

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»

Географический факультет
Кафедра физической географии

С.М. Токарчук, Т.Г. Млынец

ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ С ОСНОВАМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

для студентов специальности
1-02 04 05 «География. Дополнительная специальность»

Брест 2011

УДК 631.4(075.4)
ББК 40.3я7
Т 51

Рецензенты:

Заведующий кафедрой географии Беларуси учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», доктор геолого-минералогических наук, доцент **М.А. Богдасаров**

Директор ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», кандидат биологических наук, доцент **Н.В. Михальчук**

*Рекомендовано редакционно-издательским советом
БрГУ имени А.С. Пушкина*

Токарчук С.М. Млынец Т.Г.

География почв с основами почвоведения [Текст]: / С.М. Токарчук, Т.Г. Млынец; Брест. гос. ун-т. – Брест : БрГУ имени А.С. Пушкина, 2011. – 104 с. – Библиогр. : с. 78–81 (50 назв.). – 50 экз.

ISBN

Практикум подготовлен для студентов 2 курса специальности «География. Биология» заочной формы обучения. Включает введение; лекционный курс; задания для лабораторных занятий; методические указания к выполнению контрольных работ; темы и планы курсовых работ, требования к их содержанию и оформлению; основные требования для контроля знаний; список литературы; приложение.

Библиогр. 50 назв.

УДК 631.4(075.4)
ББК 40.3я7

© С.М. Токарчук,
Т.Г. Млынец, 2011
© Издательство БрГУ
имени А.С. Пушкина, 2011

ISBN

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	5
I. ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС	8
Лекция № 1. Введение. Почвообразовательный процесс и факторы почвообразования .	8
Лекция № 2. Состав почв.....	23
Лекция № 3. Свойства почвы	34
Лекция № 4. Классификация почв. Почвенно-географическое районирование.....	42
II. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	52
Лабораторная работа № 1. Морфологические признаки почв.....	52
Лабораторная работа № 2. География почв мира (зональные особенности)	54
Лабораторная работа № 3. География почв мира (азональные особенности)	56
III. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....	58
Задание № 1. Теоретические вопросы.....	58
Задание № 2. Характеристика условий почвообразования и почвенного покрова физико-географического округа Беларуси	59
Задание № 3. Построение и анализ почвенного профиля	62
IV. КУРСОВЫЕ РАБОТЫ.....	65
IV.1. Темы и планы курсовых работ	65
IV.2. Требования к содержанию и оформлению курсовых работ	69
V. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	74
V.1. Примерный перечень вопросов к экзамену	74
V.2. Требования к знанию персоналий	77
V.3. Требования к знанию терминологии	77
ЛИТЕРАТУРА.....	79
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	83
Приложение А. Морфологические признаки почв	84
Приложение Б. Номенклатурный список почв Беларуси (схема)	95
Приложение В. Почвообразующие породы Беларуси.....	100
Приложение Г. Пример оформления титульного листа.....	102
Приложение Д. Примеры оформления библиографического описания в списке источников, приводимых в курсовой работе.....	103
ПРОГРАММА КУРСА	105
Пояснительная записка.....	105
Содержание учебного материала.....	106
Информационная часть.....	112

ВВЕДЕНИЕ

Почва играет большую роль в жизни человеческого общества. Познавание сложнейших биологических, геохимических и физико-химических процессов, протекающих в почве, имеет важное значение для ряда отраслей: деятельности человека в сельском хозяйстве, охраны здоровья населения, поисков месторождений полезных ископаемых, осуществления мероприятий по охране окружающей среды и др.

Основные знания о почве студенты-географы получают в ходе изучения курса «География почв с основами почвоведения», который предполагает проведение лекционных и лабораторных занятий, а также полевой практики.

Целью курса является формирование системы знаний о почвах как одном из наиболее важных компонентов природы, ее функциях и значениях в границах всей планеты и в отдельных регионах.

Задачами курса являются формирование системы понятий о почвах, процессах их образования, свойствах (происхождение почв, факторы почвообразования, материальная основа почв, физические и водные свойства, поглощающая способность и плодородие); географии почв (дается классификация и характеристика общих закономерностей распространения и свойств зональных типов почв в границах географических поясов). Программой предусмотрено изучение вопросов использования, улучшения и охраны земельных ресурсов. Раскрываются вопросы, которые касаются почвенно-географического и почвенно-экологического районирования.

Учебным планом предусмотрены курсовые работы. Целью их написания является углубление знаний о почвах, их свойствах, особенностях географического распространения по земному шару, охране почвенного покрова и др. В ходе подготовки курсовых работ студенты приобретают навыки самостоятельной работы с научными литературными источниками, готовят иллюстративный материал в виде карт, графиков, таблиц и т.д.

В процессе изучения курса студенты-географы должны *знать*:

1. Основные факторы и процессы почвообразования.
2. Общие закономерности распространения почв на Земле.
3. Методологию и основные методы исследования почв.

уметь:

1. Применять знания по географии почв в учебном процессе.
2. Определять тип и разновидность почв на местности.

Курс «География почв с основами почвоведения» тесно связан с другими учебными дисциплинами. Так, ему предшествует изучение «Общего землеведения», «Геологии» и др. Знания же о почвах используются в дальнейшем при изучении курсов «Физическая география материков и океанов», «Биогеография», и др.

СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Учебно-методический комплекс «География почв с основами почвоведения» предназначен для студентов 2-го курса специальности «География. Дополнительная специальность» и включает все основные элементы дисциплины: курс лекций, лабораторный практикум, задания и указания к выполнению контрольных работ, планы и требования к выполнению курсовых работ, основные требования для контроля знаний, список литературы. В целом, УМК состоит из восьми взаимосвязанных частей (таблица 1).

Кроме того, необходимо отметить следующие особенности разработки и возможностей использования учебно-методического комплекса:

1. На весь используемый в комплексе иллюстративный и табличный материал даются ссылки, соответствующие номеру данного источника в списке литературы.

2. В лабораторном практикуме и контрольных работах ссылки даются также и на необходимые при выполнении заданий литературные и картографические источники.

3. Темы и планы всех курсовых работ сопровождаются ссылками на литературные и картографические источники, возможные к использованию при их выполнении.

4. Структура вопросов и подвопросов лекционной части соответствует данным пунктам в примерном перечне вопросов к экзамену.

5. Существует четкая взаимосвязь между основными разделами и требованиями к знанию персоналий и терминологии:

– фамилии ученых, включенных в список требований к знанию персоналий, выделены в текстах лекций, заданиях для выполнения лабораторных и практических работ и приложениях подчеркиванием (например, В.В. Докучаев).

– термины, входящие в список требований к знанию терминологии, выделены в текстах лекций, лабораторном практикуме и приложениях жирным курсивом (например, *гумус, почвенный район*).

6. Лабораторные работы включают следующие основные элементы: теоретические основы, цель, оборудование, методические указания к выполнению работ. Содержание работ разбито на отдельные задания с подробными инструкциями по их выполнению.

7. Контрольные работы выполняются по вариантам, особенности выбора и содержания вариантов указаны в пояснительной записке.

Таблица 1 – Структура УМК «География почв с основами почвоведения»

№	Разделы	Подразделы
I	Вводная часть	Введение
		Структура и особенности использования учебно-методического комплекса
II	Лекционный курс	1. Введение. Почвообразовательный процесс и факторы почвообразования
		2. Состав почв
		3. Свойства почвы
		4. Классификация почв. Почвенно-географическое районирование
III	Лабораторный практикум	1. Морфологические признаки почв
		2. География почв мира (зональные особенности)
		3. География почв мира (азональные особенности)
IV	Контрольные работы	1. Теоретический вопрос
		2. Характеристика условий почвообразования и почвенного покрова физико-географического округа Беларуси
		3. Построение и анализ почвенного профиля
V	Курсовые работы	1. Темы и планы курсовых работ
		2. Требования к содержанию и оформлению курсовых работ
VI	Основные требования для контроля знаний	1. Примерный перечень вопросов к экзамену
		2. Требования к знанию персоналий
		3. Требования к знанию терминологии
VII	Литература	Литература основная
		Картографические источники
		Литература для выполнения лабораторных и контрольных работ
		Литература для выполнения курсовых работ
VIII	Приложения	А. Морфологические признаки почв
		Б. Номенклатурный список почв Беларуси (схема)
		В. Почвообразующие породы Беларуси
		Г. Пример оформления титульного листа
		Д. Примеры оформления библиографического описания в списке источников, приводимых в курсовой работе
IX	Программа	1. Пояснительная записка
		2. Содержание учебного материала
		3. Информационная часть

8. Темы курсовых работ сопровождаются не только планами и перечнем необходимой литературы, а также указаниями к содержанию необходимого табличного и иллюстративного материала.

9. Требования к содержанию и оформлению курсовых работ разработаны на основе Положения о подготовке, оформлении и защите дипломных работ [39] с учетом особенностей отделения заочного обучения, а также изучаемой дисциплины. Все основные примеры в требованиях (оформление рисунков и таблиц, разделов и подразделов, титульного листа

и списка литературы) выполнены с учетом содержания курса и на основании предлагаемых тем курсовых работ.

10. Приложения содержат объемный описательный, иллюстративный и табличный материалы, необходимые для выполнения лабораторных, контрольных и курсовых работ, а также при подготовке к экзамену.

11. Программа курса, содержит основные разделы (пояснительную записку, содержание учебного материала и информационную часть). Составлена Т.А. Шелест, ассистентом кафедры физической географии учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина» для специальности 1-02 04 05 География. Дополнительная специальность.

І. ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС

Лекция № 1.

ВВЕДЕНИЕ. ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС И ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

1. Понятие о почве как об особом природном образовании. Роль и место почвы в географической оболочке и хозяйственной деятельности

Понятие о почве как об особом природном образовании. Наука о почве сложилась только в конце XIX в., хотя люди познакомились с почвой с момента перехода к земледелию, т.е. около 7 000 лет назад и объективные причины должны были обусловить появление науки о почве значительно раньше. Основная проблема была связана с тем, что очень долгое время не появлялся однозначный ответ на вопрос «Что такое почва?». Первоначально сложились агрономическое и геологическое представления о почве, которые существенно различались между собой и только В.В. Докучаев в конце XIX в. открыл почву как особое природное образование (рисунок 1).



Рисунок 1 – Становление почвоведения как науки (додокучаевский период) [1]

Таким образом, В.В. Докучаев стал основоположником современного научного почвоведения и сформулировал «понятие о *почве* как вполне самостоятельном естественноисторическом теле, которое является продуктом совокупной деятельности: а) грунта, б) климата, в) растительных и животных организмов, г) возраста страны, а отчасти и д) рельефа местности».

Согласно В.В. Докучаеву, *почва* является самостоятельным природным (естественноисторическим) телом, подобно растению, животному или минералу. Сложность понятия почвы заключается в том, что это природное тело состоит из многих составных частей и может существовать только в процессе взаимодействия факторов почвообразования.

В.В. Докучаев подчеркивал, что возникновение почвы происходит в результате совместного действия всех факторов. Таким образом, он показал, что понятие о почве неразрывно связано с диалектическим представлением о ее генезисе (образовании) в результате взаимодействия факторов почвообразования. Поэтому учение Докучаева о почве получило название генетического почвоведения.

Роль и место почвы в географической оболочке Земли. Почва образуется в зоне контакта почти всех сфер Земли. Она выступает как результат взаимодействия различных сфер и сама выполняет значительную роль в ее функционировании. Чаще всего выделяют экосистемные (рисунок 2) и глобальные (таблица 2) функции почвенного покрова.

Общепланетарное значение почвы выражается в том, что она является не только жизненным простором для наземных организмов растительного и животного мира, но и служит основным источником питания, энергии и воды для растений.

Почва выполняет санитарные функции (содействует очищению воды, воздуха, разрушению вредных веществ).

Почвы являются своеобразным буфером и предохраняет поверхность суши от переувлажнения, перегревания, переосушения.

Почва способствует аккумуляции значительного количества солнечной энергии в результате фотосинтетической деятельности растений.

Почва является основным звеном в процессе малого биологического и большого геологического круговоротов веществ.

Благодаря плодородию почва выступает как основное условие возникновения сельского хозяйства и существования человека на планете.

Роль и место почвы в хозяйственной деятельности. Велико значение почв для области практической деятельности человека – сельского хозяйства, где она является основным средством производства. Поэтому необходимо изучение почвенного плодородия и разработка мероприятий для его сохранения.

Плодородие определяется как природными свойствами почвы, так и способами ее возделывания. Плодородие при рациональной эксплуатации почвы не снижается. С задачей повышения плодородия тесно связано улучшение (мелиорация) почв. Отдельные участки и крупные площади часто непригодны для сельскохозяйственного использования в силу заболоченности, засоления и т.п. Улучшение этих почв возможно только на основе изучения процессов их образования.

Изучение почв имеет важно при строительстве дорог и магистральных трубопроводов, ирригационных и гидротехнических сооружений, для лесного хозяйства и, как в последнее время выяснилось, для здравоохранения.



Рисунок 2 – Экосистемные функции почвы [2]

Таблица 2 – Глобальные «биосферные» функции почв [2]

Сферы влияния			
Литосфера	Гидросфера	Атмосфера	Биосфера
Биохимическое преобразование верхних слоев литосферы	Трансформация поверхностных вод в грунтовые	Поглощение и отражение солнечной радиации	Среда обитания, аккумулятор и источник вещества и энергии для организмов суши
Источник вещества для образования минералов, пород, полезных ископаемых		Регулирование влагооборота атмосферы	Связующее звено биологического и геологического круговоротов
Передача аккумулярованной солнечной энергии в глубокие части литосферы	Участие в формировании речного стока	Источник твердого вещества и микроорганизмов, поступающих в атмосферу	
	Фактор биопродуктивности водоемов за счет приносимых почвенных соединений	Поглощение и удержание некоторых газов от ухода в космическое пространство	Защитный барьер и условие нормального функционирования биосферы
Защита литосферы от чрезмерной эрозии и условие ее нормального развития	Сорбционный защищающий от загрязнения барьер акваторий	Регулирование газового режима атмосферы	Фактор биологической эволюции

2. «География почв с основами почвоведения» как наука.

Методы изучения почвы

Почвоведение как наука. *Почвоведение* – наука о почвах, их образовании, строении, составе и взаимодействии с окружающей средой. Изучает пути рационального использования и охраны почв и их изменения под влиянием антропогенного воздействия.

Почвоведение изучает почвенный покров как особую сферу Земли (педосферу). *Педосфера* является частью географической оболочки, которая сформировалась в результате продолжительного взаимодействия сфер Земли. В связи с этим почву следует рассматривать как природное тело, верхний слой суши (в несколько метров толщиной), созданное в результате совместного воздействия природных компонентов на горные породы.

На границе географии и почвоведения возникла особая дисциплина – география почв с основами почвоведения.

География почв с основами почвоведения изучает происхождение, свойства, динамику почв, процессы и факторы почвообразования, которые влияют на территориальное размещение почв, их распространение.

География почв делится на

- 1) *общую*, которая изучает факторы почвообразования и общие закономерности географического распространения почв на Земле,
- 2) *региональную*, которая выявляет пространственные закономерности размещения почв регионов (от отдельных хозяйств до материков).

Методы изучения почвы теснейшим образом связаны с учением В.В. Докучаева о почве. В результате взаимодействия факторов почвообразования почва приобретает определенные свойства, с изменением факторов почвообразования эти свойства будут закономерно меняться. «Малейшее изменение в одном из почвообразователей, – указывал В.В. Докучаев, – ведет за собой изменение в характере почвы». Отсюда следуют важные выводы:

а) если факторы почвообразования в различных местах одинаковы, то и почва будет одинаковой;

б) изучив факторы, можно предсказать, какая будет почва.

