФГОС ВПО по направлению Почвоведение.

Примечания:

Настоящий примерный учебный план составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров 021900 «Почвоведение»

Примерный учебный план используется для составления рабочего учебного плана вуза по данному направлению подготовки бакалавров по указанным выше профилям.

Курсовые работы (проекты), текущая и промежуточная аттестации (зачеты и экзамены) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах трудоемкости, отводимой на ее изучение.

5. АННОТАЦИИ программ дисциплин

По дисциплинам «История», «Философия», «Иностранный язык», «Физическая культура», «Безопасность жизнедеятельности» аннотации программ размещены на сайте Министерства образования и науки РФ:

<http://mon.gov.ru/dok/>

СОЦИОЛОГИЯ **АННОТАЦИЯ**

Основные этапы развития социологической мысли и современные направления социологической теории. Определение общества как надындивидуальной реальности и целостной саморегулирующейся системы; предпосылки функционирования и воспроизводства общественного целого. Представление об основных социальных институтах, обеспечивающих воспроизводство социальных отношений. Анализ основных проблем стратификации российского общества, возникновение классов, причины бедности и неравенства, взаимоотношений социальных групп, общностей, этносов.

ЭКОНОМИКА **АННОТАЦИЯ**

Изучение основ экономической теории входит в блок гуманитарных дисциплин, призванных дать углубленные представления для студентов неэкономических вузов и специальностей о современных социально-экономических процессах.

Введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории.

Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Эластичность. Предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности.

Эффект масштаба. Виды издержек. Фирма. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства.

Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост

и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс.

Особенности переходной экономики России. Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.

ЗЕМЕЛЬНОЕ ПРАВО

(полная программа)

Задачи курса – ознакомление студентов с предметной областью законодательного и нормативного правового обеспечения охраны и использования почв и земель, экологически безопасного землепользования при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, организации и осуществления государственного экологического и земельного контроля.

. Содержание, цель и задачи, форма и методы изучения правовых основ использования охраны почв и земельных ресурсов.. Основные термины и понятия, используемые при рассмотрении темы «охрана почв и земельных ресурсов», их правовое содержание и взаимосвязь: «правовые нормы», «правовое регулирование отношений», «Законодательство», «законодательные и иные нормативные правовые акты», «объекты и субъекты правового регулирования», «органы государственного управления», «Окружающая природная среда», «природопользование», «Земля», «Почвы», «охрана окружающей среды», «охрана почв и земель», «экологическая экспертиза», «государственный экологический и земельный контроль» и др.

Отношения, возникающие в сфере взаимодействия общества и природы (природопользование, охрана окружающей среды, обеспечение экологической безопасности) и основы их правового регулирования в системе законодательства Российской Федерации. Объекты охраны в природоохранительном и земельном законодательстве.

Конституционные основы охраны и рационального использования земельных ресурсов Российской Федерации и их реализация в законодательстве. Реализация конституционных норм в системе законодательства, регламентирующего отношения, возникающие в сфере природопользования, в том числе и землепользования, природоохранной деятельности, а также в системе органов государственной власти, осуществляющих государственное управление. Федеральные законы «О правительстве Российской Федерации», «Об основах местного самоуправления». Структура и сферы компетенции государственных органов власти по регулированию природоохранной деятельности и земельных отношений.

Гражданский кодекс Российской Федерации. Отношения, регулируемые гражданским законодательством. Субъекты гражданских отношений. Права собственности. Обязанность возмещения причиненного вреда. Права собственности и другие вещные права на землю, основания изъятия земельного участка, используемого с нарушением земельного и природоохранительного законодательства (Глава 17). Правовые нормы привлечения нарушителей законодательства к различным видам ответственности, ответственность должностных лиц за ненадлежащее выполнение должностных обязанностей (Кодекс об административных правонарушениях, Уголовный кодекс, Гражданский процессуальный кодекс, Арбитражный процессуальный кодекс)

Экологические требования к проектированию, строительству, эксплуатации объектов хозяйственной деятельности. Федеральные законы "Об экологической экспертизе", "Об особо охраняемых природных территориях", "Об отходах производства и потребления», «Об охране атмосферного воздуха» с точки зрения охраны почв и земельных ресурсов.

Земельный кодекс Российской Федерации. Земельные отношения, объекты и субъекты земельных отношений, формы собственности на землю, экономические и правовые

методы охраны земель, содержание охраны земель, контроль за использованием и охраной земель, правовые последствия за невыполнение этих требований (полное или частичное прекращение прав на землю, материальная и административная ответственность). Другие законодательные акты в системе земельного законодательства, регулирующие отношения в области охраны почв и земель: «О государственном земельном кадастре», «О землеустройстве», «О мелиорации земель», «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения». Необходимость дальнейшего совершенствования правового механизма охраны почв и земельных ресурсов.

Система подзаконных нормативных правовых актов в области охраны почв и земель. Направления деятельности по реализации государственной политики в области рационального использования и охраны почв и земельных ресурсов. Система нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации и специально уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по указанным направлениям. Государственный учет распределения земель по собственникам, землевладельцам, землепользователям, арендаторам, категориям и видам использования земель, их качественного состояния. Постановления Правительства Российской Федерации в области ведения государственного земельного кадастра. Проведение обязательной государственной экологической экспертизы всей предплановой, предпроектной, проектной, нормативно-технической и инструктивно-методической документации, материалов экологического обоснования лицензий и сертификатов, а также материалов, обосновывающих экологические требования к новой технике, технологиям, материалам, веществам.

Рациональная организация территорий (землеустройство) с учетом региональных условий и экологических требований, реализуемая через систему функционального, эколого-хозяйственного, природно-сельскохозяйственного и других зонирований и районирований территорий а также природоохранных, санитарно-гигиенических, строительных и других отраслевых нормативов и правил.

ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА

АННОТАЦИЯ

Психология: предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознательного и бессознательного. Познавательные процессы. Эмоции и чувства. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп.

Педагогика: предмет, объект, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность. Образование как общечеловеческая ценность. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Управление образовательными системами.

ИНФОРМАТИКА

(полная программа)

Роль ЭВМ в современном обществе развития вычислительной техники. Принцип работы ЭВМ. Основные функциональные блоки ЭВМ и их назначение. Персональные компьютеры, основные характеристики персональных ЭВМ. Применение персональных компьютеров.

Исполнитель и система предписания. Примеры исполнителей. Основная задача программирования и простейшие программы. Понятие алгоритма и блок-схемы

простейших вычислительных процессов. Понятие о программном обеспечении ЭВМ. Системное и прикладное программное обеспечение.

Алгоритмический язык. Описание данных, базовые операции, ввод\вывод, структура программы. Знакомство с алгоритмическим языком Си++. Основные элементы Программирования, типы данных, спецификации, операторы ввода\вывода, циклы; условные предложения, процедуры. Работа со средой Турбо-Си.

Практическое вычисление функций с применением ЭВМ. Численное решение уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод исключения (метод Гаусса), итерационные методы решения систем линейных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Численные методы и математическое моделирование структур и процессов в почвоведении. Основные понятия автоматизированных систем агрохимического прогноза.

Редактирование текстов на персональных ЭВМ. Общие сведения. Текстовые редакторы.

Математическое моделирование и его роль в почвенных исследованиях. Понятие о прогнозном математическом моделировании, базах данных, базах знаний, банках данных. ГИС'ы и автоматизирующие советующие системы. Системный анализ. Основные понятия. Анатомия математических моделей (управляющие функции, переменные состояния, параметры, функциональные зависимости). Основные математические средства построения моделей. Замыкание моделей. Применение ЭВМ при математическом моделировании.

Цели моделирования. Классификация моделей. Математические модели и исследования на разных иерархических уровнях организации почвы. Принцип итеративности. Выбор сложности модели. Принцип соответствия точности и сложности.

Детальное обсуждение процедуры моделирования и представление построения модели шаг за шагом (формулировка цели моделирования, концептуализация, спецификация, наблюдения, идентификация структуры модели, эксперименты, реализация модели, верификация, анализ чувствительности, калибровка, проверка, оптимизация, заключительный синтез). Иллюстративный пример.

Почва, как объект моделирования. Виды математических моделей, применяемых в почвоведении. Их достоинства и недостатки.

Применение статических моделей в почвоведении. Матричная форма представлений статических моделей. Иллюстративный пример. Метод энвионов. Иллюстративный пример.

Применение динамических моделей в почвоведении. Используемый математический аппарат. Как построить модель, содержащую возможно меньшее число переменных и параметров и в то же время правильно отражающую основные свойства объекта. «Лишние» переменные. Учет иерархии характерных времен. «Быстрые» и «медленные» переменные.

Теорема Тихонова. Иллюстративный пример.

Моделирование процессов массопереноса в почве: теплоперенос в почвах; движение влаги в почве; вертикальная миграция растворенных веществ. Моделирование процессов трансформации вещества в почве.

Методы и способы сбора информации в дистанционных исследованиях окружающей среды: панхроматическая, цветная, инфракрасная и многозональная фотография (аэро- и космическая), многоспектральный оптико-механический сканер, эмиссионный инфракрасный сканер, радар. Их возможности и ограничения при использовании в инвентаризации, оценке и мониторинге почв и земельных ресурсов. Особенности каждого метода относительно регистрации и передачи характеристик почвенного покрова и земельных ресурсов, свойств почв и мониторинга. Применение GPS для сбора почвенной информации. Составные части системы. GPS-приемник – особенности работы. Точность измерений, специфика возникающих искажений. Возможность использования GPS в почвенно-мелиоративных целях.

ГИС-технологии, развитие представлений об использовании геоинформационных систем в области почвоведения.

МАТЕМАТИКА.

(полная программа)

1. **Предисловие.** Задача курса — познакомить студентов с основными идеями и понятиями высшей математики, научить студентов языку математики, подготовить к изучению курсов физики, физики почв и применению математических методов в почвоведении, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.
2. **Введение.** Предмет высшей математики. Применение математических методов в естествознании.
3. **Определители и системы линейных уравнений.** Определители второго и третьего порядков, их свойства. Понятие об определителях n -го порядка. Решение систем линейных уравнений с помощью определителей.
4. **Векторная алгебра и аналитическая геометрия.** Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, теоремы о проекциях. Разложение вектора по ортам. Координаты и длина вектора. Скалярное и векторное произведения векторов. Смешанное произведение трех векторов и его геометрический смысл. Плоскость в пространстве. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой. Угол между прямой и плоскостью. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Кривые второго порядка. Окружность. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы.
Понятие о полярной системе координат. Связь между прямоугольными и полярными координатами.
5. **Функции одной переменной.** Действительные числа и их геометрическое изображение. Понятие функциональной зависимости (функции). Способы задания функций. Простейшие функции и их графики. Предел функции. Свойства функций, имеющих предел. Бесконечно малые функции и их свойства. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Непрерывные функции. Классификация точек разрыва функции. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. Эквивалентные функции. Кусочно-непрерывные функции.
6. **Производные и дифференциалы.** Производная, ее геометрический и физический смыслы. Правила и формулы для нахождения производных. Производные сложной, обратной и неявной функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций. Формула конечных приращений (формула Лагранжа). Формула Тейлора. Исследование функций и вычерчивание графиков функций: интервалы возрастания и убывания, точки экстремума, наибольшие и наименьшие значения, направления выпуклости, точки перегиба, асимптоты. Сплайны. Кусочно-дифференцируемые функции. Метод хорд и касательных для нахождения нулей функции
7. **Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.** Формула конечных приращений (формула Лагранжа). Формула Тейлора. Исследование функций и вычерчивание графиков функций: интервалы возрастания и убывания, точки

- экстремума, наибольшие и наименьшие значения, направления выпуклости, точки перегиба, асимптоты. Сплаины. Кусочно-дифференцируемые функции. Метод хорд и касательных для нахождения нулей функции.
8. **Первообразная функция и неопределенный интеграл.** Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные правила интегрирования. Замена переменного и интегрирование по частям. Таблица простейших неопределенных интегралов. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные правила интегрирования. Замена переменного и интегрирование по частям. Таблица простейших неопределенных интегралов.
 9. **Определенный интеграл.** Задачи, приводящие к вычислению пределов интегральных сумм. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Непрерывность и дифференцируемость интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменного в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Понятие о несобственных интегралах. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенных интегралов (формулы прямоугольников и трапеций).
 10. **Функции нескольких переменных.** Понятие функции нескольких переменных. Геометрическое изображение. Линии и поверхности уровня. Предел функции и непрерывность. Точки и линии разрыва. Частные производные первого порядка. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал, его свойства и связь с частными производными. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производная по направлению и градиент функции. Дифференцирование сложных и неявных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций. Метод наименьших квадратов для вывода эмпирических формул.
 11. **Обыкновенные дифференциальные уравнения.** Основные понятия (порядок уравнения, общее и частное решения, задача Коши). Простейшие уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах). Линейные уравнения второго порядка. Задача Коши. Однородные линейные уравнения второго порядка, общие свойства их решений. Линейно независимые решения. Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, метод подбора частных решений уравнения с правой частью простейшего вида.
 12. **Ряды.** Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье кусочно-непрерывных функций.

Литература

- Кудрявцев В. А., Демидович Б. П.* Краткий курс высшей математики: Учеб. пособие. М.: Наука, 1986.
- Минорский В. П.* Сборник задач по высшей математике. М.: Наука, 1978.
- Казакова Т. В., Щеглова М. В.* Высшая математика. Сборник упражнений. М.: Изд-во МГУ, 1971, 1978.
- Ефимов Н. В.* Краткий курс аналитической геометрии. М.: Наука, 1975.
- Смирнов В. И.* Курс высшей математики. Т. 1, 2. М.: Наука, 1971.

ФИЗИКА

(полная программа)

Курс строится на основе сочетания лекций, лабораторных и семинарских занятий, а также самостоятельной работы студентов и имеет целью дать студентам:

- последовательную систему физических знаний, необходимых для становления их естественнонаучного образования, формирования в сознании физической картины окружающего мира;

- Практические навыки, необходимые для применения физических законов к решению конкретных физических задач и проведения физического эксперимента;

- представление о возможностях применения физических методов исследования в профессиональной деятельности специалистов естественного профиля.

Основными формами контроля являются коллоквиумы, собеседования во время выполнения и сдачи лабораторных работ, зачеты и экзамены.

Программа рассчитана на 180 часов аудиторных занятий (68 часов лекций, 44 часа семинаров, 54 часа лабораторных работ).

ВВЕДЕНИЕ

Физика как наука, изучающая наиболее общие свойства материи и формы ее движения. Методы физического исследования. Физические абстракции, роль моделей. Связь физики с другими науками и техникой. Важнейшие этапы в истории физики.

МЕХАНИКА

Кинематика материальной точки. Относительность движения. Система отсчета. Описание движения в координатной и векторной формах. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Движение по криволинейной траектории. Движение по окружности.

Динамика материальной точки и системы точек. Закон Ньютона. Второй закон Ньютона в дифференциальной форме. Решение уравнений движения. Роль начальных условий. Центр масс и закон его движения. Закон сохранения импульса. Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.

Работа и энергия. Работа и кинетическая энергия. Потенциальные и не потенциальные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Универсальный закон сохранения энергии в замкнутых системах. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.

Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Движение в неинерциальных системах. Силы инерции. Система координат, связанная с Землей. Проявление неинерциальности в геофизических явлениях.

Движение твердых тел. Число степеней свободы движения. Поступательное, плоское, вращательное движения. Момент инерции тел, уравнения их вращательного движения. Кинетическая энергия при плоском движении. Свободные оси вращения. Гироскопический эффект. Гироскопы и их применение.

Деформация тел. Типы и параметры деформаций. Закон Гука. Упругие и пластические деформации в земной коре, тектонические явления.

Движение жидкостей. Поле скоростей, линии и трубки тока жидкостей. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли, его приложения. Течение вязкой жидкости.

Колебательное движение. Гармонические колебания, условие их возникновения. Уравнение гармонического осциллятора (груз на пружине, математический и физический маятники). Период и частота колебаний. Сложение колебательных движений, биения, фигуры Лиссажу. Затухающие колебания, вынужденные колебания. Явление резонанса, амплитудные и фазовые резонансные кривые.

Упругие волны. Монохроматическая упругая волна, ее уравнение и основные характеристики. Поляризация волн. Сложение волн, явление интерференции. Стоячие волны. Отражение волн от сред с различной плотностью. Сейсмография.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Молекулярно-кинетическая теория. Статистический подход к описанию системы многих частиц. Состояние вещества и определяющие его параметры. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение молекул по

скоростям (распределение Максвелла) и в поле потенциальных сил (распределение Больцмана). Барометрическая формула. Атмосфера Земли и других планет.

Явления переноса - диффузия, внутреннее трение и теплопроводность.

Первый закон термодинамика. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Число степеней свободы молекул. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Работа, совершаемая газом при различных изопроцессах.

Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно, его КПД. Различные формулировки второго закона термодинамики. Понятие об энтропии - функции состояния системы. Свободная энергия. Возрастание энтропии при необратимых процессах. Границы применимости второго закона термодинамики. Роль термодинамики в биологии и почвоведении.

Реальные газы. Силы взаимодействия между молекулами. Переход из газообразного состояния в жидкое. Уравнение состояния реального газа. Критическое состояние, его параметры и свойства.

Молекулярные силы в жидкостях. Поверхностная энергия. Коэффициент поверхностного натяжения. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Смачивание. Капиллярные явления, их роль в физических процессах в почве.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Электростатическое поле, его напряженность. Теорема Гаусса-Остроградского, ее следствия. Потенциал, разность потенциалов. Связь потенциала с напряженностью электрического поля. Уравнение Пуассона.

Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике в электрическом поле. Электростатическая защита. Емкость, конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации диэлектриков. Полярные и неполярные молекулы. Диэлектрическая проницаемость. Сегнето- и пьезоэлектрики.

Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Законы Ома и Джоуля - Ленца. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, в дифференциальной форме. Разветвленные цепи, законы Кирхгофа.

Теория электропроводности твердых тел. Зависимость сопротивления металлов от температуры - классический подход. Явление сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость. Полупроводники. Электролиты.

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Магнитный момент рамки с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Поток вектора индукции магнитного поля через замкнутую поверхность. Теорема о циркуляции вектора индукции. Магнитная индукция в соленоиде. Действие магнитного поля на проводник с током, на движущийся заряд (сила Ампера, сила Лоренца).

Вещество в магнитном поле. Магнитный момент атома. Намагниченность. Магнитная восприимчивость. Диа-, пара- и ферромагнетизм.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция и индуктивность. Индуктивность соленоида. Плотность энергии магнитного поля. Взаимоиндукция. Трансформация токов и напряжений.

Переменный электрический ток и электрические колебания. Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Закон Ома для цепей переменного тока, содержащих омическое сопротивление, емкость и индуктивность.

Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре и его решение. Собственная частота колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Явление электрического резонанса.

Связь электрического и магнитного полей. Основные положения и обобщения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Волновое уравнение и его решение. Электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитных волн. Поток электромагнитной энергии. Проблема биополей. Шкала электромагнитных волн.

Принцип относительности в электродинамике. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца, следствия из них: сокращение движущихся масштабов длин, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей. Относительность электрических и магнитных полей.

ОПТИКА

Интерференция света. Световая волна. Природа света. Понятие об интерференции. Когерентность. Интерференционные схемы. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.

Дифракция света. Понятие о дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Интерференция поляризованных лучей. Прохождение плоскополяризованного света через кристаллическую пластинку.

Взаимодействие света с веществом. Законы преломления и отражения световых волн. Полное внутреннее отражение. Поглощение света. Закон Бугера. Линии и полосы поглощения. Рассеяние света. Закон Рэлея. Дисперсия света. Явление нормальной и аномальной дисперсии.

Рентгеновские лучи. Природа рентгеновских лучей (сплошной спектр и характеристическое рентгеновское излучение). Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Формула Вульфа-Брэгга, лауэграммы, дебаеграммы.

ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ

Тепловое излучение. Равновесное тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина и его следствия. Формула Рэлея-Джинса. Гипотеза и формула Планка для излучения.

Фотоэффект. Опыт Боте. Фотоны. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.

Боровская теория атома. Спектральные закономерности. Опыты по рассеянию α -частицы. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Боровская теория атома водорода. Опыты Франка и Герца.

Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Волновые свойства частиц. Принцип неопределенности. Волновая функция. Уравнения Шредингера. Квантование энергии. Квантовый гармонический осциллятор. Момент импульса и спин электронов. Квантование момента импульса. Опыт Штерна и Герлаха.

Электронная структура атома. Квантовые числа. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома. Периодическая система элементов Менделеева. Спонтанное и вынужденное излучение. Принцип работы лазера.

Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции Деление ядер. Термоядерные реакции

Примерный перечень тем лабораторных работ по курсу физики

№	Цель работы
1	Определение момента инерции тел различной формы и проверка теоремы Штейнера
2	Изучение свободных, затухающих и вынужденных механических колебаний
3	Изучение законов вращательного движения твердого тела
4	Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от его

	концентрации
5	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса
6	Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме
7	Изучение законов электрического поля
8	Изучение законов магнитного поля
9	Изучение интерференции света
10	Изучение дифракции света
11	Изучение основных явлений поляризации света
12	Изучение ядерного магнитного резонанса
13	Опыт Франка и Герца.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х т. - М.: Наука. 1973-1979.
2. Краткий курс общей физики. В 4-х ч./Под ред. Пустовалова Г.Е. - М.: Изд-во Моск. ун-та. 1981-1983.
3. Белов Д.В. Механика. - М.: Физический ф-т МГУ им. М.В. Ломоносова. 1998.
4. Белов Д.В. Электромагнетизм и волновая оптика. - М.: Изд-во Моск. ун-та. 1994.
5. Антошина Л.Г., Короленко П.В., Скипетрова Л.А. Сборник задач по общей физике для нефизических специальностей. - М.: Изд-во Моск. ун-та. 1991.

Дополнительная

6. Детлаф А.А., Яворский В.М. Милковская Л.Б. Курс физики. В 3-х т. - М.: Высшая школа. 19673-1979.
7. Калашников С.Г. Электричество. - М.: Наука, 1977. 592 с.
8. Ландсберг Г.С. Оптика. - М.: Наука. 1976. 929 с.
9. Джанколи Д. Физика. В 2-х т. - М.: Мир. 1989.

Программу составили: проф. Струков Б.А., доц. Антошина Л.Г. (Московский университет)

ХИМИЯ

(полная программа)

Введение

Представление о дифференциации и интеграции естественных наук. Химия – одна из фундаментальных наук о природе. Предмет и задачи химии. Химия и почвоведение. Роль химии как производительной силы общества. Химическое и сельскохозяйственное производства и проблема охраны биосферы.

Теоретические основы химии

Основные этапы развития химии. Атомно-молекулярное учение

Становление и развитие химии как науки. Основные понятия химии (атом, молекула, химический элемент). Развитие материалистических представлений в химии.

Стехиометрические законы, их роль в утверждении атомно-молекулярного учения.

Современное состояние атомно-молекулярной теории. Нестехиометрические соединения. Дальтонида и бертоллиды. Материя и движение. Законы сохранения. Взаимосвязь массы и энергии.

Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов

Д.И.Менделеева. Состав атомов. Атомные спектры. Уравнение Планка. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение де Бройля. Квантовомеханические представления о строении атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Форма граничных

поверхностей s-,p-,d-, f- орбиталей. Электронное строение атомов. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского. Периодический закон Д.И.Менделеева. Графические формы периодической системы. Периодические и непериодические свойства элементов.

Химическая связь. Строение и свойства вещества. Характеристики взаимодействующих атомов: орбитальный и эффективный радиусы, ионизационный потенциал, сродство к электрону. Электроотрицательность. Типы химической связи. Ковалентная (полярная и неполярная) связи. Дипольный момент связи. Основные характеристики химической связи (длина, энергия, кратность, валентный угол). Ионная связь. Свойства молекул с различным типом связи. Поляризация ионов. Метод валентных связей, сигма- и пи-связи. Гибридизация орбиталей. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Энергетические диаграммы.

Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Типичные комплексобразователи и лиганды. Моно- и полидентатные лиганды.

Хелатные комплексы, кластеры, клатраты. Классификация, номенклатура, изомерия комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости. Двойные соли. Квантовомеханические теории координационной связи (метод ВС).

Водородная связь. Металлическая связь. Понятие о зонной теории твердого тела. Проводники, полупроводники, диэлектрики, ионные кристаллы. Межмолекулярное взаимодействие ((силы Ван-дер-Ваальса). Агрегатные состояния вещества: твердое, жидкое, газообразное. Кристаллическое состояние. Атомные, ионные, молекулярные, металлические решетки. Аморфное состояние вещества.

Энергетика и направление химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Движущие силы химического процесса. Понятие об энтропии. Направление самопроизвольного протекания химической реакции. Энергия Гиббса химической реакции.

Стандартное состояние вещества.

Химическая кинетика. Катализ. Химическое равновесие. Классификация реакций в химической кинетике. Скорость химической реакции. Основной закон химической кинетики (закон действия масс). Константа скорости. Кинетическое уравнение, порядок и молекулярность реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Представление о теории активных столкновений. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.

Цепные и фотохимические реакции.

Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Представление о механизме катализа. Автокатализ. Ферментативный катализ. Ингибиторы химического процесса.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния.

Растворы. Дисперсные системы. Истинные и коллоидные растворы. Общие свойства растворов. Растворимость веществ. Растворимость как физико-химический процесс. Химическая (гидратная) теория растворов Д.И.Менделеева. Энтальпия растворения. Физическая теория растворов. Понятие об идеальном растворе. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Явление осмоса. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Осмос в природе.

Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Равновесие в растворах сильных электролитов. Кажущаяся

степень диссоциации. Активность и коэффициент активности иона. Ионная сила раствора. Термодинамическая константа равновесия.

Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Методы определения рН. Буферные растворы.

Гидролиз солей. Ионные уравнения реакций гидролиза. Константа и степень гидролиза. Необратимый гидролиз.

Труднорастворимые электролиты. Равновесие осадок-раствор. Произведение растворимости.

Представление о современных теориях кислот и оснований. Протолитическая теория Бренстеда и Лоури. Понятие о кислотах и основаниях Льюиса.

Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Редокс-потенциалы. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительных реакций.

Равновесие на границе металл-раствор. Электродный потенциал. Ряд напряжений металлов. ЭДС гальванического элемента. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Инертные и активные электроды. Потенциал разложения. Явление перенапряжения. Электрохимическая коррозия металлов. Химические источники электрического тока.

Химия элементов

Водород. Нахождение в природе, физические и химические свойства, применение. Соединения с металлами и неметаллами. Гидриды. Вода, строение молекулы, аномалии физических свойств. Диаграмма состояния воды. Вода в природе. Пероксид водорода. Получение, строение молекулы, свойства.

Элементы главной подгруппы VII группы. Галогены, общая характеристика (строение атомов, нахождение в природе, степени окисления, методы получения, физические и химические свойства). Галогены как окислители. Соединения с водородом. Кислородные кислоты галогенов. Гидролиз хлора. Реакции диспропорционирования. Характер изменения свойств в ряду кислородных кислот хлора. Применение простых веществ и соединений галогенов.

Элементы главной подгруппы VI группы (халькогены). Общая характеристика, аллотропия халькогенов. Кислород, строение атома и молекулы, получение и свойства кислорода. Озон, получение и биологическая роль. Оксиды и гидроксиды, закономерности в изменении кислотно-основных свойств в периодах и группах периодической системы элементов. Сера. Взаимодействие с водородом. Сероводородная кислота, сульфиды, их растворимость в воде и минеральных кислотах. Получение и свойства оксидов серы. Кислородные кислоты серы, их получение в технике, кислотно-основная активность. Селен и теллур как аналоги серы. Практическое применение халькогенов и их соединений. Соединения серы как важнейшие загрязнители биосферы.

Элементы главной подгруппы V группы. Общая характеристика элементов подгруппы. Азот. Соединения с металлами и неметаллами. Нитриды. Проблема фиксации атмосферного азота. Промышленный синтез, свойства и применение аммиака. Равновесие в водном растворе аммиака, соли аммония. Оксиды азота, строение, получение и химические свойства. Азотистая кислота, ее окислительно-восстановительная активность. Нитриты. Азотная кислота, получение и свойства, взаимодействие с металлами и неметаллами. Нитраты. Азотные удобрения. Применение азота и его соединений. Фосфор. Кристаллические модификации фосфора. Соединения фосфора с металлами и неметаллами. Фосфиды, фосфин. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты, их соли. Растворимость и гидролиз фосфатов. Фосфорные удобрения. Элементы подгруппы мышьяка. Соединения с водородом, оксиды и гидроксиды. Кислородные соединения мышьяка и сурьмы. Токсичность соединений элементов подгруппы мышьяка. Ядохимикаты.

Элементы главной подгруппы IV группы. Углерод. Кремний. Круговорот углерода в природе. Неорганические соединения углерода. Карбиды металлов. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и бикарбонаты, их растворимость и гидролиз. Карбонилы металлов. Соединения углерода с галогенами, серой, азотом. Фреоны. Цианистоводородная кислота, цианиды. Сероуглерод, карбамид.

Кремний. Соединения с водородом и кислородом. Силаны. Галогениллы кремния, их применение. Кремниевые кислоты, силикаиты. Силикагель. Силикаты в природе. Понятие о неорганических полимерах..

Элементы главной подгруппы III группы. Бор, электронная структура атома. Соединения бора с кислородом, галогенами, водородом. Бораны. Борные кислоты и их соли. Бура. Бориды металлов. Соединения бора с азотом. Боразон. Алюминий. Соединения с галогенами, кислородом. Оксид и гидроксид алюминия, их свойства. Гидролиз солей.. Природные алюмосиликаты. Глины, полевые шпаты.

Элементы главной подгруппы II группы. Бериллий. Оксид, гидроксид, их получение и свойства. Гидролиз солей. Бериллаты, фторобериллаты. Магний. Получение и свойства оксида и гидроксида. Магнезиальный цемент. Щелочноземельные элементы. Получение и свойства оксидов и гидроксидов кальция, стронция и бария. Вяжущие материалы. Гашеная известь. Гипс, алебастр. Жесткость воды, методы ее устранения. Биологическая роль соединений магния и кальция.

Элементы главной подгруппы I группы. Щелочные металлы. Оксиды, пероксиды, надпероксиды. Гидриды. Биологическая роль соединений натрия и калия. Получение и применение щелочных металлов и их соединений. Калийные удобрения.

Химия переходных (3-d) элементов Степени окисления, физические свойства простых веществ. Закономерности в изменении свойств простых веществ и соединений в периодах и группах. Переходные элементы как комплексообразователи. .Обзор химии переходных элементов по группам. Микроэлементы.

Подгруппа титана и ванадия. Общая характеристика простых веществ и важнейших соединений элементов подгруппы. Характер изменения кислотно-основных свойств оксидов в зависимости от степени окисления. Соединения титана, циркония, ванадия. Титанаты и ванадаты. Применение простых веществ и соединений.

Подгруппа хрома. Общая характеристика элементов подгруппы. Соединения хрома(III). Окислительная активность соединений хрома(VI). Хроматы и дихроматы. Сравнительная химия молибдена и вольфрама. Применение простых веществ и соединений элементов подгруппы хрома.