Исходя из этих выводов, был разработан основной метод изучения почв – *сравнительно-географический*, заключающийся в сопряженном, одновременном исследовании почв и факторов почвообразования в разных географических условиях с последующим их сопоставлением.

Морфологический метод изучения почвенного профиля со времени В.В. Докучаева является базисным при проведении полевых исследований и составляет основу полевой диагностики почв.

Сравнительно-исторический метод исследует прошлое почв и почвенного покрова на основе современной ситуации, что составляет основу науки палеопочвоведение.

Метод почвенных ключей детально изучает небольшие участки, результаты которых переносятся на однотипные большие территориальные единицы.

При *методе почвенных монолитов* отбираются монолиты ненарушенного строения, на которых затем могут моделироваться различные почвенные процессы (передвижение влаги, питательных растворов и т.д.).

Методом почвенно-режимных наблюдений изучаются различные составляющие водного, теплового, воздушного и питательного режимов через заданные промежутки времени. Метод лежит в основе экологического мониторинга.

Балансовый метод важен для изучения кинетики почвообразования и круговорота веществ во времени.

Метод почвенных вытяжек широко используется для изучения агрохимических свойств почвы с целью определить доступные и менее доступные для растений элементы питания и свойства почвенного поглощающего комплекса.

Радиоизотопными методами изучают поведение меченых атомов в почве и экосистемах. Например, соотношение ^{12}C и ^{14}C используется для определения возраста почв.

Аэрокосмические методы включают прямое исследование земной поверхности в целях фотографирования, а также для изучения, например, влажности гумусового состояния, плотности, засоления и т.д.

В настоящее время в почвоведении широко используются *математические методы*, с помощью которых формируются банки данных, обобщаются исследования разного рода.

3. История изучения почвы

Современное генетическое почвоведение как самостоятельная естественноисторическая наука о почве была закреплена 10 декабря 1883 г. В день защиты В.В. Докучаевым докторской диссертации «Русский чернозем», в которой были сформулированы главные теоретические концепции о почве, получившие дальнейшее развитие в его последующих работах.

Однако накопление научных знаний о почве началось в глубокой древности, и многие тысячелетия практические знания о почве передавались из поколения в поколение. Отрывочные сведения о почвах имеются в трудах ученых Древней Греции, Рима, относительно обширными знаниями о них обладали в Древнем Египте, первые попытки классификации почв были сделаны 4 тыс. лет назад в Китае.

В общем, эмпирическая стадия развития почвоведения зародилась более 2–2,5 тыс. лет назад и его историю можно разделить на следующие этапы.

1. Накопление разрозненных фактов о свойствах почв, их плодородии и способах обработки (неолит, бронзовый век).

2. Обособление первичной системы использования почв для орошения, появление способов борьбы с засолением почвы, примитивный кадастр земель (Египет, Месопотамия, Индостан, Китай, Мезоамерика).

3. Первичная систематизация сведений о почвах (греко-римская цивилизация IV в. до н.э.–IV в. н.э.), попытка их классификации (12 книг «О сельском хозяйстве» Колумеллы), первые примеры удобрения почв (Варрон), география почв (Геродот, Страбон).

4. Описание почв как земельных угодий для установления феодальных повинностей и привилегий; китайские кадастры, «Геопоника» в Византии, землеоценочные акты в Германии, Англии, Франции, «Писцовые книги» в России, оценка почв в Литве, Беларуси и Украине (IV–XVI вв.).

5. Знания о почве в эпоху Возрождения: агрономические трактаты Альберта Великого, Петра Кресценция; новые идеи о почвах в трудах Авиценны; о формировании почв под воздействием растений (Леонардо да Винчи); первые мысли Б. Палисси о роли самой почвы в питании растений (XV–XVII вв.).

6. Зарождение современных воззрений на плодородие почв и их связь с горными породами: Валериус в Швеции, выдвинувший теорию гумусового питания растений (1761), А. Тюрго во Франции, выступивший с законом убывающего плодородия (1766); в России с новыми идеями о формировании почв и их плодородии выступили М.В. Ломоносов (1763), А.Т. Болотов (1766), П.С. Паллас в (1773) и другие.

7. Расширение и углубление исследований почв и теоретических обобщений (XIX в.): гумусовая теория А.Д. Тэера, Н.А. Кюльбеля, М.Г. Павлова; начало агрономической химии в трудах Ю. Либиха, Ж.Б. Буссенго, Т. Мульдера и возникновение нового научного направления – агрокультуры химии. Второе научное направление – агрогеология – связано с именами немецких ученых К. Шпренгеля (в 1837 г. появилась монография К. Шпренгеля «Почвоведение, или наука о почвах», где впервые использовалось слово «почвоведение») и Ф.А. Фаллу. В этот период начались дискуссии о черноземе и появилось новое направление – почвенная картография.

8. Создание генетического почвоведения, доказательство его важнейших концепций В.В. Докучаевым в труде «Русский чернозем» (1883) и в других работах («К учению о зонах природы», 1879; «Наши степи прежде и теперь», 1892 и др.). Создание В.В. Докучаевым первой научной схемы классификации почв Северного полушария.

Работы П.А. Костычева (первый русский учебник «Почвоведение») – основоположника агропочвоведения.

9. Период развития докучаевского почвоведения между 1914 и 1941 г. характеризуется завоеванием докучаевского учения лидирующего положения в мире благодаря классическим работам К.Д. Глинки, К.К. Гедройца, Г.Н. Высоцкого, Д.Г. Виленского, В.А. Ковды, А.Н. Соколовского, В.Р. Вильямса и других. Проведение Международных конгрессов и выставок укрепляло международные связи. Организация в 1927 г. Почвенного института имени В.В. Докучаева в Москве, факультетов и кафедр почвоведения в университетах и сельскохозяйственных вузах способствовала развитию и утверждению агрономического почвоведения.

После Великой Отечественной войны усилия советских почвоведов были сосредоточены как на дальнейшем развитии теоретических исследований, так и на усилении роли почвоведения в рациональном использовании почв по следующим направлениям:

– разработка учения о корках выветривания и геохимии ландшафта на основе биогеохимических идей В.И. Вернадского;

– развитие школы агрохимии под руководством Д.Н. Прянишникова;

– развитие генетических и почвенно-агрономических исследований на основе изучения органического вещества (И.В. Тюрин, Л.Н. Александрова, Д.С. Орлов и др.), почвенных процессов и режимов (А.А. Роде, И.С. Кауричев и др.), агрофизических свойств (Н.А. Качинский, Ф.Р. Зайдельман, В.А. Ковда и др.), физико-химических свойств (Н.Н. Горбунов, С.Н. Алешин и др.);

– совершенствование методов картирования, классификации, диагностики и бонитировки почв (И.П. Герасимов, Н.Н. Розов, В.М. Фридланд и др.);

– развитие учения о почвенно-биоклиматических поясах и областях мира (И.П. Герасимов, Л.И. Прасолов, Е.В. Лобова).

10. Современный период характеризуется интенсификацией изучения и охраны почвенного покрова мира под эгидой ООН, ЮНЕСКО, ФАО и др. В почвоведении выделились и развиваются самостоятельные разделы и направления: физика, химия, биология, минералогия, география почв и интенсивно развивается сельскохозяйственное почвоведение. Создан Международный почвенный музей в Амстердаме с коллекцией эталонов почв мира. Разрабатываются международные проекты в системе ООН: карта деградации почв мира, методы оценки и картирования опустынивания; классификация почв мира; социально-экономические аспекты потерь почв и ряд проектов оказания помощи развивающимся странам в охране и рациональном использовании почв.

4. Стадии и общая схема почвообразования

Почвообразовательный процесс охватывает период от момента возникновения почвы и до настоящего времени и протекает в несколько стадий.

Генезис любой почвы состоит из трех последовательных стадий.

1. *Начало почвообразования*, которое иногда называют *первичным почвообразовательным процессом*. Он совпадает с началом поселения па горной породе пионеров растительности – мхов, лишайников, водорослей. Это может произойти, например, при отступлении моря, освобождении суши от ледников и т.д.

На этой стадии почвообразования складывается биологический круговорот с характерными для него повторяющимися процессами продуцирования биомассы, отмирания и разложения растительных остатков, избирательным биологическим поглощением элементов питания и других процессов, которые составляют биоценоз. Однако на данной стадии формирования

почвы для биологического круговорота веществ характерен незначительный объем, так как биологическая продуктивность растений крайне мала.

Наряду с процессами, протекающими в рамках биологического круговорота, имеют место и процессы небиологической природы – растворение, осаждение, испарение, сорбция и др. Их нельзя отнести к специфическим почвенным процессам, так как они могут протекать не только в почвах, хотя протекают на всех стадиях почвообразования. Такие процессы получили название элементарных почвенных процессов первого порядка, или *микропроцессов*.

На заключительном этапе стадии начала почвообразования возникает согласованность и взаимосвязь между микропроцессами, формируются некоторые специфические почвенные признаки и развитие почвы переходит в следующую стадию.

2. *Стадия развития почвы*. При переходе к данной стадии возрастает биологическая продуктивность растений, интенсифицируется биологический круговорот вследствие расширения масштабов деятельности высших растений. Накапливаются питательные вещества, азотсодержащие органические соединения гумусовой природы.

Почвенные микропроцессы, достигнув определенного количественного уровня, образуют качественно новые процессы, формирующие специфические признаки почв. Эти процессы объединяют в две большие группы – почвенные мезопроцессы и макропроцессы.

Почвенные мезопроцессы, или элементарные почвенные процессы второго порядка, формируют специфические свойства почв. К этой группе относят такие процессы, как оподзоливание, гумусовая аккумуляция, лессиваж и др. В результате их проявления формируются специфический состав почв и физические свойства.

Почвенные макропроцессы, т.е. собственно почвообразовательные процессы, приводят к образованию определенных почвенных типов: черноземов, подзолистых и т.д. Они формируются при определенном сочетании мезопроцессов.

Стадия формирования почвы может продолжаться сотни, тысячи лет и более, могут возникать новые фазы ее развития.

3. *Стадия равновесного функционирования*, характерная для зрелой почвы. На этой стадии биологический круговорот протекает так, что каждый последующий цикл практически повторяет предыдущий.

5. Факторы почвообразования

Учение о факторах почвообразования является, по выражению самого В.В. Докучаева, краеугольным камнем почвоведения как науки. Изуче-

ние почвы в отрыве от изучения факторов почвообразования может привести к неправильным выводам.

Под **факторами почвообразования** понимают элементы природной среды, под влиянием которых образуются почвы.

К пяти факторам почвообразования, установленным В.В. Докучаевым, – почвообразующим породам, растительным и животным организмам, климату, рельефу и времени – позже были добавлены воды (почвенные и грунтовые) и хозяйственная деятельность человека.

Почвообразующие породы. Почвообразующие (материнские) породы в формировании почв играют одну из важнейших ролей как субстрат для поселения живых организмов. Они выполняют роль твердой фазы – каркаса в вертикально-профильном строении почвенного тела и определяют исходные составляющие почвы: минеральную, химическую, физико-химическую и др. Почвообразующие породы влияют на исходный уровень плодородия почв и служат своеобразным банком и резервом, откуда почва обогащается первичными и глинистыми минералами разного химического состава и механических свойств.

Материнские породы обуславливают следующие свойства почв:

- 1) гранулометрический (механический) состав почв;
- 2) химический и минералогический составы почв;
- 3) физические и физико-механические свойства почв;
- 4) водно-воздушный и тепловой режимы почв.

Кроме того, почвообразующие породы, определяют строение почв, характер их эволюции, пестроту почвенного покрова, а также существенно влияют на следующие факторы и процессы почвообразования:

1) скорость почвообразовательного процесса, обуславливающую разную мощность почвенных профилей;

2) уровень плодородия, прямо зависящий от исходного состава пород, богатых или бедных химическими элементами, разной степени устойчивости в зоне формирования почв;

3) характер орошаемого земледелия и осушительных мелиорации, а также на фильтрационную составляющую почв, дозы полива, водоудерживающую способность почвенного профиля и т.д.;

4) структуру почвенного покрова, определяющую разную мозаичность, сложность и контрастность почвенного покрова.

Наиболее распространенными почвообразующими породами являются рыхлые отложения плейстоценового возраста. Эти отложения сформированы за счет денудации и переотложения поверхностных и выветрелых горизонтов горных пород. Плейстоценовые отложения благодаря особенностям состава и сложения исключительно благоприятны для почвообразования.

Рельеф. Рельеф влияет на почвообразование, главным образом, косвенно, перераспределяя воду, тепло и твердые частицы почвы. Значительное изменение высоты местности влечет за собой существенное изменение температурных условий, сравнительно незначительное изменение высоты сказывается на перераспределении атмосферных осадков, экспозиция склона имеет большое значение для перераспределения солнечной энергии, определяет степень воздействия па почву грунтовых вод.

Роль и значение макро-, мезо- и микрорельефа заметно отличается.

С формами *макрорельефа* (равнины, горы, низины) может быть связано изменение количества осадков по мере распространения воздушных масс, приносящих их. Это создает условия для постепенной смены типов растительности, а значит, и почв. В горах при изменении высоты местности изменяется температура воздуха, характер увлажнения, что и обуславливает вертикальную зональность почв.

Элементы *мезорельефа* (холмы, гряды, водоразделы, овраги) перераспределяют солнечную энергию и атмосферные осадки на ограниченной территории. На равнинных участках рельефа почти все атмосферные осадки воспринимаются почвой, склоны из-за стока теряют воду, а в понижениях она может излишне накапливаться, вызывая заболачивание.

Также существенно различается инсоляция южных и северных склонов – до 10°C, что отражается на водном режиме и характере растительности.

Отрицательные и положительные элементы рельефа, даже находящиеся рядом, имеют, как правило, разный водно-воздушный и тепловой режим, неодинаковую реакцию (рН).

Поверхностный и внутренний сток вызывает направленную миграцию твердых частиц (растворенных веществ) устанавливается обмен веществ между формами мезо- и микрорельефа. В итоге мощность гумусового горизонта на склоне может в 2–3 раза меньше, чем в понижении. Сильный сток воды с крутых склонов вызывает эрозию почв, создает тяжелые условия для поселения растений.

Формы *микрорельефа* (мелкие западины, кочки, пригорки) содействуют возникновению отличий в среде обитания растений, формированию микроструктуры растительного покрова и большого разнообразия почвенных сочетаний и комплексов.

Климат. Климат оказывает большое влияние на развитие почвообразовательных процессов. С ним связано обеспечение почвы теплом и влагой, что определяет гидротермический режим почвы.

От годового количества поступающего тепла и влаги, особенностей их суточного и сезонного распределения зависит развитие почвообразовательного процесса. Водный и тепловой режимы почвы непосредственно влияют на развитие и разнообразие организмов, величину их биомассы, на

скорость и характер разложения органических веществ, на образование гумуса, разрушение минеральной части почвы.

Так, в условиях сухого горячего климата большого количества гумуса в почве не накапливается – образуется небольшое количество опада, органическое вещество его быстро минерализуется. В засушливых районах в период отсутствия осадков наблюдается замедление биологических и физико-химических процессов. Иная картина наблюдается в условиях холодного, бореального климата – здесь идет замедленное разложение опада и может образовываться даже торф. Наличие морозного периода обуславливает промерзание почвы, прекращение биологических и резкую подавленность физико-химических процессов.