Подгруппа марганца. Общая характеристика элементов подгруппы, важнейшие соединения. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов марганца в зависимости от степени окисления элемента. Влияние кислотности среды на окислительную активность соединений марганца. Марганцовистая, марганцовая кислоты, их соли.

Элементы VIII группы. Общая характеристика. Железо., его сплавы. Чугун, сталь. Оксиды и гидроксиды железа. Ферриты. Комплексные соединения железа, никеля, кобальта.

Элементы подгрупп меди и цинка. Общая характеристика, свойства оксидов и гидроксидов. Комплексные соединения меди, золота, серебра.

Примерный перечень лабораторных работ

1. Определение атомной массы элемента.
2. Определение теплоты реакции нейтрализации.
3. Скорость химической реакции.
4. Определение константы скорости. реакции 1 порядка.
5. Окислительно-восстановительные реакции.
6. Равновесие в растворах электролитов (константа и степень диссоциации, pH раствора).

7. Равновесие в растворах электролитов (гидролиз солей, произведение растворимости).
8. Соединения галогенов.
9. Соединения серы.
10. Соединения азота и фосфора.
11. Комплексные соединения.

Литература

1. *Общая химия. Учебник под ред. Е.М. Соколовской и Л.С. Гузеев. Изд. 3-е, МГУ. 1989.*
2. *Гузеев Л.С., Кузнецов В.Н., Гузеев А.С. Общая химия. М., МГУ, 1999.*
3. *Практикум по общей химии (ред. Е.М. Соколовская и О.С. Зайцев). Изд. 3-е МГУ. 1981*
4. *Задачи и упражнения по общей химии. Л.М. Витинг, Л.А. Резницкий. Изд. 3-е. МГУ. 1995.*

Дополнительная:

1. *Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М., Высшая школа., 1988.*
2. *Глинка Н.Л. Общая химия. Л., Химия. 1980.*
3. *Зайцев О.С. Общая химия. Состояние веществ и химические реакции. М., 1990.*
4. *Резницкий Л.А. Химическая связь. МГУ. 1988.*
5. *Трошкина В.А. Химия. Методические указания. МГУ. 1988.*

Автор программы – проф. Л.М. Витинг, отв. редактор – проф. С.Ф. Дунаев.

БОТАНИКА С ОСНОВАМИ ГЕОБОТАНИКИ

(полная программа)

Геоботаника как комплекс дисциплин о растительном покрове Земного шара, предмет ее исследования, содержание и задачи. Место геоботаники в системе естественных наук. Основные понятия и представления геоботаники. Биогеноценоз, его компоненты, взаимоотношения между ними. Биогеноценоз и экосистема. Представление о консорциях. Понятие о флоре, растительности и растительном покрове.

Предмет и задачи фитоценологии. Роль фитоценоза в биогеноценозе. Понятие о фитоценозе, его важнейшие особенности. Растительные сообщества и растительные группировки. Агроценозы. Две парадигмы современной фитоценологии.

Организация фитоценозов, их конституционная, морфологическая и функциональная структура. Состав фитоценозов: а) флористическое богатство и флористическая насыщенность фитоценозов в разных условиях; б) количественные соотношения между видами в фитоценозе (численность, проективное покрытие, весовые соотношения и т.д.); в) понятие о ценотипах (типах стратегии жизни) растений; типы стратегий жизни Раменского—Грайма; г) ценотические популяции растений и их онтогенетическая структура; д) жизненные формы растений и подходы к их классификации (Раункиер, Браун-Бланке, Уиттекер и др.).

Морфологическая структура фитоценозов. Горизонтальная структура растительного покрова. Мозаичность и комплексность. Вертикальная структура фитоценозов. Ярусы и биогеноценотические горизонты. Представление о синузиях.

Динамика растительного покрова. Виды изменчивости фитоценозов во времени: суточная, сезонная и многолетняя (флуктуационная) изменчивость. Первичные сукцессии.

Вторичные сукцессии. Коренные и производные фитоценозы.

Формы взаимоотношений между растениями в фитоценозах. Контактные взаимоотношения между растениями в сообществе. Трансбиотические и трансбиотические взаимоотношения между растениями в сообществе.

Классификация и ординация фитоценозов. Принципы классификации фитоценозов и единицы классификации. Ординационные подходы в работах отечественных (Сукачев, Погребняк) и зарубежных (Гудалл, Уиттекер) ученых..

Экологические факторы и их классификация. Закономерности действия на растения экологических факторов. Ведущие (лимитирующие) экологические факторы. Влияние экологических факторов на жизненные процессы растений. Закон Либиха.

Аутэкологические и синэкологические ареалы и оптимумы. Влияние экологических факторов на географическое распространение растений. Тепло, свет, вода и воздух как абиотические климатические экологические факторы.

Эдафические экологические факторы. Содержание питательных веществ в почве как экологический фактор. Химические и физические свойства почвы как экологические факторы.

Биотические экологические факторы. Воздействие животных на фитоценозы. Формы воздействия человека на фитоценозы и их последствия.

Рельеф как экологический фактор. Зональность и высотная поясность растительного покрова нашей стран и факторы, их обуславливающие.

Природные зоны России и сопредельных территорий, их растительный покров и его

подразделение их на подзоны. Зональные, экстразональные, интразональные и

азональные сообщества. Зона тундр (особенности флоры и растительности). Зона тайги

(особенности лесных фитоценозов, главные лесобразующие породы деревьев).

Зона широколиственных лесов. Степная зона (основные подзоны и их характеристика).

Зона пустынь и основные эдафические типы пустынь. Луга и их классификация.

Мелколиственные леса (первичные и вторичные). Болота, их классификация.

Закономерности вертикальной поясности растительности в горах России и

сопредельных территорий; типы высотной поясности.

Литература

Основная:

1. Петров В.В., Абрамова Л.И., Баландин С.А., Березина Н.А. *Общая ботаника с основами геоботаники* — М.: Высшая школа, 1994.— 271 с.

или

2. Абрамова Л.И., Петров В.В., Культиасов И.М. *Экология растений и фитоценология.* — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. — 80 с.
3. Петров В.В. *Растительные зоны СССР.* — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. — 56 с.

Дополнительная:

1. Агаханянц О.Е. *Ботаническая география СССР.* — Минск, Высшэйшая школа, 1986. — 175 с.
2. Алехин В.В. *Растительность СССР в основных зонах.* — М.: Наука, 1951. — 512 с.
3. Горышина Т.К. *Экология растений.* — М.: Высшая школа, 1979. — 368 с.
4. Культиасов И.М. *Экология растений.* — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. — 384 с.

5. *Работнов Т.А. Фитоценология. — 2-е изд., М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. — 296 с. ; 3-е изд., М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. — 352 с.*

Автор программы – к б н С. А. Баландин

ЭКОЛОГИЯ

АННОТАЦИЯ

Определение предмета экологии. Экология как одна из фундаментальных биологических дисциплин и как часть современного мировоззрения. Уровни организации живой материи и структура экологии. Аутэкология и синэкология. Популяционный и экосистемный подходы. Методы экологических исследований. Математическое моделирование в экологии. Соотношение экологии с другими биологическими дисциплинами. Значение общей экологии для почвоведения и его развития. Почвы как важнейшая часть наземных экосистем. Экология почв. Прикладная экология. Значение общей и прикладной экологии для сохранения окружающей среды и существования человечества.

Курс содержит разделы: история экологии, экология организмов, экология популяций, экология сообществ, экосистема, биосфера, прикладная экология.

Современные проблемы экологии.

ГЕОЛОГИЯ

(полная программа)

В курсе изучения геологии с основами геоморфологии студенты должны узнать о строение земной коры, ее состав и структуры, основные эндогенные и экзогенные процессы, геохронологические и стратиграфические подразделения; уметь определять основные пороодообразующие минералы и типы пород, генетические типы четвертичных отложений, объяснить происхождение форм рельефа.

Введение

Геология как наука и ее взаимосвязанные направления. Основной объект и методы геологических исследований. Геоморфология. Связь геологии и геоморфологии с почвоведением и другими естественными науками. Значение пограничных наук - геохимии, биохимии, геофизики, кристаллохимии в изучении земной коры. Влияние геологических и геоморфологических условий на строение и эволюцию почв. Общие сведения о строении и развитии земного шара и земной коры как планеты.

Место Земли в Солнечной системе. Форма, размеры, масса и плотность Земли.

Гравитационное поле. Земной магнетизм. Геотермический градиент и тепловой поток Земли. Гидросфера, атмосфера и биосфера. Земная кора, мантия и ядро Земли, их состав и агрегатное состояние вещества. Понятия о литосфере, аотеноофере, тектоносфере.

Методы познания строения оболочек и ядра Земли.

Вещественный состав земной коры. Понятие о минералах и принципах их классификации.

Главнейшие пороодообразующие минералы. Основные типы горных пород и условия их образования.

Строение земной коры. Структурные элементы земной коры и их выражение в рельефе.

Континентальные массивы и океанические *впадины*, переходные между ними зоны. Типы строения земной коры – континентальный, океанический, субконтинентальный и субокеанический. Особенности строения земной коры в рифтовых зонах срединноокеанических хребтов.

Геологические процессы и их рельефообразующая роль

Общий обзор геологических процессов. Геологические процессы внутренней *динамики* (эндогенные) и внешней динамики (экзогенные). Энергии, определяющая их проявление. Связь и взаимная обусловленность геологических процессов. Понятие о принципе актуализма и сравнительно-историческом методе: их значение в изучении геологических

процессов развития земной коры. Рельеф земной поверхности как результат взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов.

Процессы внешней динамики (экзогенные) и связанные с ними формы рельефа

Выветривание. Сущность процессов выветривания горных пород и факторы их определяющие. Типы выветривания. Физическое выветривание. Роль органического мира в процессах выветривания. Стадийность и зональность процессов выветривания. Элювий и кора выветривания. Площадные и линейные, автоморфные и гидроморфные коры выветривания и приуроченные к ним полезные ископаемые.

Геологическая деятельность ветра и эоловый рельеф. Ветер как один из агентов денудации суши. Эоловые процессы. Дефляция (выдувание и развевание), корразия, перенос обломочного материала и его аккумуляций. Типы пустынь: песчаные, глинистые и каменные. Эоловые отложения. Пески и лёссы. Формы эолового рельефа в пустынях и на побережьях морей, озер и рек. Движущиеся формы песчаного рельефа и меры борьбы с ними. Такыры, шоры и их происхождение.

Геологическая деятельность поверхностных, текучих, вод и формирование эрозионно-аккумулятивного рельефа. Плоскостной смыв, образование делювия и шлейфов.

Деятельность временных потоков. Линейный размыв (эрозия), перенос обломочного материала и аккумуляция. Овраги и балки. Области интенсивного проявления овражной эрозии. Овражно-балочный аллювий. Временные горные потоки. Пролувий, строение конусов выноса временных потоков и сухих дельт постоянных водотоков.

Пролувиальные равнины.

Деятельность постоянных потоков (рек). Эрозия, перенос, аккумуляция. Формирование продольного профиля реки от устья к истокам. Понятие о главном и местном базисах эрозии. Выработка поперечного профиля реки. Излучины (меандры) реки, причины их возникновения, особенности развития. Образование стариц. Формирование поймы реки в равнинных и в горных районах. Влияние структурных форм и их новейшего тектонического развития на морфологию русла и поймы. Микрорельеф поймы. Аллювий и его фации: русловая, пойменная, старичная, их состав и соотношения в поймах равнинных и горных рек. Речные террасы, их строение, типы и причины образования. Возраст террас. Цикличность и направленность в развитии речных долин. Речные перехваты, значение их в формировании долинных систем. Строение устьев рек. Дельты, эстуарии, лиманы. Генетические типы отложений в дельтах. *Аллювиальные* и аллювиально-дельтовые равнины. Россыпные и другие месторождения полезных ископаемых. Задачи рационального использования водных ресурсов рек и их охрана.

Геологическая деятельность подземных вод. Происхождение подземных вод и их типы, Классификация подземных вод по гидродинамическим особенностям. Почвенные воды.

Верховодка. Грунтовые воды. Межпластовые ненапорные и напорные (артезианские) воды. Области питания, движения и разгрузки (дренирования) подземных вод.

Минеральный и химический состав подземных вод. Зональность и режим грунтовых вод.

Артезианские бассейны России. Понятие о балансе и ресурсах подземных вод.

Минеральные воды, их состав и свойства. Народнохозяйственное значение подземных вод и их охрана.

Карстовые процессы. Основные закономерности развития карста. Значение подземных и поверхностных вод в его развитии. Типы карста. Поверхностные и подземные формы карстового рельефа. Отложения в пещерах. Влияние карстовых процессов на поверхностный сток. Суффозия и формы её проявления. Проселочные формы в областях распространения лёссовых пород. Практическое значение изучения геоморфологии карстовых областей при проектировании и строительстве различных сооружений.

Геологическая деятельность ледников и формы ледникового и водноледникового рельефа.

Климатическая и орографическая снеговые границы. Условия формирования ледников.

Современные ледники, их географическое распространение и типы. Движение ледников.

Области питания и области стока. Экзарации и акзарационные формы рельефа. Перенос

ледниками обломочного материала, его аккумуляция. Типы морен. Моренные ландшафты. Неоднократность оледенений в истории геологического развития.

Геологические процессы и особенности формирования рельефа (криолитосфера).

Географическое распространение многолетнемерзлых горных пород и изменение их мощности. Типы подземных льдов. Подземные воды в условиях постоянной мерзлоты и их режим. Физико-геологические явления. Термокарстовые формы рельефа. Криогенные склоновые процессы. Солифлюкционные формы.

Формы рельефа, связанные с пучением грунтов и вымораживанием. Полигонально-структурные формы рельефа. Народнохозяйственное значение областей распространения многолетнемерзлых горных пород в связи с освоением месторождений полезных ископаемых.

Озера и болота, их геолого-геоморфологические особенности. Озера. Проточные и бесточные озера. Соленость и химический состав озерных вод в различных климатических зонах. Разрушительная работа озер. Типы осадков пресных озер. Образование озерных руд. Сапропели. Садка солей в соленых озерах. Озерные террасы. Влияние новейших тектонических движений земной коры на рельеф озерных котловин и их побережий. Болота, условия их образования. Различные типы болот. Образование торфа.

Геологическая деятельность моря и рельеф дна океанов и морей. Мировой океан, его размеры и подразделения, континентальный склон и континентальное подножье. Рельеф ложа Мирового океана. Глубоководные желоба. Срединно-океанические хребты и рифтовые долины. Моря окраинные и внутриконтинентальные. Основные элементы рельефа морских бассейнов. Физические и химические свойства морской воды. Планктонные, бентосные и нектонные организмы. Движения воды: волновые, приливы и отливы, океанические течения. Разрушительная (абразионная) работа моря. Перемещение в пределах акватории осадочного материала, его дифференциация и аккумуляция. Поперечное и вдольбереговое перемещение осадочного материала и образование прибрежных аккумулятивных форм. Морские террасы. Генетические типы морских осадков, их климатическая и вертикальная зональность. Закономерности площадного распространения осадков в Мировом океане. Литоральные, неритовые, батальные и абиссальные серии осадков. Рифы и условия их образования. Железисто-марганцовые конкреции в ложе океана и их практическое значение. Осадки в опресненных и засоленных лагунах. Понятие о фациях и их значение в восстановлении палеогеографических условий прошлого. Диагенез осадков. Преобразование рыхлых осадков в осадочные породы.

Последиагенетические изменения осадочных горных пород. Основные причины изменений. Катагенез, метагенез, гипергенез.

Условия преобразования различного органического вещества в уголь, нефть и газ. Главнейшие угольные и нефтегазоносные бассейны России.

Гравитационные процессы на склонах. Значение силы тяжести и воды в развитии склоновых процессов. Формирование коллювия (осыпи, обвалы, оползни). Факторы, вызывающие оползание склонов. Различные типы оползней и рельеф оползневых склонов. Распространение оползней на территории России и методы борьбы с ними.

Процессы внутренней динамики

Магматизм. Различные формы проявления магматизма. Эффузивный магматизм (вулканизм). Вулканы, их деятельность, географическое распространение и рельефообразующее значение вулканических извержений. Продукты извержения вулканов. Классификация вулканов по характеру извержения и строению вулканических (зруптивных) аппаратов. Трещинные, синвулканические и поствулканические явления: фумаролы, сольфатары, морфетты, гейзеры, грязевые вулканы, гидротермы.

Практическое использование горячих терм и пара.

Интрузивный магматизм. Различные формы внедрения магмы в земную кору и их соотношение с вмещающими породами: согласные и несогласные интрузивы. Магматические очаги мантийные и коровые. Дифференциация магмы. Пневматолитовые и гидротермальные процессы. Связь важнейших полезных ископаемых с магматическими породами и гидротермальными жилами.

Метаморфизм. Общие понятия о метаморфизме. Факторы, вызывающие метаморфизм. Основные типы и фации метаморфизма. Главнейшие метаморфические горные породы и связанные с ними полезные ископаемые.

Тектонические движения земной коры и деформации горных пород. Общие понятия о тектонических движениях земной коры. Вертикальные и горизонтальные движения и их взаимосвязь. Классификация движений по времени их проявления. Современные движения земной коры, их направленность и скорость в различных структурных зонах. Новейшие неоген-четвертичные вертикальные движения и значение их в формировании рельефа земной поверхности. Качественные и количественные методы изучения современных и новейших тектонических движений. Тектонические движения прошлых геологических периодов и методы их установления. Анализ геологического разреза, перерывов и несогласий, изменений мощностей и фаций.

Складчатые нарушения горных пород (пликативные дислокации) Первичное ненарушенное и нарушенное залегание горных пород. Складки и их элементы. Классификация складок, их типы и формы. Диapiroвые складки. Понятие о синклиниях и антиклиниях в горных областях, синеклизах и антиклизах в равнинных.

Разрывные нарушения горных пород (дизъюнктивные дислокации). Механизм образования *разрывных* нарушений. Классификация разрывных нарушений и их типы. Сбросы, взбросы, грабены, горсты, надвиги, покровы или шарьяжи. Сдвиги и раздвиги. Понятие о глубинных разломах и их роли в эндогенных процессах и развитии земной коры.

Землетрясения (сейсмические явления). Сущность землетрясений как отражение современных тектонических движений. Понятие об очаге, гипоцентре и эпицентре. Сейсмические волны и скорости их распространения. Методы изучения землетрясений. Интенсивность, магнитуда и энергия землетрясений. Географическое распространение землетрясений. Сейсмоопасные зоны России и прилегающих стран. Сейсмическое районирование и его практическое значение. Проблема прогноза землетрясений.

Рельефообразующее значение тектонических движений земной коры. Образование гор, равнин, крупных прогибов. Прямое отражение в рельефе складчатых структур в молодых горных сооружениях. Эволюция горного рельефа. Разрушение гор различными экзогенными процессами, образование денудационных поверхностей выравнивания. Ярусность рельефа как показатель изменений тектонического развития горной страны. Влияние разломов на морфологии мега-, и мезорельефа.

Элементы исторической геологии

Основные документы, по которым восстанавливается история развития земной коры. Задачи исторической геологии. Относительный возраст горных пород и методы его определения. Абсолютный возраст горных пород и методы его определения. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы. Краткая характеристика докембрия, палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

Основные структурные элементы земной коры

и главнейшие этапы ее развития. Общая направленность развития. Геосинклинали (как историкогеологическое понятие). Основные этапы эволюции геосинклиналей. Эпигеосинклинальные складчатые (орогенные) пояса (Альпы, Кавказ), главнейшие черты их строения.

Эпохи складчатости и горообразования. Добайкальские. Байкальская, каледонская, герцинская (вариоская), мезозойская (киммерийская), альпийская

Примеры складчатых горных сооружений, созданных в различные эпохи. Платформы, их строение и развитие. Древние и молодые платформы. Тектоническая активизация платформ и образование эпиплатформенных орогенных поясов (Тянь-Шань, Алтай). Структура дна океанов и особенности развития. Рифтовые зоны океанов и континентов. Современные тектонические гипотезы о закономерностях развития структуры.

Четвертичный (антропогенный) период развития земли

Самостоятельность четвертичного (антропогенного) периода, его продолжительность и нижняя граница. Основные события четвертичного периода. Изменения климата.

Материковые оледенения, их причины. Ледниковые и межледниковые эпохи.

Эвстатические колебания уровня Мирового океана. Гляциостатические движения.

Особенности развития органического мира. Этапы развития человека. Формирование современной структуры земной коры, рельефа и покрова четвертичных отложений.

Современная климатическая зональность и связь ее с рельефом.

Четвертичные (антропогенные) отложения. Классификация четвертичных отложений.

Основные генетические типы четвертичных отложений, их фации и парагенетические сочетания. Влияние новейших тектонических движений на строение и развитие отдельных генетических типов четвертичных отложений. Сравнительная оценка генетических типов четвертичных отложений по их роли в процессе почвообразования.

Методы стратиграфии четвертичных отложений

Общая стратиграфическая схема четвертичных отложений Европейской части России и ее связь с Западно-Европейской схемой.

Региональная характеристика четвертичного покрова. Районирование территории России и прилегающих стран по строению четвертичного покрова.

Европейская часть России. Закономерности распределения четвертичных отложений на Европейской части России. Роль климата и новейших тектонических движений в формировании четвертичного покрова.

Ледниковая область Русской равнины. Основные центры древних оледенений.

Разновозрастные ледниковые покровы и их границы. Зональность рельефа ледниковых областей. Зоны экзарации и аккумуляции, четвертичные отложения и основные формы рельефа.

Строению четвертичного покрова и рельеф областей развития ранне-, средне-, и позднечетвертичных оледенений. Ледниковые и межледниковые отложения. Основные опорные разрезы. Голоценовые отложения и условия современного осадконакопления.

Четвертичные отложения и рельеф внеледниковой области. Перигляциальная зона. Лёссы, погребенные почвы. Аллювий и террасы крупных рек Волги, Дона и их притоков.

Морские отложения Черного и Каспийского морей. Роль климата и тектоники в колебаниях уровня морей.

Азиатская часть России, Западная Сибирь. Ледниковая область, области бореальных трансгрессий и приледниковых бассейнов. Внеледниковая область. Основные типы четвертичных отложений и их характеристика. Четвертичные отложения и рельеф Восточной Сибири, Северо-Востока и Дальнего Востока. Особенности строения ледниковых и межледниковых отложений: аллювий и террасы крупных рек.

Горные и предгорные районы. Строение четвертичных отложений в горах и во впадинах на примере Урала, Кавказа, Алтая.

Лабораторные занятия по геологии

1. Формы нахождения минералов в природе и их физические свойства. Главнейшие порообразующие минералы.
2. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы.
3. Знакомство с основными группами руководящих ископаемых организмов фанерозоя. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы.

4. Складки и разрывы. Элементы залегания слоев и горный компас. Геологические карты (территорий) с горизонтальным и складчатым залеганием пород. Построение геологического профиля.
5. Карты четвертичных отложений. Составление разрезов четвертичных отложений различных районов. Геоморфологические карты и принципы их составления.
6. Геоморфологический анализ различных типов рельефа по аэро-фотоснимкам. Рельефообразующая роль климатического фактора. Формы рельефа широтных и вертикальных зон.
7. Генетические типы развития и формы рельефа: древние и молодые ледниковые равнины. Флювиогляциальные и озерно-ледниковые равнины перигляциальных областей. Морские, дельтовые и др. равнины. Рельеф речных долин и сопряженных склонов равнинных и горных областей.

Учебная практика по геологии

Основные задачи практики. Познакомить студентов с геологическим строением района: стратиграфией коренных и четвертичных отложений, литологией и формами залегания. Особое внимание обратить на четвертичные отложения, их состав, особенности распространения и генетические типы, являющиеся главнейшими материнскими породами для почв. По данным буровых скважин, дать представление о древних породах, подстилающих четвертичные и залегающие на глубине.

Познакомить студентов с геоморфологией района, с морфологией и возрастом основных генетических комплексов рельефа. Обратить внимание на строение водоразделов, террас, пойм как форм, определяющих особенности развития почвенного покрова.

Познакомить студентов с основными современными геологическими процессами, особенно влияющими на развитие и сохранность почвенного покрова.

Познакомить студентов с деятельностью человека, меняющей ход некоторых геологических процессов и, таким образом, влияющей на окружающую среду, и мерами, направленными на охрану и восстановление окружающей среды.

В процессе практики познакомить студентов с методами полевых и камеральных геологических и геоморфологических исследований, обучить правилам безопасной полевой работы на основе "Инструкции по технике безопасности".

Основная цель практики – научить студентов понимать геологическое строение и геоморфологию района, показать в природной обстановке влияние геологического строения (возраст и состав отложений, характер рельефа, современные геологические процессы) на формирование, развитие и сохранность почвенного покрова. В ходе проведения практики выделяется три этапа: 1. Лекции о геологическом строении и геоморфологии района практики. 2. Полевые исследования (маршруты). 3. Камеральные работы (обработка материалов, составление карт, семинарские и лабораторные занятия, написание отчета и его защита).

Содержание учебной практики

1. Лекции. Читаются в первые два дня практики.

2. Полевые исследования (маршруты). Предусматривается 9-10 маршрутов: вводный, обзорные, съемочные, самостоятельные. В коротком вводном маршруте преподаватель объясняет порядок проведения маршрутных исследований.

Обзорные маршруты (1-2) проводятся за пределами района практики для показа, коренных пород и форм рельефа, отсутствующих на территории практики.

Съемочные маршруты (5-6) имеют целью изучение и картирование всех геологических и геоморфологических объектов, изучение современных геологических процессов.

Самостоятельные маршруты (2) являются зачетными, проводятся на участках, не охваченных съемочными маршрутами. Они имеют целью увязать полученные данные, уточнить границы некоторых типов рельефа, дополнить характеристики отдельных генетических типов четвертичных отложений.

3. Камеральные работы. В течение камеральных работ студенты должны научиться приемам обработки полевых наблюдений: приведению в порядок записей и рисунков в полевых дневниках, обработка собранных образцов, составлению стратиграфических колонок, геолого-геоморфологических профилей, разрезов четвертичных отложений, дешифровать аэрофотоснимки.

В камеральный период студенты составляют и оформляют графику и пишут отчет, включающий карты, стратиграфические колонки коренных пород и четвертичных отложений, геолого-геоморфологические профили через долины рек. В отчет входит: введение, орогидрография, геологическое строение (стратиграфия коренных и четвертичных отложений, тектоника, основные черты истории геологического развития), типы материнских пород для почв, геоморфология (типы рельефа и история его развития), подземные воды, современные геологические процессы, охрана окружающей среды, заключение (влияние геологического строения, рельефа, современных геологических процессов на условия развития и сохранности почвенного покрова). Отчет иллюстрируется текстовой графикой и альбомом карт.

Литература

Основная

1. Якушева А.Ф. Геология с элементами геоморфологии, Изд-во МГУ, 1978. 373 с.
2. Макарова Н.В., Якушева А.Ф. Основы четвертичной геологии. Изд-во МГУ, 1993г. 102 с.
3. Иванова М.Ф., Сычева-Михайлова А.М., Чернов В.Г. и др. Руководство по общей геологии с основами палеонтологии беспозвоночных и элементами геоморфологии. Изд-во МГУ, 1980. 173 с.
4. Сычева-Михайлова А.М., Макарова Н.В., Костенко Н.П. Руководство по геолого-геоморфологической практике. Изд-во МГУ, 1986, 97 с.
5. Макарова Н.В., Вихерт А.В. Методика геоморфологического картирования и описания геологических маршрутов Чашиковского полигона. Изд-во МГУ, 1988, 72 с.

Дополнительная

1. Иванова М.Ф. Общая геология. Изд-во ИГУ, 1980, 400 с. Лебедева Н.Б. Пособие к практическим занятиям по общей геологии. Изд-во МГУ, 1986, 97 с.
2. Сычева-Михайлова А.М., Наймарк А.А., Макарова Н.В. Организация и методика проведения полевой геолого-геоморфологической практики, Изд-во МГУ, 1975, 34 с.
3. Апродов В.А., Апродова А.А. Движения земной коры и геологическое прошлое Подмосковья. Учебные геологические экскурсии в окрестностях Москвы. М., 1963, 265 с.
4. Геологический словарь, т.1, 1973, т.1, 485 с, т.2, 455 с. Составители; проф. А.Ф. Якушева, доц. Н.В. Макарова.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Часть 1. Почва и ее свойства

Введение

Понятие о почве как самостоятельном естественно-историческом теле. Место и роль почвы в биосфере. Почва как средство производства и предмет труда в сельском хозяйстве.

В.В. Докучаев – основоположник научного генетического почвоведения. Его учение о почве, факторах почвообразования и почвенных зонах. Развитие учения В.В. Докучаева школами отечественных и зарубежных почвоведов.

Понятие о почве как о биокосной системе. Понятие о биосфере как одной из земных оболочек (геосфер). Почва как неотъемлемая и незаменимая часть биосферы, биогеоценоза. Функции почвы в биосфере. Проблема взаимодействия человека и почвы.

Структура почвоведения и его место в системе наук. Дифференциация почвоведения на отдельные отрасли и их взаимосвязь. Роль почвоведения в решении экологических проблем и проблем обеспечения населения продовольствием.

Главные компоненты почвы

Минеральная часть почв.

Минералы, слагающие твердую фазу почв. Первичные минералы, их основные группы. Роль первичных минералов в процессах выветривания и почвообразования. Основные группы вторичных минералов: соли, оксиды, аллофаны, глинистые минералы. Свойства почв, определяемые вторичными минералами: ионообменная способность, липкость, пластичность.

Органическое вещество почв.

Источники почвенного гумуса. Понятие о минерализации и гумификации. Влияние внешних условий на процессы трансформации органического вещества. Специфические и неспецифические соединения. Основные группы гумусовых веществ: гуминовые кислоты, фульвокислоты, гумин, их особенности и роль в почвообразовании. Статистический характер состава и свойств гумусовых веществ.

Вода в почве. Почвенный раствор.

Категории (формы) воды в почве. Доступность воды растениям. Влага завядания. Продуктивная влага.

Почвенный раствор и факторы, определяющие его состав. Состав почвенного раствора, его кислотность и щелочность. Буферность. Осмотическое давление почвенного раствора. Зависимость состава и свойств почвенного раствора от внешних условий. Роль почвенного раствора в жизни растений.

Почвенный воздух.

Формы почвенного воздуха. Воздушно-физические свойства почв. Состав почвенного воздуха и факторы, его определяющие. Воздухообмен почв. Динамика почвенного воздуха. Газообмен почвы с атмосферой.

Связь вещественного состава почв с ее морфологией (окраска, характер сложения, структурность, пористость).

Свойства почв

Поглотительная способность почв.

Виды поглотительной способности почв. Почвенный поглощающий комплекс. Емкость катионного обмена почв и факторы, ее определяющие. Обменные катионы и анионы. Почвы, насыщенные и ненасыщенные основаниями. Роль поглотительной способности почв в процессах почвообразования и формировании почвенного плодородия. Использование параметров ионообменной способности в систематике почв.

Кислотность и щелочность почв.

Актуальная и потенциальная почвенная кислотность. Обменная и гидролитическая кислотность. Щелочность почв. Буферность почв.

Окислительно-восстановительные процессы в почвах.