Гидротермический режим также обуславливает скорость и направленность процессов перемещения воднорастворимых солей по профилю. Так, в условиях умеренно холодного влажного климата происходит значительный вынос органических и минеральных соединений в нижнюю часть почвенного профиля или в грунтовые воды. По-иному идут процессы перемещения солей в условиях горячего сухого климата – вода поднимается по капиллярам с нижних слоев, что может вызвать засоление почвы.

Движение воздушных масс (ветер) влияет на газообмен почвы и захватывает мелкие частицы почвы в виде пыли. Ветер вызывает процесс физического выветривания горных пород. Выдувает с поверхности почвы глинистые и пылеватые частицы, опесчанивает ее, обуславливает эрозию. Ветер может содействовать также засолению почв, заноса соли с поверхности соленых водных бассейнов.

Климат оказывает влияние на почву не только непосредственно, но и косвенно, воздействуя на биологические процессы (распределение высших растений, интенсивность микробиологической деятельности).

Воды. Формирование почв происходит под влиянием поверхностных и грунтовых вод. Их роль сводится главным образом к перемещению взмученных веществ, растворенных соединений под влиянием гравитационных и капиллярных сил, гидролизу почвенных минералов; при застое воды развиваются глеевый и болотный процессы.

Определенное влияние на почвообразование оказывают почвенно-грунтовые воды. Вода является средой, в которой протекают многочисленные химические и биологические процессы в почве. Для большей части почв на междуречных пространствах основным источником воды служат атмосферные осадки. Однако там, где грунтовые воды расположены неглубоко, они оказывают сильное воздействие на почвообразование. Под их влиянием меняется водный и воздушный режимы почв. Грунтовые воды обогащают почвы химическими соединениями, которые в них содержатся, в отдельных случаях вызывают засоление. В переувлажненных почвах со-

держится недостаточное количество кислорода, что обуславливает подавление деятельности некоторых групп микроорганизмов. В результате воздействия грунтовых вод формируются особые почвы.

По положению в рельефе, а значит, и по перераспределению осадков, выделяют три группы почв.

Автоморфные почвы формируются на ровных поверхностях и склонах в условиях свободного стока поверхностных вод, при залегании грунтовых глубже 6 м (почвы водоразделов, склонов).

Полугидроморфные почвы образуются при кратковременном застое поверхностных вод или при залегании грунтовых па глубине 3–6 м.

Гидроморфные почвы формируются в условиях длительного поверхностного застоя вод или при залегании грунтовых па глубине менее 3 м.

Биологический фактор. Для почвы характерна высокая биогенность. Именно благодаря воздействию процессов жизни на продукты выветривания происходит возникновение почвы (рисунок 3).



Рисунок 3 – Роль биологического фактора в почвообразовании [1]

Можно выделить три группы почвенных биологических процессов:

1) *деятельность почвенных микроорганизмов*, осуществляющих глубокое преобразование органического и частично минерального вещества почвы;

2) *деятельность высших растений*, обуславливающих круговорот химических элементов в системе «почва – растения» и накопление органического вещества почвы;

3) *деятельность почвенных животных*, разрушающих органическое вещество и оказывающих важное влияние на химические и физические свойства почвы.

Действуя совокупно, они образуют сложные биоценозы. Вместе с тем каждая из этих групп выполняет специфические функции.

Благодаря деятельности *микроорганизмов* происходит разложение органических остатков и синтез содержащихся в них элементов в соединения, поглощаемые растениями. К микроорганизмам относятся бактерии, актиномицеты, грибы, водоросли и простейшие. Их количество в 1 г почвы колеблется от миллионов до миллиардов особей. Масса микроорганизмов составляет от 3 до 8 т/га. Особенно много микроорганизмов в верхних горизонтах почвы, в прикорневой зоне. Микроорганизмы первыми поселяются на материнской породе.

Высшие растения являются генераторами органического вещества. Образование органического вещества в основном связано с фотосинтезом.

От многолетних древесных пород каждый год поступает в почву лишь незначительная часть их биологической массы в виде опада отмирающих частей, преимущественно наземных. Кустарничковая растительность ежегодно теряет большую часть своей биомассы, а травянистая отмирает почти полностью.

Высшие растения также являются концентраторами зольных элементов и азота. *Зольными элементами* называется большая часть химических элементов, содержащихся в растениях, которая, в отличие от углерода, азота, водорода и кислорода при сжигании остается в золе.

Своей жизнедеятельностью растения обуславливают биогенную миграцию химических элементов.

Основной функцией *почвенных животных* является преобразование органического вещества. Этот процесс осуществляется благодаря сложившимся системам пищевых цепей. Травоядные животные синтезируют зоомассу, которую последовательно потребляют хищники и животные, существующие за счет использования продуктов метаболизма и отмирания. Так как на каждом звене пищевой цепи теряется от 50 до 90% энергии, заключенной в потребляемой биомассе, то образуются так называемые трофические пирамиды. Поэтому количество зоомассы на Земле значительно меньше количества фитомассы и составляет несколько миллиардов тонн.

Важное значение для почвообразования имеет также роющая деятельность почвенных животных.

Так же как и растения, животные накапливают в своих организмах определенные химические элементы. Особенно характерно концентрирование кальция почвенными беспозвоночными.

Возраст почв. Процесс почвообразования протекает во времени. Каждый новый цикл круговорота веществ вносит определенные изменения в превращение органических и минеральных веществ в почве, перераспределение их по профилю. Поэтому фактор времени (по В.В. Докучаеву – «возраст страны») имеет огромное значение в формировании и развитии почв (таблица 3).

Таблица 3 – Характерное время развития почв [1]

Почвы	Характерное время стадий, лет		
	появление профиля (А–С)	появление диагностических горизонтов	зрелый профиль
Тундровые глееземы	10	10–20	200
Подзолистые песчаные	20	50–100	1500
Дерново-подзолистые суглинистые	10	100–500	2500–3000
Серые лесные	5–10	300–700	3000
Черноземы	5	100–200	2500–3000
Каштановые	10	100–200	1500–2000
Солонцы	10	100–200	1000–2000

Различают абсолютный и относительный возраст почв.

Абсолютный возраст – время, прошедшее от начала формирования почвы и до настоящего времени. Он колеблется от нескольких до миллионов лет. Чаще всего исчисляется тысячелетиями и десятками тысяч лет. Наибольший возраст имеют почвы тропиков, а самые молодые – пойменные почвы, сформированные современными реками.

Относительный возраст почв характеризует скорость почвообразовательного процесса, быстроту смены одной стадии развития почвы другой. Он зависит от состава и свойств пород, климата, рельефа и др. факторов.

Антропогенные факторы почвообразования. Техногенные нагрузки на почвенный покров охватывают огромные территории и проявляются в деградации и деструкции почв, их истощении, преобразовании естественного вертикального профиля, изменении состава солей мелиоративными приемами, подкислении почв и т.д.

Антропогенный фактор и его воздействие проявляются через изменение не только почв, но и самих факторов почвообразования.

Изменения факторов почвообразования проявляются в разных формах:

1) в преобразовании почвообразующих пород (рекультивационные наносы, горные выработки, торфоразработки и т.д.);

2) путем изменения форм рельефа (формирование терриконов, карьеров, дамб, планировки территорий и т.д.);

3) в результате изменения климатических параметров на макро-, мезо- и микроуровнях (глобальный парниковый эффект и эффект потепления в мегаполисах, орошение почв и связанное с ним изменение микроклимата и т.д.);

4) путем изменения характера биоты (сельскохозяйственные посевы культурных растений, лесонасаждения, подсечно-огневое земледелие и др.).

Антропогенное воздействие не только изменяет факторы почвообразования, но и прямо или косвенно непосредственно сказывается на почвах и носит как положительный, так и отрицательный характер.

Положительное антропогенное воздействие выражается в росте урожайности сельскохозяйственных культур. Достигается это внесением высоких доз минеральных удобрений и расширением зон орошаемого земледелия.

Антропогенный фактор, видоизменяющий условия среды и почвообразования, чаще проявляется негативно, чем позитивно. Причем наиболее негативную роль играет загрязнение почв, поверхностных и грунтовых вод азотными удобрениями, ядохимикатами, тяжелыми и токсичными металлами (свинец, ртуть, мышьяк, кадмий, фтор), радионуклидами. Эти вещества и элементы медленно разлагаются и накапливаются в почвах, превышая предельно допустимые концентрации (ПДК).

Проблемы вторичного засоления почв при орошении, опустынивание при перевыпасе скота – прямое следствие антропогенного воздействия. При этом происходит быстрая по сравнению с естественными катаклизмами трансформация почвенных профилей вплоть до бедлендов, а также необратимое превращение естественных почв в сельскохозяйственные и городские.

ЛЕКЦИЯ № 2. СОСТАВ ПОЧВ

1. Фазовый состав почв

Почва – сложное гетерогенное тело природы. В ее составе выделяют следующие четыре фазы (части): твердую, жидкую, газовую, живую.

Соотношения их неодинаковые в различных почвах и в различных почвенных горизонтах одной и той же почвы. Почвенные фазы находятся между собой в тесном взаимодействии.

Твердая фаза почвы включает минеральную и органическую части. Первая составляет 80–95%, в торфяных почвах 15–20%. Источником минеральных веществ являются разнообразные горные породы, первичные и вторичные минералы, источником органических – остатки отмерших растительных и животных организмов, продукты их жизнедеятельности. Эта фаза

почвы обеспечивает питание растений, определяет ее водные свойства, поглонительную способность и другое.

Жидкая фаза (почвенный раствор) является активным компонентом почвы. С ее помощью осуществляется перемещение веществ внутри почвы, она обеспечивает растения водой и растворимыми элементами питания.

Вода относится к наилучшему природному растворителю и имеет нейтральную реакцию. Но включения (примеси) солей, кислот и щелочей изменяют реакцию почвенного раствора в кислую или щелочную сторону. В почве вода бывает в трех состояниях: парообразном (H_2O), жидком (H_2O)₂, твердом (H_2O)₃. Жидкая вода диссоциирует по схеме: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$.

Попытки классифицировать категории почвенной воды делались неоднократно, но наиболее современной и полной является классификация, разработанная А.А. Роде. Согласно этой классификации, в почве выделяют следующие категории воды:

Твердая вода (лед) является потенциальным источником жидкой и парообразной воды. Эту воду растения непосредственно не используют. Появление в почве воды в форме льда чаще носит сезонный, реже – многолетний характер.

Химически связанная вода подразделяется на конституционную и кристаллизационную.

Конституционная вода входит в состав минералов в виде гидроксильных групп и настолько прочно связана с почвой, что удаление ее достигается только прокаливанием почвы при температуре 400–800°C.

Кристаллизационная вода входит в структуру минералов в виде целых молекул, например гипса ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Она прочно связана с почвой и удаляется из нее при температуре 100–200°C.

Химически связанная вода не участвует в физических процессах, растениям совершенно недоступна, не передвигается, не обладает свойствами растворителя.

Парообразная вода получается за счет испарения поверхностной или почвенной влаги. При наличии в почве свободной жидкой воды в почвенном воздухе содержится максимально возможное (при данной температуре) количество молекул пара. Ночью вследствие конденсации пара в приповерхностных горизонтах почвы и соответственного понижения в этих местах его упругости происходит движение пара вверх. Днем это движение приобретает обратное направление.

К категории *сорбированной (физически связанной) воды* относится вода, сорбированная поверхностью почвенных частиц. Молекулы воды могут сорбироваться почвой, как из жидкого, так и газообразного состояния. дан-

ная категория воды практически неподвижна либо передвигается крайне медленно, не замерзает, отличается повышенной вязкостью и недоступна растениям.

Свободная вода – это вода, не связанная силами притяжения с почвенными частицами, передвигается в почве под действием капиллярных и гравитационных сил.

Газовая фаза (почвенный воздух) заполняет поры, не занятые водой. Воздухопроницаемость почвы зависит не только от объема пор, но и от силы ветра, который выдувает из почвы воздух с повышенным содержанием CO_2 и задувает атмосферный воздух с повышенным количеством O_2 . Состав почвенного и атмосферного воздуха несколько отличается друг от друга (таблица 4).

Таблица 4 – Сравнительная характеристика состава атмосферного и почвенного воздуха [2]

Газы	Атмосфера	Газовая фаза почвы
Азот (N_2)	78	78–86
Кислород (O_2)	21	10–20
Углекислый газ (CO_2)	0,03	0,1–15
Относительная влажность (H_2O)	Менее 95	Более 95

Газовая фаза поставляет необходимый почвенной биоте кислород. Без воздуха в порах почвы корневая система не развивается, и растения отмирают. Чем ближе химический состав воздуха почвы к атмосферному, тем лучше условия для развития растений. При количестве O_2 в воздухе почвы около 2,5–5,0 % развивается анаэробный процесс, а при содержании 1% O_2 рост корней замедляется. Для улучшения воздушного режима почвы ее необходимо чаще рыхлить.

Количество и состав почвенного воздуха непостоянны и определяются множеством химических и биохимических процессов, протекающих в почве (таблица 5).

Таблица 5 – Пределы изменения содержания O_2 и CO_2 в почвенном воздухе различных типов почв в течении года [2]

Почва	O_2 , %	CO_2 , %
Торфяно-глеевая	13,5–19,5	0,8–4,5
Дерново-подзолистая	18,9–20,4	0,2–1,0
Серая лесная	19,2–21,0	0,2–0,6
Чернозем обыкновенный	19,5–20,8	0,3–0,8
Чернозем южный	19,5–20,9	0,05–0,6
Каштановая	19,8–20,9	0,05–0,5
Серозем	20,1–21,0	0,05–0,3

Различают несколько форм почвенного воздуха.

Свободный почвенный воздух – это смесь газов и летучих органических соединений, свободно перемещающихся по системам почвенных пор и сообщающихся с воздухом атмосферы. Он обеспечивает аэрацию почв и газообмен между почвой и атмосферой. Свободный воздух наиболее важен для растений.

Защемленный почвенный воздух – воздух, находящийся в порах, со всех сторон изолированных водными пробками. Чем более тонкодисперсна почвенная масса и компактнее ее упаковка, тем больше в ней находится защемленного воздуха. Защемленный воздух неподвижен, практически не участвует в газообмене между почвой и атмосферой, существенно препятствует фильтрации воды, а при колебаниях температуры, атмосферного давления и влажности может вызывать разрушение структуры почв.

Адсорбированный почвенный воздух – газы и летучие органические соединения, адсорбированные (поглощенные) почвенными частицами. Чем выше дисперсность почвы, тем больше сорбированных газов она содержит. Кроме того количество сорбированного воздуха зависит от минералогического состава почвы, содержания в ней органического вещества и влажности.

Растворенный почвенный воздух – газы, растворенные в почвенной воде. Он ограниченно участвует в аэрации почвы, играет большую роль в обеспечении физиологических потребностей растений, микроорганизмов, почвенной фауны, а также физико–химических процессах, протекающих в почвах.

Живая фаза состоит из почвенных микроорганизмов (бактерии, водоросли, грибы и др.), беспозвоночных (простейшие, черви, моллюски), роющих позвоночных, корневых систем растений. Активная роль живых организмов определяет принадлежность почвы к биокостным природным телам.

2. Минералогический и химический состав почвы.

Радиоактивность почвы

Твердая фаза составляет основу почвы, которую характеризуют минеральная и органическая части.

Минеральная составляющая почвы это основа породы, на которой она образовалась. Поэтому минералогический, химический, гранулометрический состав, физические свойства породы передаются почве. Но в ходе взаимодействия элементарных процессов создаются новообразования, которые характерны конкретным почвам.

В состав почвообразующих пород и почв входят первичные и вторичные минералы. Минеральная часть почвы состоит из первичных минералов, которые постепенно разрушаются под влиянием выветривания до более мелких частиц. Вода в присутствии катализатора CO_2 гидролизует первич-

ные минералы и преобразует их во вторичные (глинистые) минералы. Первичные минералы почти полностью сконцентрированы в гранулометрических фракциях размером $>0,001$ мм, вторичные $<0,001$ мм. Как правило, в почвах первичные минералы преобладают по массе над вторичными.

Значение первичных минералов разносторонне. Они обуславливают агрофизические свойства почв, являются резервным источником зольных элементов питания растений, а также источником образования вторичных минералов. Состав распространенных в почвах и породах вторичных минералов небольшой. Среди вторичных минералов встречаются глинистые минералы (монтмориллонит, каолинит, гидрослюды, хлориты и др.), минералы гидроксидов и оксидов железа и алюминия (гематит, гетит, гидрогелит и др.), минералы простых солей (доломит, галит, кальцит и др.).

Минералогический состав почвы определяет химический состав минеральной части.

Под *химическим составом* обычно понимают элементный состав минеральной части почвы, а также содержание в ней гумуса, азота, углекислого газа и химически связанной воды. В состав почвы входят почти все известные химические элементы. При изучении полного валового состава почвы в ней определяют: кремний, алюминий, железо, кальций, магний, калий, натрий, серу, фосфор и марганец.

Наиболее распространенными в почве являются следующие элементы: кислород (49 %), кремний (33 %), алюминий (7,13%), железо (3,80 %), углерод (2,0 %), кальций (1,37%), калий (1,36%), натрий (0,63%), магний (0,63%), азот (0,10%).

Кроме того, в почве находится большая группа химических элементов, содержание которых невысокое (10^{-2} – 10^{-5} %), но они играют биологическую роль, это – бор, медь, марганец, цинк, кобальт, фтор и др.

По валовому химическому составу можно судить о направлении процессов почвообразования. Так, например, накопление кремнезема в верхних горизонтах, а железа и алюминия в средней части профиля свидетельствует о разрушении алюмосиликатов и выносе из верхних горизонтов подвижных продуктов разрушения.

Формы нахождения химических элементов в почве могут быть различными – в составе минералов, органического вещества, в форме гидроксидов и оксидов, солей, в составе почвенных коллоидов и др., а значит, доступность их растениям разная. Поэтому часто важно определить не валовое содержание элемента в почве, а его доступные растениям количества. Таким образом, химический состав почвы можно рассматривать как показатель экологического состояния почвы.

Радиоактивность почв обусловлена содержанием в них радиоактивных элементов. Различают естественную и искусственную радиоактивность.

Естественная радиоактивность вызывается естественными радиоактивными элементами, которые всегда в тех или иных количествах присутствуют в почвах и породах. Их подразделяют на три группы.

1. *Группа элементов, все изотопы которых радиоактивны.* В таблице Менделеева это ряды урана – радия – тория и актиния. Промежуточными продуктами их распада могут быть как твердые, так и газообразные изотопы. Наибольшее распространение получили изотопы урана, тория, радия и радона.

2. *Группа радиоактивных изотопов «обычных» элементов.* К ним относятся изотопы калия, рубидия, кальция, циркония и др. Наибольшее значение в этой группе имеет радиоактивный изотоп калия (^{40}K), обуславливающий наибольшую естественную радиоактивность почв.

3. *Группа радиоактивных изотопов, образующихся в атмосфере под действием космических лучей:* тритий (^3H), бериллий (^7Be , ^{10}Be) и углерод (^{14}C).

Все естественные радиоактивные элементы – *долгоживущие*. Их **период полураспада** (промежуток времени, за который число радиоактивных атомов данного вещества уменьшается вдвое) составляет 10^8 – 10^{16} лет. В почвах и породах они находятся в чрезвычайно рассеянном состоянии и их содержание зависит от почвообразующих пород.

Искусственная радиоактивность обусловлена поступлением в почву радиоактивных изотопов, образующихся в результате ядерных взрывов, в виде отходов атомной промышленности или в результате аварий на атомных предприятиях.

Наиболее опасными являются изотопы стронция (^{90}Sr) и цезия (^{137}Cs), так как они имеют длительный период полураспада – 29,1 и 31 год соответственно, обладают высокой энергией излучения, способны активно включаться в биологический круговорот.

Основное количество этих изотопов закрепляется в самом верхнем слое почвы – 5–9 см. Причем почвы с высоким содержанием гумуса, богатые илистой фракцией и глинистыми минералами, поглощают радиоактивные изотопы лучше. Значительная часть радиоактивных изотопов стронция и цезия поглощается обменно. Стронций по химическим свойствам близок к кальцию, цезий – к калию. Миграция радиоактивных изотопов зависит от прочности их связи с почвой. Поэтому в легких почвах она выражена в большей степени, чем в тяжелых.

3. Органическое вещество почв. Почвенный гумус

Органическое вещество почв – это совокупность живой биомассы, органических остатков растений, микроорганизмов и животных различной степени разложения, продуктов их метаболизма и **гумуса** – специфических новообразованных веществ почв. Почвенный гумус непрерывно обновля-

ется в результате разложения и синтеза входящих в его состав органических соединений.

Обычно под *гумусом* (от лат. *humus* – земля, почва) понимают группу темноокрашенных высокомолекулярных азотсодержащих органических веществ кислотной природы, большая часть которых коллоиды. Собственно гумусовые вещества составляют 85–90% общего количества органических соединений почвы.

В органической части почвы различаются *три формы* гумуса:

1) *грубый гумус*, либо *мор* – почти не разложившиеся или слабо разложившиеся остатки преимущественно растительного происхождения. Их скопления образуют лесные подстилки, торфянистые горизонты, степной войлок.

2) *модер* – остатки в стадии глубокого преобразования, которые невооруженному глазу наблюдателя представляются в виде однородной рыхлой черной массы перегноя.

3) *собственно гумус (мюль, муль)* микроскопически не обнаруживающие следов растительных тканей специфические почвенные органические образования.

Между охарактеризованными формами почвенного органического вещества существуют постепенные переходы.

В почве присутствуют две группы органических веществ:

1) поступившие в почву в виде растительных остатков;

2) новые, специфические гумусовые вещества, возникшие при преобразовании остатков.

К первой группе относятся соединения, содержащиеся в большом количестве в растительных и животных остатках и являющиеся результатом их жизнедеятельности (белки, углеводы, органические кислоты, жиры, лигнин, смолы, воски и др.)

Вторая группа органических соединений почвы – гумусовые вещества, составляющие 85–90% органической части почвы, – представлена сочетанием соединений более сложного строения, чем некоторые исходные вещества.

Образование гумусовых веществ совершается при участии процессов двух типов:

1) *процессы первого типа* обеспечивают частичное разложение (расщепление) мертвого органического вещества до более простых соединений: белки расщепляются на аминокислоты, углеводы – на простые сахара и т.д.

2) в результате *процессов второго типа* происходит конденсация ароматических соединений фенольного типа (продуктов распада лигнина и целлюлозы) с аминокислотами (продуктами распада микроорганизмов). В итоге возникает система органических высокомолекулярных кислот, способных к дальнейшей полимеризации.

По отношению к различным растворителям выделяют следующие компоненты гумуса: фульвокислоты, гуминовые кислоты и гумин.

Резкой границы между этими образованиями нет, так как, согласно современным представлениям, они связаны между собой постепенными переходами.

Фульвокислоты представляют собой высокомолекулярные соединения ароматического ряда. Они растворяются в воде и в высушенном состоянии имеют буровато-желтый цвет.

Гуминовые кислоты, нерастворимые в воде, но растворяющиеся в щелочах, бурого цвета с переходом до черного. Для элементарного состава гуминовых кислот характерно повышенное содержание углерода и азота по сравнению с фульвокислотами.

Гумин является частью гумусовых веществ, которая не растворяется ни в одном растворителе. Специальной обработкой гуминовые кислоты можно отделить от минеральной части почв.

В составе гумуса важное значение имеет соотношение между содержанием гуминовых кислот (ГК) и фульвокислот (ФК). Оно считается благоприятным при $ГК/ФК > 1$.

Количество гумуса, его качество, мощность гумусового горизонта в почвах различных географических зон неодинаково. Так, большее содержание гумуса в верхнем горизонте (10–14%) и наибольшая его мощность (70–80 см) характерна для типичных черноземов. На север и на юг от зоны черноземов количество гумуса и мощность гумусового горизонта уменьшается. В северном направлении – 3–6% в серых лесных почвах и 1–3% в дерново-подзолистых почвах при мощности гумусового горизонта соответственно 25–30 и 15–20 см. На юг 3–5% в каштановых почвах и 1–2% в бурых почвах при мощности гумусового горизонта соответственно 20–40 и 10–15 см.

Зональные типы почв отличаются и качеством гумуса. Так, в составе гумуса дерново-подзолистых почв преобладают фульвокислоты (соотношение гуминовых и фульвокислот 0,6–0,8), а в черноземах, каштановых почвах это соотношение равно 1,5–2,5, что говорит о явном преобладании в составе гумуса гуминовых кислот.

4. Гранулометрический состав почвы

Под **гранулометрическим составом** почв и почвообразующих пород подразумевают относительное содержание частиц различного размера. Это содержание обычно выражают в процентах по массе высушенной при 105°C почвы. Эти частички являются отдельными зернами минералов, обломками горных пород, продуктами взаимодействия органических и минеральных веществ их называют механическими элементами.

Если внимательно рассмотреть образец почвы, то можно увидеть, что она состоит из отдельных частиц агрегатов, которые в воде распадаются на еще более мелкие элементы. Частицы, близкие по своим размерам, объединяют во фракции. В таблице 6 приводится классификация Н.А. Качинского гранулометрических элементов почвы по крупности, разработанная на основе классификаций В.Р. Вильямса и А.Н. Сабанина.

Таблица 6 – Классификация гранулометрических элементов почвы по крупности [6]

Название гранулометрических элементов	Размер гранулометрических элементов (мм)	Название гранулометрических элементов	Размер гранулометрических элементов (мм)
Камни	более 3	Пыль средняя	0,01–0,005
Гравий	3–1	Пыль мелкая	0,005–0,001
Песок крупный	1–0,5	Ил грубый	0,001–0,0005
Песок средний	0,5–0,25	Ил тонкий	0,0005–0,0001
Песок мелкий	0,25–0,05	Коллоиды	менее 0,0001
Пыль крупная	0,05–0,01		

Каждая из этих групп частиц имеет определенные водно-физические и физико-механические свойства. Иловатые частички имеют высокую вязкость, прилипаемость, плохо пропускают воду. Частички пыли имеют незначительную прилипаемость и пластичность. Содействуют связыванию воды и питательных элементов, газов, легко склеиваются в агрегаты. Песчаные частички слабо удерживают питательные элементы. Вода сквозь песок проходит легко и способствует закреплению в почве зольных элементов.

Все частички, крупнейшие за 1 мм (гравий, камни), называют **скелетом (каркасом)** почвы, а меньше 1 мм (ил, пыль, песок) – **мелкоземом**.

В настоящее время в основу классификации почв по механическому составу положено наличие в ней физической глины и физического песка. **Физической глиной** называют все частички, диаметр которых мельче 0,01 мм, а **физическим песком** частички размером 0,01–1,0 мм. По механическому составу почвы подразделяются в зависимости от содержания физической глины на песчаные (0–10%), супесчаные (10–20%), суглинистые (20–50%) и глинистые (>50%) (таблица 7).

Гранулометрический состав почв имеет важное значение для ряда свойств почвы (пористости, воздухо- и водопроницаемости и др.). Песчаные почвы бесструктурны, бедны органическими веществами и зольными элементами питания растений, но хорошо водопроницаемы и легко обрабатываются. Глинистые почвы, наоборот, плохо проницаемы как для воздуха, так и для воды, тяжело обрабатываются, образуют глинистую корку, но богаты химическими элементами, необходимыми для питания растений. При прочих равных условиях песчаные почвы на 1–3°C, и местами на 5°C теплее глинистых.

Таблица 7 – Классификация почв по гранулометрическому составу (по Н.А. Качинскому [7])

Содержание физической глины (частиц <0,01 мм), %	Содержание физического песка (частиц > 0,01 мм), %	Название почвы по гранулометрическому составу	
		основное	дополнительное (по преобладающим фракциям)
0–5	100–95	Песок рыхлый	Мелкозернистый, среднезернистый, крупнозернистый
5–10	95–90	Песок связный	Мелкозернистый, среднезернистый, мелкозернистый крупнопылеватый, мелкозернистый иловатый песчанистый, среднезернистый гравелистый
10–15	90–85	Супесь рыхлая	Крупнопылеватая иловато-песчаная, пылеватопесчаная, песчаная, гравелисто-песчаная
15–20	85–80	Супесь связная	
20–30	80–70	Суглинок легкий	Пылеватопылеватый, иловатопылеватый, крупнопылеватопылеватый, иловатокрупнопылеватый, пылеватый, крупнопылеватый, песчано-пылеватый, иловатопесчаный, пылеватопесчаный
30–40	70–80	Суглинок средний	
40–50	60–50	Суглинок тяжелый	
50–65	50–35	Глина легкая	Пылеватая, крупнопылеватая, иловатопесчаная, пылеватопылеватая, иловатопылеватая, крупнопылеватопылеватая, иловатокрупнопылеватая, пылеватопылеватая, иловатопылеватая
65–80	85–20	Глина средняя	
80	20	Глина тяжелая	

5. Дисперсные системы и высокодисперсная часть почвы.

Почвенные коллоиды

При измельчении вещества образуются частицы различного размера (различной степени дисперсности). Чем выше степень дисперсности, тем больше удельная поверхность вещества, т.е. поверхность вещества, приходящаяся на единицу объема.

Дисперсные вещества образуют дисперсные системы, в которых различают:

- 1) *дисперсную фазу* (твердые коллоидные частицы);
- 2) *дисперсионную среду* (почвенный раствор).

Частицы дисперсной фазы как бы растворены в дисперсионной среде. Среди дисперсных систем выделяются:

- 1) *грубодисперсные системы* с частицами дисперсной фазы крупнее 0,1 мк;

2) коллоидно-дисперсные системы (дисперсоиды) с частицами от 0,1 мк до 1 нм;

3) молекулярно-дисперсные системы, которые представляют собой сочетание крупных молекул.

Коллоиды в почвах представлены сложной системой минеральных, органических и органоминеральных соединений. В большинстве почв преобладают минеральные коллоиды, на долю которых приходится 85–90% их общей массы. К *минеральным коллоидам* относятся глинистые минералы (каолинит, гидрослюда и др.), гидроксиды железа, алюминия, марганца, кремния и их комплексные соли. К *органическим* относятся аморфные гумусовые вещества, некоторые полисахариды и клетки наиболее мелких бактерий. *Органоминеральные коллоиды* представлены сложными образованиями гумусовых веществ с минеральными коллоидами.

Основное свойство коллоидов – способность к поглощению веществ из растворов как в виде молекул, так и в виде ионов. Поглощенные вещества могут обмениваться на другие, находящиеся в растворе, т.е. коллоиды обуславливают поглотительную и обменную способность почв. Это свойство определяется высокой реакционной способностью, обусловленной большой суммарной и удельной поверхностью, которая тем больше, чем выше дисперсность коллоидов.

Вторая характерная особенность коллоидов – наличие двойного электрического слоя ионов на границе дисперсной фазы и дисперсионной среды.

Коллоид имеет сложное строение (рисунок 4).