Окислительно-восстановительные реакции и процессы в в почвах. Окислительно-восстановительный потенциал почвы. Окислительно-восстановительные системы почв. Факторы, определяющие окислительно-восстановительный потенциал почв. Типы окислительно-восстановительной обстановки почв. Типы окислительно-восстановительных режимов почв. Почвенные процессы, определяемые окислительно-восстановительными процессами.

Тепловые свойства почв.

Основные теплофизические характеристики почв. Теплообмен в почве. Температурный режим и его влияние на почвообразование и плодородие почв. Тепловой баланс почв. Мерзлотные явления в почвах.

Радиоактивность почв.

Естественные радиоактивные изотопы в почвах, их распределение и возможная роль в почвообразовательном процессе. Радиоактивное загрязнение почвенного покрова.

Сложение почв

Гранулометрический состав почв

Гранулометрический состав почв, его влияние на почвообразование и свойства почв. Состав и свойства гранулометрических элементов. Их классификация по размеру. Классификация почв по гранулометрическому составу.

Структура почв

Факторы агрегирования почвенной массы. Систематика почвенной структуры и ее диагностическое значение.

Новообразования почв

Генезис почвенных новообразований. Систематика новообразований по их морфологии, вещественному составу и генезису.

Почвенные включения.

Почвенный горизонт

Понятие о почвенных горизонтах. Образование почвенных горизонтов, их отличие от литологических слоев. Систематика почвенных горизонтов.

Органогенные горизонты: торфяной, подстилка, гумусовый, перегнойный, дернина, пахотный.

Элювиальные горизонты: подзолистый, лессивированный, осолоделый, элювиально-глеевый, сегрегированный.

Иллювиальные горизонты: глинисто-иллювиальный, железисто-иллювиальный, гумусово-иллювиальный, солонцовый.

Метаморфические горизонты: сиаллитно-метаморфический, ферраллитно-метаморфический.

Гидрогенно-аккумулятивные горизонты: солевой, гипсовый, карбонатный, ожелезненный, конкреционный, окремненный.

Глеевый горизонт.

Сложение и состав горизонтов различных типов.

Диагностика почвенных горизонтов.

Почвенный профиль

Понятие о почвенном профиле. Систематика почвенных профилей по характеру соотношения генетических горизонтов. Типы строения почвенного профиля. Простое строение (примитивный, неполноразвитый, нормальный, слабодифференцированный, нарушенный профили). Сложное строение (реликтовый, многочленный, полициклический, нарушенный, мозаичный профили).

Распределение вещества в почвенном профиле. Типы распределения веществ в профиле почв: аккумулятивный, элювиальный, элювиально-элювиальный, грунтово-аккумулятивный, недифференцированный.

Характер распределения главнейших компонентов (гумус, ил, карбонаты) в профиле почв.

Почвообразовательный процесс

Общая схема почвообразования. Стадийность почвообразования.

Баланс вещества в почвообразовании. Противоположные явления при почвообразовании. Элементарные почвенные процессы (ЭПП). Комплекс и комплекс ЭПП. Биогенно-аккумулятивные, гидрогенно-аккумулятивные, метаморфические, элювиальные, иллювиально-аккумулятивные, педотурбационные, деструктивные ЭПП. Тип почвообразования. Особенности почвообразования в различных экологических условиях.

Режимы почвообразования

Водный режим почв. Воздушный режим почв. Тепловой режим почв.

Плодородие почв

Понятие о почвенном плодородии. Категории почвенного плодородия. Факторы плодородия почв. Оценка плодородия почв. Изменение плодородия почв в процессе их сельскохозяйственного использования.

Почва как компонент биосферы и биогеоценозов

Факторы почвообразования.

В.В. Докучаев и учение о факторах почвообразования. Взаимосвязь и взаимообусловленность факторов почвообразования. Деятельность человека как фактор почвообразования.

Климат. Роль солнечной радиации в почвообразовании. Радиационный баланс. Планетарные термические пояса. Роль атмосферных осадков в почвообразовании. Испаряемость. Коэффициент увлажнения. Влагообеспеченность различных природных зон. Совместное влияние атмосферных осадков и тепла. Радиационный индекс сухости. Биогидротермический потенциал. Понятие о микроклимате. Роль человека в изменении климата.

Почвообразующие породы. Роль горных пород в почвообразовании. Влияние породы на гранулометрический и химический состав почв, физические и физико-химические свойства, скорость почвообразования.

Рельеф. Прямая и косвенная роль рельефа в почвообразовании. Понятие о макро-, мезо- и микро-рельефе.

Биологический фактор. Значение живого вещества в почвообразовании. Сущность биологического круговорота. Роль растений в почвообразовании. Зональность растительного покрова. Особенности распределения запасов и структуры фитомассы суши. Особенности почвообразования под лесной и травяной растительностью. Химический состав растений и почвообразование. Роль животных в почвообразовании. Роль микроорганизмов. Роль хозяйственной деятельности человека в изменении биологического круговорота.

Время. Абсолютный и относительный возраст почв. Эволюция почв. Широтная зональность и высотная поясность почвенного покрова.

Экологические функции почв.

Часть 2. Типы почв и их систематика

Систематика почв

Понятие о систематике почв. Разделы систематики почв.

Таксономия почв. Понятие о таксономических единицах. Тип почв опорная таксономическая единица систематики почв. Таксономические единицы подтипового уровня: подтип, род, вид, подвид, разновидность, разряд, подразряд. Таксономические единицы зарубежных почвенных школ.

Номенклатура почв. Теоретическое и практическое значение номенклатуры почв. Русская школа номенклатуры почв. Номенклатура почв зарубежных почвенных школ. Международная номенклатура почв.

Диагностика почв. Принципы диагностики почв: профильный метод, комплексный подход, сравнительно-географический анализ, оценка режимов почвообразования. Диагностические признаки почв. Концепция диагностических горизонтов почв.

Главнейшие типы почв

Слаборазвитые почвы. Проявление первичного почвообразования на земной поверхности. Роль микроорганизмов и низших растений в первичном почвообразовании. Распространение и свойства слаборазвитых почв. Особенности первичного почвообразования на разных горных породах. Слаборазвитые каменистые, песчаные, суглинистые и глинистые почвы в разных природных зонах.

Дерновые почвы. Формирование дерновых почв на карбонатных и бескарбонатных плотных породах. Дерново-карбонатные почвы. Дерновые кислые почвы. Дерновые почвы на рыхлых породах.

Гидроморфные почвы. Общие признаки и свойства гидроморфных почв. Грунтовое, внутрпочвенное и поверхностное избыточное увлажнение почв; кратковременное, сезонное и постоянное переувлажнение почв. Оглеение почв. Глей, его виды и проявление в разных почвах. Псевдоглей. Глеевые и глееватые почвы.

Болотные почвы. Распространение болотных почв в разных природных зонах. Происхождение болот и их типы. Верховые и низинные болота, плавни, мангры, марши. Особенности биологического круговорота веществ, водный, тепловой, воздушный и окислительно-восстановительный режим болот разных типов. Торфообразование и торфонакопление в разных типах болот. Типы и подтипы болотных почв, их диагностика, свойства. Гидрологическая роль болот. Заболачивание почв. Использование и мелиорация болотных и заболоченных почв.

Аллювиальные почвы. Особенности почвообразования в поймах: гидрологический режим, отложение аллювия в разных частях поймы. Особенности дельтового почвообразования. Типы и подтипы аллювиальных почв, их диагностика, генезис, свойства, особенности сельскохозяйственного использования. Особенности аллювиальных почв в разных природных зонах.

Криогенные почвы. Особенности почвообразования в условиях многолетней и длительной сезонной мерзлоты. Криотурбации. Особенности выветривания, биологического круговорота веществ, режимов почвообразования. Распространение криогенных почв.

Арктические почвы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, систематика, диагностика, свойства, генезис. Мерзлотная аккумуляция солей, карбонатов, железа. Пути хозяйственного использования арктических почв.

Тундрово-глеевые почвы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, систематика, диагностика, свойства, генезис, хозяйственное использование.

Подбуры. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, диагностика, свойства, генезис,

Подзолистые почвы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства. Подзолообразование, история его изучения, современные взгляды. Тропические и субтропические подзолистые почвы. Оподзоленность почв других типов. Особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования подзолистых почв.

Подзолистые культурные почвы. Окультуривание подзолистых почв, его особенности для разных подтипов. Освоенные, окультуренные и культурные почвы.

Болотно-подзолистые почвы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования и мелиорации.

Бурые лесные почвы (буроземы). Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования.

Серые лесные почвы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Серые лесные глеевые почвы.

Черноземы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. "Русский чернозем" В.В. Докучаева. Лесоразведение в степях. Борьба с эрозией. орошение черноземов.

Лугово-черноземные почвы. Лугово-черноземовидные почвы. Луговые темные черноземовидные почвы. Брюниземы. Черноземовидные почвы в тропиках и субтропиках.

Слитоземы (вертисоли).

Солончаки. Происхождение и аккумуляция солей в почвах. Распространение и провинции соленакопления. Засоление почв.

Распространение и условия образования, особенности биологического круговорота веществ и геохимии, особенности водного режима. Систематика, диагностика, свойства, генезис солончаков. Солончаки гидроморфные и автоморфные. Особенности сельскохозяйственного использования и мелиорации. Солончаковатые и солончаковые почвы. Систематика засоленных почв по степени и типу засоления. Вторичное засоление почв при орошении и борьба с ним.

Солонцы. Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование и мелиорация. Солонцы автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные.

Солоди. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование и мелиорация. Осолоделые почвы.

Каштановые почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Лугово-каштановые почвы.

Бурые полупустынные почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Лугово-бурые полупустынные почвы.

Пустынные почвы. Типы пустынь, их распространение, ландшафтные особенности. Каменистые пустыни (гамады), песчаные пустыни, глинистые пустыни. Солевые коры в пустынях. Особенности пустынь в разных географических поясах и на разных континентах.

Серо-бурые пустынные почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Такыровидные пустынные почвы.

Такыры. Песчаные пустынные почвы. Лугово-пустынные почвы. Орошаемые почвы пустынь.

Сероземы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Лугово-сероземные почвы. Орошаемые сероземы и лугово-сероземные почвы.

Серо-коричневые почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования.

Коричневые почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования.

Желтоземы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Желтоземы глеевые.

Подзолисто-желтоземные почвы. Подзолисто-желтоземно-глеевые почвы.

Красно-бурые саванные почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования.

Железистые тропические почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Панцире-образование в тропиках. Латеритные коры.

Красноземы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования.

Горные почвы. Особенности почвообразования в горных ландшафтах и их изменение с высотой. Высотная поясность почв в разных горных системах и разных природных зонах. Особенности строения, состава и свойств горных почв. Особенности сельскохозяйственного использования горных почв.

Вулканические почвы. Распространение вулканических почв. Особенности почвообразования на пирокластических породах. Особенности строения, состава и свойств вулканических почв. Особенности сельскохозяйственного использования вулканических почв.

Классификация почв

Задачи и методологические основы систематики почв. Различные подходы к классификации почв. Принципы построения почвенных классификаций. Общие и прикладные классификации почв. Базовая классификация почв. Русская школа классификации почв. Схемы В.В. Докучаева, Н.М. Сибирцева, К.Д. Глинки. Эколого-генетическая система (М.А. Глазовская). Историко-генетическая система (В.А. Ковда). Базовая классификационная схема Б.Г. Розанова. Новая классификация почв России. Почвенная таксономия США. Классификация почв ФАО-ЮНЕСКО. Международная работа по классификации почв. Современное состояние и проблемы классификации почв.

Литература

Основная

1. *Почвоведение. Под ред. В.А. Ковды и Б.Г. Розанова. В 2-х томах. М., Высшая школа, 1988.*
2. *Б.Г. Розанов. Морфология почв. М., изд. Моск. Ун-та, 1983.*
3. *Классификация и диагностика почв СССР. М., Колос, 1977.*
4. *Классификация почв России. М., 1997.*

Дополнительная

1. *Докучаев В.В. Русский чернозем. Избр. соч., т.2, М., Сельхозгиз, 1949.*
2. *Глазовская М.А., Геннадиев А.Н. География почв с основами почвоведения. М., изд. Моск. Ун-та, 1995.*
3. *Кауричев И.С. (ред). Почвоведение.*

4. *.В.А.Ковда. Основы учения о почвах. В 2-х томах. М., Наука, 1973.*

Автор программы – проф. дбн, А.С.Владыченский

Программа полевой учебной практики по почвоведению для студентов 1 курса факультета почвоведения МГУ им. М.В.Ломоносова по специальности 1501 почвоведение и агрохимия

Летняя практика по почвоведению проводится со студентами 1 курса факультета почвоведения МГУ, прослушавшими курс лекций «Почвоведение, 1 и 2 часть», прошедших программу теоретического курса на семинарских занятиях и лабораторную часть – на почвенных «коробочных» образцах и в Музее Землеведения МГУ.

Данная практика является одним из этапов в комплексной полевой практике по ботанике, геологии, геоморфологии, геодезии и почвоведению и проводится в июне месяце в течение 3 дней.

Базой для прохождения учебной полевой практики является УОПЭЦ «Чашниково», расположенный в Солнечногорском районе на северо-западе Московской области в 43 км от Москвы по Ленинградскому шоссе.

Основные задачи практики.

1. Научить студентов полевому описанию почв.
2. Закрепить в полевых условиях полученные студентами навыки профильно-морфологической характеристики почв и их диагностики.
3. Закрепить у студентов знания по изучению почвы как компонента ландшафта в неразрывной связи с факторами почвообразования.

План проведения практики.

В проведении практики выделяется несколько этапов.

1. Лекция о природных условиях, сельскохозяйственном использовании территории, почвах и методике их исследования (для всего курса).
2. Беседы с преподавателем (по группам) в камеральных условиях о методике анализа почвенного профиля, распределение тем докладов и сообщений, подготовка к полевым работам).
3. Полевые исследования (организация маршрутов по системе почвенно-геоморфологических профилей, описание разрезов).
4. Камеральные работы (обработка материалов, подготовка конференции) и сдача зачета.

Содержание практики.

Методика выбора и заложения разрезов.

Описание природной и хозяйственной среды положения разреза.

Общий анализ почвенного профиля (характер поверхности, выделение и индексировка почвенных горизонтов, мощность почвы, мощность гумусовой части, характер грунтовых вод, трещиноватость, характер корневой системы растений, тип строения профиля, генетический тип профиля и др.).

Методика погоризонтного описания профиля (влажность, окраска, гранулометрический состав, структура, порозность, особенности сложения, новообразования, включения, живая фаза почвы, границы и характер перехода к последующему горизонту).

Полное наименование почвы по таксономическим уровням (тип, подтип, род, вид, подвид, разновидность, разряд, подразряд).

Методика проведения практики.

Для проведения практики формируются 8 групп по 10-12 человек. Выполнение задач осуществляется с помощью двух почвенно-геоморфологических профилей (4-5 точек на каждом), выбор которых согласуется с объектами изучения предыдущих практик.

Форма отчетности.

Ежедневно после маршрутов проводятся камеральные работы, где студенты учатся приемам обработки полевых наблюдений.

1. Приводятся в порядок записи в полевых дневниках.
2. Систематизируется фактический материал, составляются таблицы, графики, схемы по изученным почвенным свойствам и т.д.
3. Осуществляется знакомство с литературой, готовятся небольшие сообщения и доклады.

Завершается летняя практика проведением конференции по учебным группам и принятием зачета.

Литература.

1. «Классификация и диагностика почв СССР.», М., «Колос», 1977.
2. «Почвоведение» в 2 частях под ред. В.А.Ковды и Б.Г.Розанова, М., «Высшая школа», 1988.
3. Розанов Б.Г. «Морфология почв», МГУ, 1982.

Программа учебной зональной практики для студентов 2 курса специальности «почвоведение»

Цели и задачи практики

Зональная практика закрепляет знания, полученные студентами при изучении теоретического курса "Почвоведение", и позволяет реализовать знания в области ботаники, геологии, минералогии и геоморфологии на примере изучения конкретных природных объектов. Зональная практика служит методической основой для учебных и производственных практик последующих курсов, проводимых в различных почвенно-географических зонах, а также закладывает основы для более глубокого восприятия общих и специальных дисциплин, читаемых на 3-5 курсах.

Соответственно с указанными целями определяются основные задачи зональной практики:

1. Познакомить студентов с почвами, растительностью, рельефом и почвообразующими породами основных природных зон Европейской территории России и основными аспектами географии почв: широтной зональностью и высотной поясностью, аналогичными топографическими рядами почв.
2. Привить студентам навыки полевого морфологического описания и диагностики почв в соответствии с современной почвенной классификацией
3. Обучить студентов профильно-морфологическому и сравнительно-географическому методам исследования почв в полевых условиях.
4. Научить студентов рассматривать и изучать почву как компонент ландшафта в неразрывной связи с факторами почвообразования.
5. Познакомить студентов с рациональным использованием почв и их изменением при сельскохозяйственном освоении, а также с особенностями зональных систем сельского хозяйства и зональными комплексами мероприятий по рациональному использованию и охране почв.
6. Привить студентам навыки работы в экспедиционных условиях (устройство лагеря, организация полевых работ и т.д.) и основы знаний техники безопасности при проведении полевых работ.
7. Расширить основы экологических знаний студентов.

Содержание практики

1. Подзона дерново-подзолистых почв южной тайги

Пункты: 1) Солнечногорский р-н, Учебно-опытный почвенно-экологический центр МГУ Чашниково или 2) Серпуховской р-н, Занарское лесничество

Объекты изучения: Дерново-подзолистые, болотно-подзолистые, болотные почвы.

Вводные беседы:

1) Условия почвообразования и почвенный покров южнотаежной подзоны. Особенности почвообразования в районе конкретного пункта работы. Генетические особенности, диагностика и систематика дерново-подзолистых почв.

2) Растительный покров южнотаежной подзоны.

3) Причины заболачивания и закономерности распространения болотно-подзолистых и болотных почв. Болотно-подзолистые почвы, их диагностика и систематика. Болотные почвы, их диагностика и систематика.

4) Проблемы рационального использования и охраны почв южнотаежной подзоны. Мелиорация болотных и заболоченных почв.

Работа в поле:

1) Дерново-подзолистые почвы на покровных и моренных суглинках: описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария, установление основных закономерностей распространения почв по элементам мезо- и микро- рельефа, наблюдение изменений дерново-подзолистых почв при сельскохозяйственном использовании.

2) Болотно-подзолистые почвы: описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария, установление закономерности распространения почв по элементам мезо- и микрорельефа.

3) Болотные почвы: описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария, изучение индикаторной роли растительности в диагностике заболоченных и болотных почв.

Камеральные занятия проводятся ежедневно после полевых работ и включают приведение в порядок полевых дневников и рисунков почвенно-геоморфологических профилей, разборку и перекладывание гербария, сушку почвенных образцов и их упаковку, изучение мезоморфологии почв под биноклем, составление ведомостей образцов почв для аналитической обработки, оформление коллекций окраски почв, их структуры и новообразований, почвообразующих пород.

Экскурсия на поля с действующей мелиоративной системой для ознакомления со способом мелиорации заболоченных почв.

Промежуточный зачет по зоне.

2. Зона серых лесных почв широколиственных лесов

Пункт: 1) Тульская обл., Щекинский р-н, Тульские Засеки. Объекты изучения: Светло-серые лесные почвы, серые лесные почвы, серые лесные глеевые и серые лесные окультуренные почвы. Вводные беседы:

1) Условия почвообразования и почвенный покров зоны серых лесных почв. История Тульских Засек. Особенности почвообразования в Тульских Засеках. Генетические особенности, диагностика и систематика серых лесных почв. Серые лесные глеевые почвы, их диагностика и систематика.

2) Растительность широколиственных лесов.

3) Проблемы рационального использования и охраны почв широколиственно-лесной зоны.

4). Аллювиальные почвы, их диагностика и систематика. Особенности хозяйственного использования почв в поймах рек.

Работа в поле:

1) Светло-серые и серые лесные почвы на покровных лессовидных суглинках междуречья рек Плавки и Упы и террас р. Упы: описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария, установление основных закономерностей распространения почв по элементам мезорельефа, наблюдение изменений серых лесных почв при окультуривании.

2) Серые лесные грунтово-глеевые почвы: описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария, установление места серых лесных глеевых почв в структуре почвенного покрова широколиственно-лесной зоны.

3) Аллювиальные почвы поймы р. Упы: описание почвенных разрезов, описание растительности и сбор гербария; установление закономерности пространственного распределения почв в пойме.

Камеральные занятия: здесь и далее включают перечень вопросов приведенный в разделе 1.

Промежуточный зачет по зоне.

3. Зона серых лесных почв, оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов лесостепи

Пункт: Курская обл., Центрально-Черноземный Заповедник им. В.В.Алехина.

Объекты изучения: Типичные черноземы под целинной степью, под лесом и на пашне.

Вводные беседы:

1) Условия почвообразования и почвенный покров лесостепи. История Центрально-Черноземного заповедника им. В.В.Алехина. Особенности почвообразования в пределах Стрелецкого участка заповедника. Генетические особенности, диагностика и систематика черноземов лесостепи.

2) Растительный покров лесостепной зоны.

3) Проблемы рационального использования и охраны почв лесостепи.

Работа в поле:

1) Типичные черноземы под целинной разнотравно-злаковой степью: описание разреза, описание растительности, установление закономерностей распространения почв по элементам мезо- и микрорельефа.

2) Типичные черноземы под дубовым лесом: описание разреза и выявление диагностических особенностей чернозема под лесом, описание растительности и сбор гербария. Обсуждение проблемы влияния лесной растительности на черноземы и возможности формирования черноземов под лесом.

3) Выявление особенностей типичных черноземов на пашне.

Камеральные занятия.

Экскурсии:

1) Экскурсия на поля Курской областной опытной станции с целью демонстрации изменения типичных черноземов при сельскохозяйственном освоении и знакомства с мероприятиями по повышению плодородия и охране почв лесостепи.

2) Экскурсия на Казацкий участок Центрально-Черноземного заповедника.

3) Экскурсия в музей Центрально-Черноземного Заповедника им. В.В.Алехина.

Промежуточный зачет по зоне.

4. Зона обыкновенных и южных черноземов степи

Пункты: Воронежская обл.: "Каменная степь"; окрестности пос. Хреновое.

Объекты изучения: Обыкновенные черноземы, солонцы, солоды, лугово-черноземные почвы; дерновые лесные почвы борových террас степных рек.

Вводные беседы:

1) Условия почвообразования и почвенный покров степной зоны. Особенности почвообразования в районе конкретных пунктов работы. Генетические особенности, диагностика и систематика степных черноземов.

2) Растительный покров степной зоны.

3) Особенности почвообразования на песчаных террасах рек степной зоны.

4) Проблемы рационального использования и охраны почв степной зоны.

Работа в поле:

1) Обыкновенные черноземы под целинной степной растительностью и на пашне: описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария, выявление особенностей распахиваемых обыкновенных черноземов.

2) Дерновые лесные почвы борových террас степных рек (Дон, Битюг). Описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария.

3) Лугово-черноземные солонцы, солоды, лугово-черноземные почвы. Описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария. Камеральные занятия.

Экскурсия в НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В.Докучаева ("Каменная степь") для ознакомления с комплексом мероприятий по повышению плодородия и охране почв степной зоны.

Промежуточный зачет по зоне.

5. Зона каштановых почв сухой степи

Пункты: Ростовская обл., Пролетарский р-н. Волгоградская обл.

Объекты изучения: Темно-каштановые, каштановые, солонцеватые и солончаковатые каштановые почвы. Солончаки, солонцы.

Вводные беседы:

- 1) Условия почвообразования и почвенный покров зоны сухой степи. Комплексность почвенного покрова зоны. Особенности почвообразования в районе конкретных пунктов работы. Генетические особенности, диагностика и систематика каштановых почв.
- 2) Растительный покров зоны сухой степи.
- 3) Засоленные почвы, их диагностика, систематика и место в структуре почвенного покрова зоны.
- 4) Проблемы рационального использования и охраны почв сухой степи. Пути мелиорации засоленных почв.

Работа в поле:

- 1) Темно-каштановые и каштановые почвы под целинной степной растительностью и на пашне: описание почвенных разрезов и взятие почвенных образцов, описание растительности и сбор гербария. Выявление особенностей распахиваемых каштановых почв.
- 2) Почвы солонцово-солончаковых комплексов: описание почвенных разрезов каштановых и солончаковатых почв, солонцов и солончаков, взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария, выявление индикаторной роли растительности в диагностике засоленных почв.
- 3) Выявление основных закономерностей структуре почвенного покрова зоны сухой степи.

Камеральные занятия

Экскурсия на рисовые поля для знакомства с технологией выращивания риса при затоплении.

Промежуточный зачет по зоне.

6. Почвы горных территорий

Пункты: Западный Кавказ, Тебердинский государственный заповедник.

Объекты изучения: Бурые лесные почвы, горно-луговые почвы, горные лугово-степные почвы.

Вводные беседы:

- 1) Высотная поясность почв и особенности горного почвообразования.
- 2) Структура высотной поясности почв Западного Кавказа. Генетические особенности, диагностика и систематика горных почв.
- 3) Растительность горных территорий.
- 4) Особенности хозяйственного использования и охраны почв горных территорий.

Работа в поле:

- 1) Горные бурые лесные почвы: описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария.
- 2) Горно-луговые и горно-степные почвы: описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности горных лугов и сбор гербария.

Камеральные занятия.

Экскурсия в Тебердинский государственный заповедник.

Промежуточный зачет по почвам и растительности горных территорий.

7. Коричневые почвы сухих субтропиков

Пункт: Краснодарский край, Геленджикский р-н, окрестности пос. Береговое.

Объект изучения: коричневые почвы.

Вводные беседы:

1. Условия почвообразования и почвенный покров сухих и переменного-влажных субтропиков. Место коричневых почв в системе высотной поясности Кавказа.
2. Условия почвообразования на южном макросклоне Северо-Западного Кавказа.
3. Особенности хозяйственного использования и охраны коричневых почв.

Работа в поле:

Коричневые почвы: описание почвенных разрезов и взятие образцов почв, описание растительности и сбор гербария.

Камеральные занятия.

8. Заключительный этап практики

Пункт: Краснодарский край, Геленджикский р-н, окрестности пос. Береговое.

Подготовка и сдача отчетов по практике.

Зачеты по почвоведению и геоботанике

Заключительная студенческая конференция

Общее собрание по подведению итогов практики

Необходимой составной частью практики является знакомство с памятными местами, памятниками природы, посещение музеев, в том числе:

- 1) Музей-усадьба Л.Н.Толстого "Ясная поляна"
- 2) Музей-усадьба И.С.Тургенева "Спасское-Лутовиново".
- 3) Музей Хреновского конезавода.
- 4) Памятник природы – Хреновской бор.

Авторы программы – доц. Л.Г.Богатырев, проф. И.С.Урусевская, проф. А.С.Владыченский

МОДУЛЬ ПОЧВОВЕДЕНИЕ

АННОТАЦИЯ

Модуль «Почвоведение» включает следующие дисциплины: Процессы почвообразования, Математическое моделирование в почвоведении, Агрохимия, Земледелие, Биогеохимия почвенного покрова, Эрозия и охрана почв, Экономические и правовые основы оценки почв.

Модуль «Почвоведение» рассматривает следующие основные разделы почвоведения, как фундаментальной науки: Учение о почвенных свойствах и процессах, географическом распространении почв; использование, деградация почвенного покрова; основы математического моделирования почвенных процессов; эрозия и охрана почв; агрохимия; земледелие; основы оценки почв

Аннотации входящих в модуль дисциплин:

Процессы почвообразования

ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ КАК ПРИРОДНЫЙ ПРОЦЕСС

Уровни структурной организации почв. Понятие об элементарных почвенных процессах (ЭПП). Комплект и комплекс ЭПП. Частные почвообразовательные микропроцессы (А.А.Роде). ЭПП по И.П.Герасимову и их использование в классификации почв. ЭПП по Б.Г.Розанову. Тип почвообразования.

ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНОПРОФИЛЯ ПОЧВ.

Органогенные горизонты почв, их особенности и систематика. ЭПП формирования органофилия почв. Поступление растительных остатков в

почву. Торфообразование, его сущность и проявление в различных природных условиях (заболоченные почвы, верховые и низинные болота). Подстилкообразование, его сущность и проявление в различных природных условиях (лесные и травяные биогеоценозы, различные лесные формации). Гумусообразование и его проявление в различных природных условиях.

Процессы миграции органического вещества, их проявление в различных природных условиях и роль в формировании профиля почв. Антропогенные процессы формирования органопротфиля. Комплексы ЭПП формирования органопротфиля в основных типах почв. Понятие об органопротфилях почв и принципах их систематики. Типы органопротфилей почв. Органопротфили почв основных типов.

ПРОЦЕССЫ ЭЛЮВИАЛЬНО-ИЛЛЮВИАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПРОФИЛЯ В КИСЛЫХ УСЛОВИЯХ

Морфологические признаки элювиальных процессов. Систематика и свойства элювиальных горизонтов.

История изучения подзолообразования. Взгляды Костычева, Сибирцева, Глинки, Гедройца, Ремезова, Роде, Вильямса, Яркова. Современные взгляды на сущность подзолообразования.

Экологические условия проявления подзолообразования.

Al-Fe-гумусовый процесс.

Лессивирование и его роль в формировании элювиальных горизонтов.

Роль восстановительных процессов в формировании элювиальных горизонтов. Элювиально-глеевый процесс.

Сочетание различных элювиальных процессов. Псевдоподзоливание. Псевдооглеение. Современные взгляды на их проявление в различных почвах.

Иллювиально-аккумулятивные процессы.

Схемы строения разных типов элювиально-иллювиально дифференцированных почв.

ПРОЦЕССЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЕМ ПОЧВ.

Окислительно-восстановительная обстановка и ее влияние на процессы почвообразования.

Типы окислительно-восстановительной обстановки в почвах (по А.И.Перельману) и типы окислительно-восстановительного режима почв.

Географическое распространение и условия проявления глеевого процесса.

Сущность глееобразования.

Морфологическое проявление глеевого процесса. Формы глея и систематика глеевых горизонтов.

Восстановительные процессы в присутствии сульфатов.

ПРОЦЕССЫ ЭЛЮВИАЛЬНО-ИЛЛЮВИАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПРОФИЛЯ В ЩЕЛОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Условия образования и распространение солонцов. Физико-химические условия и сущность солонцового процесса. Возможные пути образования солонцов.

Условия протекания и сущность процесса осолодения. Возможные пути образования солодей.

ГИДРОГЕННО-АККУМУЛЯТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Засоление. Гидрогенное накопление гипса и карбонатов. Гидрогенное накопление соединений железа (оруденение). Олуговение.

МИГРАЦИЯ КАРБОНАТОВ И ФОРМИРОВАНИЕ КАРБОНАТНОГО ПРОФИЛЯ ПОЧВ

Роль карбонатов в формировании химических и физических свойств почв (содержание и состав гумуса, щелочность, состояние ППК).

Карбонатно-кальциевое равновесие и факторы миграции карбонатов.

Типы карбонатных профилей.

Карбонатное состояние почв разных типов (черноземов, коричневых, каштановых, сероземов) и его использование в классификации.

ПРОЦЕССЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ПОЧВАХ ВЛАЖНЫХ ТРОПИКОВ И СУБТРОПИКОВ

Факторы тропического почвообразования.

Особенности процессов выветривания в тропиках. Различные коры выветривания.

Образование латерита, его виды и свойства.

Характер преобразования минеральной массы в почвах влажных тропиков и субтропиков. Соотношение процессов почвообразования и выветривания.

Гумусообразование и гумусное состояние почв влажных тропиков и субтропиков.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Розанов Б.Г. Морфология почв. Изд. Моск. ун-та, 1983.
2. Элементарные почвенные процессы. Опыт концептуального анализа, характеристика, систематика. М., Наука, 1992.
3. Роде А.А. Система методов исследования в почвоведении. Новосибирск, Наука, 1971.
4. Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. Изд. Моск. ун-та, 1986.
5. Дергачева М.И. Органическое вещество почв: статика и динамика. Новосибирск, Наука, 1984.
6. Таргульян В.О., Соколова Т.А., Бирин А.Г. и др. Организация, состав и генезис дерново-палево-подзолистой почвы на покровных суглинках. Аналитическое исследование. М., 1974.
7. Зайдельман Ф.Р. Эколого-мелиоративное почвоведение гумидных ландшафтов. М., Агропромиздат, 1991.
8. Зайдельман Ф.Р. Глеобразование - глобальный почвообразовательный процесс. Почвоведение, 1994, N 4.
9. Бреслер Э., Макнил Б.Л., Картер Д.Л. Солончаки и солонцы.
10. Ковда В.А. Солонцы. В кн.: "Почвы СССР", М.-Л., изд. АН СССР, 1939, т.1.
11. Хитров Н.Б. Физико-химические условия развития солонцового процесса в почвах. Почвоведение, 1995, N 3.
12. Самойлова Е.М. Луговые почвы европейской лесостепи.
13. Ромашкевич А.И. Почвы и коры выветривания влажных субтропиков Западной Грузии. М.: Наука, 1974.
14. Фридланд В.М. Почвы и коры выветривания влажных тропиков (на примере Северного Вьетнама). М.: Наука, 1964.

Агрохимия

Введение

Значение агрохимии в обеспечении населения высококачественными продуктами питания. Роль удобрений в воспроизводстве плодородия почвы и в повышении продуктивности земледелия.

Производство и применение удобрений в России и в зарубежных странах. Состояние сырьевой базы для производства минеральных удобрений. Перспективы применения агрохимических средств. Экологическое состояние агроценозов и биологическая активность почвы – важнейшие приоритеты при оценке эффективности использования удобрений.

Предмет, методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.

Понятие об агрохимии. Д.Н. Прянишников об агрохимии. Взаимосвязь в агроэкосистеме почвы, климата, удобрений и растения – основное содержание агрохимической науки. Современные представления о задачах и функциях агрохимии. Улучшение экологического состояния агроэкосистем – важнейшая функция агрохимии.

Методы агрохимии: лабораторные – химические, физико-химические; физиолого-агрохимические – вегетационные, лизимитрические, в фитотронах; полевые опыты – микрополевые, мелкоделяночные, краткосрочные, длительные и стационарные. Связь агрохимии с фундаментальными науками: почвоведением, физиологией растений, биохимией растений, биогеохимией, микробиологией, географией, экологией, радиоэкологией, а также с прикладными дисциплинами: земледелием, растениеводством, защитой растений, мелиорацией, метеорологией, животноводством, механизацией сельскохозяйственного производства, экономикой сельского хозяйства.

История развития взглядов на питание растений и других основополагающих разделов агрохимической науки

Роль ученых России в развитии агрохимической науки (А.Т. Болотов, И.М. Комов, Д.И. Менделеев, А.Н. Энгельгардт, К.А. Тимирязев, К.К. Гедройц, Д.Н. Прянишников). Значение в развитии агрохимии ученых Московского университета (М.И.Афонин, М.Г. Павлов, Н.Е. Лясковский, А.Н. Лебедянцева, Н.С. Авдонин) и Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева (Д.Н. Прянишников, В.М. Клечковский, А.В. Петербургский). Вклад в развитие агрохимии ученых зарубежных стран (А. Тейер, Ю. Либих, Ж.Б. Буссенго, Д.Б. Лооз и др.).

Питание растений

Типы питания растений: автотрофный, микотрофный, бактериотрофный. Воздушное питание растений (фотосинтез). Значение дыхания и энергетических процессов в питании растений. Условия необходимые для фотосинтеза (вода, углекислота, наличие и концентрация питательных элементов в среде, солнечное освещение, аэрация почвы и др.).

Корневое питание растений. Активное и пассивное поглощение растениями элементов минерального питания. Механизм подачи питательных веществ к поверхности корня — корневой перехват, массовый поток, диффузия. Избирательная способность в поглощении растением питательных элементов. Синтетическая деятельность корневых систем. Периодичность в питании растений. Поступление питательных элементов через листья (некорневое питание) и его практическое применение. Взаимосвязь между корневым и воздушным питанием растений. Влияние внешней среды на питание растений и эффективность удобрений. Антагонизм и синергизм ионов. Физиологически уравновешенный раствор.

Питание растений отдельными макро- и микроэлементами:

Питание растений азотом. Содержание и превращение азота в почве. Основные источники пополнения запасов азота в почве. Симбиотическая и несимбиотическая фиксация азота. Основные пути и размеры потерь азота. Питание растений аммиачным и нитратным азотом. Работы Д. Н. Прянишникова и его учеников по питанию растений. Регулирование концентрации нитратного и аммиачного азота в растениях.

Питание растений фосфором. Роль фосфора в синтезе органических веществ и в энергетическом обмене. Содержание и формы соединений Р в почве. Источники питания растений фосфором. Роль почвенной биоты. Эндомикориза и внеклеточная фосфатазная

активность. Способность растений усваивать фосфор из труднорастворимых фосфорнокислых соединений. Влияние фосфора на рост корневых систем, ускорение формирования репродуктивных органов растений. Значение фосфора в экстремальных условиях питания растений.

Питание растений калием. Физиологические функции калия в растениях. Влияние калия на азотный и углеводный обмен в растениях. Содержание форм калия в почве по доступности растениям. Значение калия в экстремальных условиях питания растений, в повышении устойчивости растений к болезням. Роль калия в улучшении качества продукции. Группировка культурных растений по их потребности в калии.

Питание растений кальцием. Значение кальция в развитии корневых систем, надземных органов, в обмене веществ растений. Роль кальция в нейтрализации кислотности и щелочности почв, в улучшении их физико-химических свойств. Содержание и потери кальция из почвы.

Питание растений магнием. Значение магния в синтезе азотсодержащих соединений, хлорофилла, в активировании ферментативных процессов в растениях. Содержание магния в почвах. Вынос магния растениями и потери его из почвы.

Питание растений серой. Значение серы в белковом обмене, в синтезе аминокислот. Источники питания растений серой. Содержание серы в почве и вынос ее растениями, потери серы из почвы.

Питание растений железом. Значение железа в окислительно-восстановительных процессах дыхания растений. Содержание железа в почве и вынос его растениями. Признаки недостатка железа у растений. Пути устранения железного голодания растений. *Значение микроэлементов в питании растений.*

Роль микроэлементов в физиолого-биохимических процессах у растений, в активизации ферментативных процессов, в повышении устойчивости растений к болезням, в повышении урожая и качества продукции.

Бор. Значение бора в опылении и оплодотворении цветков у растений, в фиксации атмосферного азота, в углеводном и белковом обмене, в повышении устойчивости растений к различным болезням. Эффективность бора при известковании почв. Содержание бора в почве и вынос его растениями.

Марганец. Участие марганца в окислительно-восстановительных процессах в растениях. Содержание марганца в почве и вынос его растениями. Признаки недостатка марганца у растений. Значение марганца в повышении качества продукции.

Молибден. Значение молибдена в фиксации молекулярного азота, в синтезе белков и аминокислот и других процессах. Признаки молибденового голодания у растений. Содержание молибдена в почве и растениях.

Медь. Роль меди в процессах окисления, дыхания, фотосинтеза. Признаки недостаточности меди у растений. Содержание меди в почве и вынос ее растениями.

Цинк. Участие цинка в ферментативных процессах, в синтезе белков, углеводов, витаминов. Признаки недостатка цинка у растений. Содержание цинка в почве и вынос его растениями.

Кобальт. Значение кобальта в синтезе белков, углеводов, витаминов, в фиксации молекулярного азота. Содержание кобальта в почве и растениях.

Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений

Состав и свойства минеральной и органической частей почвы в связи с применением удобрений. Изменение твердой, жидкой (почвенный раствор) и газообразной (почвенный воздух) фаз почвы в связи с питанием растений. Значение состава почвенного воздуха для микробиологических процессов в почве, роста и развития растений. Роль почвенного раствора в питании растений. Эффективность удобрений в зависимости от водных свойств почвы. Изменение концентрации солей в почвенном растворе в связи с питанием растений.

Влияние минералогического состава почвы на обменное и необменное поглощение ионов. Значение минералов как источника питательных элементов для растений. Связь гранулометрического состава почвы с содержанием питательных элементов.

Органические вещества почвы — как показатель ее потенциального плодородия, источник питательных элементов для растений. Фактор улучшения физических и физико-химических свойств почвы.

Влияние удобрений на синтез и минерализацию гумусовых веществ в почве. Роль микроорганизмов в почвенных процессах.

Особенности поглотительной способности почвы: механической, физической, биологической, химической, обменной (физико-химической) при применении химической мелиорации и удобрений. Влияние удобрений и растений на емкость поглощения, состав поглощенных катионов, реакцию почвенного раствора, степень насыщенности почв основаниями, буферность почвы.

Влияние систематического применения удобрений на плодородие и свойства поч-вы (физико-химические свойства, гумусное состояние, азотный, фосфорный и калийный режимы, биологическую активность почвы).

Круговорот и баланс питательных веществ в агроценозе. Понятие о балансе питательных веществ, его основные статьи.

Биологический, хозяйственный и внешнехозяйственный балансы. Особенности баланса азота, фосфора и калия. Методы расчета и нормативы статей баланса, основных питательных элементов. Баланс гумуса почвы. Причины потерь гумуса в почве. Пути воспроизводства гумуса в почве. Коэффициент гумификации.

Оптимизация плодородия почвы. Показатели содержания гумуса, азота, фосфора, калия и микроэлементов в почве.

Минеральные удобрения

Азотные удобрения. Объемы применения. Формы азотных удобрений и способы их получения. Жидкие азотные удобрения. Медленнодействующие азотные удобрения.

Взаимодействие азотных удобрений с почвой. Сравнительная эффективность различных форм азотных удобрений в зависимости от свойств почвы, биологических особенностей культуры, приемов агротехники. Пути повышения коэффициента использования и эффективности азотных удобрений. Методы оптимизации доз азотных удобрений.

Фосфорные удобрения. Объемы применения. Формы фосфорных удобрений и способы их получения. Источники сырья для производства фосфорных удобрений. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Мобилизация и иммобилизация фосфора в почве.

Применение фосфорных удобрений, сроки и способы их внесения. Условия эффективного применения фосфоритной муки. Сравнительная эффективность форм фосфорных удобрений и приемов их внесения. Оптимизация доз фосфорных удобрений.

Калийные удобрения. Объемы применения. Формы калийных удобрений и способы их применения. Источники сырья для производства калийных удобрений. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Отношение растений к сульфатам и хлоридам калия.

Применение калийных удобрений. способы и сроки их внесения. Эффективность калийных удобрений. Оптимизация доз калийных удобрений.

Комплексные удобрения. КУ: сложные, смешанные и сложносмешанные. Формы сложных удобрений: нитрофосы и нитрофоски; нитроаммофосы и нитроаммофоски; аммофосы и диаммофосы; полифосфаты; магний аммоний фосфат; нитрат калия и др. Эффективность сложных удобрений в зависимости от их химического состава, свойств почвы, климата и условий агротехники. Особенности сложносмешанных удобрений. Основные правила смешивания удобрений. Эффективность смешанных удобрений. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). Эффективность ЖКУ.

Магниевые удобрения. Формы магниевых удобрений. Эффективность магниевых удобрений, их влияние на урожай и качество продукции.

Серосодержащие удобрения. Формы, условия положительного действия серосодержащих удобрений на урожай и качество продукции.

Микроудобрения. Микроудобрения: борные, молибденовые, марганцевые, медные, цинковые, кобальтовые. Почвенно-климатические зоны и условия положительного действия микроудобрений. Значение микроудобрений в повышении урожая и качества продукции. Дозы и способы их внесения под основные с/х культуры. Группировка растений по их требовательности к микроэлементам (по Важенину). Группировка почв по обеспеченности групп растений микроэлементами. Градации обеспеченности почв СССР подвижными микроэлементами.

Органические удобрения

Навоз. Химический состав навоза. Влияние органического вещества навоза на почву. Навоз — важнейший источник гумуса. Бесподстилочный навоз — его химический состав. Влияние навоза на свойства и биологическую активность почвы. Условия, определяющие качество навоза. Эффективность применения навоза по зонам страны. Действие и последствие навоза. Применение навоза в севообороте. Дозы и сроки внесения подстилочного и бесподстилочного навоза под различные с/х культуры. Торфяные компосты. Навозная жижа. Птичий помет. Использование соломы на удобрения. Зеленые удобрения (сидераты). Виды и эффективность зеленых удобрений.

Известкование кислых и гипсование солонцовых почв

Отношение растений к кислотности и известкованию почв. Оптимальные уровни реакции почв (рН). Влияние извести на почву. Эффективность сочетания известкования почв с применением удобрений. Нейтрализация кислых минеральных удобрений известью. Виды известковых удобрений. Дозы, сроки и способы внесения известковых удобрений. Гипсование почв. Влияние гипсования на свойства почвы. Эффективность гипсования в севообороте. Дозы и способы внесения гипса. Гипсосодержащие удобрения. Эффективность сочетания гипсования почв с применением удобрений.

Научная система применения удобрений

Понятие о системе удобрения в хозяйстве, в севообороте и отдельных с/х культур. Основные положения научной системы удобрения. Особенности системы удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых, серых лесных и черноземных почвах. Особенности применения удобрений в севооборотах при орошении и на осушенных землях. Эффективные приемы и техника внесения удобрений. Значение оптимизации питания растений в процессе вегетации. Основное, припосевное и послепосевное (подкормка) внесение удобрений. Дозы и сроки внесения основного удобрения в зависимости от почвенно-климатических зон. Локальное внесение основного удобрения и его эффективность, припосевное удобрение и его теоретическое обоснование. Эффективность припосевного удобрения. Дозы и состав удобрений.

Подкормка растений, ее теоретическое обоснование. Эффективность подкормки в зависимости от свойств почвы, климата, условий агротехники. Эффективность видов и форм удобрений при подкормке. Влияние подкормки на качество продукции. Некорневые подкормки, их теоретическое обоснование. Практическое применение некорневых подкормок растений.

Применение удобрений на планируемую урожай. Методы расчета доз удобрений на планируемую величину и прибавку урожая, по балансу питательных веществ, по бальной оценке почв, по комплексной почвенной и растительной диагностике. Порядок определения дозы удобрения под с/х культуру. Использование метода комплексной почвенной и растительной диагностики применения удобрений в прогрессивных технологиях возделывания с/х культур.

Удобрение отдельных культур. Удобрение зерновых, крупяных и зернобобовых культур: озимой пшеницы, озимой ржи, яровой пшеницы, ячменя, овса, проса, гречихи, риса, гороха, сои. Оптимизация применения удобрений. Влияние удобрений на качество продукции. Особенности применения системы удобрения в прогрессивных технологиях.

Удобрение технических культур: сахарной свеклы, хлопчатника, подсолнечника, льна-долгунца. Влияние удобрений на качество тех. культур. Дозы, формы, сроки внесения удобрений под технические культуры в зависимости от свойств почвы, климата, условий агротехники. Значения органических удобрений в системе удобрения технических культур. Особенности применения удобрений в прогрессивных технологиях возделывания техн. культур. Удобрение кормовых культур: кукурузы, кормовой свеклы, сеяных трав в севообороте. Особенности удобрения лугов и пастбищ. Влияние удобрений на качество кормовых культур.

Удобрение картофеля. Формы удобрений под картофель. Удобрение и качество клубней картофеля. Особенности удобрения картофеля в севообороте. Удобрение овощных культур. Применение удобрений в овощном севообороте. Сроки и способы внесения удобрений под овощные культуры. Удобрение и качество овощных культур.

Экологические функции агрохимии. Пути предотвращения возможных негативных последствий от использования удобрений

Экологическая оценка агрохимических средств. Пути возможного загрязнения окружающей среды удобрениями. Совершенствование технологии транспортировки, хранения и тукосмешения — важный путь предотвращения потерь удобрений и загрязнения ими окружающей среды. Совершенствование агрономических технологий применения удобрений с учетом их химического состава и свойств, плодородия почв, биологических особенностей культуры, климата и агротехники. Совершенствование ассортимента и качества минеральных удобрений. Применение противоэрозионных мероприятий, снижающих потери питательных веществ почвы и удобрений.

Совершенствования агрохимического и санитарно-гигиенического контроля за использованием на удобрение различных бытовых и промышленных отходов.

Возможное негативное влияние удобрений на окружающую среду: ухудшение свойств и снижение плодородия почвы, снижения качества продукции, эвтрофикация природных вод, загрязнение атмосферы. Действие удобрений на биологическую активность и фитосанитарное состояние почв. Использование агрохимических средств в альтернативных системах земледелия.

Экологические функции агрохимии: улучшение свойств и повышение плодородия почв; оптимизация питания растений с целью усиления деятельности физиологических барьеров, препятствующих поступлению токсических веществ в растения; снижение негативного действия экстремальных условий роста и развития растений; предотвращение или снижение поступления тяжелых металлов в растения; улучшение радиоэкологической ситуации в агроценозе; повышение биологической активности почв; активизация биологических источников поступления биогенных элементов в агроэкосистему (симбиотическая и несимбиотическая азотфиксация, фосфорная микориза, ферментативная активность); сохранение и улучшение фитосанитарного состояния агроценозов; повышение противоэрозионной устойчивости почв; улучшение качества продукции растениеводства.

Экономическая и энергетическая оценка эффективности применения удобрений

Экономическая эффективность удобрений. Порядок определения показателей экономической эффективности применения удобрений: размера прибавки урожая от удобрений, затрат на получение прибавки урожая от удобрений, чистого дохода, изменения себестоимости единиц продукции в результате применения удобрений, производительности труда, рентабельности применения удобрений в севообороте. Экономическая эффективность прогрессивных технологий применения минеральных удобрений под различные культуры, сохранение почв как ресурса.

Энергетическая эффективность применения удобрений. Определение количества энергии, накопленной в сельскохозяйственной продукции, совокупность энергозатрат на технологический процесс применения разных видов удобрений. Энергозатраты на производство промышленных минеральных и местных удобрений. Формула расчета энергетических затрат на применение минеральных удобрений. Формула расчета энергоотдачи или биоэнергетического КПД (энергетической эффективности) применения минеральных удобрений. Порядок расчета энергетической эффективности удобрений.

Литература

Основная:

1. *Минеев В. Г. Агрохимия, Изд. МГУ, 1990; Агрохимия, 2-е изд.*
2. *Агрохимия, под ред. Ягодина Б. А., изд. «Колос»*

Дополнительная

1. *Минеев В. Г. Экологические проблемы агрохимии, изд. МГУ, 1989.*
2. *Минеев В.Г., Дебрецени Б., Мазур Т. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. М., «Колос», 1993.*
3. *Лебедева Л.А., Шильников И. А. Известкование почв. Агропромиздат, 1987.*
4. *Минеев В.Г. Агрохимия и экологические функции калия. Изд. МГУ, 1999.*
5. *Практикум по агрохимии. Под ред. Минеева В. Г., изд. МГУ, 2001.*
6. *Авдонин Н. С. Научные основы применения удобрений, изд. Колос М., 1972.*

Перечень лабораторных работ и тем для семинарских и самостоятельных занятий

Агрохимический анализ почвы:

1. Определение рН, обменной кислотности и подвижного алюминия по Соколову. Определение рН водной вытяжки.
2. Определение гидролитической кислотности, суммы и степени насыщенности почвы основаниями. Расчет доз извести.
3. Определение содержания питательных веществ в почве (содержание минерального азота (аммонийного и нитратного), подвижного фосфора и обменного калия.

Анализ удобрений:

1. Определение видов и форм минеральных удобрений по качественным реакциям.
2. Определение содержания аммиачного азота в удобрениях формалиновым методом и методом открытого кипячения.
3. Расчет доз минеральных удобрений на планируемый урожай (на основе данных по агрохимическому анализу почвы)

Анализ растений:

1. Определение в растениях «сырой» золы. Растворение золы и определение содержания в ней фосфора и калия,
2. Мокрое озоление растительного материала и определение азота, фосфора и калия из одной навески.
3. Определение белкового азота (в растительном материале).
4. Определение содержания нитратов в растительной продукции (Ионометрический метод)
5. Определение растворимых углеводов фотометрически с пикриновой кислотой или по методу Бертрена.
6. Определение аскорбиновой кислоты (витамина С) в растительной продукции.

Автор программы – академик РАСХН, проф. В.Г.Минеев

Земледелие

Курс "Земледелие " знакомит с научными основами земледелия, приемами возделывания сельскохозяйственных культур, влиянием почвенных условий на рост и развитие растений. Студенты изучают ботанические и биологические особенности полевых культур и сорно-полевых растений, их классификацию, научные основы земледелия, севооборотов, обработки почвы, мер борьбы с сорно-полевыми растениями, агротехнические мероприятия защиты от водной эрозии и дефляции, приемы повышения плодородия почв. На основе изучения дисциплины студенты должны уметь определять полевые культуры, сорные растения, качество обработки почв, уметь составлять схемы

севооборотов, системы обработки почв, составлять карту засоренности полей и разрабатывать мероприятия по борьбе с сорно-полевыми растениями.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Основные отрасли сельскохозяйственного производства и их взаимосвязь. Современное состояние сельского хозяйства и перспективы их развития. Особенности земледелия как отрасли производства. Факторы интенсификации земледелия. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.

Почва и возделываемые растения – основные средства производства в земледелии.

Почвенные ресурсы страны и их распределение по почвенно-климатическим зонам и сельскохозяйственным угодиям.

Возникновение агрономической науки. Основные этапы развития земледелия. Роль М.В.Ломоносова в становлении русской агрономической науки. Важнейшие естественно-научные открытия ХУШ-ХХ в.в. и их влияние на развитие земледелия.

Научные основы земледелия

Факторы жизни и условия среды обитания растений. Свет как фактор жизни растений.

Коэффициент использования ФАР растениями и пути его повышения. Агротехнические приемы регулирования степени освещенности возделываемых растений в посевах.

Потребность различных культур в тепло- и влагообеспеченности. Транспирационный коэффициент. Показатели, характеризующие степень тепло- и влагообеспеченность территорий. Активные и пассивные агротехнические приемы регулирования потребностей растений в воде и тепле. Потребности растений в элементах питания и агротехнические методы регулирования питательного режима растений в земледелии. Отношение различных сельскохозяйственных культур к почвенным условиям их произрастания: реакции почвенного раствора, содержанию в почве подвижных соединений алюминия и марганца, легкорастворимых солей, различных соединений железа, гумуса, избыточному увлажнению и к др. Интервал оптимальных значений физических и водно-физических показателей различных почв для произрастания растений.

Виды плодородия почв и их характеристики. Агрофитоценоз и его отличие от естественного фитоценоза. Изменение условий почвообразования, свойств и режимов почв при их сельскохозяйственном использовании. Окультуривание почв. Классификация пахотных почв по степени их окультуренности. Деградация почв и мероприятия, их предотвращающие.

Законы и агроэкологические принципы земледелия.

Система земледелия. Главные признаки и составные части любой системы земледелия.

Посевной материал и способы его посева или посадки

Показатели, характеризующие качество посевного материала. Посевная годность семян.

Нормы высева семян различных культур в зависимости от их качества и конкретных почвенно-климатических условий местности. Подготовка семенного материала к посеву.

Площадь питания растений. Глубина заделки семян и посадочного материала в почву.

Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур.

Севообороты

Севооборот – основные понятия и определения. Научные основы чередования сельскохозяйственных культур и пара на полях. Отношение различных культур к повторным посевам и посадкам. Классификация севооборотов. Типы и виды севооборотов. Схема, ротация и звенья севооборота.

Пары, их классификация и роль в севообороте. Занятые пары, состав парозанимающих культур. Агротехническая и экономическая оценка чистых и занятых паров. Роль различных культур и паров как предшественников. Многолетние травы и их роль в севообороте.

Схемы полевых, кормовых, и почвозащитных севооборотов. Промежуточные культуры, их классификация и значимость. Почвозащитные севообороты в районах проявления водной эрозии и дефляции.

Обработка почвы

Задачи и научные основы обработки почв. Равновесная и оптимальная плотность сложения почвы для развития растений. Основные технологические процессы обработки почвы. Физико-механические свойства и физическая спелость почв, влияние их на качество обработки.

Орудия и приемы основной, мелкой, поверхностной и специальной обработок почв. Техника и способы вспашки. Безотвальная и плоскорезная обработка почв. Лушение, культивация, боронование, прикатывание и другие приемы поверхностной обработки почв. Гладкая, плантажная и ярусная обработка почв. Оптимизация процессов обработки почв. Показатели оценки качества обработки почв. Глубина обработки почв в зависимости от возделываемой культуры, почвенно-климатических условий и засоренности полей. Система обработки почв в севообороте и при возделывании отдельных культур. Зяблевая вспашка, лушение жнивья, сроки их проведения. Предпосевная и послепосевная обработка почв. Система обработки паров. Агромелиоративные приемы обработки переувлажненных, осушенных и орошаемых почв. Система обработки целинных и залежных земель. Противозерозионная обработка почв. Специальные приемы обработки почв, подверженных водной эрозии и дефляции.

Сорные растения и меры борьбы с ними

Сорные растения и засорители. Пороги вредоносности сорных растений. Классификация сорных растений по способам питания, продолжительности жизни, местообитанию и способам размножения. Характеристика отдельных групп сорных растений и основных их представителей. Источники засорения полей. Методы учета засоренности посевов. Принципы составления карт засоренности полей. Мероприятия по предупреждению засорения полей.

Классификация мер борьбы с сорными растениями. Физические и механические меры борьбы с сорняками. Борьба с сорными растениями в пару, в системах основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы и при уходе за посевами и посадками. Химические меры борьбы с сорными растениями. Пестициды, применяемые в земледелии и экологические последствия неправильного их использования. Гербициды, их классификация. Характеристика наиболее широко применяемых в земледелии гербицидов и особенности их применения (дозы, сроки и способы внесения) в зависимости от возделываемых культур и почвенно-климатических условий.

Биологические меры борьбы с сорными растениями: роль севооборотов, повышение конкурентноспособности культурных растений в агрофитоценозах, использование различных организмов для подавления развития или уничтожения сорняков. Меры борьбы с карантинными и наиболее злостными сорными растениями.

Уборка урожая

Биологическая и хозяйственная спелость сельскохозяйственных культур. Сроки и способы уборки зерновых колосовых и пропашных культур и трав в зависимости от состояния их спелости, состояния посевов и климатических условий. Влияние различных способов уборки урожая на последующее состояние поверхности почвенного покрова полей.

Системы земледелия

История развития систем земледелия. Примитивные, экстенсивные и интенсивные системы земледелия, их характеристики. Ландшафтное земледелие. Современные интенсивные и почвозащитные системы земледелия. Показатели оценки эффективности применяемых систем земледелия.

Темы практических занятий

1. Составление схем севооборотов и ротационных таблиц по имеющимся данным набора возделываемых культур и площадей полей севооборотов – 2 занятия.
2. Знакомство с отдельными видами сорных растений. Определение их по гербариям – 4 занятия.

3. Составление карты засоренности посевов на базе имеющегося первичного материала обследования полей – 1 занятие.
4. Составление прогноза засоренности посевов по материалам предыдущего занятия – 1 занятие.
5. Разработка системы обработки почв для составленных севооборотов – 1 занятие.
6. Разработка комплексных мероприятий (агротехнических, химических и организационных) по борьбе с сорняками – 2 занятия.
7. Оценка эффективности различных севооборотов и продуктивности полей – 2 занятия.

Учебная практика по земледелию

Знакомство с растениеводческой отраслью хозяйства, структурами севооборотов, с современными орудиями обработки почв и их работой. Овладение методикой оценки качества обработки почв, составления карт засоренности посевов. Разработка мероприятий борьбы с сорно-полевыми растениями. Расчет эффективности севооборотов и продуктивности отдельных его полей по выходу основной и побочной продукции в стоимостном выражении, в кормовых единицах и по протеину (с сопоставлением свойств почв этих полей, обеспеченности их питательными веществами, структурой почвенного покрова). Ознакомление с длительными и многолетними опытами и их результатами.

Литература

Основная

1. *Витязев В.Г., Макаров И.Б. Общее земледелие. Изд-во Московского университета, 1991, с. 287.*
2. *Витязев В.Г., Лебедева Г.Ф., Макаров И.Б., Самсонова В.П. Практикум по общему земледелию. Изд-во Московского университета, 2000, с. 95.*

Дополнительная

1. *Земледелие. Под редакцией проф. С.А.Воробьева. Москва Изд-во "Агропромиздат", 1991, с. 527.*
2. *Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. Учеб. Для студентов с.-х. вузов. М., "Колос", 1996, с. 366.*

Автор программы – доц. В.Г.Витязев

Биогеохимия почвенного покрова,

Основные закономерности устойчивости минералов в зоне гипергенеза. Схема Голдича-Боуэна. Схема Страхова и ее значение в понимании дифференциации продуктов выветривания. Устойчивость первичных и вторичных минералов в зоне гипергенеза. Энергия кристаллической решетки, элетроотрицательность, ионный потенциал, значение, интерпретация. Затраты энергии на почвообразование по Волобуеву. Роль живых организмов в энергетике почвенных процессов. Основные закономерности миграции элементов в ландшафтах. Принципы миграции веществ. Основные концепции современной геохимии и их значение в изучении почвенных процессов. Виды миграции. Биогенная, механическая, физико-химическая виды миграций, их значение и соотношение. Понятие о кларках. Кларк концентрации. Типоморфные элементы. Геохимические барьеры, классификация, использование при изучении почв. Геохимические ландшафты, проблемы классификации, значение при исследовании почвенного покрова.

Коры выветривания, классификация Полюнова, современные подходы и теории происхождения. Связь кор выветривания с современным почвенным покровом. Сиаллитизация, ферралитизация, латеризация, критерии и возможности диагностики.

Биогеохимические особенности почвообразования в различных биоклиматических областях суши в современный период.

Типы баланса веществ в главнейших ландшафтах суши. Баланс вещества при почвообразовании. Составляющие баланса. Роль биоклиматических условий и геохимического сопряжения в балансе веществ. Основные виды баланса по В.А. Ковде. Типизация баланса и его изменение в процессе почвообразования. Изменение баланса веществ при с/х использовании земель.

Элементы исторического почвоведения.

Роль времени и истории развития суши в формировании почв. Возраст почв. Методы определения. Определение абсолютного и относительного возраста почв. Исторический, археологический, биологические методы определения возраста почв. Реликтовые и современные признаки в почвах и в почвенном покрове.