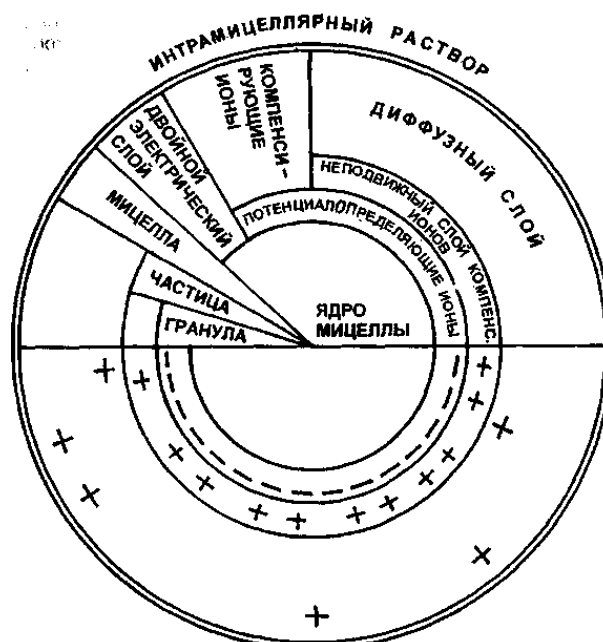


Рисунок 4 – Строение коллоидной частицы [6]

Заряд коллоида появляется в связи с нарушением равновесия между зарядами, расположенными на поверхности раздела твердая частица – раствор, а также в связи с изменением химического состава и структуры коллоидного вещества.

В зависимости от заряда ионов потенциалопределяющего слоя коллоиды делятся на

- 1) *ацидоиды* – отрицательно заряженные;
- 2) *базоиды* – положительно заряженные;
- 3) *амфолитоиды*, которые в кислой среде имеют положительный заряд, в щелочной – отрицательный.

Коллоиды в почве могут находиться в состоянии *геля* (коллоидный осадок) или *золя* (коллоидный раствор). Процесс перехода золя в гель называется *коагуляцией*, а геля в золь – *пептизацией*.

ЛЕКЦИЯ № 3. СВОЙСТВА ПОЧВЫ

1. Общие физические и физико-механические свойства почвы

Плотность (плотность сложения) почвы – масса единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении (т/м^3 , г/см^2).

Плотность почвы характеризует взаимное расположение почвенных частиц и агрегатов с учетом пространства между ними. На величину плотности почвы оказывает влияние гранулометрический состав: легкие почвы имеют меньшую плотность сложения по сравнению с тяжелыми, чем выше содержание органического вещества, тем меньше плотность почвы.

Объемная масса – масса почвы, находящаяся в естественном сложении и сухом состоянии в единице объема.

Так как почва – рыхлое тело, то ее объемная масса значительно отличается от ее плотности. В верхних горизонтах почвы объемная масса равна обычно $0,8\text{--}1,2 \text{ г/см}^3$, а в нижних увеличивается до $1,3\text{--}1,6 \text{ г/см}^3$.

Пористость (скважность) почвы – суммарный объем пор между частицами твердой фазы почвы. Данная величина выражается либо в долях, либо в процентах от общего объема почвы.

Пористость обычно составляет в верхних горизонтах почвы $55\text{--}70$, а в нижних – $35\text{--}50\%$.

2. Поглонительная способность почвы

Поглотительная способность – это свойство почвы задерживать, поглощать твердые, жидкие и газообразные вещества, находящиеся в соприкосновении с твердой фазой почв.

Поглотительная способность почв определяется различными причинами, в зависимости от которых К.К. Гедройц выделил пять типов поглотительной способности почв:

1. **Механическая поглотительная способность** проявляется при фильтрации воды, когда в почвенных порах и капиллярах задерживаются относительно крупные частицы, взвешенные в поверхностных водах, – глинистые и песчаные частицы, органический детрит и т.п.

2. Под **молекулярно-сорбционной**, или **физической, поглотительной способностью** понимают увеличение концентрации молекул различных веществ в растворе у поверхности коллоидов. Это обуславливается притяжением отдельных молекул к поверхности твердых почвенных частиц в результате проявления поверхностной энергии. Интенсивность проявления поверхностной энергии зависит от площади удельной поверхности и связано с присутствием в почве высокодисперсных частиц.

3. **Химическая поглотительная способность** связана с образованием нерастворимых или малорастворимых в воде соединений. При взаимодействии с катионами кальция, алюминия, железа и других элементов растворимые в воде сульфаты, карбонаты, фосфаты образуют нерастворимые соединения. Такое поглощение называют *осадочным*.

4. **Физико-химическая (обменная) поглотительная способность** состоит в свойстве почвы обменивать некоторую часть катионов, содержащихся в твердой фазе, на эквивалентное количество катионов почвенного раствора. Фактически физико-химическое поглощение – это обмен катионов в почвах, для которого характерна эквивалентность и обратимость.

Общее количество всех поглощенные (обменных) катионов, которые могут быть вытеснены из почвы, называется **емкостью поглощения**, или **емкостью катионного обмена (ЕКО)**.

Почвы, поглощенный комплекс которых представлен катионами металлов (преимущественно катионами щелочей и щелочноземельных), называются **насыщенными**. К ним относятся черноземы, каштановые, сероземы и ряд других почв, преимущественно аридных ландшафтов. Почвы, содержащие в составе поглощающего комплекса ион водорода, называются **ненасыщенными**. Сюда относятся подзолистые, красноземы и другие почвы преимущественно гумидных ландшафтов. Количество поглощенных катионов, выраженное в процентах от емкости поглощения, называется **степенью насыщенности**.

5. **Биологическая поглотительная способность** почвы обусловлена избирательной способностью поглощения растениями и микроорганизмами элементов, необходимых для жизни. Растения и микроорганизмы поглощают необходимые им вещества не в тех соотношениях, в которых они находятся в почве, а строго в соответствии со своими потребностями.

Усваиваемые ими минеральные соединения превращаются в органические вещества.

3. Почвенный раствор и окислительно-восстановительные процессы в почвах

Почвенный раствор. *Почвенный раствор* (жидкая часть почвы) – активный компонент почвы, осуществляющий перенос веществ внутри нее, вынос их из почвы и снабжение растений водой и растворенными элементами питания. В нем содержатся органические кислоты и их соли, а также ряд солей минеральных кислот (нитраты, фосфаты, сульфаты, хлориды, карбонаты и др.).

Для жизнедеятельности растений большое значение имеет **концентрация почвенного раствора**. Она зависит от почвообразующих пород и климатических условий. Почвы с высокой концентрацией раствора считаются засоленными.

Незасоленной считается почва, в 1 л почвенного раствора которой находится менее 2 г солей. Такая концентрация почвенного раствора характерна для северных и центральных областей нашего континента.

Формирование профиля почв связано с передвижением и концентрацией почвенного раствора. Только через почвенный раствор осуществляется питание растений.

Наряду с концентрацией почвенного раствора важное значение имеет соотношение в нем свободных ионов H^+ и OH^- . Если в почвенном растворе концентрации этих ионов одинаковы, то реакция будет *нейтральной*, если ионов H^+ больше, чем OH^- , – *кислой*, меньше – *щелочной*.

Так как абсолютные концентрации ионов водорода очень малы и пользоваться ими неудобно, для обозначения реакции почвы введен показатель **pH** – десятичный отрицательный логарифм концентрации ионов водорода в граммах на 1 л раствора, взятый с обратным знаком. Так, например, если концентрация иона H^+ в 1 л раствора равна 0,001 г, то величина $pH = 3$; если 0,0001, то $pH=4$ и т.д. Реакцию почв определяют с помощью приборов pH-метров.

Кислотность почвы. Наличие в почве органических и минеральных кислот, кислых и гидролитически кислых солей, а также обменных ионов H^+ и Al^{3+} обуславливают почвенную кислотность. Таким образом, под **кислотностью почвы** понимают ее способность подкислять почвенный раствор или растворы солей вследствие наличия в составе почвы кислот, а также обменных ионов водорода и катионов, образующих при их вытеснении гидролитически кислые соли.

Различают следующие *виды кислотности*:

– **актуальная (активная) кислотность** – это кислотность почвенного раствора и обусловлена она присутствием в нем растворов кислот и гидrolитически кислых солей.

– **потенциальная кислотность** – это кислотность твердой фазы почвы. Она характеризуется общим количеством ионов водорода и алюминия в почвенном поглощающем комплексе.

Составными частями потенциальной кислотности являются *обменная* и *гидролитическая*.

В зависимости от показателя рН почвенного раствора выделяют несколько групп почв по степени кислотности (таблица 8).

Таблица 8 – Кислотность и щелочность почв

Почвы	рН	Почвы	рН
Сильнокислые	3,0–4,5	Слабощелочные	7,0–7,5
Кислые	4,5–5,5	Щелочные	7,5–8,5
Слабокислые	5,5–6,5	Сильнощелочные	Более 8,5
Нейтральные	6,5–7,0		

Щелочность почвы. Щелочная реакция почвенных растворов и водных вытяжек в большинстве случаев обусловлена присутствием в почве карбонатов.

Различают следующие *виды щелочности*:

– **актуальная щелочность** обусловлена наличием в почвенном растворе гидrolитически щелочных солей, при диссоциации которых образуется в значительных количествах гидроксильный ион.

– **потенциальная щелочность** обусловлена поглощенным натрием, который замещается при взаимодействии с угольной кислотой.

В зависимости от показателя рН почвенного раствора выделяют несколько групп почв по степени щелочности (см. таблицу 8).

Буферность почвы. *Буферностью* называется способность почвы противостоять изменению ее актуальной реакции под действием различных факторов.

Различают *буферность против кислотных* и *буферность против щелочных* агентов.

Буферные свойства почвы зависят от:

1. *Количества и свойств почвенных коллоидов.* Чем больше коллоидов в почвах, тем выше ее буферность. Песчаные почвы почти не имеют буферности. Если в составе почвенных коллоидов преобладают органические и органоминеральные, буферность почв выше, чем при преобладании минеральных.

2. *Емкости поглощения.* Буферность возрастает параллельно увеличению емкости поглощения почв.

3. *Состава поглощенных катионов и свойств почвенного раствора.* Наличие в значительных количествах катионов кальция, магния, натрия и других оснований создает значительную буферность в кислую сторону. Почвы, имеющие в составе обменных катионы водорода и алюминия и способные поглощать щелочь, обнаруживают буферность в щелочную сторону.

4. Воздушно-физические свойства почв

Воздушно-физическими свойствами почв называется совокупность ряда физических свойств, определяющих состояние и поведение воздуха в почвенном профиле. Наиболее важными являются воздухоемкость, воздухо содержание, воздухопроницаемость или аэрация, воздухообмен.

Общей воздухоемкостью почв называют максимально возможное количество воздуха, которое содержится в воздушно-сухой почве ненарушенного сложения при нормальных условиях (% от объема почвы).

Воздухоемкость почв зависит от их гранулометрического состава, сложения, степени оструктуренности.

Воздухо содержанием называют количество воздуха, содержащегося в почве при определенном уровне естественного увлажнения.

Вода и воздух в почве – антагонисты, поэтому чем ниже содержание влаги, тем выше воздухо содержание, и наоборот. Воздухо содержание в почвах колеблется от 0 (на переувлажненных и затопливаемых территориях) до 80–90% (на переосушенных торфяниках). Причем во всех типах почв оно имеет четко выраженную сезонную динамику.

Воздухопроницаемость (газопроницаемость) – способность почвы пропускать через себя воздух. Она определяет скорость газообмена между почвой и атмосферой и зависит от гранулометрического состава, оструктуренности почвы, объема и строения (конфигурации) пор. Воздухопроницаемость определяется в основном некапиллярной пористостью, при наличии корок и трещин на поверхности почвы воздухопроницаемость возрастает. Изменяется она в широких пределах – от 0 до 1 л/с.

Воздухообмен – обмен газами между почвенным воздухом и атмосферой. Он определяется рядом факторов, среди которых наибольшее значение имеют атмосферные условия (колебания температур, давления, количество осадков, движение воздуха, испарение и др.); физические свойства почв и режим их влажности; физические свойства газов (скорость диффузии, концентрация, растворимость и др.); физико-химические реакции в почвах.

Основным механизмом газопереноса является *диффузия* – перемещение газов под действием градиента концентрации. Воздухообмен за счет перепада температур и гравитационный имеют меньшее значение.

Совокупность всех явлений поступления воздуха в почву, передвижения его в профиле почвы, изменения состава и физического состояния при взаимодействии с твердой, жидкой и газообразными фазами почвы, а также газообмен почвенного воздуха с атмосферным называется ***воздушным режимом почвы***.

Наиболее благоприятно он складывается в оструктуренных, рыхло-сложенных почвах, способных быстро проводить и перераспределять поступающие в них воду и воздух.

5. Тепловой режим и тепловые свойства почвы

Тепловой режим почвы. Тепловой режим в значительной мере определяет интенсивность механических, геохимических и биологических процессов, протекающих в почве. Температура влияет на интенсивность химических реакций. От температуры зависят растворимость газов в почвенном растворе и соотношение твердой и жидкой фаз почвы, пептизация и коагуляция коллоидов, явления сорбции и десорбции.

Тепловым режимом почвы называется сумма явлений теплообмена в системе «приземный слой воздуха – почва – почвообразующая порода». В его характеристику также включаются процессы переноса и аккумуляции теплоты в почве.

Источниками поступления тепла в почву являются: лучистая энергия солнца, атмосферная радиация, внутренняя теплота земного шара, энергия биохимических процессов разложения органических остатков, радиоактивный распад.

Вклад двух последних источников очень мал и часто даже не принимается во внимание в балансовых расчетах. Незначительна и внутренняя теплота земного шара. Лишь в районах активной вулканической деятельности вклад этого источника энергии велик. Атмосферная радиация приобретает существенное значение при неустойчивой атмосферной деятельности, в периоды вторжения теплых и холодных воздушных масс. Таким образом, основным источником тепла в почве является лучистая энергия солнца.

Основным показателем теплового режима является температура почвы. Она определяется притоком солнечной радиации и тепловыми свойствами почвы. Помимо климата она зависит от рельефа, свойств почвы, растительного и снежного покрова.

Для температуры почвенного профиля характерна суточная и годовая периодичность.

В зависимости от среднегодовой температуры и характера промерзания почвы выделяют четыре *типа температурного режима почвы*.

Мерзлотный тип температурного режима характерен для местностей, где среднегодовая температура почвенного профиля имеет отрица-

тельное значение. В таких почвах преобладает процесс охлаждения, в почвенной толще имеется вечная мерзлота.

Длительно сезоннопромерзающий тип температурного режима проявляется на территориях, где преобладает положительная среднегодовая температура почвенного профиля. Почва промерзает на глубину не менее 1 м. Длительность промерзания не менее 5 месяцев.

Сезоннопромерзающий тип температурного режима отличается положительной среднегодовой температурой почвенного профиля. Промерзание носит сезонный характер, продолжительность – не более 5 месяцев. Подстилающие породы – не промерзают.

Непромерзающий тип температурного режима наблюдается в местностях, где промерзание почвенного профиля и морозность не проявляются.

Тепловые свойства почвы. *Тепловые свойства почвы* – это совокупность свойств, обуславливающих способность почвы поглощать и перемещать в своей толще тепловую энергию. К ним относятся теплопоглощительная способность почв, теплоемкость, теплопроводность, теплоусвояемость.

Теплопоглощительная (отражательная) способность почвы – способность поглощать (отражать) определенную долю падающей на ее поверхность солнечной радиации. Характеристикой этого показателя является альbedo.

Альbedo (A) – доля коротковолновой солнечной радиации, отражаемой поверхностью, выраженной в процентах от общей солнечной радиации.

Альbedo зависит от цвета почвы, количества и качества органического вещества, гранулометрического состава, оструктуренности, состояния поверхности, влажности. Причем диапазон отражения лучистой энергии почвой от 8–10 до 30%. Естественное варьирование определяется характером растительного и снежного покрова.

Теплоемкость – свойство почв поглощать тепловую энергию. Различают три вида теплоемкости почв – весовую, объемную и эффективную.

Весовая теплоемкость (C) характеризуется количеством теплоты, необходимым для нагревания или выделяемым при охлаждении единицы массы (1 г) абсолютно сухой почвы на 1°C в интервале температур от 14,5 до 15,5°C.

Объемная теплоемкость (C_v) численно равна количеству теплоты, необходимой для нагревания или выделяемой при охлаждении единицы объема (1 см³) абсолютно сухой почвы на 1°C в том же интервале температур.

Количество теплоты, необходимое на фазовые превращения (испарение, конденсация, таяние и кристаллизация льда, т.е. процессы, сопровождающиеся выделением и поглощением теплоты), в сумме с теплоемкостью почвы дает *эффективную теплоемкость*.

Теплоемкость почвы зависит от ее минералогического и гранулометрического состава, содержания органического вещества, сложения и окультуренности. Теплоемкость почв зависит от их влажности и подвержена сильной динамике, так как динамичной является влажность почвы.

Теплообмен – процесс переноса теплоты. Свойство почвы передавать энергию путем теплового взаимодействия соприкасающихся между собой частиц называется **теплопроводностью**. Это очень важное свойство почвы, от которого зависит скорость передачи тепла от одного слоя к другому. Измеряется количеством тепла в калориях, которое проходит в 1 с через 1 см слоя почвы толщиной 1 см.

Передача тепла может осуществляться через минеральные и органические частицы и разделяющие их воду и воздух. Причем каждая составная часть почвы характеризуется разной теплопроводностью.

6. Водные свойства и водный режим почв

Водные свойства почв. Водными свойствами почв называют совокупность свойств почвы, которые определяют поведение почвенной воды в ее толще. Основными водными свойствами почвы являются водоудерживающая способность, водопроницаемость, водоподъемная и испаряющая способность.

Водоудерживающая способность – способность почвы удерживать содержащуюся в ней воду. Ее количественной характеристикой является влагоемкость.

Влагоемкость почвы – способность поглощать и удерживать определенное количество воды.

Водопроницаемость – способность почв и грунтов впитывать и пропускать через себя воду, поступающую с поверхности. В процессе поступления и передвижения воды в почве можно выделить два этапа: поглощение воды и фильтрация. Измеряется водопроницаемость почвы объемом воды, который проходит через единицу площади поперечного сечения в единицу времени.

Водоподъемная способность почвы – свойство почвы вызывать восходящее передвижение в ней воды за счет капиллярных сил.

Испаряемость воды с поверхности почвы зависит от многих причин. Чем влажнее почва, тем больше она испаряет влаги. Испаряющая способность почвы зависит от ее гранулометрического состава, физических свойств, крутизны и экспозиции склона, характера растительного покрова, а также от влажности воздуха.

Водный режим. Водным режимом называется совокупность явлений поступления влаги в почву, ее передвижения, удержания в почвенных горизонтах и расхода из почвы.

Для различных почвенно-климатических зон и участков местности водный баланс складывается неодинаково. Он практически определяется по соотношению между количеством осадков по средним многолетним данным и испаряемостью за год. Отношение суммы осадков за годовой цикл к испаряемости за этот же период называют *коэффициентом увлажнения (КУ)*.

ЛЕКЦИЯ № 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ. ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

1. История классификации почв

Классификация - один из способов систематизации, имеющий своей целью разделение на группы предметов, однородных в каком-либо отношении и равных по рангу.

Классификации додокучаевского периода, строго говоря, нельзя называть почвенными, так как они были построены на учете лишь некоторых свойств почвы и не отражали сущности процесса почвообразования. Так, например, в начале XIX в. А. Тэером была разработана классификация почв, в которой почвы разделялись по сельскохозяйственной специализации: выделялись пшеничные, ячменные, овсяные и т.п. почвы.

Столь же несовершенны были другие классификации, в основу которых была положена какая-либо одна сторона почвообразования, т.к. в додокучаевский период изучали не почву (в современном представлении), а лишь ее отдельные свойства и стороны, поэтому для классификации использовали показатели отдельных свойств почвы.

В.В. Докучаев показал, что *почва* – особое природное тело, которое образуется в результате взаимодействия факторов почвообразования, и установил характерные черты морфологии почвы (в первую очередь строение профиля). Это дало возможность разработать классификацию почв на совершенно иной основе, чем это делалось ранее.

За основную классификационную единицу В.В. Докучаев принял генетические типы почв, образованно определенным сочетанием факторов почвообразования, обладающие характерными свойствами и закономерностями распространения (таблица 9).

Классификация В.В. Докучаева была развита его учеником Н.М. Сибирцевым. В данной классификации типы почв объединялись в три класса: зональные, интразональные и азональные. Среди типов почв фигурировали тундровые, дерново-подзолистые, черноземные и др.

В настоящее время нет общепринятой во всех странах системы классификации почв.

Таблица 9 – Классификация почв В.В. Докучаева (1900) для Северного полушария [3]

Класс А. Нормальные, иначе, растительно-наземные, или зональные, почвы	
<i>Типы почв</i>	<i>Зоны</i>
I. Тундровые почвы	Бореальная зона
II. Светло-серые подзолистые почвы	Таежная зона
III. Серые и темно-серые почвы	Лесостепная зона
IV. Черноземные почвы	Степная зона
V. Каштановые и бурые почвы	Пустынно-степная зона
VI. Аэральные почвы (желтоземы, белоземы и пр.)	Аэральная, или зона пустынь
VII. Латеритные или красноземные почвы	Субтропическая и тропическая лесная зона
Класс Б. Переходные почвы	
<i>Эти почвы хотя и залегают на месте своего образования, но не вполне отвечают нормальному сочетанию физико-географических и геоботанических условий данной области; при их образовании всегда доминирует какой-либо один из главных почвообразователей, например: рельеф, грунт, избыток влаги, испарение и пр.</i>	
VIII. Наземно-болотные или болотно-луговые почвы	
IX. Карбонатные или рендзиновые почвы	
X. Вторичные солонцы	
Класс С. Анормальные почвы	
<i>Они вовсе не связаны с генетически нормальным комплексом местных физико-географических и геоботанических условий, постепенно сливаясь с соответственными поверхностными геологическими образованиями, но тем не менее подобно последним они существенно обязаны своим происхождением воздействию климата, организмов и пр.</i>	
XI. Болотные почвы	
XII. Аллювиальные	
XIII. Эоловые (как типично лессовые, так и дюнные)	

В классификации почв, действовавшей в СССР, выделяли типы, подтипы, роды, виды, разновидности и разряды почв. Согласно И.П. Герасимову, таксономические единицы выглядят следующим образом: генетический тип, географическая группа, генетический подтип, литологический род, генетический вид, гранулометрическая разновидность.

Ученые неоднократно пытались использовать для классификации характеристику процессов («способов образования почвы», по выражению К.Д. Глинки), а также таких свойств почвы, которые отражают важнейшие процессы почвообразования. Широкую известность получила классификация К.К. Гедройца, в основу которой был положен состав поглощенных катионов. В классификации М.А. Глазовской (1966) все почвы мира по рН и окислительно-восстановительным условиям объединены в одиннадцать геохимических ассоциаций. Ассоциации подразделяются на генерации и семейства по выраженности основных признаков почв. По особенностям динамики почвенных процессов внутри семейств выделяются типы почв.

В легенде к Почвенной карте Мира, разработанной М.А. Глазовской и В.М. Фридландом (1978) в масштабе 1 : 15 000 000 для высших учебных заведений, все почвы расположены в поле координат: по горизонтали – типы водного режима почв, по вертикали – типы температурного режима. Пересечение указанных координат ограничивает группы почв с общими чертами гидротермического режима. Эти группы соответствуют таксономическому рангу семейств в классификации М.А. Глазовской.

В.А. Ковда (1973) предлагает для классификации почв использовать особенности их истории и эволюции. Наиболее крупной таксономической единицей в этой системе являются почвенно-геохимические формации, внутри которых по стадиям развития выделяются группы почв. Группы подразделяются на климатические фации, которые делятся на типы. Эти принципы нашли отражение в легенде к Почвенной карте Мира, составленной под редакцией В.А. Ковды (1976).

Оригинальные классификации разработаны национальными школами почвоведов Франции (Ж. Обер, Ф. Дюшофур), Западной Германии (В.Л. Кубиена, Э. Мюкенхаузен), Англии (Эвери) и некоторых других стран. Все эти классификации учитывают не только признаки и свойства почв, но и связь этих свойств с природными условиями.

2. Система таксономических единиц

Таксономические единицы в почвоведении (таксоны) – это последовательно соподчиненные систематические категории, отражающие объективно существующие группы почв в природе. Они показывают место или ранг почвы в системе и характеризуют точность их определения (от греч. *taxis* – строй, порядок, лат. *takso* – оцениваю и *nomos* – закон).

Современная система таксономических единиц была принята Академией наук СССР в 1958 г. В ее основе лежит докучаевское учение о типе почвы, основной таксономической единице.

Тип почвы – группа почв, развивающихся в однотипно сопряженных биологических, климатических, гидрологических условиях и характеризующихся ярким проявлением основного процесса почвообразования при возможном сочетании с другими процессами. Эта группа почв характеризуется однотипным строением почвенного профиля, однотипностью процессов поступления органических веществ и их трансформации, процессов разложения минеральной массы, миграции и аккумуляции веществ, однотипным характером различных почвенных режимов, что в итоге определяет сходство мероприятий по управлению плодородием.

Подтипы почв выделяются в пределах типа и представляют собой группы почв, качественно различающиеся по проявлению основного или налагающихся процессов, обусловленных различием в составе почвообра-

зующих пород, гидрологическом режиме, изменением основного признака почв (дерновые типичные, дерновые оподзоленные и др.). С учетом суммы активных температур ($> 10^{\circ}\text{C}$) на глубине 20 см и продолжительности периода отрицательных температур на той же глубине выделяют фациальные подтипы: теплые, умеренные, холодные и т.д.

Роды выделяются в пределах подтипа и показывают влияние местных условий (химизма и режима грунтовых вод, состава почвообразующих пород) на качественные генетические особенности почв: карбонатность, ожелезнение, реликтовые признаки и т.д.

Виды в пределах рода характеризуют различия в свойствах и строении почв, связанные с особенностями протекания основного почвообразовательного процесса, характером антропогенного воздействия: слабоподзолистые, слабоэродированные, окультуренные.

Разновидности почв определяются по гранулометрическому составу верхних горизонтов и почвообразующих пород: суглинистые, супесчаные и др.

Разряды характеризуют генетические свойства почвообразующих пород: моренные, покровные, флювиогляциальные и другие отложения.

Единицы выше типа окончательно не установлены: это классы и подклассы, ассоциации и семейства, стадии развития почв, т.е. по мере накопления знаний о почвах таксономические единицы, как и классификация, могут корректироваться и дополняться.

3. Номенклатура и диагностика почв

Номенклатура почв. *Номенклатура почв* – наименование почв в соответствии с их свойствами и положением в систематике почв. В мировом почвоведении имеются два главных направления в номенклатуре почв, каждое из них опирается на свою систему диагностики и классификации почв.

Номенклатура почв в русском (белорусском) почвоведении содержит полное название почвы, в котором приведены последовательно наименования типа, подтипа, рода, вида, разновидности и разряда, т.е. из названия почвы ясны ее главные признаки. Например, дерново-подзолистая (тип), белесая (подтип), остаточнокарбонатная (род), слабоподзолистая (вид), легкосуглинистая (разновидность), на лессовидном суглинке (разряд).

Международная номенклатура почв ФАО содержит названия почвенных единиц либо традиционные международные, либо составленные из греческих, латинских или русских корней с добавлением «zem» или «sol»: «чернозем», «подзол», «солончак», «солонец», «каштанозем». К ним добавляются подъединицы: богатые, бедные, карбонатные или серные флювисоли и др.

Дискуссии о номенклатуре почв продолжаются.

Диагностика почв. *Диагностика почв* – описание почв с целью установить совокупность признаков, по которым она может быть отнесена

к тому или иному типу или иному классификационному подразделению. Главными диагностическими методами являются профильный и сравнительно-географический, на основе которых можно установить тип почвы. Все остальные методы, используемые в почвоведении, при комплексном подходе позволяют дойти до низких таксономических уровней (выделения видов, подвидов, разновидностей, разрядов).

При характеристике пахотных почв большое значение имеют показатели их агрохимических, агрофизических, биологических свойств и результаты учета урожая.

4. Почвенно-географическое районирование

Почвенно-географическое районирование – разделение территории на почвенно-географические районы, однородные по структуре почвенного покрова, сочетанию факторов почвообразования и характеру возможного сельскохозяйственного использования. Его основой является установление географических закономерностей распространения почв, вытекающих из распределения природных условий на земной поверхности.

Таксонометрические единицы почвенно-географического районирования. Общая система таксонометрических единиц почвенно-географического районирования представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Общая система таксонометрических единиц почвенно-географического районирования [6]

1. Почвенно-биоклиматический пояс	
2. Почвенная биоклиматическая область	
Для равнинных территорий	Для горных территорий
3. Почвенная зона	3. Горная почвенная провинция (вертикальная структура почвенных зон)
4. Почвенная провинция	4. Вертикальная почвенная зона
5. Почвенный округ	5. Горный почвенный округ
6. Почвенный район	6. Горный почвенный район

Почвенно-биоклиматический пояс – совокупность почвенных зон и вертикальных почвенных структур (горных почвенных провинций), объединенных сходством радиационных и термических условий. Выделяют пять поясов: полярный, бореальный, суббореальный, субтропический, тропический. Основой для их выделения является сумма среднесуточных температур выше 10°C за вегетационный период.

Почвенно-биоклиматическая область – совокупность почвенных зон и вертикальных структур, объединенных в пределах пояса сходными условиями увлажнения и континентальности и вызванных ими особенностей почвообразования, выветривания и развития растительности. Различаются области по коэффициенту увлажнения (КУ) Высоцкого–Иванова. Вы-

деляют шесть областей: очень влажные, избыточно влажные, влажные, умеренно сухие, засушливые (сухие), очень сухие. Почвенный покров области более однороден, чем в поясе, но внутри нее могут выделяться интразональные почвы.

Почвенная зона – составная часть области, ареал распространения зонального почвенного типа и сопутствующих ему интразональных почв. В каждую область входят две–три почвенные зоны.

Подзона – часть почвенной зоны, вытянутая в том же направлении, что и зональные подтипы почв.

Почвенная фация – часть зоны, отличающаяся от других частей по температурному режиму и сезонному режиму увлажнения.

Почвенная провинция – часть почвенной фации, отличающаяся теми же признаками, что и фация, но при более детальном подходе.

Почвенный округ – выделяется в пределах провинции по особенностям почвенного покрова, обусловленным характером рельефа и почвообразующих пород.

Почвенный район – часть почвенного округа, характеризующаяся однотипной структурой почвенного покрова, т.е. закономерным чередованием тех же сочетаний и комплексов почв.

Вертикальная почвенная структура – ареал распространения четко определенного рода вертикальных почвенных зон, обусловленного положением горной страны или ее части в системе биоклиматической области и главными особенностями ее общей орографии.

Горная почвенная провинция аналогична почвенной зоне на равнине. Значение остальных таксонометрических единиц одинаково для равнинных и горных территорий.

Опорными единицами почвенно-географического районирования на равнинных территориях являются почвенные зоны, а в горах – горные почвенные провинции.