Значение и роль изменения направленности биогеохимических циклов в процессе эволюционных трансформаций в истории Земли. Важнейшие этапы в эволюции живых организмов в соотношении с биогеохимическими циклами. Появление покрытосеменных и млекопитающих как важнейший этап в изменении скоростей и характера круговорота на Земле. Роль эволюционных изменений растительности в голоценовый период развития почвенного покрова. Современное состояние почвенного покрова в связи с нарушением важнейших биогеохимических циклов органического вещества и элементов.

Литература

Основная:

1. Вернадский В.И. *Собрание сочинений. Химическое строение земли и ее окружение. Биосфера. Записки натуралиста.*
2. Ковда В.А. *Основы учения о почвах Кн.1.2, М., Наука 1973.*
3. Самойлова Е.М., Толчельников. *Эволюция почв. МГУ, 1991.*
4. Ковда В.А. *Биогеохимия почвенного покрова. М., Наука, 1985.*
5. В.В. Добровольский. *Биогеохимия. Наука, 1998.*

Эрозия и охрана почв

Введение

Определение понятий «эрозия почв», «водная эрозия» и «ветровая эрозия» (дефляция). Классификация эрозионных процессов по источнику стока (дождевая эрозия, эрозия при таянии снега, ирригационная эрозия), по морфологии эрозионных форм (поверхностная эрозия или смыв, линейная эрозия или размыв), по интенсивности процесса (нормальная и ускоренная эрозия). Формы проявления ветровой эрозии почв: повседневная, пыльные бури. Ущерб, причиняемый эрозией почв народному хозяйству (сельскому хозяйству, транспорту, водному хозяйству и другим отраслям). Экологическое значение охраны почв от эрозии.

Распространение эрозии почв. Краткие сведения по истории исследований процессов эрозии и мер защиты от нее в нашей стране и за рубежом.

Физические основы эрозии почв

Закономерности движения жидкости и газа. Определение понятий «расход воды», «средняя скорость потока», «гидравлический радиус», «периметр смоченности». Виды течения жидкости и газа (ламинарное и турбулентное). Пульсация скоростей в турбулентном потоке. Формула Шези. Формулы Маннинга, Павловского, Базена для расчета коэффициента Шези. Коэффициент шероховатости русла. Профиль скорости в ламинарных и турбулентных потоках жидкости и газа. Геометрическая шероховатость поверхности. Соотношение средней и донной скоростей водного потока. Динамическая скорость, касательное напряжение турбулентного трения; параметр шероховатости воздушного потока над почвенной поверхностью.

Закономерности стока поверхностных вод. Определение понятий «объем стока», «слой стока». Сток как элемент водного баланса водосбора. Коэффициент стока. Изменчивость стока. Расчет объема стока заданной обеспеченности (ливневого и талого). Модель формирования стока на склоне. Расчет скорости стекания воды. Неразмывающая, размывающая и допустимая для почв скорости водного потока (определение понятий, методы экспериментального определения и расчета). Перемещение частиц в потоке и отложение их. Транспортирующая способность водного потока. Незаиляющая скорость. Циркуляция атмосферы. Барические системы: циклон, антициклон, ложбина, гребень, седловина. Понятие о воздушных массах и фронтах. Пороговые скорости ветра, при которых начинается дефляция почв: несдвигающая скорость, скорость начала массового движения частиц почвы. Типы и условия движения частиц в воздушном потоке. Траектория скачка. Насыщенный поток, транспортирующая способность воздушного потока. Лавинный эффект, длина пылесборной площади.

Факторы водной эрозии почв

Климатические. Интенсивность и продолжительность дождя и таяния снега. Связь интенсивности и продолжительности дождя. Формула Алексева. Связь интенсивности дождя с размером и скоростью падения капель. Особенности поверхностного стока талых вод. Типы и фазы снеготаяния. Интенсивность водоотдачи из снега. Перераспределение снежного покрова по элементам рельефа; зависимость снеготаяния от экспозиции и крутизны склонов, режима погоды и растительного покрова.

Топографические. Определение понятий: «рельеф местности», «гидрографическая сеть». Элементы гидрографической сети: ложбина, лощина, балочное ответвление (лощино-суходол), балка (суходол). Зависимость смыва и размыва почв от длины и крутизны склонов, типа водосборов (собирающие, рассеивающие, прямые), формы склонов (прямые, выпуклые, вогнутые, ступенчатые, сложные) и их экспозиции. Схема В.П.Лидова для прогноза степени смытости почв в зависимости от топографии склонов.

Биогенные. Роль надземных частей растений в перехватывании части осадков и в защите почв от ударов дождевых капель. Увеличение коэффициента шероховатости поверхности под влиянием растительности. Влияние корней на межагрегатное и внутриагрегатное сцепление, на порозность почвы, на почвенную фауну; влияние надземной части растений на режим промерзания-оттаивания почвы.

Почвенные и литологические. Водопроницаемость почвы в летний период: зависимость ее от интенсивности дождя и свойств почвы. Классификация почв по водопроницаемости (по Д.Л.Арманду). Водопроницаемость почвы под лесом, лесными полосами, в поле.

Водопроницаемость почвы в зимне-весенний период. Зависимость коэффициента и слоя стока от погодных условий осени, зимы и весны (по Г.П.Сурмачу). Противозерозионная стойкость почв различного генезиса и гранулометрического состава под разными угодьями, на разных материнских породах. Влияние исходной влажности почвы и процессов промерзания и оттаивания на противозерозионную стойкость почвы.

Классификация почв по противозерозионной стойкости.

Антропогенные. Достижения и недостатки в деле охраны почв от эрозии в нашей стране и за рубежом. Правовые основы защиты почв от эрозии. Почвозащитные системы земледелия как основа рационального использования и охраны почв.

Факторы ветровой эрозии почв

Климатические. Скорость ветра, продолжительность ветра, атмосферные осадки (количество, время выпадения). Засушливость климата, температурный режим почвы, режим ветра (повторяемость ветров, преобладающее направление дефляционноопасных ветров).

Топографические. Макрорельеф, мезорельеф, микрорельеф, нанорельеф. Влияние крутизны, длины, экспозиции склона. Ветровые «коридоры». Неоднозначность влияния нанорельефа на интенсивность дефляции почв.

Биогенные. Механизм почвозащитного действия растительности: снижение скорости ветра в приземном слое, аккумуляция наносов. Влияние количества и качества растений и растительных остатков на противодефляционную стойкость почвенной поверхности и на интенсивность выдувания почвы.

Почвенные. Свойства почв, прямо влияющие на противодефляционную стойкость: агрегатный состав, межагрегатное сцепление, плотность агрегатов. Свойства почв, опосредованно влияющие на их противодефляционную стойкость: гранулометрический состав; количество и качество органического вещества; плотность твердой фазы; влажность; водопрочность, связность, пористость агрегатов; поглощенные основания; растворимые соли; почвенная корка.

Антропогенный. Достижения и недостатки в деле охраны почв от ветровой эрозии в нашей стране и за рубежом.

Оценка опасности эрозии почв

Потенциальная опасность эрозии почв. Метод моделирования, его возможности и ограничения. Виды моделей. Использование их для оценки опасности водной эрозии почв (эмпирическое «универсальное уравнение потерь почвы» Уишмайера-Смита, теоретическое уравнение Мирцхулавы). Прогнозирование дефляции почвы («уравнение ветровой эрозии почв» Вудрафа-Сидовэя).

Методы изучения эрозии почв

Пассивный эксперимент в природе. Оценка интенсивности смыва, размыва, выдувания почвы и аккумуляции наносов. Метод замера объема водоросей, почвенно-морфологический метод, метод реперов, изотопный метод, стереофотограмметрический метод. Методы наблюдения за стоком и смывом почвы на естественных водосборах. Методы измерения переноса почвы ветром. Активный эксперимент в природе. Метод стоковых площадок (методика заложения площадок, организация измерений, оборудование площадок, виды дождевателей, стокоприемное оборудование). Определение интенсивности дождя и размера капель. Метод полевых аэродинамических установок (устройство, методика работ, круг решаемых задач).

Эксперимент в лаборатории. Задачи лабораторного эксперимента. Устройство лабораторных лотков и аэродинамических установок. Связь полевого и лабораторного экспериментов.

Свойства, классификация и картографирование эродированных и дефлированных почв

Изменение свойств почв в результате смыва, сдувания и аккумуляции наносов. Снижение урожая и качества продукции на эродированных почвах. Классификации смытых и дефлированных почв (Соболева, Сурмача, Заславского, Гаеля-Смирновой).

Классификация, опубликованная в работе «Классификация и диагностика почв СССР» (1977). Классификация намытых и погребенных почв.

Особенности картографирования эродированных почв. Цели картографирования, выбор эталона неэродированных почв, выделение комплексов почв разной степени эродированности. Методики составления карт крутизны склонов и местных базисов эрозии. Приближенный расчет длины склонов. Применение аэрокосмических методов при почвенно-эрозионном картографировании.

Предупреждение поверхностной эрозии почв

Агротехнические противоэрозионные мероприятия. Глубокая и своевременная вспашка, обработка почвы и посев сельскохозяйственных культур вдоль горизонталей, ступенчатая вспашка, кротование, щелевание; приемы водозадерживающей обработки почвы: лункование, прерывистое бороздование, устройство микролиманов, фигурное обвалование. Безотвальная, плоскорезная и минимальная обработки почвы. Правильное размещение на склоне сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвозащитных свойств; почвозащитные севообороты, их место в рельефе, набор культур. Создание буферных полос, полосное размещение культур.

Мульчирование. Правильное использование и улучшение естественных кормовых угодий (поверхностное и коренное). Регулирование снегораспределения и снеготаяния путем создания лесополос, кулис, снегопахоты, полосного уплотнения и зачернения снега. Агролесомелиоративные мероприятия на склонах. Водорегулирующие лесные полосы, их конструкция, набор пород. Сочетание водорегулирующих полос с простейшими гидротехническими сооружениями. Расчет ширины водорегулирующих лесных полос и расстояния между ними.

Гидротехнические мероприятия по охране почв от поверхностной эрозии почв. Валы-террасы с широким основанием, расчет допустимого расстояния между ними.

Ступенчатые (напашные и выемочно-насыпные) террасы, их типы и устройство. Траншейные террасы.

Организационно-хозяйственные мероприятия. Противозерозионная организация территории землепользования. Выделение эрозионных фондов по А.С.Козменко.

Регулирование интенсивности использования почвы.

Предупреждение линейной эрозии почв

Классификация размывов по положению их в рельефе (донные, вершинные, склоновые), по степени развития (водороина, промоина, овраг; вымоина, донная промоина, донный овраг) и интенсивности процесса денудации. Механизм развития вершины оврага. Роль явлений солифлюкции, суффозии и оползней в оврагообразовании.

Меры борьбы с линейной эрозией. Полная засыпка и выколаживание откосов оврагов.

Устройство и расчет водозадерживающих валов и водоотводных каналов. Приовражные и прибалочные лесные полосы. Вершинные (быстротоки, перепады, консоли) и донные водосбросные сооружения.

Особенности защиты почв от ирригационной эрозии

Закономерности распределения смытых и несмытых почв при поливах по полосам и бороздам. Противозерозионная технология полива по бороздам и полосам. Повышение допустимых (по условию неразмываемости почв) расходов воды путем окультуривания почв, обработки их полимерами-структурообразователями, предполивной замочки борозд. Уменьшение скорости течения поливной воды путем нарезки «скошенных», контурных и извилистых борозд.

Особенности эрозии почв при орошении дождеванием. Противозерозионная технология полива. Способы повышения допустимой нормы полива дождеванием.

Предупреждение ветровой эрозии почв

Агротехнические мероприятия. Почвозащитные севообороты. Почвозащитная эффективность полевых культур. Полосное размещение посевов. Мульчирование. Посев промежуточных культур. Создание кулис. Травосеяние. Почвозащитная система механической обработки (основная обработка, борьба с сорняками и закрытие влаги, предпосевная обработка и посев). Совмещение операций и минимальная обработка. Агролесомелиоративные мероприятия. Механизм взаимодействия лесной полосы с воздушным потоком. Расчет системы полезащитных лесополос. Создание полезащитных лесных насаждений.

Организационно-хозяйственные мероприятия, их содержание и способы реализации.

Повышение плодородия эродированных почв

Пути обогащения эродированных почв органическим веществом: землевание эродированных почв, посев сидеральных культур, внесение органических удобрений (навоза, торфа, компоста, сапропеля, углегуминовых удобрений и органо-минеральных отходов промышленности). Применение полимеров-структурообразователей и других мелиорантов.

Особенности применения минеральных удобрений на эродированных почвах (нормы, сроки и технология их внесения). Известкование кислых эродированных почв. Защита почв от эрозии и охрана окружающей среды от загрязнения.

Охрана почв от эрозии в системе народного хозяйства

Организация работ по защите почв от эрозии. Основные принципы проектирования противоэрозионных и противодефляционных мероприятий (стадийность, комплексность, зональность, охват почвозащитными мероприятиями всей территории водосбора или района проявления дефляции, экономическая целесообразность). Этапы проектирования: Генеральная схема на область, край или республику, межхозяйственная схема, проект противоэрозионных и противодефляционных мероприятий на отдельное хозяйство.

Литература

Основная

Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. М., Изд-во Моск. ун-та, 1996, 334 с.

Дополнительная:

1. Гудзон Н. Охрана почвы и борьба с эрозией почв. М.: Колос, 1974. 304 с.
2. Добровольский Г.В., Гришина Л.А. Охрана почв. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1985. 224 с.
3. Заславский М.Н. Эрозиоведение. М.: Высш.шк. 1983. 320 с.
4. Заславский М.Н. Эрозиоведение. Основы противоэрозионного земледелия. М.: Высш.шк., 1987. 375 с.
5. Захаров П.С. Эрозия почв и меры борьбы с ней. М.: Колос, 1978. 176 с.
6. Капитанов А.Н. Защита почв от ветровой и водной эрозии. М.: Россельхозиздат, 1974. 207 с.
7. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 233 с.
8. Кузнецов М.С. Противоэрозионная стойкость почв. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1981. 136 с.
9. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П., Зорина Е.Ф. Физические основы эрозии почв. Изд-во Моск. ун-та, 1992. 95 с.
10. Кузнецов М.С., Григорьев В.Я., Ким А.Д. Ирригационная эрозия почв сероземной зоны и ее предупреждение. М.: Наука, 1985. 82 с.
11. Кузнецов М.С., Григорьев В.Я., Хан К.Ю. Ирригационная эрозия почв и ее предупреждение при поливах дождеванием. Наука. 1990. 119 с.
12. Мирихулава Ц.Е. Инженерные методы расчета и прогноза водной эрозии. М.: Колос, 1970. 239 с.
13. Моргун Ф.Т., Шидула Н.К., Тарарико А.Г. Почвозащитное земледелие. Киев: Урожай, 1988. 253 с.
14. Смирнова Л.Ф. Ветровая эрозия почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. 136 с.
15. Соболев С.С. Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними: В 2-х т. М.: Л.: Изд-во АН СССР. Т.1 1948. 307 с.; Т.2. 1960. 248 с.
16. Толчельников Ю.С. Эрозия и дефляция почв. Способы борьбы с ними. М.: Агропромиздат, 1990. 158 с.

Программу составили: проф. М.С.Кузнецов, проф. А.Д.Воронин, доц. Г.П.Глазунов,

Программа летней учебной практики по эрозии и охране почв

Задача 1. Диагностика и картографирование эродированных почв.

1. Ознакомление с материалами по характеристике эрозионной опасности рельефа южной окраины Клинско-Дмитровской гряды и закономерностям распространения на этой территории эродированных почв.

2. Выбор характерного склона и заложение на нем и почвенно-геоморфологического профиля от водораздела до местного базиса эрозии. Полуинструментальным методом замеряется длина и крутизна участков склона, на каждом из которых закладываются и описываются почвенные разрезы и прикопки с целью выявления зависимости степени смытости (намытости) почв от морфометрических показателей рельефа. Отмечаются диагностические признаки, характеризующие ту или иную степень смытости (намытости) почв, которая определяется по классификации, предложенной в «Классификации и диагностике почв СССР» (1977).

3. Камеральная обработка полевых материалов.

Составление отчета, включающего следующие пункты:

- а) основные факторы эрозии, действующие на данной территории;
- б) распространение эродированных почв в пределах хозяйства и в целом по территории южной части Клинско-Дмитровской гряды (по литературным данным);
- в) построение почвенно-геоморфологического профиля и на его примере выявление зависимости распределения почв разной степени эродированности от морфометрических показателей рельефа;
- г) характеристика морфологических, физических и химических свойств эродированных почв (по полевым и литературным данным). Описание типичных разрезов почв разной степени смытости (намытости).

Защита отчета с демонстрацией почвенно-геоморфологического профиля.

Задача 2. Определение и оценка противозэрозионной стойкости почв.

1. Ознакомление студентов с основными целями работы; подготовка полевого и лабораторного оборудования, личных и общебригадных рабочих мест; инструктаж по технике безопасности.

2. Освоение методики отбора образцов, необходимых для определения свойств почвы, обуславливающих ее противозэрозионную стойкость.

2.1. Описание опытного участка с указанием местоположения в рельефе, его основных параметров; характера растительности; состояния угодья; названия почвы, включая степень эродированности.

2.2. Отбор образцов почвы.

а) ненарушенного строения (монолиты) в специальные кассеты и в бурилки для определения плотности почвы;

б) нарушенного строения (насыпные) – средние пробы для опытного участка, в которых затем определяются параметры, необходимые для расчета размывающей скорости водного потока.

3. Лабораторные исследования и определения.

3.1. Плотность почвы по Качинскому.

3.2. Комковатость и водопрочность почвы по Саввинову.

3.3. Влажность нижней границы пластичности по Аттербергу.

3.4. Сцепление почвы методом вдавливания сферического штампа (по Цытовичу).

3.5. Содержание корней растений диаметром менее 1 мм.

4. Обработка полученных экспериментальных данных. Расчет величин размывающих скоростей – донной и средней (при глубине потока, равной 1 см). Классификация почв опытных участков по противозэрозионной стойкости.

5. Написание отчета по задаче.

6. Защита отчета.

Задача 3. Проектирование противозэрозионных мероприятий на территории хозяйств южно-таежной подзоны в крупном масштабе).

3. 1. Изучение результатов ранее выполненных проектно-исследовательских почвенно-эрозионных обследований и материалов по экологической и экономической эффективности применения различных противозэрозионных мероприятий в данной подзоне.

3.2. Составление по топографической основе, почвенно-эрозионной карте и проекту землеустройства почвенно-геоморфологических профилей, пересекающих основные элементы рельефа изучаемой территории и их описание.

3.3. Составление картограммы категорий земель хозяйств по степени эродированности и характеру намечаемых противоэрозионных мероприятий.

3.4. Разработка плана противоэрозионной организации территории хозяйства (или его части) и размещения противоэрозионных мероприятий (М: 1:10 000).

3.5. Составление пояснительной записки к плану, аргументирующей предлагаемые изменения и дополнения к плану землеустройства и рекомендуемый комплекс противоэрозионных мероприятий.

3.6. Защита проекта противоэрозионных мероприятий на хозяйство и передача его заинтересованным организациям или лицам.

Литература

1. Жилко В.В. Эродированные почвы Белоруссии и их использование. Минск, «Ураджай», 1976, 168 с.
2. Классификация и диагностика почв СССР. М., 1977, 230 с.
3. Кочетов И.С. Эродированные почвы Центрального Нечерноземья и их интенсивное использование. Учебное пособие. М., 1988, 147 с.
4. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. М., Изд-во МГУ, 1996, 334 с.
5. Лидов В.П. Процессы водной эрозии в зоне дерново-подзолистых почв. М., Изд-во МГУ, 1981, 167 с.
6. Почвозащитное земледелие на склоновых землях Нечерноземной зоны РСФСР. (Рекомендации). М., Россельхозиздат, 1984, 39с.
7. Трегубов П.С., Зверхановский Н.В. Борьба с эрозией почв в Нечерноземье. Л., 1981, 160 с.
8. Соболев С.С. Эрозия почв в СССР и борьба с нею. М., 1973, 97 с.
9. Указания по проектированию противоэрозионных мероприятий М., Изд-во «Колос», 1970, 49 с.

Авторы программы – проф. М.С. Кузнецов, доц. В.К. Орлова, снс А.Д. Флёсс

Экономические и правовые основы оценки почв.

I. Организационно-методический раздел.

1. Цель курса: дать представление о принципиальных основах и основных правилах проведения сертификации и стандартизации в области природопользования и использования земельных ресурсов.

2. Задачи курса

- ознакомление студентов с целями, задачами и процедурой экологической сертификации и стандартизации в области природопользования, а также – с современным отечественным и зарубежным опытом в решении данной проблемы,
- развитие навыков системного подхода в сфере управления, рационального использования и охраны земельных ресурсов.

3. Место курса в профессиональной подготовке выпускника.

Данный курс относится к завершающей фазе профессиональной подготовки студентов кафедры земельных ресурсов и оценки почв и направлен на выработку навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-практической деятельности в области оценки, охраны, рационального использования и воспроизводства почвенно-земельных ресурсов.

4. Требования к уровню освоения содержания курса.

Прослушав курс, студенты должны ориентироваться в законодательной и нормативно-правовой базе по вопросам сертификации и стандартизации земельных ресурсов, иметь представление о правилах, условиях и схемах сертификации, грамотно использовать положительный отечественный и зарубежный опыт в данной области.

II. Содержание курса

1. Разделы курса

Курс не разбит на разделы.

2. Темы и краткое содержание.

Тема 1 (2 часа). Сертификация и стандартизация в области природопользования (основные термины и понятия). Область применения. Цели и задачи.

Определение терминов и понятий, применяемых в области сертификации и стандартизации природных ресурсов. Принципиальные основы, регламентирующие деятельность по сертификации и стандартизации почв и земель (приоритетность предупреждения негативных воздействий различных видов деятельности, системный подход к решению вопросов охраны и ресурсосбережения, сочетание использования почв и земель с экологическим управлением, ландшафтный подход и).

Тема 2 (4 часа). Нормативно-правовая база в сфере сертификации и стандартизации.

Земельный кодекс РФ, Лесной кодекс РФ, Федеральные Законы "Об охране окружающей среды", "О сертификации продукции и услуг" "О стандартизации", "Об обеспечении единства измерений", «О техническом регулировании», "Правила по проведению сертификации в Российской Федерации", "Порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации", Постановления Госстандарта РФ.

Международное законодательство в области метрологии, сертификации и стандартизации: Руководство ИСО/МЭК 2:1996 "Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности", Руководство ИСО/МЭК 16 "Свод правил по системам сертификации третьей стороной на основе соответствующих стандартов", Руководство ИСО/МЭК 28 "Общие правила для модели системы сертификации третьей стороной", Руководства ИСО-9 000 и ИСО-14 000.

Тема 3 (2 часа). Метрология в области землепользования, оценки и охраны земельных ресурсов.

Обеспечение единства и точности измерений, метрологическая служба, единый информационный фонд стандартных образцов.

Тема 4 (4 часа). Обязательная и добровольная сертификация. Экологическая маркировка. Ресурсопользование как юридически обоснованная деятельность, связанная с изучением, использованием, воспроизводством и охраной природных ресурсов. Системы сертификации. Структура Систем сертификации. Системы обязательной и добровольной сертификации, действующие в Российской Федерации. Отечественный и зарубежный опыт применения систем обязательной и добровольной сертификации. Экологическая сертификация. Экологическая маркировка.

Тема 5 (6 часов). Сертификация земельных ресурсов.

Система добровольной сертификации почв и земель по экологическим требованиям. Объекты сертификации. Процедура проведения сертификации почв и земель. Земельный сертификат. Зарубежные и международные Системы сертификации земель.

Тема 6 (4 часа). Стандартизация в области землепользования, оценки и охраны земельных ресурсов.

Развитие и совершенствование стандартизации в области природопользования и охраны окружающей среды. Применение международных стандартов в области землепользования, оценки и охраны земель в РФ. Стандарт ИСО 8402 "Управление качеством и обеспечение качества".

3. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.

Студенты получают комплект документации (заявка на проведение сертификации, решение о проведении испытаний, сведения об объекте, данные анализов и др.) на проведение испытания одного из объектов Системы добровольной сертификации почв и земель (земельный участок, почвогрунт, торф), анализируют имеющиеся сведения и самостоятельно принимают одно из возможных решений (объект соответствует или не соответствует экологическим требованиям).

4. Примерная тематика рефератов, курсовых работ.

Не предусмотрено.

5. Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по всему курсу.

- Основные принципы, цели и задачи сертификации и стандартизации в области природопользования
- Нормативно-правовая база в сфере сертификации и стандартизации земельных ресурсов
- Международное законодательство в области метрологии, сертификации и стандартизации
- Метрология в области землепользования, оценки и охраны земельных ресурсов
- Системы сертификации
- Обязательная и добровольная сертификация
- Экологическая сертификация и экологическая маркировка
- Система добровольной сертификации почв и земель по экологическим требованиям
- Объекты сертификации. Земельный сертификат. Процедура проведения сертификации почв и земель.
- Зарубежные и международные Системы сертификации земель
- Стандартизация в области землепользования, оценки и охраны земельных ресурсов

Рекомендуемая литература

1. Земельный кодекс РФ.
2. Лесной кодекс РФ.
3. Закон РФ «Об охране окружающей среды».
4. Закон РФ «О стандартизации».
5. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
6. Закон РФ «О техническом регулировании».
7. «Правила по проведению сертификации в Российской Федерации».
8. «Порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации».
9. Руководство ИСО/МЭК 2:1996 «Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности».
10. Руководство ИСО/МЭК 16 «Свод правил по системам сертификации третьей стороной на основе соответствующих стандартов».

11. Руководство ИСО/МЭК 28 «Общие правила для модели системы сертификации третьей стороной».

Автор программы к.б.н. Н.Ю. Гончарук

МОДУЛЬ НАУК О ПОЧВЕ

АННОТАЦИЯ

Модуль наук по почве включает следующие дисциплины: Физика почв, Биология почв, Управление земельными ресурсами, Мелиорация почв, Химия почв, География почв. Этот модуль формирует соответствующие компетенции в области генезиса и эволюции почв, физических, химических, биологических свойств и процессов в почвах, рационального использования почв и управление земельными ресурсами. В этом модуле формируются знания и умения, связанные с управлением почвенными процессами, мелиорацией почв, с технологиями создания искусственных почв. Программы дисциплин, входящих в модуль наук о почве.

Физика почв,

Введение

Содержание, методы, задачи и области применения физики почв. Взаимосвязь с почвоведением, агрофизикой, инженерной геологией, мелиорацией, экологией. Основные этапы становления физики почв как самостоятельной научной дисциплины в области почвоведения.

Почва как природное дисперсное пористое физическое тело.

Различные уровни рассмотрения физических свойств и процессов. Масштабы рассмотрения “молекулярный – текстура (базовая структура) – структура (пед) – горизонт – педон (точка) – полипедон (поле) – катена (ландшафт) – водосбор – регион – континент – планета” (по Hoosbeek & Bryant, 1992). Задачи физики почв на каждом из уровней.

Почва как дисперсное, гетерогенное, многофазное природное тело. Соотношение твердой, жидкой и газообразной фаз. Плотность твердой фазы, плотность почвы и плотность агрегатов. Равновесная и оптимальная плотность почвы. Порозности почв, агрегатов, межагрегатная (дифференциальная порозность). Единицы измерения, расчетные формулы. Агрономическая и экологическая оценка порозности почв. Связь дифференциальной порозности почв с распределением корней растений и биоты.

Характеристики дисперсной фазы: линейные размеры частиц и удельная поверхность. Элементарные почвенные частицы (ЭПЧ), определение. Размеры ЭПЧ, их группировка во фракции; принципы выделения фракций. Российская и международные (по Аттербергу) градации фракций ЭПЧ. Минералогический и химический составы и свойства фракций ЭПЧ.

Гранулометрический состав почв. Распределение ЭПЧ по размерам, классификация почв по гранулометрическому составу. Принципы подготовки почв к гранулометрическому анализу. Седиментационный принцип гранулометрического анализа почв. Формула Стокса, расчеты времени отбора проб. Интегральная и дифференциальная кривые распределения частиц по размерам. Интерпретация данных гранулометрического анализа. Вероятностные подходы к оценке гранулометрического состава почв.

Удельная поверхность почв, принципы ее определения, расчета. Методы определения по десорбции воды и азота. Использование данных об удельной поверхности почв.

Структура почвы. Условия и механизмы связывания ЭПЧ и образования агрегатов (педов). Микроагрегатный состав почв. Понятие о диспергированном и структурообразующем иле. Коэффициент дисперсности (по Качинскому), структурности (по Бэйверу). Агрегатный состав: принципы методов изучения агрегатного состава почв, его значение в плодородии почв. Оптимальный состав пахотного слоя почв. Опыты В.В.Медведева по оптимизации состава и строения пахотного слоя почв.

Водоустойчивость агрегатов.

Водные свойства почв

Взаимодействие воды с твердой фазой почв. Строение молекулы воды, дипольный момент. Адсорбция воды почвой.

Влажность почвы. Единицы измерения: весовая, объемная. Баланс воды в почве, как основа гидрологических расчетов. Балансовые единицы, запасы влаги. Методы определения и расчета. Современные методы определения влажности почв (нейтронометрия, диэлькометрия, TDR).

Поверхности раздела фаз, поверхностное натяжение. Капиллярность. Уравнения Лапласа и Жюрена. Распределение пор по размерам. Ртутная и водная порозиметрия. Формы воды в почве: гравитационная, капиллярная, пленочная, адсорбированная. Почвенно-гидрологические константы: полная влагоемкость (водоёмкость), полевая (син. – наименьшая, общая, предельная полевая) влагоемкость. Влажность разрыва капиллярных связей, Опыты М.М.Абрамовой, исследования А.А.Роде и С.И.Долгова. Влажность завядания. Максимальная гигроскопическая и гигроскопическая влажности.

Теоретические определения, экспериментальные исследования. Значение в мелиорации, физике почв.

Понятие о термодинамическом потенциале почвенной влаги. Полный потенциал влаги и его составляющие. Формула Томпсона (Кельвина). Размерности (единицы термодинамических потенциалов, давления, рF). Расклинивающее и капиллярное (лапласово) давления, как основные составляющие формирования капиллярно-сорбционного давления почвенной влаги. Основная гидрофизическая характеристика (ОГХ). Две теоретические модели ОГХ: капиллярная и осмотическая. Области их использования. Зависимость ОГХ от гранулометрического, минералогического, агрегатного составов, плотности почв, содержания солей в поровом растворе, состава поглощенных оснований. Гистерезис ОГХ. Использование ОГХ: (1) определение почвенно-гидрологических констант, расчеты по А.Д.Воронину и традиционные подходы; (2) расчет распределения пор по размерам, (3) использование в прогнозных почвенно-экологических моделях. Способы аппроксимации ОГХ, педотрансферные функции.

Методы определения потенциалов влаги в почве и ОГХ. Методы определения полного потенциала влаги (психрометрический, равновесия над насыщенными растворами солей, криоскопический). Полевые и лабораторные методы определения капиллярно-сорбционного (матричного) потенциала давления влаги и ОГХ (тензиометрический, капилляриметрический, тензиостатический).