5. Почвенно-географическое районирование Беларуси

Территория Республики Беларусь расположена в бореальном (умеренно-холодном) поясе, входит в Центральную таежно-лесную область, подзону дерново-подзолистых почв южной тайги.

Согласно современному почвенно-географическому районированию территория Беларуси поделена на три почвенные провинции, которые резко отличаются между собой по рельефу, температурному режиму, характеру почвенного покрова:

- I. Северную (Прибалтийскую),
- II. Центральную (Белорусскую),
- III. Южную (Полесскую).

Они различаются по степени проявления эрозии и заболачивания и по ряду факторов, определяющих перспективные возможности развития различных отраслей сельского хозяйства. Каждая из них занимает обширную территорию, их границы тянутся в широтных направлениях. В свою очередь провинция делится на почвенно-климатические округа и агропочвенные районы и подрайоны. Наименование последних устанавливалось по их географическому положению с указанием населенных пунктов и преобладающих почв и их сочетаний.

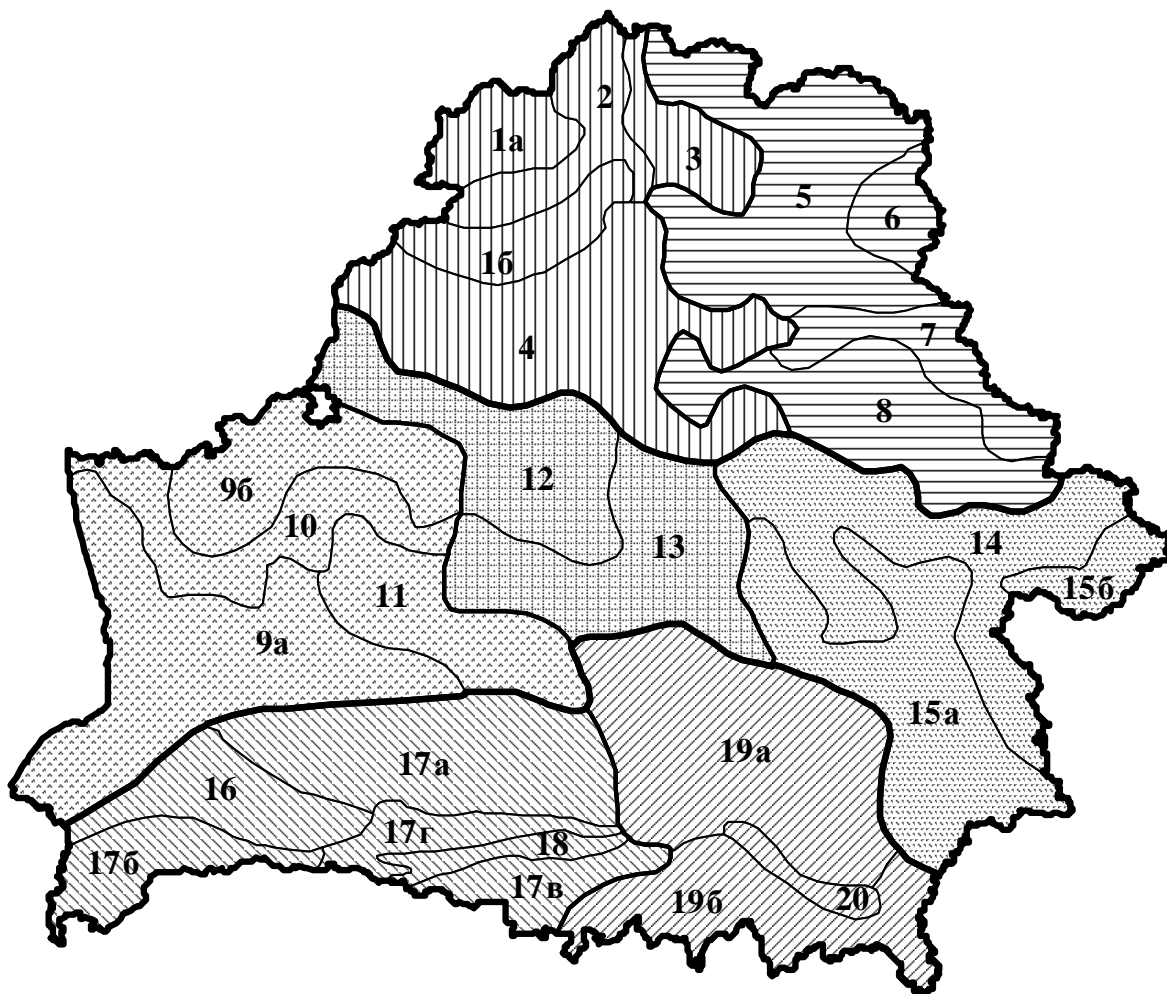
Почвенно-географическое районирование Беларуси представлено на рисунке 5, полные названия таксономических единиц указаны в таблице 11.

Северная провинция занимает 29,7% территории, она наиболее холодная (среднегодовая температура 4,5–5,0 °С), осадков выпадает от 550 до 700 мм, длина вегетационного периода 170–140 дней. Преобладают дерново-подзолистые почвы, чередующиеся с дерново-подзолистыми заболоченными. Делится на два округа и восемь почвенных районов.

Центральная провинция занимает 42,7% территории, неоднородна по климатическим показателям: среднегодовые температуры изменяются от 7,3 на западе до 5,0 °С на востоке, длина вегетационного периода соответственно от 200 до 192 дней, количество осадков в среднем составляет 550–600 мм. Почвенный покров сложен и многообразен как по особенностям строения почвообразующих и подстилающих пород, так и по проявлению почвообразовательных процессов. Он представлен дерновыми и дерново-подзолистыми почвами нормального увлажнения и с признаками заболачивания, а также торфяно-болотными и пойменными. Провинция разделена на три почвенных округа, включающих семь почвенных районов.

Южная (Полесская) провинция занимает 27,6 % территории республики. Рельеф этой провинции равнинный, с системой плоских, переходящих друг в друга речных террас и примыкающих к озерам. На рельефе провинции также отложилась работа древних и современных рек. Это наиболее теплая провинция, вегетационный период длится 195–210 дней, сумма осадков составляет 500–550 мм, среднегодовая температура 7,0–8,2°С. Почвенный покров сложен и многообразен из-за пестроты строения почвообразующих пород и крайней изменчивости степени увлажнения. Здесь формируются подзолистые, дерново-подзолистые и дерновые почвы автоморфного и гидроморфного типов, а также торфяные и аллювиальные почвы. Провинция разделена на два округа и пять районов.

Почвенно-географическое районирование является основой для определения специализации и размещения сельскохозяйственного производства территории, входит в состав земельного кадастра, используется при бонитировке почв, экономической оценке земель и для решения других сельскохозяйственных вопросов.



ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

□ Границы почвенно-географических провинций

Почвенно-географические округа

□ I-A	□ II-A	□ III-A
□ I-B	□ II-B	□ III-B
	□ II-V	

□ границы почвенно-географических районов и подрайонов

4 номера почвенно-географических районов и подрайонов

Рисунок 5 – Почвенно-географическое районирование Беларуси [14]

Таблица 11 – Почвенно-географическое районирование Беларуси [по 14]

Провинция	Округ	Район (Подрайон)
I. СЕВЕРНАЯ (ПРИБАЛТИЙСКАЯ) ПРОВИНЦИЯ	I-A. Северо-западный	1. Браславско-Глубокский район дерново-подзолистых в основном эродированных суглинистых и супесчаных почв: 1а. Браславско-Миорский подрайон дерново-подзолистых, часто эродированных суглинистых и супесчаных почв; 1б. Поставско-Глубокский подрайон дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных эродированных почв
		2. Шарковщинско-Верхнедвинский район дерново-подзолистых глинистых и тяжелосуглинистых, часто заболоченных почв
		3. Полоцкий район дерново-подзолистых пылевато-супесчаных почв
		4. Вилейско-Докшицкий район дерново-подзолистых супесчаных почв
	I-B Северо-восточный	5. Сенненско-Россонско-Городокский район дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почв
		6. Витебско-Лиозненский район дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почв
		7. Оршанско-Горецко-Мстиславский район дерново-подзолистых, часто эродированных пылевато-суглинистых почв
		8. Шкловско-Чаусский район дерново-подзолистых пылевато-суглинистых и супесчаных почв
II ЦЕНТРАЛЬНАЯ (БЕЛОРУССКАЯ) ПРОВИНЦИЯ	II-A. Западный	9. Гродненско-Волковысско-Лидский район дерново-подзолистых супесчаных и суглинистых почв: 9а. Гродненско-Волковысско-Слонимский подрайон дерново-подзолистых супесчаных и суглинистых почв; 9б. Щучинско-Вороновско-Лидский подрайон дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почв
		10. Мостовский район дерново-подзолистых песчаных почв
		11. Новогрудско-Несвижско-Слуцкий район дерново-подзолистых пылевато-суглинистых и супесчаных почв
		12. Ошмянско-Минский район дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почв
	II-B. Центральные	13. Узденско-Осиповичско-Червенский район дерново-подзолистых заболоченных супесчаных почв
		14. Рогачевско-Славгородско-Кличевский район дерново-подзолистых супесчаных почв
	II-B. Восточный	15. Кировско-Гомельско-Хотимский район дерново-подзолистых, часто заболоченных пылевато-суглинистых и супесчаных почв: 15а. Кировско-Кормянско-Гомельский подрайон дерново-подзолистых, часто заболоченных пылевато-суглинистых и супесчаных почв; 15б. Краснопольско-Хотимский подрайон дерново-подзолистых пылевато-супесчаных и суглинистых почв

Продолжение таблицы 11

Ш. ЮЖНАЯ (ПОЛЕССКАЯ) ПРОВИНЦИЯ	Ш-А. Юго-западный округ	16. Брестско-Дрогичинско-Ивановский район дерново-подзолистых заболоченных супесчаных и песчаных почв
		17. Ганцевичско-Лунинецко-Малоритско-Столинско-Пинский район торфяно-болотных и песчаных заболоченных почв: <i>17а. Ганцевичско-Лунинецко-Житковичский подрайон торфяно-болотных и дерново-подзолистых заболоченных песчаных почв</i> <i>17б. Малоритский подрайон дерново-подзолистых заболоченных песчаных и торфяно-болотных почв</i> <i>17в. Столинский подрайон дерново-подзолистых заболоченных супесчаных и торфяно-болотных почв</i> <i>17г. Пинский подрайон пойменных торфяных и дерновых заболоченных почв</i>
		18. Туровско-Давид-Городокский район дерново-карбонатных почв
	Ш-Б. Юго-восточный округ	19. Любанско-Светлогорско-Калинковичско-Ельский район дерново-подзолистых заболоченных песчаных, супесчаных и торфяно-болотных почв <i>19а. Любанско-Светлогорско-Калинковичский подрайон дерново-подзолистых песчаных и торфяно-болотных почв</i> <i>19б. Лельчицко-Ельско-Наровлянский подрайон дерново-подзолистых заболоченных супесчаных и песчаных почв</i>
		20. Мозырско-Хойникско-Брагинский район дерново-подзолистых пылевато-суглинистых и супесчаных почв

II. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОЧВ

Морфологические признаки – это внешние признаки почвы, по которым ее можно отличить от горной породы или одну почву от другой, а также приблизительно судить о направлении и степени выраженности почвообразовательного процесса.

Основными морфологическими признаками почв являются:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) строение почвенного профиля; | 8) характер перехода горизонтов; |
| 2) мощность; | 9) форма границ; |
| 3) цвет и характер окраски; | 10) тип гумуса; |
| 4) структура; | 11) новообразования; |
| 5) гранулометрический состав; | 12) включения; |
| 6) влажность; | 13) наличие и обилие корней; |
| 7) плотность; | 14) зоогенные элементы. |

Полное описание основных морфологических признаков почв приводится в приложении А.

Цель: ознакомиться с особенностями строения почвенного профиля, изучить морфологические признаки почв и усвоить методы их определения и описания почвенного разреза.

Оборудование: методические указания, цельные почвенные монолиты, насыпные почвенные монолиты, линейки, цветные карандаши.

Задание 1. На основании цельных почвенных монолитов определить следующие морфологические признаки почв:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1) строение почвенного профиля; | 5) форма границ; |
| 2) мощность; | 6) новообразования; |
| 3) цвет и характер окраски; | 7) наличие и обилие корней. |
| 4) характер перехода горизонтов; | |

Описание монолитов оформить в тетради в следующем виде:

- 1) в левой части страницы нарисовать линейку, согласно выбранному масштабу;
- 2) далее оформить колонку, где цветными карандашами сделать зарисовку почвенного монолита;
- 3) справа от зарисовки указать индексы почвенных горизонтов;
- 4) отметить мощность каждого из горизонтов;
- 5) в общей правой колонке описать остальные морфологические признаки почв.

Пример оформления данного задания указан на рисунке 6.

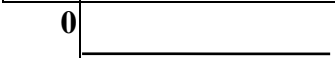









Глубина, см	Рисунок почвенного профиля	Индекс	Мощность	Цвет, характер перехода горизонтов, форма границ, корни
0		A _d	$\frac{0-5}{5}$	Темно-бурый, ясный, ровная, корни мелкие густо
10		A ₁	$\frac{5-7 (9)}{2}$	Темно-серый, заметный, волнистая, корни мелкие густо
20		A ₂ A ₁	$\frac{7-18 (22)}{12}$	Светло-серый, заметный, карманная, корни мелкие редко, крупные единично
30		A ₂ B ₁	$\frac{18-27 (32)}{9}$	Серовато-бурый, заметный, карманная, корни мелкие редко, крупные единично
40		B ₁	$\frac{27-43}{16}$	Темно-желтый, постепенный, изъеденная, корни крупные единично
50				
60		B ₂	$\frac{43-83}{40}$	Желтый, заметный, волнистая
70				
80				
90		B ₃	$\frac{43-83}{40}$	Светло-желтый
100				

Рисунок 6 – Пример оформления описания морфологических признаков почв

Задание 2. На основании насыпных почвенных монолитов и таблицы А.5 отработать органолептические полевые способы гранулометрического анализа почв. Данные исследования внести в таблицу 12.

Таблица 12 – Гранулометрический состав почвенных образцов

№ образца	Сухое растирание		Мокрое растирание		Скатывание шнура		Скатывание шарика	
	признак	состав почвы	признак	состав почвы	признак	состав почвы	признак	состав почвы
1.								
2.								
3.								

Задание 3. На основании результатов выполненных заданий 1 и 2 дать полное название описанного цельного монолита. Гранулометрический состав почвы взять соответствующим первому образцу насыпного монолита, состав почвообразующей породы – второму образцу насыпного монолита.

Полное название почвы дается соответственно номенклатурному списку почв Беларуси (приложение Б) и должно включать

1. наименование типа и подтипа почвы;
2. рода почвы;
3. вида почвы;
4. разновидность механического состава по верхнему горизонту (разновидность почвы);
5. состав почвообразующей и подстилающей породы в случае близкого ее залегания к поверхности (разряд).

В данном случае описание почвенного монолита может соответствовать следующему названию: *дерново-подзолистая* (тип) *собственно-дерново-подзолистая* (подтип) *обычная* (род) *сильноподзолистая* (вид) *песчаная* (разновидность) *на эоловых песках* (разряд).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2.

ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ МИРА (ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ)

Цель: установить зональные особенности распределения почв мира, охарактеризовать основные типы почв, сформировать целостное представление о почвенном покрове Земли.

Оборудование: учебные пособия [1, 2, 3, 4, 6], атласы [9, 11, 13, 15], почвенная карта мира.

Задание 1. На основании карт физико-географического и учебного атласов мира и литературных источников составить полный перечень зональных автоморфных типов почв природных зон мира (согласно таблице 13).