Перенос веществ и энергии в почвах

Основной феноменологический закон переноса массы и энергии. Градиент движущей силы (потенциала влаги, температуры, концентрации). Феноменологические коэффициенты: насыщенная (син.- коэффициент фильтрации) и ненасыщенная (син. – коэффициент влагопроводности) гидравлические проводимости, коэффициент теплопроводности, коэффициент диффузии.

Движение воды в насыщенной влагой почве. Уравнение Дарси. Водопроницаемость – процесс, включающий стадии впитывания и фильтрации. Экспериментальные определения водопроницаемости и коэффициента фильтрации. Единицы измерения коэффициента фильтрации. Линейный и радиальный потоки влаги в почве. Различные уравнения для описания линейного и радиального потоков (линейная и осецилиндрическая задачи и соответствующие координаты).

Движение воды в не насыщенной влагой почве. Градиент матричного и гравитационного давлений. Ненасыщенная гидравлическая проводимость, зависимость от влажности и давления влаги в почве. Единицы измерения. Изменение насыщенной и ненасыщенной гидравлической проводимостей при изменении гранулометрического состава, плотности почв, состава порового раствора и поглощенных оснований. Значение для расчетов движения влаги. Понятие о прогнозных моделях балансового и дифференциального типов.

Неизотермический перенос воды в почве. Влияние температуры на потенциал влаги в почве, на форму ОГХ. Эксперимент с колонкой почвы, подогреваемой и охлаждаемой на концах. Перенос паров воды в почве. Комбинированный парожидкостный перенос. Водный режим почв. Хроноизоплеты влажности. Относительная влажность. Выделение форм влаги и анализ карт изоплет влажности почвы. Типы водного режима почв. Перенос растворенных веществ в почвах. Основные механизмы переноса: конвекция, молекулярная диффузия, гидродинамическая дисперсия. Конвективно-дисперсионный перенос. Фильтрационный эксперимент для определения параметров переноса веществ в почве. Понятие о “выходной” кривой. Шаг смешения, как основная составляющая коэффициента гидродинамической дисперсии. Явления сорбции, отрицательной адсорбции, появления\исчезновения мигранта. Прогнозные расчеты переноса различных веществ в почвах. Значение для экологического прогноза, проектирования природоохранных мероприятий. Специфические почвенные явления передвижения влаги и веществ: “фингер-эффект”, перенос по макропорам, учет пространственной организации почв в почвенном покрове.

Перенос газов в почвах. Конвективный и диффузионный перенос газов в почвах. Воздухоёмкость проницаемость почв. Транспорт кислорода и диоксида углерода в воздухоносных порах и в жидкой фазе. Воздухо- и газообмен почв. Состав газовой фазы почв. Роль организмов в образовании газовой фазы почвы. Дыхание почв. Аэрация почв. Газовый режим почв, суточные и сезонные циклы.

Перенос тепла в почвах. Механизмы передачи тепла в почвах. Температура, теплоёмкость, теплопроводность и температуропроводность почв – основные теплофизические характеристики почв. Единицы измерений. Зависимость теплофизических характеристик от структурных составляющих (гранулометрический, агрегатный, минералогический составы), плотности и влажности почвы. Прогнозные модели. Звисимость продуктивности от температуры почвы, понятие о критических (кардинальных по Ревуту) температурах почвы и необходимой сумме средних температур. Значение для устойчивого земледелия, экологии, создания почвенных обогреваемых конструкций.

Энерго- и массообмен в системе “почва-растение-атмосфера”

Энергообмен в почвах. Солнечная радиация как основной источник энергии для биологических и почвенных процессов. Трансформация солнечной энергии на поверхности почвы и фитоценоза. Различные виды солнечной лучистой энергии: прямая и рассеянная радиация. Радиационный и тепловой балансы почв. Альбеде. Тепловые режимы почв, их классификация.

Влагообеспеченность растений. Биогидрофизическая цепь: почва-корень-лист-атмосфера. Термодинамическое условие передвижения влаги. Транспирация как основной показатель влагообеспеченности растений, доступности воды растениям. “Транспирационная трапеция” – зависимость относительной транспирации от давления влаги в почве.

Транспирация и продуктивность растений. Транспирационные коэффициенты.

Эвапотранспирация. Оптимизация водного питания растений. Орошение и осушение.

Физико-механические свойства почв

Основные законы реологии и идеальные реологические модели упругого, вязкого и пластичного тела. Законы Гука, Ньютона, Сен-Венана-Кулона.

Напряжения и деформации в почвах. Типы напряжений и деформаций. Упругость и пластичность почв. Пределы Аттерберга. Взаимосвязь реологических состояний почвы с формами влаги. Использование ОГХ для оценки пределов пластичности и реологических состояний почвы.

Типы связей и структур межчастичного взаимодействия.

Физико-механические явления и свойства почв при внешних нагрузках. Тиксотропия, реопексия, дилатансия. Понятие об угле естественного откоса и седиментационном объеме. Одноосное сжатие, компрессионные кривые. Просадочность.

Сопротивление сдвигу и разрыву. Соотношение сил сцепления, межчастичного трения и дилатансии в формировании суммарного напряжения сдвига. Сопротивление пенетрации (твердость – уст.).

Липкость. Зависимость липкости от влажности почв.

Уплотнение и консолидация почв. Уплотнение почв под влиянием антропогенных факторов (агроагрегатами и пр.). Разуплотнение почв.

Набухание и усадка почв. Осмотическая теория набухания почв. Набухающие (слитые, вертисоли, солонцы) почвы, влияние гранулометрического и минералогического составов, состава почвенного поглощающего комплекса.

Электрофизика и магнетизм почв

Понятие о естественном электрическом поле почв. Удельная электропроводность почв.

Единицы измерения. Понятие об электропроводности порового раствора и поверхностной проводимости почв. Зависимость электропроводности почв от влажности, состава порового раствора и поглощенных оснований. Методы определения удельной электропроводности, 4-х электродные методы. Метод вертикального электрического зондирования (ВЭЗ).

Магнитная восприимчивость почв. Определение, единицы измерения, зависимость от вещественного состава. Магнитометрия.

Регулирование физических свойств, процессов и режимов почв

Оптимизация физических условий роста и развития растений. Механические способы регулирования физических свойств почв: вспашка, культивация, прикатывание и другие механические приемы регулирования структуры и физических свойств почв.

Биологические и химические методы улучшения физических свойств, водного и теплового режимов. Значение органических и минеральных удобрений. Полимеры-структуры. Сильно набухающие гели, как один из приемов увеличения влагоемкости почв.

Мульчирование поверхности почв как способ защиты почв от разрушения структуры, регулирования водного и температурного режимов.

Орошение и дренаж – наиболее действенные способы оптимизации водного режима почв. Условия их безопасного применения. Значение почвенно-экологических моделей для подбора мероприятий по оптимизации свойств и режимов почв. Конструирование почв.

Литература

Основная:

1. Воронин А.Д. Основы физики почв. Изд-во Московского университета, 1986.
2. Шеин Е.В., Капинос В.А. Сборник задач по физике почв. Изд-во Московского университета, 1994.
3. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.:Агропромиздат. 1986.

Дополнительная:

1. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Л.: Гидрометеиздат. 1965.
2. Качинский Н.А. Физика почвы. Ч.1. М. 1965.
3. Качинский Н.А. Физика почвы. Ч.2. М. 1970.
4. Судницын И.И. Движение почвенной влаги и водопотребление растений. Изд-во Московского университета. 1979.
5. Нерпин С.В., Чудновский А.Ф. Энерго- и массообмен в системе растение-почва-воздух. Л.: Гидрометеиздат. 1975.
6. Хэнкс Р.Дж., Ашкрофт Дж.Л. Прикладная физика почв. Влажность и температура почвы. Л.: Гидрометеиздат, 1985 (перевод с английского).

Курс включает 20 лекций (2-х часовые), 5 семинарских занятий (по 2 часа), 5 занятий по расчету задач (по 2 часа) и 10 практических лабораторных занятий (по 6 академических часов).

Программа лабораторного практикума по курсу “Физика почв”

Подготовка посуды и образцов почв к анализу

Изучение твердой фазы почв

Определение плотности твердой фазы почв пикнометрическим методом.

Определение гранулометрического и микроагрегатного составов почв методом пипетки с подготовкой образцов пирофосфатным методом.

Определение агрегатного состава почв и водоустойчивости почвенных агрегатов. Метод Саввинова. Метод Андрианова.

Определение порозности агрегатов методом парафинирования.

Расчет дифференциальной порозности почв.

Изучение основных гидрофизических функций

Определение изотермы десорбции (или основной гидрофизической характеристики в сорбционной области – в области низких капиллярно-сорбционных давлений)

Расчет общей эффективной удельной поверхности по методу БЭТ.

Определение основной гидрофизической функции в области высоких капиллярных давлений. Метод капилляриметров в зондовом варианте.

Определение коэффициента влагопроводности нестационарным методом радиального потока в капилляриметрах зондового типа.

Расчет по ОГХ: распределения влаги по функциям, по категориям, распределение пор по размерам.

Определение основных гидрохимических параметров в фильтрационном эксперименте

Определение гидродинамической дисперсии по выходной кривой иона хлора.

Расчет коэффициента фильтрации

Изучение физико-механических свойств почв

Определение границ пластичности: нижней границы пластичности методом раскатывания в шнур; нижней границы текучести методами Аттерберга и Васильева. Расчет “числа пластичности”.

Определение липкости почв на приборе Качинского. Определение усадки почв.

Литература

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов, М., 1973.
2. Шейн Е.В. и др. Лабораторные методы исследования физических свойств почв, М., 2000.

Программа учебной полевой практики студентов ф-та почвоведения МГУ по дисциплине «Физика почв»

Летняя полевая практика является завершающим этапом основного курса «Физика почв» для студентов ф-та почвоведения МГУ им. М.В.Ломоносова. Практика проводится на базе Учебно-опытного почвенно-экологического центра ф-та почвоведения МГУ «Чашниково» (Московская обл., Солнечногорский р-н). Основная цель практики заключается в закреплении полученных ранее знаний по курсу «Физика почв» и в обучении студентов методам и навыкам полевых исследований физических свойств и режимов почвы в стационарных условиях.

В программу практики входят следующие *основные задачи*:

Подготовка базового разреза и экспериментальных площадок для исследования физических свойств почвы, описание разреза (морфология, оценка влажности,

гранулометрического состава, состава, структуры, сложения, новообразований); отбор образцов для лабораторных практикумов по курсу «Физика почв».

Изучение плотности сложения почвы буровым методом по горизонтам разреза.

Изучение сопротивления расклиниванию, сдавливанию и пенетрации (твердости) почвы по горизонтам (слоям) в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Изучение водопроницаемости почвы методом заливных площадей и методом трубок переменного напора; оценка коэффициента фильтрации влаги гидроморфных участков методом скважин.

Подготовка, установка датчиков капиллярно-сорбционного давления почвенной влаги – тензиометров и режимные наблюдения за термодинамическим состоянием воды в почве с их помощью

Режимные наблюдения за динамикой влажности почвы буровым методом; определение наименьшей влагоемкости почвы на увлажненных участках после анализа водопроницаемости.

Режимные наблюдения за температурой почвы по слоям с помощью стационарных ртутных термометров и транзисторных датчиков температуры.

Подготовка, установка стационарных пробоотборников газовой фазы почв и режимные наблюдения за эмиссией газов и их динамикой в профиле почвы.

Исследование теплового и радиационного балансов поверхности почвы.

Компьютерная обработка полученной информации, расчет дифференциальной пористости, относительной влажности, запасов влаги, определение диапазона активной влаги, хроно и топоизоплет температуры, влажности, капиллярно-сорбционного давления, твердости.

Формирование базы данных по физическим свойствам и процессам в исследуемой почве.

Помимо основных задач каждая рабочая группа под руководством преподавателя выбирает и выполняет индивидуальное спецзадание в качестве примера углубленной научно-исследовательской работы по какому-либо актуальному направлению современной физики почв. Примерный перечень рекомендуемых *спецзаданий* приводится ниже:

Исследование пространственного варьирования выбранного физического показателя (влажности, твердости, плотности, температуры почвы, впитывания влаги, эмиссии газообразных веществ...).

Определение путей преимущественного массопереноса влаги в почве с помощью солевой или крахмальной метки.

Исследование профиля смоченности и определение наименьшей влагоемкости текстурно-дифференцированных почв.

Определение эффективных коэффициентов диффузии парниковых газов в почве в полевых условиях.

Оценка gross-продукции парниковых газов различными слоями почвы в сравнении с их эмиссией.

Исследование состава газовой фазы и ее динамики в гидроморфных почвах с помощью мембранных пробоотборников газов.

Исследование влияния антропогенной нагрузки на физические показатели почвы (плотность, порозность, влажность, твердость, температурный режим, эмиссию газов...).

Определение суточной динамики физических свойств почвы (температуры, эмиссии газов, капиллярно-сорбционного давления...).

Исследование эвапотранспирации почвенной влаги и конденсационных процессов.

Вертикальное и послойное электрическое зондирование почвенной толщи.

По окончании практики студенты составляют научный *отчет*, в котором описываются методы и результаты исследования по всем пройденным задачам, даются общая характеристика объекта исследования, а также выводы и практические рекомендации по возможным путям оптимизации физических свойств почвы. Помимо этого на совместной конференции осуществляется *защита спецзаданий* в форме доклада представителя от

каждой учебной группы и последующей дискуссии по обсуждаемой проблеме. В заключительный день преподаватели проводят дифференцированный **зачет** по практике в студенческих группах. Осуществляется консервация и доставка на факультет использующегося оборудования, а также образцов почв для обеспечения лабораторного практикума по физике почв студентов 3 курса.

Авторы программы: – проф., дбн Е.В.Шеин, доц., кбн А.В.Смагин

Мелиорация почв

Аннотация курса

В курсе лекций «Мелиорация почв» излагаются история развития, современное состояние, задачи, теория и практика мелиорации почв. Значительное внимание уделено принципам и инженерным способам мелиорации почв, их реализации в разных природных зонах земли.

Изложен состав и содержание гидротехнических, химических, агромелиоративных, тепловых, культуртехнических и фитомелиораций. Особое внимание обращено на тесную связь условий формирования почв с мероприятиями по улучшению их свойств и режимов. Рассмотрены основы организации орошаемого земледелия, освоения засоленных и солонцеватых почв. Раскрыта специфика мелиорации почв содового, сульфидного, карбонатного, гипсового засоления, мелиорации минеральных заболоченных и торфяных болотных почв, освоение и использование каменистых почв; дана оценка качества оросительных вод.

Рассмотрены достижения НТР в области мелиорации почв, проблемы их экологической защиты и охраны ландшафтов. Курс основан на синтезе теоретических и практических отечественных и зарубежных достижений в области мелиорации почв, экологии и генетического почвоведения.

Введение

Общие сведения о мелиорации почв.

Понятие, объект, виды мелиораций.

Краткий обзор истории развития мелиорации.

Задачи курса «Мелиорации почв» для почвоведов в университетах и краткая история его развития.

Факторы почвообразования и элементы водного режима почв как основа проектирования мелиорации

Климат. Почвенно-климатические условия мелиорации в странах СНГ.

Почвообразующие породы. Водоупорные горизонты, верховодка, грунтовые и напорные воды.

Рельеф и степень дренированности территории.

Биологический фактор.

Возраст и эволюция мелиорируемых почв.

Водный режим почв. Общие представления. Водный баланс и типы водного режима почв.

Понятия почвенной гидрологии и некоторые особенности работы мелиоративных систем.

Вероятностная оценка природных факторов при мелиоративных расчетах.

Оросительные мелиорации

Задачи орошения и потребность растений в воде.

Источники воды для орошения, оценка ее пригодности для полива и влияние на почву.

Классификация видов орошения.

Оросительная норма. Поливная норма и виды поливов.

Режим орошения, оросительный гидромодуль и орошение севооборотного участка.

Элементы постоянно действующей оросительной системы.

Коэффициент земельного использования.

Техника полива

Подготовка поля к поливу и планировка поверхности орошаемого массива.

Поверхностное орошение: полив напуском по полосам; полив по бороздам; полив затоплением; орошение риса; лиманное орошение.

Совершенствование приемов поверхностного полива.

Дождевание: виды дождевания и дождевальных оросительных систем.

Современные дождевальные устройства (дождевальные агрегаты, машины, установки, насадки и аппараты, гидранты); короткоструйные, среднеструйные, дальнеструйные дождевальные устройства; синхронно-импульсное дождевание.

Коркообразование при поверхностных поливах и дождевании. Способы устранения ирригационных корок.

Аэрозольное орошение.

Внутрипочвенное орошение.

Субирригация.

Капельное орошение.

Конструктивные особенности каналов и других элементов оросительных систем

Конструкция каналов.

Общие параметры. Формы каналов. Живое сечение канала, периметр смоченности, гидравлический радиус. Расход воды в канале. Скорость воды в канале.

Экспериментальное определение скорости и расхода воды в канале (потоке).

Определение расхода воды в канале с помощью водосливов.

Определение расхода воды в канале по скорости потока и живому сечению.

Потери воды на фильтрацию из каналов. Противофильтрационные мероприятия на каналах в земляном русле. Сбросная сеть каналов. Лотковая оросительная сеть.

Оросительная сеть из закрытых трубопроводов.

Сооружения на каналах оросительной сети.

Плотины на водохранилищах оросительных систем.

Особенности орошения каменистых почв

Орошение почв на галечниковом аллювии. Орошение почв на каменистом пролювии.

Орошение почв на каменистых селевых отложениях и камнепадах.

Возможность использования в орошаемом земледелии почв на элювии конгломератов.

Мелиорация засоленных почв

Общие сведения. Причины соленакопления и засоления почв.

Солончаки, солончаковые почвы, определения, диагностика и классификация.

Элементы баланса грунтовых вод и солей на орошаемой территории.

Вторичное засоление почв. Общие положения и закономерности развития.

Критическая глубина грунтовых вод.

Дренаж орошаемых почв: горизонтальный дренаж, вертикальный дренаж, вакуумирование дренажа.

Способы удаления солей из профиля засоленных почв: механическое удаление и запашка солей; поверхностная промывка(декантация); вмывание солей; сквозная промывка.

Промывные нормы.

Биологическая мелиорация засоленных почв.

Особенности мелиорации почв содового, сульфидного, гипсового и карбонатного засоления.

Содообразование. Генезис и мелиорация почв содового засоления.

Сульфидное засоление. Генезис и мелиорация почв сульфидного засоления.

Карбонатное засоление. Генезис и мелиорация почв карбонатного засоления.

Гипсовое засоление. Генезис и мелиорация почв гипсового засоления.

Устойчивость сельскохозяйственных культур к боратному засолению.

Оценка мелиоративного состояния почв по распределению солей.

Мелиорация солонцов и солонцеватых почв. Определение, общие понятия, морфология, диагностика и классификация солонцов и солонцеватых почв.

Мелиорация солонцов: гипсование; известкование и улучшение свойств почв мочарных ландшафтов; кислование; землевание; термический пар; глубокое мелиоративное рыхление; самомелиорация солонцов (плантажная вспашка); многоярусная вспашка; биологическая мелиорация; комплексная агрофитомелиорация солонцов; электромелиорация.

Мелиорация такыров. Определение, свойства и классификация такыров. Особенности мелиорации такыров.

Переложная система орошаемого земледелия в бессточных районах на засоленных почвах.

Изменение свойств почв под влиянием орошения и почвоохранные мероприятия.

Осушительные мелиорации

Общие положения.

Заболоченные и болотные почвы как объект мелиорации.

Причины заболачивания почв и их диагностика: признаки заболачивания почв грунтовыми, напорными, атмосферными, намывными склоновыми и намывными русловыми водами.

Признаки болотных почв, возникающих в результате зарастания и заболачивания водоемов.

Признаки биогенного заболачивания.

Процессы, формирующие почвы гумидных ландшафтов: глееобразование, гидрогенно-аккумулятивные явления, лессиваж, торфообразование.

Растительность как индикатор типа болот. Классификация торфов. Микроскопическое определение степени разложения торфа.

Диагностика сапропелей и их свойства.

Осушение заболоченных почв. Принципы выбора объекта осушения.

Задачи осушения. Понятие о методе и способе осушения.

Элементы осушительной системы.

Виды осушительных систем.

Виды дренажа (осушителей): открытый и закрытый материальный дренаж; кротовый и щелевой (земляной) дренаж.

Понятие о времени и норме осушения. Глубина осушения и междренные расстояния.

Осадка болотных почв при осушении.

Определение междренных расстояний.

Условия притока воды к осушителям.

Определение междренных (межканальных) расстояний на основе гидромеханических способов расчета.

Определение междренных расстояний по физико-механическим свойствам почв, преимущества и недостатки.

Определение устойчивости кротовых дрен в почвах.

Закупорка дренажа гидроокисью железа и профилактические мероприятия по борьбе с закупоркой. Общие положения. Условия возникновения аккумуляции оксида железа в дренажных трубах и диагностика этого явления. Промывка заиленных и заохренных дрен.

Щелевой дренаж торфяных почв.

Особенности осушения заболоченных почв гумидных ландшафтов с низкой водопроницаемостью.

Гидротехнические мероприятия по ускорению поверхностного и дренажного стока.

Агромелиоративные мероприятия по ускорению поверхностного стока.

Агромелиоративные мероприятия по ускорению внутрипочвенного стока (кротование, глубокое мелиоративное рыхление, чизелевание).

Слитые почвы и их мелиорация. Особенности генезиса и свойства слитых почв, их мелиорация.

Осушение, освоение и охрана торфяных почв. Общие положения.

Способы использования торфяных почв в условиях черной, смешанной, покровной (римпауской), песчаной смешанной-слоистой культур земледелия.

Двустороннее регулирование водного режима осушаемых почв. Виды шлюзования - предупредительное, увлажнительное, регулируемое.

Тепловые мелиорации**Культуртехнические мелиорации и ботанико-культуртехнические изыскания****Стадии мелиоративного проектирования**

Стадии мелиоративного проектирования и состав почвенно-мелиоративных работ.

Содержание почвенно-мелиоративных карт для обоснования проектов мелиорации.

Районирование почв в мелиоративных целях.

Экологическая защита мелиорируемых почв и агроландшафтов

Ландшафтные, инженерно-строительные и почвенно-мелиоративные мероприятия по экологической защите мелиорируемых почв и ландшафтов от деградационных изменений при их сельскохозяйственном использовании.

Литература

Зайдельман Ф.Р. «Мелиорация почв». М., Изд-во МГУ, 1996, 2-е дополненное и переработанное издание. 382 с.

Автор программы - д.с-х.н., профессор Ф.Р. Зайдельман

**Программа практикума по курсу "Мелиорация почв" для студентов 4 курса (28 часов)
(семинары и лабораторные работы)****Основные параметры почвенной гидрологии и орошаемого земледелия (Семинар)**

Вероятностная оценка природных факторов при мелиоративных расчетах.

Понятия почвенной гидрологии: предельная полевая влагоемкость (ППВ); динамическая (капиллярная) влагоемкость (ДВ); полная влагоемкость (ПВ); водоотдача, коэффициент водоотдачи, водопотребление, коэффициент водопотребления. Оросительная норма.

Верхний и нижний предел оптимального увлажнения почв.

Расчет поливной нормы по дефициту влажности для вегетационных увлажнительных поливов в зависимости от способа полива.

Оценка качества воды для орошения (семинар)

Оценка общей минерализации оросительной воды в связи с опасностью засоления почв.

Токсичность отдельных ионов для растений.

Методы и формулы оценки качества поливных вод по соотношению катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} .

Опасность осолонцевания почв при орошении.

**Определение засоления и оценка качества поливной воды по электропроводности. Качественные реакции на хлор, сульфаты и соду
(лабораторная работа)**

Методика определения электропроводности.

Трактовка аналитических данных по электропроводности оросительных вод и почв (паст).

Качественный анализ почв и вод на хлоридное, сульфатное и содовое засоление.

Каналы оросительной системы (семинар)

Основные характеристики канала: живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус.

Расход воды в канале.

Скорость воды в канале, понятие "критическая" скорость потока.

Мелиорация засоленных почв (семинар)

Определение и диагностика солончаков и солончаковатых почв.

Определение и диагностика солонцов и солонцеватых почв.

Соли токсичные и нетоксичные для растений.

Порог токсичности отдельных анионов для растений.

Тип химизма засоления и степень засоления почв.

Удаление солей из профиля засоленных почв.

Расчет промывной нормы по формулам Л.П. Розова и В.Р. Волобуева.

Мелиорация солонцов способом гипсования.

Осушительные мелиорации (семинар)

Гидроморфные почвы - минеральные и органогенные.

Признаки гидроморфизма почв.

Заболоченные почвы.

Причины заболачивания почв.

Время и норма осушения.

Глубина осушения и междренные расстояния.

Определение междренных расстояний: а) на основе гидромеханических способов расчета по формулам А.Н. Костякова, Я. Роте, С.Б. Хугхаута; б) по физико-механическим свойствам.

Гидротехнические и агрономические мероприятия по ускорению поверхностного и внутрипочвенного стока.

Гидротехнические, агрономические и агрономические мероприятия по защите осушенных торфяных почв от ускоренного разложения.

Методы определения фильтрации для расчета Дренажных систем. (лабораторная работа)

Система лабораторных и полевых методов определения K_f .

Лабораторный метод определения K_f по методу Хануса.

Методы определения стабильности и длительности работы кротовых дрен в минеральных почвах (лабораторная работа)

Кротовый дренаж и кротование. Система лабораторных методов определения стабильности кротовин. Определение длительности действия кротовых дрен в минеральных почвах по методу Ф.Р.Зайделяна.

Диагностика возможности закупорки дрен гидроокисью железа. (лабораторная работа)

Аналитическая диагностика угрозы закупорки дрен гидроокисью железа при его различной концентрации в грунтовых водах.

Визуальное определение типа торфа и степени разложения (семинар и лабораторная работа)

Полевые определения типа и степени разложения торфа.

Устойчивость кротовых дрен в органогенных почвах.

Междренные расстояния в торфяных почвах в зависимости от степени разложения торфа.

Расчет осадки торфяных почв после осушения по формуле Х. Зегеберга.

Литература:

1. Зайдельман Ф.Р., Шваров А.П., Смирнова Л.Ф., Никифорова А.С., Банников М.В. "Практические занятия и семинары по курсу Мелиорация почв" М., Изд-во МГУ, 2001, 37с.
2. Зайдельман Ф.Р. "Мелиорация почв", 2-е дополненное и переработанное издание, Изд-во МГУ, 1996, 382 с.
3. Зайдельман Ф.Р. "Мелиорация заболоченных почв Нечерноземной зоны РСФСР" М. Колос, 1981, 167 с..

Автор программы – д с.-х н, проф. Ф.Р.Зайдельман

Биология почв

В результате изучения курса «Биология почв» студенты получают знания о многообразии живого мира почвы, о роли отдельных групп биоты в циклах основных элементов, важных для питания растений; о разложении и трансформации органических веществ на земной

поверхности, об образовании и распаде гумуса. Студенты узнают об основных закономерностях функционирования микробной системы почв.

На практических занятиях студенты освоят методы определения показателей биологической активности почв; научатся наблюдать, выделять и количественно учитывать почвенные микроорганизмы, определять активность процессов разложения составных частей растительных остатков, отдельных звеньев круговорота азота, токсичных и антибиотических свойств почвенных грибов и бактерий.

Эти знания позволят грамотно и на современном уровне развитие науки оценивать состояние почвенного покрова в условиях эксплуатации почв или при нарушении природной среды в результате антропогенных воздействий.

Курс «Биология почв» служит основой для перспективных разработок мероприятий по охране почв и подъему почвенного плодородия на базе развития нового направления в почвоведении – биотехнологии почв.

Введение

Почвенная биология как наука. Связь почвенной биологии с другими науками о почве – генетическим почвоведением, химией и физикой почв, географией почв, а также с биологическими науками – микробиологией, биохимией, экологией. Объекты, проблемы и методы почвенной биологии. Роль почвенной биологии в решении современных проблем продуктивности, охраны окружающей среды и устойчивости этой системы.

Истоки учения о биологии почв. Становление почвенной биологии. Работы С.Н.

Виноградского, М. Бейеринка, С. Ваксмана, В.Л. Омелянского, Н.Г. Холодного, Д.М.

Новогрудского, Н.А. Красильникова. Развитие взглядов В.В. Докучаева. Исследования

С.П. Костычева, Е.Н. Мишустина о сообществах микроорганизмов разных типов почв.

Геохимические функции микроорганизмов. Возникновение и развитие «почвенных»

разделов альгологии, микологии, зоологии. Труды Э.А. Штины, М.М. Голлербаха, М.С.

Гилярова, Т.Г. Мирчинк.

Особенности современного периода развития биологии почв: биохимизация,

комплексность, разработка новых теоретических концепций и методов. Развитие

экосистемного подхода в биологии почв. Изучение структуры и функционирования

комплексов почвообитающих организмов, трофоэнергетических отношений в почве.

Моделирование почвенных экосистем. Биологи почв и проблемы глобальной

микробиологии.

Раздел I. Почвенная биота

Современные представления о царствах живой природы. Понятие о почвенной биоте.

Экологические группы почвенной биоты. Продуценты, консументы, разлагатели – редуценты.

Высшие растения как основной источник органического вещества в почве. Влияние корней растений на свойства почвы, на распределение почвенных микроорганизмов по профилю. Корневые выделения.

Почвенные водоросли. Общая характеристика почвенных водорослей, их распространение, численность, биомасса и роль в почвах. Основные таксономические группы водорослей в почвах и их представители.

Простейшие. Основные формы простейших, живущих в почве. Характеристика главных групп почвенных простейших: корненожек, жгутиконосцев, ресничных инфузорий.

Распространение, численность и роль простейших в почвах.

Почвенные животные. Общая характеристика почвенных животных, деление на экологические, трофические и размерные группы. Значение пищевой и локомоторной активности в почвообразовательных процессах. Обзор основных таксономических групп почвенных животных. Круглые и кольчатые черви; роль дождевых червей в почвообразовании. Моллюски: улитки и слизни. Членистоногие: мокрицы, клещи, многоножки, насекомые. Позвоночные животные – обитатели почв: грызуны, насекомоядные, зайцеобразные. Величина и уровень численности отдельных групп

животных; особенности передвижения в почве и питания; распределение по почвенному профилю.

Почвенные грибы. Общая характеристика царства грибов. Биомасса грибов в почвах, их роль в процессах деструкции растительных остатков и в почвообразовании. Обзор систематики грибов, основные классы: миксомицеты, зигомицеты, аскомицеты, базидиомицеты, несовершенные грибы. Почвенные дрожжи, их численность и роль в трофических цепях и почвенных процессах.

Лишайники. Строение и размножение. Взаимоотношения грибов и водорослей в лишайниках. Накипные, листоватые и кустистые лишайники. Лишайниковые биоценозы на скалах. Распространение и роль лишайников в процессах первичного почвообразования.

Прокариоты. Особенности строения клетки прокариот. Бактерии: морфологические группы и физиологическое разнообразие. Численность бактерий и актиномицетов в почвах. Таксономический состав почвенных прокариот: грамотрицательные бактерии, грамположительные бактерии (включая актиномицеты), микоплазмы. Археобактерии. Вирусы и фаги.

Раздел II. Участие почвенных микроорганизмов в циклах основных элементов в биосфере и почвообразовательных процессах

Роль микроорганизмов в биологическом круговороте веществ на Земле в обмене газов между почвой и атмосферой, в вовлечении элементов литосферы в биологический круговорот.

Особенности обмена веществ микроорганизмов. Катаболизм и анаболизм. Разнообразие анаболитических процессов; азотное и углеродное питание, автотрофный и гетеротрофный обмен; факторы роста у микроорганизмов. Микроорганизмы как биологические индикаторы. Пути получения энергии микроорганизмами: субстратное фосфорилирование (брожение), окислительное фосфорилирование (дыхание, анаэробное дыхание), фотофосфорилирование. Ферменты и регуляция.

Превращение соединения углерода и круговорот кислорода

Основные этапы циклических превращений углерода и кислорода. Фотосинтез и минерализация органических веществ микроорганизмами. Общая схема превращения полимеров растительного происхождения в почве.

Превращение одноуглеродных соединений: фиксация CO_2 в бактериальном фотосинтезе, связывание CO_2 за счет энергии окисления неорганических веществ (хемосинтез, анаэробное окисление), гетеротрофная фиксация CO_2 , образование метана – метаногенные бактерии, окисление метана и окиси углерода – метилотрофы и карбоксидобактерии; возможности и перспективы их практического использования.

Аэробное и анаэробное превращение водорастворимых углеводов в почве. Конечные продукты дыхания, неполного окисления и брожения. Типы брожения и их возбудители. Микробное разложение крахмала, пектина и ксилана в природе. Практическое значение процессов. Аэробный и анаэробный распад клетчатки, возбудители процессов.

Использование микроорганизмов, разлагающих целлюлозу; получение глюкозы и спирта. Разложение лигнина микроорганизмами, роль грибов в этом процессе и его значение для гумусообразования.

Превращения кислорода. Токсические эффекты молекулярного кислорода.

Образование и окисление водорода

Деятельность микроорганизмов в почве – главный источник водорода. Анаэробные и аэробные продуценты водорода. Потребление водорода микроорганизмами в аэробных и анаэробных условиях. Водородные бактерии и их практическое значение. Микробные ассоциации на основе переноса водорода.

Цикл превращения азота

Общая схема круговорота азота.

Биологическая фиксация азота. Общая оценка процесса в балансе азота в почве. Симбиотические азотфиксаторы – клубеньковые и другие бактерии, клубеньки у небобовых растений. Нитрагин (ризоторфин). Несимбиотические (ассоциативные) аэробные и анаэробные diaзотрофные микроорганизмы. Фиксация азота в ризосфере и филлосфере. Связь азотфиксации с фотосинтезом. Современные представления о механизме азотфиксации.

Минерализация (аммонификация) азотсодержащих органических веществ в почве. Аэробное и анаэробное превращение белков, нуклеиновых кислот, мочевины, хитина. Судьба образующегося аммиака. Образование фитотоксичных веществ при разложении растительных остатков.

Нитрификация. История открытия биологической природы процесса и возбудителей. Первая и вторая фазы нитрификации. Гетеротрофная нитрификация. Оценка процессов нитрификации. Ингибиторы нитрификации. Нитрифицирующая активности разных типов почв.

Иммобилизация минерального азота в почве. Реминерализация иммобилизованного азота. Денитрификация. Характеристика микроорганизмов, способных к нитратному дыханию. Значение окиси и закиси азота. Значение процессов денитрификации в природе, сельскохозяйственном производстве и в очистке сточных вод.

Цикл превращения серы

Общая схема цикла превращений серы в природе. Ассимиляторная сульфатредукция. Образование сероводорода сульфатредуцирующими бактериями и его судьба в разных типах почв. Теория биогенного содонакопления. Окисление серы фотосинтезирующими анаэробными бактериями и бесцветными серными бактериями в аэробных условиях. Тионовые бактерии и их роль в сернокислотном выветривании. Использование в гидрометаллургии.

Превращения фосфора

Формы соединений фосфора в почве. Минерализация фосфорорганических соединений микроорганизмами. Механизмы мобилизации труднорастворимых фосфатов кальция кислотообразующими автотрофными и гетеротрофными микроорганизмами. Микробиологическое закрепление фосфора. Роль микоризы в снабжении растений фосфором.

Превращения калия

Роль микроорганизмов и лишайников в извлечении калия из первичных и вторичных минералов. Типы взаимодействия микробных метаболитов с минералами. Хелатизация как особый фактор выветривания.

Вовлечение в биологический круговорот железа, марганца, алюминия и других элементов
Прямое и косвенное участие микроорганизмов почвы в превращениях соединений железа, марганца и алюминия. Окисление железа в автотрофных и гетеротрофных процессах. Разложение железо-органических соединений микроорганизмами. Восстановление железа и процесс глееобразования.

Участие микроорганизмов в формировании отложений окисных соединений марганца.

Происхождение железомарганцевых конкреций в почве.

Схема превращений соединений алюминия в почве. Мобилизация алюминия из минералов, образование и разложение алюмоорганических соединений.

Роль микоплазм (металлогениума) и других бактерий в аккумуляции железа, марганца и алюминия в почве.

Биологические процессы в почвообразовании

Разложение растительных остатков и формирование подстилки. Роль микроорганизмов и их метаболитов в процессах гумусообразования. Микробные меланины и гумус.

Разложение гумуса микроорганизмами. Автохтонная и зимогенная группировки почвенных микроорганизмов (по С.Н.Виноградскому). Современные представления об участии микроорганизмов в процессах трансформации и разложения гумуса.

Кометаболизм и соокисление. Участие почвенных микроорганизмов в разрушении и новообразовании минералов.

Раздел III. Экологические и прикладные аспекты биологии почв

Общие понятия, принципы и концепции экологии применительно к биологии почв. Определение популяции, местообитания, экологической ниши. Понятие о лимитирующих факторах и факторах адаптации. Эврибионты и стенобионты. Гомеостаз. Сукцессия (сукцессия в лесной подстилке, инициированная микробная сукцессия). Принцип дублирования.

Почва как среда обитания

Характеристика почвы как среды обитания макро-, мезо- и микроорганизмов.

Распределение и перемещение организмов по почвенному профилю. Формы роста и покоя. Микробный пул.

Твердая часть почвы как субстрат питания и прикрепления микроорганизмов. Явление адсорбции микроорганизмов. Иммобилизация ферментов твердой частью почвы. Почва как множество сред обитания.

Почвенный раствор как среда обитания почвенных «гидробионтов». Концентрация и химический состав почвенных растворов в основных типах почв. Значение активности воды для проявления жизнедеятельности почвенных микроорганизмов. Влияние осмотического давления на микроорганизмы. Значение рН для развития микроорганизмов.

Почвенный воздух, его объем и состав. Деление микроорганизмов на аэробы, анаэробы и микроаэрофилы. Продукция газов почвенными организмами, поглощение газов почвой, обмен между почвой и атмосферой. Дыхание почвы. Бактериальный барьер для выделения газов из почвы.

Влияние влажности и температуры почв на проявление активности почвенных микроорганизмов. Экологическое деление микроорганизмов на температурные группы, по их отношению к влаге.

Закономерности функционирования микробных популяций в почве; экологические стратегии.

Биологическое сообщество почв

Концепции биотического сообщества. Структурные и функциональные единицы сообщества. Трофические и метаболические связи. Нейтрализм, конкуренция (непосредственное взаимодействие), конкуренция из-за ресурсов, аменсализм, паразитизм, хищничество, комменсализм, протокооперация, мутуализм. Симбиоз, метабиоз, синтрофия, антагонизм. Антибиотики и их практическое значение.

Взаимоотношения микроорганизмов с растениями. Ризосфера, ризоплана, микориза.

Почвенный токсикоз. Взаимоотношения микроорганизмов и почвообитающих животных.

Биологическая активность и биодиагностика почв

Показатели биологической активности почв. Принципы биодиагностики почв.

Особенности структуры биотического сообщества в почвах основных природных зон.

Биологическая индикация загрязнений почв, принципы микробиологической оценки повреждений почвенной среды. Микробиологические способы очистки почв от нефти.

Самоочищение почв. Биологическая мелиорация почв.

Методы исследования

Раздел I. Методы исследования почвенной биоты

Общие принципы анализа почвенных микроорганизмов. Методы обнаружения и учета численности микроорганизмов в почвах. Подготовка питательных сред. Основные принципы стерилизации. Принципы работы с оптическим микроскопом. Методы приготовления препаратов живых микроорганизмов. Методы получения чистых культур и культивирование почвенных микроорганизмов.

Методы исследования отдельных групп почвенных организмов. Обнаружение, количественный учет и исследование качественного состава почвенных водорослей.

Методы выделения и исследования почвенных грибов и дрожжей.

Методы обнаружения, количественного учета, прямого микроскопического учета и исследования чистых культур почвенных бактерий и актиномицетов.

Почвенные животные. Методы исследования почвенных простейших, мелких почвенных беспозвоночных.

Раздел II. Методы исследования экологических функций почвенных микроорганизмов.

Выявление микроорганизмов, принимающих участие в круговороте углерода, микроорганизмы участвующие в разложении крахмала, пектина, целлюлозы, в образовании и окислении метана, в синтезе и разложении гумусовых веществ.

Обнаружение и учет микроорганизмов, участвующих в цикле азота – в процессах аммонификации, денитрификации, нитрификации, азотфиксации.

Методы обнаружения микроорганизмов, участвующих в превращениях фосфора, серы, железа, марганца.

Раздел III. Экологические методы исследования почвенной биоты и методы изучения взаимоотношений в биотическом сообществе

Наблюдение микроорганизмов на стеклах обрастания, в капиллярных педоскопах.

Методы исследования адсорбции почвенных микроорганизмов. Методы люминесцентно-микроскопического и электронно-микроскопического наблюдения почвенных микроорганизмов.

Методы изучения взаимоотношений в биотическом сообществе.

Исследование явления антагонизма среди почвенных организмов, взаимоотношений в корневой зоне растений, взаимоотношений почвенных животных и микроорганизмов.

Методы исследования биологической активности почв.

Практические занятия

Раздел I. Почвенная биота

Общее знакомство с основными группами почвенной биоты.

Просмотр и описание коллекции почвенных животных, почвенных корочек с разрастанием водорослей, колоний бактерий, актиномицетов, грибов и дрожжей на питательных средах, негативные колонии бактерио- и актинофагов.

Методы микроскопического исследования почвенных микроорганизмов.

Знакомство с устройством микроскопа, установка света по Келлеру, приготовление препаратов и их просмотр в светлом и темном поле с фазовым контрастом. Знакомство с принципами работы люминесцентного, электронного просвечивающего и сканирующего микроскопов.

Среды для культивирования микроорганизмов.

Приготовление синтетических, мясо-пептонных, почвенных и специальных сред для выделения отдельных групп микроорганизмов из почв.

Методы стерилизации.

Освоение приемов по подготовке микробиологической посуды к стерилизации «сухим жаром». Знакомство с устройством автоклава и методами стерилизации паром.

Бактериальные фильтры.

Выделение и культивирование микроорганизмов.

Посев из образца почвы на плотные и жидкие питательные среды методом разделения почвенной суспензии. Проверка степени зараженности воздуха микроорганизмами.

Знакомство с устройством термостатов, ферментеров и качалок. Проточное культивирование микроорганизмов.

Учет результатов посева: описание бактериальных колоний, их подсчет и выделение чистых культур.

Почвенные водоросли.

Просмотр препаратов с клетками синезеленых, зеленых, желтозеленых и диатомовых водорослей на почвенных монолитах, пластинках и стеклах обрастания.

Микроскопирование чистых культур почвенных водорослей.

Почвенные микроскопические грибы.

Описание колоний и строение спороносных культур у представителей почвенных зигомицетов, аскомицетов, несовершенных грибов.

Дрожжи.

Наблюдение под микроскопом дрожжевых клеток разной формы, способов их вегетативного размножения и образования сумок со спорами. Выявление капсул у почвенных дрожжей путем контрастирования густой суспензии тушью.

Бактерии.

Просмотр под микроскопом и зарисовка живых бактерий разной формы. Наблюдение за движением бактерий в «висячей капле». Измерение величины бактериальных клеток.

Просмотр препаратов со спорообразующими бактериями разных типов. Наблюдение цист и выявление капсул у азотобактера методом негативного контрастирования тушью.

Методы изучения бактерий в фиксированных препаратах. Приготовление фиксированных препаратов и их окраска. Просмотр готовых препаратов окрашенных спор и жгутиков бактерий. Окраска по Граму.

Актиномицеты.

Знакомство с характером ветвления мицелия, строением спороносящих органов, формой спор и культуральными свойствами моно- и полиспоровых актиномицетов. Просмотр под микроскопом препаратов микобактерий и микрококков.

Почвенные беспозвоночные животные.

Знакомство с разными представителями почвенных простейших: саркодовыми, жгутиконосцами и инфузориями. Постановка опытов по выделению и наблюдению простейших в почве.

Учет опытов. Просмотр почвенных частичек с простейшими на голодном агаре в чашках Петри. Микроскопирование жидких культур почвенных простейших.

Знакомство с различными почвенными нематодами, наблюдение за их движением.

Наблюдение внешнего и внутреннего строения дождевого червя, внешнего вида наземных моллюсков – виноградной улитки и голого слизня.

Наблюдение за внешним видом и расчленением членистоногих – скорпиона, лжескорпиона, тарангула, панцирных и гамазовых клещей. Внешний вид и органы дыхания мокрицы. Особенности строения связанные с обитанием в почве сколопендры, геофила и кивсяка. Особенности строения бескрылых и крылатых насекомых, обитающих в почве. Почвообразующие личинки.

Раздел II. Участие микроорганизмов в превращении вещества в природе.

Микробиологические методы определения веществ. Использование дрожжей для определения витаминов группы В в почве.

Постановка опытов по обнаружению в почве несимбиотических (свободноживущих) аэробных и анаэробных азотфиксаторов; процессов нитрификации, денитрификации, аммонификации; сульфатредуцирующих фосфор- и железокисляющих и целлюлозоразрушающих микроорганизмов.

Учет опыта с описанием роста микроорганизмов на всех средах, микроскопированием и зарисовками. Описание и зарисовка клубеньков на корнях разных бобовых растений в фиксированных препаратах. Микроскопирование чистых культур клубеньковых бактерий.

Раздел III. Экологические методы исследования почвенной биоты и методы изучения взаимоотношений в биотическом сообществе.

Экологические методы исследования почвенной биоты.

Наблюдение и зарисовка «микробных пейзажей» и простейших на стеклах под микроскопом. Просмотр препаратов почвенных суспензий в люминесцентном и электронном микроскопах.

Взаимоотношение микроорганизмов в почве.

Постановка опытов по выявлению антагонистов среди актиномицетов по определению спектра их действия, установлению токсичности почвы методом почвенных пластинок и токсических свойств культуральной жидкости грибов методом замочки семян. Опыт по выявлению почвенного фунгистазиса.

Учет результатов опытов предыдущего занятия. Постановка опыта по выявлению стимуляции роста почвенных микроорганизмов гумусоподобными веществами, вырабатываемыми грибами и актиномицетами.

Учет опытов предыдущего занятия. Пример симбиотического взаимодействия грибов и водорослей – лишайник. Наблюдение за строением лишайника под микроскопом.

Наблюдение и зарисовка смешанных культур почвенных актиномицетов и водорослей. Микробиологические и биохимические методы определения биологической активности почв.

Проведение контрольного посева для количественного учета микроорганизмов в почве, наблюдение и зарисовка льяных полос, заложенных в почву по методу «аппликации».

Опыт по определению дыхания почвы. Методы определения ферментативной активности почвы.

Учет опытов, поставленных на предыдущем занятии.

Литература

Основная:

Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв: Учеб. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. 336 с.

Дополнительная:

1. *Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. 256 с.*
2. *Звягинцев Д.Г., Зенова Г.М. Экология актиномицетов. М.: ГЕОС. 1999. 280 с.*
3. *Мирчинк Т.Г. Почвенная микология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 205с.*
4. *Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. М.: Колос. 1986. 275 с.*
5. *Структурно-функциональная роль почвы в биосфере. Под ред. Добровольского Г.В. М.: ГЕОС. 1999. 105 с.*

Авторы программы – проф. Д.Г.Звягинцев, проф. Г.М.Зенова, доц. И.П.Бабьева.

Лабораторные занятия по курсу «Биология почв» для студентов 2 курса факультета почвоведения МГУ

Знакомство с представителями царств живой природы.

Оптический микроскоп.

Выявление и учет почвенных микроорганизмов. Подготовка к посеву из разведений почвенных суспензий. приготовление питательных сред, посуды. Методы стерилизации..

Выявление и учет почвенных микроорганизмов. Посев из разведений почвенных суспензий на плотные питательные среды..

Выявление и учет почвенных микроорганизмов. Учет результатов посева из разведений почвенных суспензий на плотные питательные среды.

Почвенные животные.

Почвенные водоросли и лишайники.

Почвенные грибы и дрожжи.

Бактерии и актиномицеты.

Участие микроорганизмов в превращениях веществ в природе. Постановка опытов по участию микроорганизмов в превращениях азота, углерода, серы и других элементов в почве.

Участие микроорганизмов в превращениях веществ в природе. Снятие опытов, поставленных на предыдущем занятии.

Экологические методы исследования почвенной биоты.

Постановка опытов по выявлению антагонистических свойств микроорганизмов.

Микроскопирование стекол обрастания. Экологические методы исследования почвенной биоты.

Снятие опытов по выявлению антагонистических свойств микроорганизмов.

Экологические методы исследования почвенной биоты. Знакомство с работой люминесцентного микроскопа.

Экологические методы исследования почвенной биоты. Дыхание почвы.

Газохроматографические методы исследования почвенной биоты.

Управление земельными ресурсами

1. Организационно-методический раздел.

1. Цель курса.

Изложение основ экологического нормирования, управления, учета и оценки земельных ресурсов.

2. Задачи курса

а) Формирование у студентов системного подхода при решении задач в области экологического нормирования, оценки и управления земельными ресурсами.

б) Научное обоснование экологической нормы состояния почвенных экосистем и окружающей среды, правовое и практическое применение принципов экологического нормирования.

в) Основные представления об учете и оценке почв и земель.

г) Ознакомление студентов с системой государственного и муниципального управления, методами менеджмента, маркетинга и логистики в сфере оборота земельных ресурсов и охраны окружающей среды.

3. Место курса в профессиональной подготовке выпускников.

Курс завершает формирование почвоведов, специалиста в области экологического нормирования, управления и оценки почв и земельных ресурсов. Он обобщает, систематизирует и углубляет знания, полученные слушателями при изучении спецкурсов кафедры земельных ресурсов и оценки почв и общефакультетских курсов: «Почвоведение», «Химия почв», «Биология почв», «Физика почв», «Мелиорация почв», «Агрохимия», «География почв», «Почвенное картирование», «Эрозия и охрана почв» и др.

Он рассматривает в единой связи систему экологического нормирования, оценки и управления земельными ресурсами, что обеспечивает слушателей необходимым набором знаний для работы в области науки и практики в сфере землепользования и охраны окружающей среды.

4. Требования к уровню освоения содержания курса.

По освоению курса студент должен иметь представление об определении допустимых уровней изменения в состоянии почвенных экосистем, знать правовые и управленческие механизмы регулирования качества окружающей природной среды и земельных ресурсов.

II. Содержание курса.

1. Разделы курса.

Не разбит на разделы.

1. Темы и краткое содержание.

1. ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи курса, формы и методы изучения. Содержание курса. Общие представления об экологическом нормировании, оценке почв и земель и системы управления и регулирования в области землепользования и охраны окружающей среды.

2. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ, ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ

Состояние окружающей природной среды и земельных ресурсов и государственная политика России в области землепользования и охраны окружающей среды. Вопросы экологического равновесия и экологического нормирования в свете концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. Экологическая доктрина Российской Федерации.

Взаимосвязь вопросов экологического нормирования оценки и управления в области землепользования и охраны окружающей среды. Почвы и земельные ресурсы – связующее звено при нормировании оценке и регулировании качества основных компонентов окружающей природной среды (воздух, вода, животный и растительный мир).

Проблема экологизации землепользования (экологическое нормирование, оценка, экологические платежи, управление и менеджмент) в различных отраслях хозяйства: сельскохозяйственной, добывающей и перерабатывающей промышленности, лесопользовании, водопользовании, промышленном производстве, строительстве, транспорте и т.д.

3. ТЕОРИЯ, ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Научно-теоретические основы экологического нормирования почв и земельных ресурсов. История вопроса. Работы В.В.Докучаева (1886, 1887), Г.В.Добровольского (1995), Б. В. Виноградова(1998). Научное представление об устойчивости почв к антропогенным воздействиям и экологической норме состояния почв и земель с учетом природных условий и видов землепользования. Определение допустимой антропогенной нагрузки на почвенные экосистемы. Методы экологического нормирования физической, химической и биологической составляющих состояния почв. Экологическое нормирование и научные принципы районирования и ландшафтного планирования территорий России.

Экологическое нормирование и комплексная оценка экологического состояния территории региона. Особенности экологического нормирования при загрязнении почв нехарактерными для почв веществами (нефтепродукты, пестициды и др.). Экологическое нормирование и диффузное загрязнение. Экологическое нормирование при регулировании размещения отходов. Экологическое нормирование почвообитающих организмов.

Законодательная и нормативно-методическая база в области экологического нормирования. Отечественный и зарубежный опыт. Проблемы нормативно-методического обеспечения нормирования качества окружающей среды и допустимого воздействия на окружающую среду. Государственные стандарты, лицензирование видов деятельности в области охраны окружающей среды и землепользования.

Проблемы применения научных разработок и нормативно-методических документов в практике землепользования и охраны окружающей среды.

4. УЧЕТ И ОЦЕНКА ПОЧВ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.

Теоретические и практические основы учета и оценки почв и земельных ресурсов. История учета и оценки почв и земельных ресурсов в России и за рубежом. Работы В. В. Докучаева по оценке почв. Представления о земельном кадастре и бонитировке почв. Виды учета и оценки почв. Федеральный Закон «О государственном земельном кадастре», постановления правительства РФ в области ведения государственного земельного кадастра и другие документы. Государственный учет и статистические наблюдения в экологической и земельной сферах. Государственные доклады о состоянии окружающей природной среды и земельных ресурсов.

Понятие о земельной ренте. Оценки почв и земель и вопросы оборота земель. Современные проблемы охраны окружающей среды в связи с учетом и оценкой почв и земель. Введение экологических коэффициентов при оценке почв и земель с учетом природных зон и форм землепользования.

Эколого-экономическая оценка почв. Рынок недвижимости и вопросы учета и оценки земельных ресурсов. Маркетинг и логистика в процессе оборота земельных ресурсов с учетом эколого-экономических особенностей региона. Учет качественного состояния земель и регистрация земель по землепользователям.

Гармонизация земельного и природоохранного законодательства в области учета и оценки почв и земельных ресурсов.

5. УПРАВЛЕНИЕ И МЕНЕДЖМЕНТ В ОБЛАСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Основы управления и менеджмента. Виды управления. Системный подход в теории управления и менеджмента

Государственное управление в системе земельных ресурсов и охраны окружающей среды. Организационно-функциональная структура государственного управления и ее юридическое оформление. Государственные органы особой компетенции. Территориальные организации государственного управления. Местное самоуправление в системе управления государством и обществом. Государственная служба в системе государственного управления. Виды государственной службы. Особенности государственного управления земельными ресурсами и охраной окружающей среды. Системы и стандарты управления процессом землепользования и качеством окружающей среды (ИСО серий 9000 и 14000 и др.). Сущность права государственной собственности на природные объекты и ресурсы. Владение, распоряжение, пользование земельными ресурсами. Государственное планирование и федеральные программы в области землепользования и охраны окружающей среды.

Муниципальное управление в экологической сфере и системе землепользования и охраны почв. Основы муниципального права и управления в РФ. Правовые основы местного самоуправления. Взаимодействие органов государственного и местного управления. Местные экологические и земельные налоги и платежи. Эколого-ресурсные статьи муниципального бюджета. Муниципальный мониторинг, экологический и земельный контроль. Виды лицензионной деятельности и объектов сертификации и процедура их нормативно-правового регулирования.

Правовые основы управления в сфере землепользования и охраны окружающей среды. Взаимосвязь земельного и экологического законодательства. Экономический механизм управления. Оценка экологического ущерба и вреда земельным ресурсам. Возмещение вреда, причиненного при нарушении земельного и природоохранного законодательства. Финансирование природоохранных мероприятий экологические

фонды, земельные банки. Экологическое страхование и др. экологические меры, обеспечивающие возмещение ущерба. Экологические платежи. Закон об экологических платежах. Экологический и земельный мониторинг и контроль в системе административно-правовых и информационных мер управления. Система администрирования в области экологической экспертизы (ОВОС), экологического нормирования и регулирования качества окружающей природной среды и допустимого воздействия, экологической паспортизации, сертификации, экологического лицензирования и аудита.

3. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.

3.1. Современное состояние и перспективы экологизации землепользования в России.

3.2. Научная концепция и правовые основы экологического нормирования качества окружающей природной среды, почв и земель и допустимого антропогенного воздействия.

3.3. Развитие учебно-оценочной деятельности в области землепользования и охраны окружающей среды – зарубежный и отечественный опыт.

3.4. Учет экологического состояния почв при бонитировочно-кадастровых работах.

3.5. Государственное управление и его правовая основа в России.

3.6. Особенности муниципального управления в области землепользования и охраны окружающей среды.

3.7. Управление, менеджмент в системе экологического нормирования, экологических платежей, оценки почв и земель.

4. Примерная тематика рефератов, курсовых работ.

4.1. Научная концепция экологического нормирования.

4.2. Экологическое нормирование в зависимости от природных условий и форм землепользования.

4.3. Проблемы учета и оценки земель в отечественной и зарубежной практике.

4.4. Место бонитировки почв в системе земельного кадастра.

4.5. Государственное управление в системе земельных ресурсов и охраны окружающей среды.

4.6. Особенности муниципального управления земельными ресурсами и регулирование качества окружающей природной среды.

5. Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по всему курсу:

5.1. Современные проблемы экологизации землепользования.

5.2. Концепция устойчивого развития и экологическая доктрина России.

5.3. Цели и задачи экологического нормирования.

5.4. Научное представление об экологической норме состояния почв и земель.

5.5. Основные принципы определения допустимой антропогенной нагрузки на почвенные экосистемы.

5.6. Проблемы экологического нормирования остаточного допустимого содержания в почве нехарактерных для почвы веществ (нефть, пестициды и др.).

5.7. Система нормативно-правовой документации в области экологического нормирования.

5.8. История земельных учетно-оценочных работ в России.

5.9. Современная политика государства в развитии земельных отношений и оценочных работ.

Кадастровая оценка земель различного хозяйственного назначения.

Особенности эколого-экономической оценки земель.

Место бонитировки почв в системе земельного кадастра.

Основные понятия и виды управления и менеджмента в землепользовании и регулирование качества окружающей природной среды.

Правовые основы управления.

Система государственного управления в землепользовании и охране окружающей среды.

Муниципальное управление в области землепользования и природоохранной деятельности.

Особенности администрирования в системе экологического нормирования, экологической экспертизы, экологического контроля, сертификации и лицензирования.

Управление системой экологического и земельного мониторинга.

Администрирование в области экономических механизмов регулирования качества окружающей природной среды, экологических платежей.

Организация и ведение маркетинга и логистики в землепользовании.

Рекомендуемая литература (основная).

1. Атаманчук Г.В. Государственное управление (организационно-функциональные вопросы). Учебное пособие. М.: ОАО НПО «Экономика», 2000 – 302 с.
2. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. М.:ГЕОС, 1998, 419с.
3. Востокова Л.Б., Якушевская И.В. Бонитировка почв. М.: Изд-во МГУ, 1979. 102с.
4. Выскребенцев И.К., Сенокосов Л.Н. Все о налогах за пользование земельными, водными, минерально-сырьевыми ресурсами и имуществом. М.: «Налоговый вестник», 1998 – 416 с.
5. Гаврилюк Ф.Я. «Бонитировка почв», изд-во РГУ, 1984.
6. Государственная кадастровая оценка сельскохозяйственных угодий Российской Федерации // Федеральная служба земельного кадастра России. М., 2000. 152 с.
7. Государственное управление: основы теории и организации. Учебник под ред.В.А.Козбаненко. М.: «Статут», 2000. – 912 с.
8. Добровольский Г.В., Гришина Л.А. Охрана почв, изд. МГУ, 1995, 224с.
9. Докучаев В.В. Соч. – М., 1950 – т.1У – с 289-290; соч. – М;Л, 1952 – т.У с. 467.
10. Карманов И.И. Почвенно-экологическая оценка // теоретические основы и пути регулирования плодородия почв. М.: Агропромиздат, 1991. С.161-233.
11. Муниципальное право Российской Федерации. Учебник под ред.Ю.А.Дмитриева. М.: Профобразование, 2000 – 800 с.
12. Охрана почв. Сборник нормативных актов под редакцией проф.Н.Г.Рыбальского. М. изд.РЭФИА. 1996, 241с.
13. Оценка земельных ресурсов. Уч.пособие. Под ред. В.П.Антонова и П.Ф.Лойко. М.: Ин-т оценки природных ресурсов, 1999. 364 с.
14. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами. М., 1993. (Утвержден Минприроды России и Роскомземом). 29с.
15. Сизов А.П. Мониторинг городских земель с элементами их охраны. Учебное пособие. М., 2000 – 156 с.

16. Соболев С.С. «Бонитировка почв на территории СССР», м., 1974

17. Яковлев А.С., Шоба С.А., Березин П.Н. Проблемы экологического нормирования и землепользования в России. Сборник Всероссийская научно-практическая конференция «Русский чернозем – 2000» М.200, с.35-39.

Программу составил д.б.н., профессор А.С.Яковлев

Химия почв

Введение

Химия почв как раздел почвоведения. Содержание, предмет и методы химии почв. Роль химии почв в решении вопросов классификации, диагностики, генезиса, мелиорации почв и охраны окружающей среды. Особенности почвы как объекта химических исследований: полидисперсность, гетерогенность почв, образование органо-минеральных соединений. Теоретические, экспериментальные и полевые методы химии почв.

Краткая история развития химии почв.

Накопление сведений и использование химических средств улучшения почв в античный период и эпоху возрождения. Начало систематических экспериментальных исследований по химии почв. Работы М. В. Ломоносова, Ф. Ахарда, Ю. Либиха, Г. Томсона и Дж. Уэя. Развитие химии почв в конце XIX – первой половине XX века. Вклад В. В. Докучаева в химию почв; работы Д. И. Менделеева по сельскому хозяйству. Разработка проблем почвенной кислотности (Т. Вейч, Г. Дайкухара, К. К. Гедройц), почвенного гумуса (П. А. Костычев, А. А. Шмук, И. В. Тюрин), создание учения о поглотительной способности почв (акад. К. К. Гедройц). Формирование химии почв как самостоятельной научной и учебной дисциплины.

Основные направления современной химии почв. Проблема почвенного гумуса, химическая термодинамика почв, учение о микроэлементах, минералогия илистой фракции, поглотительная способность почв, кислотно-основные и окислительно-восстановительные процессы, биогеохимия почв. Роль И. Н. Антипова-Каратаева, В. А. Чернова, Е. Н. Гапона, Н. П. Ремезова, Я. В. Пейве, М. М. Кононовой, Л. Н. Александровой, Н. И. Горбунова в развитии современной химии почв. Решение практических задач химической мелиорации почв, повышения плодородия и охраны почв от химического загрязнения.

Элементный и фазовый состав почвы

Понятие об элементном составе почвы и его специфика. Группировки элементов: макроэлементы, микроэлементы, биогенные элементы, морфообразующие элементы. Особенности элементного состава главных типов почв, торфов: влияние гранулометрического состава. Использование элементного состава для диагностики и классификации почв. Способы вычисления элементного состава; массовые доли оксидов и элементов. Моль и мольные проценты. Использование системы СИ в химии почв. Массовые и мольные отношения элементов и их оксидов. Почва как многофазная система. Твёрдые фазы, их главнейшие представители. Жидкие и газообразные фазы в почвах. Основы фазовых равновесий в почва. Энергия Гиббса, химический потенциал, электрохимический потенциал; условия равновесия между фазами. Электрические свойства границ раздела твёрдая фаза – раствор. Двойной электрический слой и электрокинетический потенциал почвенных коллоидов. Изoeлектрическая точка и потенциал нулевого заряда.

Соединения щелочных и щелочно-земельных металлов в почвах

Содержание в почвах элементов I группы периодической системы Д. И. Менделеева. Формы соединений калия и натрия: силикаты, сульфаты, карбонаты, хлориды. Особенности педохимии калия и натрия; их распределение по гранулометрическим

фракциям, обменные формы, солевые аккумуляции. Распределение калия и натрия в профилях главных типов почв и в сопряжённых ландшафтах.

Содержание и распределение в почвах элементов II группы. Роль и функции соединений кальция и магния. Карбонатно-кальциевое равновесие и его влияние на кислотно-основные свойства почвенного раствора. Закономерности накопления карбонатов, сульфатов и хлоридов щелочных и щелочно-земельных металлов в почвах. Засолённые почвы; профильное распределение солей как функция их растворимости и водного режима. Почвенные растворы: понятие, способы выделения и изучения. Состав почвенных растворов. Свободные ионы, ионные пары и ассоциаты. Способы выражения концентрации и состава почвенных растворов.

Активности ионов и солей в почвах. Активности ионов как диагностический признак почв и как показатель доступности растениям элементов питания. Диагностика солонцов по величине pNa . Калийный потенциал и потенциальная буферная способность почв по отношению к калию. Ионная сила и коэффициенты активности ионов щелочных и щелочно-земельных металлов в почвенных растворах различной степени минерализованности. Способы вычисления коэффициентов активности. Прямое определение активности ионов с помощью ион-селективных электродов.

Ионообменная способность почв

Краткая история изучения поглотительной способности почв. Опыты Томпсона и Уэя. Значение работ акад. К. К. Гедройца для развития учения об ионном обмене и создания ионообменников. Исследования ионного обмена, выполненные Б. П. Никольским, Е. Н. Гапоном, И. Н. Антиповым-Каратаевым.

Почвенный поглощающий комплекс; составляющие компоненты и активные центры. Емкость катионного обмена (ЕКО) и её зависимость от рода насыщающего катиона и реакции среды; реальная, стандартная и дифференциальная емкость катионного обмена. Методы определения ЕКО. Состав обменных катионов и ЕКО главных типов почв; влияние минералогического состава и содержания органического вещества на уровни ЕКО. Влияние обменных катионов на свойства почв.

Обменные катионы и обменные основания. Степень насыщенности почв основаниями. Доля обменного натрия в составе обменных катионов и использование для диагностики солонцов.

Катионный обмен и адсорбция. Закономерности катионного обмена. Изотермы ионного обмена. Уравнения Керра, Гапона, Никольского. Константы обмена и коэффициенты селективности: их использование для прогноза изменения состава обменных катионов при орошении и химической мелиорации почв. Кинетика ионного обмена. Ионный обмен в статистических условиях. Ионный обмен в статических и динамических условиях. Показатель сорбируемости натрия и оценка качества ирригационных вод. Вычисление доз гипса при мелиорации солонцов. Специфическая и неспецифическая адсорбция катионов.

Соединения алюминия и проблема почвенной кислотности.

Содержание и распределение алюминия в профилях главных типов почв. Формы соединений алюминия: алюмосиликаты, оксиды, гидроксиды. Взаимодействие ионов алюминия с органическим веществом почв. Растворимость оксидов и гидроксидов алюминия в кислой и щелочной средах; диаграммы растворимости. Условия миграции и аккумуляции алюминия в почвах как функция pH.

Роль алюминия в формировании и проявлении почвенной кислотности. Степень кислотности почв и количество кислотности. Вид почвенной кислотности. Дискуссия о природе обменной и гидролитической кислотности; работы В. А. Чернова.

Самопроизвольный переход почв, насыщенных протонами, в почвы, насыщенные алюминием.

Понятие о буферности почв. Виды буферности почв. Кислотно-основная буферность почв и методы её определения. Теоретические основы известкования кислых почв и расчет доз известки.

Соединения кремния в почвах и строение глинистых минералов.

Содержание и распределение кремния в главнейших типах почв. Формы соединений и концентрация кремния в почвенных растворах и вытяжках. Оксиды кремния и кремниевые кислоты. Силикаты. Миграционная способность соединений кремния как функция рН и степени гидратации.

Строение кристаллических решеток глинистых минералов. Структура и свойства минералов групп каолинита, слюд и гидрослюд, монтмориллонита, почвенных хлоритов; смешанно-слойные минералы в почвах. Трансформация глинистых минералов при почвообразовании. Рентгеновские, термические, электронно-микроскопические и спектрофотометрические методы идентификации и количественного определения глинистых минералов. Использование элементного состава почвы и ее гранулометрических фракций для оценки минералогического состава. Влияние отдельных групп глинистых минералов на физические свойства почв, емкость катионного обмена, фиксацию калия и адсорбцию гумусовых веществ.

Роль и функции соединений углерода в почвах.

Минеральные и органические соединения углерода в почвах. Диоксид углерода и угольная кислота; влияние диоксида углерода на кислотность почв, интенсивность фотосинтеза. Термодинамическая и кажущаяся константы диссоциации угольной кислоты. Карбонаты кальция, магния, калия и натрия; их растворимость, влияние на реакцию почвенного раствора, формы аккумуляция карбонатов в почвах. Влияние карбонатов на окраску, физические свойства почв, фракционный состав гумуса. Карбонатные аккумуляции как геохимические барьеры. Углеводороды в почвах; продуцирование метана, этана, этилена. Эмиссия диоксида углерода и углеводородов в атмосферу, парниковый эффект.

Органическое вещество почвы.

Основные понятия и термины учения о почвенном гумусе: органическое вещество почвы, гумус. Перегной, гуминовые вещества, органо-минеральные соединения. Содержание, запасы и распределение гумуса в почвах главнейших типов. Влияние гумуса на физические и химические свойства почв, запасы элементов питания. Роль гумуса в плодородии почв и устойчивости земледелия. Физиологическая активность гуминовых веществ. Оптимальные уровни содержания гумуса в почвах и его баланс при интенсивных системах земледелия. Работы И. В. Тюрина и М. М. Кононовой в области изучения органического вещества почв.

Гумусовые кислоты

Номенклатура, методы выделения и идентификация гумусовых кислот. Элементный состав и степень окисленности гуминовых кислот. Сравнительная характеристика гуминовых кислот методом графико-статистического анализа. Структурные фрагменты гуминовых кислот. Гидролиз гуминовых кислот; аминокислоты и углеводы гидролизуемой части, их содержание и методы идентификации. Методы глубокой деструкции: окисление перманганатом калия и окисью меди; состав продуктов окисления. Выход бензолполикарбонатовых кислот (БПК) при окислении как показатель степени бензоидности гуминовых кислот. Оценка степени бензоидности по элементному составу. Главные типы структур негидролизуемой части гуминовых кислот, их связь с продуктами распада лигнина и флавоноидов. Оптические свойства гуминовых кислот. Электронные спектры поглощения, природа окраски и влияние рН. Уравнение зависимости оптической плотности гуминовых кислот от длины волны; коэффициенты экстинкции и коэффициенты цветности. Инфракрасные спектры гуминовых кислот, характеристические полосы поглощения гумусовых кислот.

Молекулярные параметры гуминовых кислот. Среднечисловые и средневесовые молекулярные массы, методы их определения, гель-хроматография, светорассеивание, ультрацентрифугирование, молекулы и ассоциаты гуминовых кислот.

Строение гуминовых кислот; формулы Мистерского и Логинова, Драгунова, Касаточкина, Орлова, Комиссарова. Роль фотохимических реакций в почвообразовании. Гиматомелановые кислоты и фульвокислоты. Состав, структурные фрагменты, свойства и молекулярные параметры. Фульвокислоты в понимании Тюрина и Форсита. Метод выделения фульвокислот. Схема строения фульвокислот по Шнитцеру.

Органо-минеральные вещества в почвах.

Номенклатура органо-минеральных производных. Гетерополярные и комплексно-гетерополярные соли гумусовых кислот, их строение, константы устойчивости. Методы определения констант устойчивости. Адсорбционные комплексы гумусовых веществ: алюмо- и железо-гумусовые, кремнегумусовые. Вероятные схемы их строения и свойства. Закономерности адсорбции гумусовых веществ глинистыми минералами; изотермы сорбции, прочность связи, необратимое поглощение и хемосорбция. Интерламеллярное поглощение органических кислот глинистыми минералами. Работы Л. Н. Александровой по изучению органо-минеральных компонентов почв.

Процесс гумификации и гумусное состояние почв.

Сущность процесса гумификации. Участие в процесс гумификации и механизмы трансформации лигнина, белков, углеводов, флавоноидов. Роль ферментов в гумификации. Токсические продукты разложения органических остатков в почве и методы оценки фитотоксичности. Основные этапы и механизмы гумификации по М. М. Кононовой, Б. Фляйгу, Л. Н. Александровой. Кинетическая теория гумификации. Участие пигментов микроорганизмов в гумусообразовании. Экологическая роль гумификации. Понятие о гумусном состоянии почв. Групповой и фракционный состав гумуса, группы и фракции гумусовых веществ. Определение группового и фракционного состава методом Тюрина. Закономерности изменения группового и фракционного состава гумуса в зонально-генетическом ряду почв. Групповой состав гумуса как функция уровня биологической активности почв; период биологической активности почв. Зависимость фракционного состава гумуса от кислотно-основных свойств почв, минерализованности почвенных растворов и минералогического состава. Изменение фракционного состава гумуса при известковании и орошении. Динамичные и устойчивые показатели гумусного состояния почв. Основные принципы и правила гумусообразования. Показатели гумусного состояния почв. Теория и практические приемы регулирования запасов и качественного состава гумуса в почвах сельскохозяйственных ландшафтов. Загрязнение почв органическими веществами: углеводородами, пестицидами, фенолами.

Азот, фосфор и сера в почвенных процессах

Содержание, запасы и формы соединений азота в почвах. Азот аминокислот, амидов, аминокислот. Азот гетероциклов и негидролизующий («гуминовый») азот. Групповой состав соединений азота и методы его определения. Минеральные соединения азота. Фиксированный аммоний. Трансформация соединений азота в почвах; аммонификация, нитрификация и денитрификация. Роль азота в гумификации. Мобилизация и иммобилизация азота. Минеральные и органические соединения фосфора в почвах. Групповой состав фосфатов. Растворимость фосфатов кальция, железа, алюминия; влияние pH. Фосфатный потенциал и потенциальная буферная способность почв по отношению к фосфору; методы их определения. Поглощение анионов почвами; хемосорбция фосфатов. Формы соединений серы в почвах. Сера органических соединений; формы соединений серы в гумусовых веществах. Сульфаты щелочных и щелочноземельных металлов; условия и закономерности их накопления в почвах. Гипс в почвах, его растворимость, влияние на физико-химические свойства почв и использование для мелиорации солонцов. Свойства и условия накопления сульфидов в почвенном профиле. Сульфат-редукция в почвах и теория биологического происхождения соды. Потребность культурных растений в сере. Сернокислотное загрязнение почв за счет атмосферных выпадений и добычи

полезных ископаемых. Использование серной кислоты и сульфатов железа для мелиорации содово-засоленных почв и солонцов.

Соединения железа и марганца в почвах

Содержание и распределение железа и марганца в почвах. Железомарганцевые новообразования, зоны аккумуляции железа. Формы соединений железа в почвах и их групповом составе. Минералы группы оксидов и гидроксидов железа. Взаимодействие ионов железа с органическим веществом почвы. Влияние соединений железа на структуру, плотность почвы. Соединения железа и окраска почвы. Спектральная отражательная способность почв и количественные законы отражения света почвами. Гидроксиды железа в почвах, их растворимость и зависимость концентрации железа в почвенном растворе от величины рН. Условия миграции железа в ионной форме комплексных соединений. Диаграмма устойчивости соединений железа в почвах как функция рН и окислительно-восстановительного потенциала. Формы соединений марганца в почвах. Диаграмма устойчивости минеральных соединений марганца в почвах. Диаграмма устойчивости минеральных соединений марганца в почвах.

Окислительно-восстановительные процессы и режимы в почвах.

Окислительно-восстановительный потенциал почвы, методы его определения. Уравнение Нернста. Уровни и пределы колебаний величин окислительно-восстановительного потенциала в почвах. Потенциал-определяющие системы в почвах нормального увлажнения. Диаграмма устойчивости воды и участия воды в окислительно-восстановительных реакциях. Развитие восстановительных процессов в переувлажнённых почвах: влияние органического вещества и роль микрофлоры. Влияние окислительного потенциала на соединения железа, марганца, серы, азота, фосфора. Гетерогенность окислительного состояния почвы и динамика ОВП. Зоны развития устойчивых окислительных, восстановительных режимов, зоны неустойчивого состояния и переходные зоны. Группировки почв по характеру окислительно-восстановительных режимов. Влияние окислительного состояния на плодородие почв. Методы регулирования окислительно-восстановительных режимов.

Микроэлементы и тяжёлые металлы в почвах

Понятие о микроэлементах как инициаторах и биоактиваторах биохимических процессов. Микроэлементы и ферменты. Важнейшие микроэлементы в системе почва-растение: марганец, бор, молибден, медь, цинк, кобальт, их содержание и распределение в почвах. Биогеохимические провинции. Формы соединений микроэлементов в почвах. Подвижные (доступные) соединения микроэлементов, методы их определения.

Йод, его содержание в почвах и формы соединений. Органические соединения йода в почвах и их трансформация. Источники поступления фтора в почвы и трансформация его соединений. Механизмы закрепления фторид-иона в карбонатных почвах. Значения йода и фтора для растений и животных.

Поступление цинка, кальция и ртути в почву. Главнейшие формы соединений элементов подгруппы цинка в почвах и их свойства. Закономерности сорбции ртути твёрдыми фазами почвы.

Элементы подгруппы германия. Содержание и источники поступления в почву.

Техногенное загрязнение почв свинцом, формы его соединений и пространственное распределение в районе источника загрязнения. Методы контроля химического загрязнения почв. Рекультивация загрязнённых почв.

Показатели химического состояния почв

Понятие о химическом состоянии почв. Система показателей химического состояния почв. Номенклатура, единицы измерения, символы. Показатели свойств, показатели направления и скорости почвенных процессов. Интенсивные и экстенсивные показатели. Частные системы показателей. Уровни показателей химического состояния почв. Оптимизация свойств почв и оптимальные уровни показателей их химического состояния. Стандартизация в области химии и анализа почв. Почвенно-химический мониторинг.

Литература

Основная

Орлов Д. С. «Химия почв», М., Изд-во МГУ, 1992.

Дополнительная

1. Минкин М. Б., Горбунов Н. И., Садименко П. А. «Актуальные вопросы физической и коллоидной химии почв». Изд-во Ростовского гос. ун-та, Ростов, 1982.
2. Кауричев И. С., Орлов Д. С. «Окислительно-восстановительные процессы и их роль в генезисе и плодородии почв», «Колос», М., 1982.
3. Александрова Л. Н. «Органическое вещество почвы и процессы его трансформации», «Наука», Л., 1980.
4. Горбунов Н. И. «Минералогия и физическая химия почв», «Наука», М., 1978.
5. Гинзбург К. Е. «Фосфор основных типов почв СССР», «Наука», М., 1981.
6. Орлов Д. С. «Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации», Изд-во МГУ, М., 1990.
7. Орлов Д. С., Гришина Л. А. «Практикум по химии гумуса», М., Изд-во МГУ, 1981.
8. «Теоретические основы процессов засоления-рассоления почв», под ред. В. М. Воровского и Э. А. Соколенко, «Наука», Алма-Ата, 1981.
9. Зонн С. В. «Железо в почвах», «Наука», М., 1982.

Перечень задач практикума по химии почв

- Задача 1. Определение рН водных и солевых суспензий из почв стеклянным электродом, определение известкового потенциала.
- Задача 2. Определение кислотно-основной буферности почв.
- Задача 3. Окислительно-восстановительный потенциал почв.
- Задача 4. Ионы натрия в солонцеватых почвах и солонцах.
- Задача 5. Характеристика гумусовых веществ почвы по поглощению света в видимой части спектра.
- Задача 6. Атомно-абсорбционное определение подвижной меди в почвах.
- Задача 7. Адсорбция меди почвой.
- Задача 8. Определение минералогического состава илистой фракции почвы методом дифференциального термического анализа.
- Задача 9. Определение молекулярно-массового распределения гумусовых кислот методом гель-хроматографии.
- Задача 10. Спектрофотометрическое определение цвета почвы.

Авторы программы – проф. Д.С.Орлов, доц. Е.И.Горшкова

География почв

География почв – одна из основных дисциплин, изучаемых студентами-почвоведом. Изучение географии почв предполагает знание основ почвоведения.

В лекционной части курса излагаются задачи, методы и краткая история географии почв, рассматриваются факторы и закономерности географического распространения почв, дается характеристика условий почвообразования и свойств почв, зонально-региональных особенностей почвенного покрова Российской Федерации (РФ) и мира, анализируются земельные ресурсы, принципы рационального хозяйственного использования, охраны и повышения плодородия почв с учетом их географического разнообразия.

Практические занятия заключаются в самостоятельной работе студентов с общими и специальными географическими и почвенными картами, атласами, справочниками и монографиями.

В результате изучения курса географии почв студенты должны знать закономерности географического распространения почв, зонально-региональные особенности почвенного покрова РФ и мира, принципы рационального использования земельных ресурсов, охраны и повышения плодородия почв с учетом их эколого-географического разнообразия.

Усвоив курс географии почв, студенты должны уметь анализировать и обобщать материалы территориальных почвенных исследований в целях оценки земельных ресурсов и разработки перспектив их рационального использования в народном хозяйстве.

Введение

Общие принципы, методы и задачи географии почв

Место географии почв в системе естественных наук. Почвенный покров как основной объект почвенно-географических исследований. Учение В.В. Докучаева о почве как функции факторов (условий) почвообразования – теоретическая основа географии почв. Сравнительно-географический метод сопряженного изучения почв, условий их образования и закономерностей распространения. Экологическое значение почвенного покрова Земли как части ее биосферы и компонента разнообразных биогеоценозов. Связь географии почв с геологической историей и природными условиями континентов земного шара. Картография почв как метод изучения почвенного покрова. Полевые и камеральные методы диагностики почв при почвенно-географических исследованиях.

Аэрокосмические методы изучения и картографирования почвенного покрова.

История возникновения географических исследований почв. География и картография почв РФ и зарубежных стран. Необходимость знания географических закономерностей распространения почв для сельского, лесного и других отраслей народного хозяйства.

Задачи географии почв в области охраны, рационального использования природных ресурсов, повышения плодородия почв.

Климат как фактор географического распространения почв

Роль климата и отдельных его элементов в географии почв. Характеристика и выражение гидротермических условий. Географические закономерности теплового и водного режима почв. Энергетика почвообразования и география почв. Климатические ресурсы сельского хозяйства и агроклиматическое районирование РФ и сопредельных государств.

Растительность, животный мир и микроорганизмы как факторы географического распространения почв

Географические закономерности биологического круговорота веществ в процессе почвообразования. Экология и география растительности, их связь с почвенным покровом. Географические закономерности гумусообразования. Эколого-географические закономерности распространения и жизнедеятельности обитающих в почве животных и микроорганизмов. Значение биологических методов индикации и диагностики почв в почвенно-географических исследованиях.

Почвообразующие породы и рельеф как факторы географического распространения

почв

Влияние почвообразующих пород на распространение почв. География почвообразующих пород РФ и сопредельных государств. Современные и древние коры выветривания. Минералого-геохимическое районирование РФ и сопредельных государств. Влияние неотектоники и вулканизма на почвенный покров. Морфоструктуры и морфоскульптуры рельефа Земли. Геоморфологическое районирование РФ и сопредельных государств. Роль рельефа в географии почв. Основные понятия об уровнях организации структуры почвенного покрова и ее компонентах и типах. Топография почв. Почвенные катены.

Возраст и эволюция почв как факторы их географического распространения

Возраст почв и скорость почвообразования. Методы изучения эволюции и возраста почв. Проявление биогенного, биогеоморфологического и биоклиматического циклов эволюции почв в топографии и географии почв. Географические аспекты почвенного покрова мира в четвертичный период. Эволюция почв в долинах, дельтах рек и на водно-аккумулятивных равнинах. Эволюция почв Русской равнины в голоцене. Региональные изменения почвенного покрова под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Общие закономерности географического распространения почв

Биоклиматические закономерности строения почвенного покрова. Широтная зональность почв. Вертикальная зональность почв. Фациальность. Литолого-геоморфологические и историко-геологические закономерности строения почвенного покрова. Почвенно-геологические страны. Геохимические закономерности в топографии и географии почв. Понятие о почвенно-геохимических формациях. Топографические ряды почв.

Почвенный покров РФ и сопредельных государств и его районирование

Общий обзор почвенного покрова. Анализ главных почвенно-географических закономерностей на территории РФ и сопредельных государств. Принципы почвенно-географического и других видов почвенного районирования. Таксономические единицы почвенно-географического районирования и их определение (почвенно-биоклиматические пояса, области, зоны, подзоны, фации, провинции, почвенно-лито-геоморфологические округа и районы).

Связь почвенно-географического районирования с другими видами природного и хозяйственно-экономического районирования.

Почвенно-географическое районирование РФ и сопредельных государств.***Полярный (холодный) пояс***

Евразийская полярная область. Зона арктических почв Арктики. Зона тундровых глеевых и тундровых иллювиально-гумусовых почв Субарктики и ее провинции*. Горные почвенные провинции Евразийской полярной области. Сельское хозяйство в субарктической зоне.

* – Во избежание повторения, слова "... и ее провинции" после названия почвенных зон и подзон в дальнейшем не упоминаются.

Бореальный (умеренно-холодный) пояс

Европейско-Западно-Сибирская таежно-лесная область. Подзона глее-подзолистых и подзолистых иллювиально-гумусовых почв северной тайги. Подзона подзолистых почв средней тайги. Зона дерново-подзолистых почв южной тайги. Горные провинции Европейско-Западно-Сибирской таежно-лесной области. Зональные и провинциальные особенности сельскохозяйственного использования почв области.

Восточно-Сибирская мерзлотно-таежная область. Подзона глее-мерзлотно-таежных почв северной тайги. Подзона мерзлотно-таежных кислых и палевых почв средней тайги. Горные провинции Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной области. Зональные и провинциальные особенности сельскохозяйственного использования почв Восточной Сибири.

Дальневосточная таежно-лесная область. Зона лесных пеплово-вулканических почв. Зона подзолистых и буро-таежных почв. Горные провинции Дальневосточной таежно-лесной области. Сельскохозяйственное использование почв.

Суббореальный (умеренный) пояс

Западная буроземно-лесная область. Зона бурых лесных почв широколиственных лесов. Горные провинции Западной буроземно-лесной области. Сельскохозяйственное использование почв.

Центральная лесостепная и степная область. Зона серых лесных почв, оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов лесостепи. Зона обыкновенных и южных черноземов степи. Зона темнокаштановых и каштановых почв сухой степи. Горные провинции Центральной лесостепной и степной области. Зональные и провинциальные особенности сельскохозяйственного использования почв области.

Восточная буроземно-лесная область. Зона бурых и подзолисто-бурых почв хвойно-широколиственных лесов. Сельскохозяйственное использование почв области.

Полупустынная и пустынная область. Зона светлокаштановых и бурых почв полупустыни. Зона серо-бурых почв суббореальной пустыни. Зона малокарбонатных сероземов предгорной полупустыни. Горные провинции пустынно-степной и пустынной области. Зональные и провинциальные особенности сельскохозяйственного использования почв пустынных степей и пустынь.

Субтропический (умеренно-теплый) пояс

Субтропическая влажно-лесная область. Зона желтоземов и красноземов влажных лесов. Горные провинции области. Сельскохозяйственное использование почв влажных субтропиков.

Субтропическая ксерофитно-лесная и кустарниково-степная область. Зона коричневых и серо-коричневых почв сухих лесов и кустарниковых степей. Горные провинции области. Сельскохозяйственное использование почв области.

Субтропическая полупустынная и пустынная область. Зона серо-бурых почв субтропической пустыни. Зона сероземов предгорной полупустыни. Горные провинции субтропической полупустынной и пустынной области. Зональные и провинциальные особенности использования почв субтропических степей и пустынь.

География почв и земельные ресурсы РФ

Роль географии почв в научном обосновании размещения сельского хозяйства по природно-экономическим зонам и районам РФ. Задачи географии и картографии почв в разработке и проведении земельного кадастра, эффективном использовании земельных фондов, охране и повышении плодородия почв. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда РФ и сопредельных государств. Почвенный покров и структура земельного фонда РФ и крупных административно-хозяйственных районов РФ.

География почв и земельные ресурсы мира

Краткая история и современное состояние картографии почв мира. Обзор почвенного покрова земного шара по географическим поясам и континентам мира. Степень сельскохозяйственной освоенности земель по различным странам и главным типам почв. Земельные ресурсы мира. Актуальные проблемы изучения, использования и охраны земельных ресурсов мира.

Темы практических занятий:

1. Физическая география мира и РФ.
2. Географические поясы и зоны мира.
3. Агроклиматическое районирование РФ и сопредельных государств и его критерии.
4. Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в биогеоценозах основных природных зон РФ и сопредельных государств.
5. Типы почвообразующих пород и их распространение на территории РФ и сопредельных государств.
6. Рельеф и геоморфологическое районирование РФ и сопредельных государств.
7. Типы структур почвенного покрова на территории РФ и сопредельных государств, их география и характеристика.

8. Почвенно-географическое районирование РФ и сопредельных государств и его таксономическая система.

9. Почвенный покров мира, его почвенно-биоклиматические области и геохимические формации.

По указанным темам на занятиях составляются таблицы, картосхемы и краткие рефераты на основе самостоятельной работы с географическими, геологическими, геоморфологическими, климатическими и почвенными картами, атласами и справочниками.

Литература

Основная:

1. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв. М., Изд-во Моск. ун-та, 1984, 416 с.
2. Практикум по географии почв./ Г. В. Добровольский, Н.В. Можарова, Л.А. Палечек, Т.В. Терешина. М., Изд-во Моск. ун-та, 1984, 95 с.
3. Карта почвенно-географического районирования СССР:
4. Для высш. учеб. заведений. 1:8 000 000. М., ГУГК, 1983.
5. Почвенная карта мира: Для высш. учеб. заведений. 1:15 000 000. М., ГУГК, 1982.
6. Почвенная карта мира. 1:10 000 000. М., ГУГК, 1975.

Дополнительная:

1. Герасимов И.П. Генетические, географические и исторические проблемы современного почвоведения. М., Наука, 1976, 298с.
 2. Герасимова М.И. География почв СССР. М., Высш. шк., 1987, 223 с.
 3. Глазовская М.А. Почвы мира. География почв. М., изд-во Моск. ун-та, 1973, 427 с.
 4. Глазовская М.А., Геннадиев А.Н. География почв с основами почвоведения. М., Изд-во МГУ, 1995, 400с.
 5. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М., Высш. шк., 1989, 320 с.
 6. Ковда В.А. Основы учения о почвах. В 2 т. М., Наука, 1973.
 7. Лобова Е.В., Хабаров А.В. Почвы, М., Мысль, 1983, 303 с.
 8. Почвы./Добровольский Г.В., Б.В. Шеремет, Т.В. Афанасьева, Л.А. Палечек. М., АБФ, 1998, 368 с.
 9. Розанов Б.Г. Почвенный покров земного шара. М., Изд-во Моск. ун-та, 1977, 248 с.
 10. Розов Н.Н., Строганова М.Н. Почвенный покров мира. М., Мысль, 1984. 290 с.
 11. Соколов И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. Новосибирск, Наука, 1983, 232 с.
 12. Соколов И.В. Почвообразование и экзогенез. М., Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 1997, 244с.
 13. Фридланд В.М. Структуры почвенного покрова мира. М., Мысль, 1984. 243 с.
- Авторы программы – проф. Г.В. Добровольский, проф. И.С. Урусевская

УЧЕБНАЯ и ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКИ (соответствуют п.7.15 ФГОС ВПО)

Раздел основной образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Конкретные виды практик определяются ООП вуза. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются вузом по каждому виду практики.

Практики могут проводиться в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза (учебная практика), обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Аттестация по итогам практики предназначена для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач, для контроля усвоения практических навыков, установленных основной образовательной программой бакалавра.:

Аттестационные испытания, входящие в состав учебной и производственной практик, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

Аттестация по итогам практики должна включать подготовку и сдачу отчета или его раздела и по результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося.

Б.6 Итоговая государственная аттестация (соответствует п.8.6 ФГОС ВПО)

Итоговая государственная аттестация включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы), а также требования к государственному экзамену (при наличии) определяются высшим учебным заведением.

Примерная ООП обсуждена и одобрена на Президиуме Учебно-методического совета по почвоведению при УМО классических университетов России 17 декабря 2010 г (Протокол № 7/10-поч).

Разработчики Примерной ООП:МГУ имени
М.В.Ломоносова

(место работы)Декан ф-та
Почвоведения, чл-корр.РАН

(занимаемая должность)
Инициалы, фамилия

(инициалы, фамилия)МГУ имени
М.В.Ломоносова

(место работы)Заведующий
кафедрой, профессор

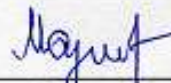
(занимаемая должность)
Инициалы, фамилия

(инициалы, фамилия)**Эксперты,****Члены Президиума УМС по почвоведению:**Российский государственный
аграрный университет
- МСХА им. К.А.Тимирязева

(место работы)Заведующий
кафедрой, профессор

(занимаемая должность)

М.А.Мазиров



(инициалы, фамилия)Оренбургский
Государственный
Университет

(место работы)Декан химико-биологического
ф-та, д.б.н., проф.

(занимаемая должность)

А.М.Русанов



(инициалы, фамилия)

Примерная ООП обсуждена и одобрена на Президиуме Учебно-методического совета по почвоведению при УМО классических университетов России 14 декабря 2010 г (Протокол № 10/10-поч).