Задание 2. Согласно составленному перечню основных зональных типов почв с использованием литературных источников составить полную характеристику зональных типов почв мира. Полученные данные занесите в таблицу 14.

Задание 3. На основании таблицы 13 и карт атласов мира построить картосхему зональных почв мира. Отобразить географические пояса (черной линией и подписью), географические зоны (красной линией и номерами) и основные зональные почвы.

Таблица 13 – Зональные почвы мира

Географические пояса	Географические зоны	Зональный тип почв
Полярный	Пустыни	
	Арктотундры	
Субполярный	Тундра	
	Лесотундра	
Умеренный	Тайга	
	Смешанные леса	
	Широколиственные леса	
	Лесостепи	
	Степи	
	Полупустыни	
Субтропики	Пустыни	
	Влажные субтропические леса	
	Сухие субтропические (ксерофитные) леса и кустарники	
	Сухие субтропические кустарниковые степи	
	Прерии и луговые степи	
	Полупустыни (полупустынные степи)	
Тропический, суб-экваториальный, экваториальный	Пустыни	
	Постоянно-влажные экваториальные леса	
	Переменно влажные тропические леса и высокотравные саванны	
	Тропические редколесья и кустарники	
	Сухие саванны	
	Опустыненные саванны, полупустыни	

Таблица 14 – Краткая характеристика зональных почв мира

Зональный тип почв	Строение почвенного профиля	Мощность почвенного профиля	Структура почвенных горизонтов	Содержание гумуса (%)	Основные компоненты гумуса и их соотношение	рН водной вытяжки	Степень насыщенности основаниями	Емкость катионного обмена	Особенности химического и минерального состава	Основные виды новообразований	Специфические особенности почвы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3.

ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ МИРА (АЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ)

Цель: сформировать представление об основных аazonальных почвах мира, высотной поясности, проанализировать особенности строения почв горных стран, охарактеризовать условия формирования, основные и диагностические свойства аллювиальных почв.

Оборудование: атласы [9, 11, 13, 15], учебные пособия [1, 2, 3, 4, 6], физическая карта мира, почвенная карта мира.

Задание 1. Составить полную характеристику следующих типов аazonальных почв: такыры и такыровидные почвы, солончаки, солонцы, солоди. Полученные данные занесите в таблицу 15.

Таблица 15 – Краткая характеристика аazonальных почв мира

Географический пояс	Географическая зона	Зональный тип почв	Строение почвенного профиля	Мощность почвенного профиля	Структура почвенных горизонтов	Содержание гумуса (%)	Основные компоненты гумуса и их соотношение	pH водной вытяжки	Степень насыщенности основаниями	Емкость катионного обмена	Особенности химического и минерального состава	Основные виды новообразований	Специфические особенности почвы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Задание 2. На основании представленных данных построить столбиковые диаграммы высотной зональности Западного и Восточного Кавказа.

Восточный склон Большого Кавказского хребта:

1. до высоты 400 м располагается зона (пояс) сухих степей с *горными бурыми* и *каштановыми почвами*;
2. на высоте от 400 до 900 м находится степной пояс (зона) *горночерноземных почв*; примерно в этом же интервале абсолютных высот расположены участки смешанных лесов (внизу дуб, выше преобладает бук) на *бурых лесных почвах*;
3. на высоте 900–2700 м развиты *горно-луговые почвы* под субальпийскими и альпийскими лугами;
4. выше выделяется пояс *примитивных почв* под разреженной лишайниково-кустарниковой растительностью (до 3200 м);
5. выше – вечные снега и льды.

Западный склон Большого Кавказского хребта:

1. до 500 м – предгорья, занятые дубовыми и каштановыми лесами на субтропических *красноземных почвах*;
2. до высоты 1200 м расположен пояс буковых лесов на *горнолесных бурых почвах*;
3. до высоты 1600 м следует пояс пихтовых лесов на *горно-подзолистых почвах*;
4. до 1700 м – пояс парковых лесов на *горно-луговых почвах*;
5. до 2000 м – альпийские субальпийские луга на *горно-луговых почвах*;
6. 2800 м – обнаженные скалы с островками *фрагментарных почв*;
7. выше – вечные снега и льды.

Проанализируйте построенные диаграммы и раскройте причины различий между восточными и западными склонами Кавказа.

Задание 3. На основании литературных источников [1, 2, 3, 4] перечислить специфические почвы горных стран и их характерные особенности.

С использованием представленных данных построить (в цвете) почвенный профиль горно-луговой почвы.

Описание горно-луговой почвы Приэльбрусья:

Горизонт A_0 – плотная масса корней трав и оторфованных растительных остатков темно-бурого цвета. Мощность 2–3 см.

Горизонт A – гумусовый горизонт серого цвета, суглинистый со щебнем изверженных и метаморфических пород, структура плохо выраженная, комковатая. Мощность 8 см.

Горизонт B – переходный горизонт коричневато-бурого цвета слабым серым оттенком сверху. Мощность 20 см.

Горизонт C – делювиальный сильно щебенчатый суглинок бурого цвета. Количество щебня увеличивается книзу.

Задание 3. На основании литературных источников [1, 2, 3, 4] составить подробную характеристику аллювиальных почв (таблица 16)

Таблица 16 – Условия формирования, основные и диагностические свойства аллювиальных почв

Факторы почвообразования и особенности почв	Приустьевая пойма	Центральная пойма	Притеррасная пойма
Рельеф			
Гранулометрический состав			
Растительность			
Тип аллювиальных почв			
Строение почвенного профиля			
Мощность почвенного профиля			
Основные и диагностические свойства			

III. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом заочного отделения предусмотрено выполнение контрольных работ по отдельным наиболее сложным и объемным дисциплинам с целью более глубокой проработки лекционного курса.

Контрольная работа по курсу «География почв с основами почвоведения» для студентов заочной формы обучения состоит из 3-х основных частей:

1. Теоретический вопрос.
2. Характеристика условий почвообразования и почвенного покрова физико-географического округа Беларуси.
3. Построение и анализ почвенного профиля.

Варианты контрольной работы выбираются в соответствии с номером теоретического вопроса. Теоретический вопрос выбирается по желанию, не более одного человека на вопрос.

ЗАДАНИЕ № 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие, предмет, структура и задачи почвоведения. Понятие, предмет, структура и задачи географии почв.
2. Развитие представления о почве. Современное представление о почве.
3. Стадии развития почв.
4. Климат как фактор почвообразования.
5. Роль времени в почвообразовании (возраст почв).
6. Роль высших растений в почвообразовании.
7. Роль животных в почвообразовании.
8. Роль микроорганизмов в почвообразовании.
9. Почвообразующие породы как фактор почвообразования.
10. Антропогенный фактор почвообразования.
11. Почвенные коллоиды.
12. Поглощительная способность почвы.
13. Почвенная влага.
14. Водные свойства почв.
15. Типы водного режима почвы.
16. Водный баланс почв.
17. Тепловые свойства почв.
18. Типы теплового режима почв.
19. Процессы почвообразования и их сущность.
20. Дерновый процесс почвообразования.
21. Подзолистый процесс почвообразования.
22. Болотный процесс почвообразования.

23. Процесс торфообразования.
24. Латеритный процесс почвообразования.
25. Солонцовый процесс почвообразования.
26. Почвенный воздух.
27. Большой геологический и малый биологический круговороты веществ.
28. Ветровая эрозия.
29. Водная эрозия.
30. Плодородие почвы.

Задание № 2.

ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОКРУГА БЕЛАРУСИ

На основании атласов Беларуси [10, 14], учебных пособий [3, 5, 6, 7, 26] составить подробную характеристику факторов почвообразования отдельных физико-географических округов Беларуси (рисунок 7), согласно следующему плану:

Введение (*перечислить основные факторы почвообразования, раскрыть их значение и взаимосвязь*).

1. Геоморфологические условия округа:

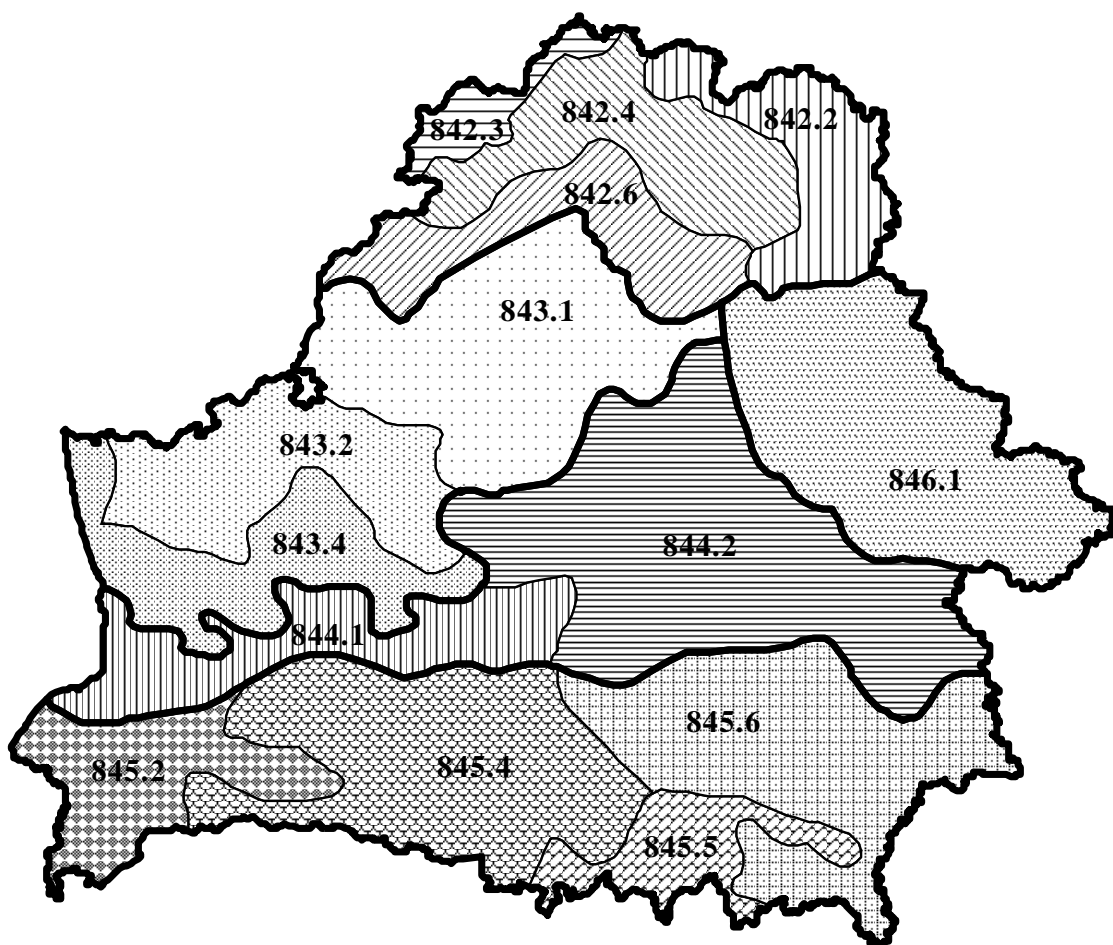
- 1.1. относительные и абсолютные высоты [10, с. 8–9];
- 1.2. основные генетические формы рельефа [10, с. 13] и процессы, обусловившие их формирование;
- 1.3. раскрыть влияние геоморфологических особенностей территории на почвообразовательные процессы в данных условиях и формирование почв.

2. Климатические условия округа:

- 2.1. средние годовые и месячные температуры воздуха и почвы [10, с. 14, 16, 17];
- 2.2. продолжительность безморозного периода [10, с. 17];
- 2.3. основные характеристики снегового покрова [10, с. 17];
- 2.4. количество осадков и их распределение по месяцам [10, с. 14, 16];
- 2.5. указать, как влияет климат на почвообразовательный процесс в данных условиях.

3. Гидрологические условия округа:

- 3.1. гидрографическая сеть округа (гидрологический бассейн, крупнейшие речные системы и их притоки, водность основных рек, режим и тип водного питания) [10, с. 19];



842 БЕЛОРУССКАЯ ПООЗЕРСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 842.2 Витебское Поозерье | 842.4 Подвинье |
| 842.3 Браславское Поозерье | 842.6 Нарачано-Ушачкое Поозерье |

843 ЗАПАДНО-БЕЛОРУССКАЯ ПРОВИНЦИЯ

- 843.1 Центральный округ Белорусской гряды
- 843.2 Понемонье
- 843.4 Юго-Западный округ Белорусской гряды

844 ПРЕДПОЛЕССКАЯ ПРОВИНЦИЯ

- 844.1 Западное Предполесье
- 844.2 Восточное Предполесье

845 ПОЛЕССКАЯ ПРОВИНЦИЯ

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 845.2 Брестское Полесье | 845.5 Мозырьское Полесье |
| 845.4 Припятское Полесье | 845.6 Гомельское Полесье |

846 ВОСТОЧНО-БЕЛОРУССКАЯ ПРОВИНЦИЯ

- 846.1 Поднепровье

Рисунок 7 – Физико-географическое районирование Беларуси на уровне физико-географических округов [10]

3.2. водоемы округа (крупнейшие озера и водохранилища округа, генезис происхождения, основные характеристики) [10, с. 19, 52, 54, 56, 58, 60];

3.3. уровень залегания подземных вод округа [14, с. 53].

3.4. указать каким образом гидрологические характеристики влияют на формирование почвенного покрова на рассматриваемой территории).

4. Почвообразующие породы округа:

4.1. почвообразующие породы округа [14, с. 90] (приложение В);

4.2. описать влияние пород на формирование и свойства почв.

5. Растительность округа:

5.1. основные растительные формации округа (особенности и площади распространения) [10, с. 22];

5.2. описать влияние растительных сообществ на почвообразование).

6. Хозяйственная деятельность человека:

6.1. дать характеристику влияния хозяйственной деятельности человека на почвообразовательный процесс на данной территории,

6.2. описать степень антропогенной нарушенности почвенного покрова на изучаемой территории [14, с. 103–106].

Заключение (дать краткую характеристику комплексного влияния описанных почвообразующих факторов на формирование почвенного покрова описываемой территории).

На основании атласа Беларуси [10, с. 20], учебных материалов [1, 3, 6, 7, 25, 26] составить подробную характеристику почвенного покрова описываемого физико-географического округа Беларуси, согласно следующему плану:

1. На основании географического атласа Беларуси [10, с. 20] составить почвенную карту рассматриваемого физико-географического округа, на которой отобразить типы почв, согласно приложению Б.

2. На основании литературных источников составить подробное описание каждого типа почв, изучаемого физико-географического округа:

2.1. распространение и общая площадь, занимаемая данным типом почв в пределах округа;

2.2. почвенный профиль данного типа почв (построить в виде схемы);

2.3. основные почвенные признаки (мощность почвенного профиля, структура почвенных горизонтов, содержание гумуса, рН водной вытяжки, степень насыщенности основаниями, емкость катионного обмена, основные новообразования и др.).

Варианты ко второму заданию контрольной работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Варианты заданий

№ варианта теоретического задания	Физико-географический округ Беларуси
1–2	Витебское Поозерье
3–4	Подвинье
5–6	Нарачано-Ушачкое Поозерье
7–9	Центральный округ Белорусской гряды
10–12	Понемонье
13–14	Юго-Западный округ Белорусской гряды
15–16	Западное Предполесье
17–19	Восточное Предполесье
20–21	Брестское Полесье
22–24	Припятское Полесье
25–26	Мозырьское Полесье
27–28	Гомельское Полесье
29–30	Поднепровье

ЗАДАНИЕ № 3.

ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ

На основании атласа СССР [15] и школьных атласов [12] построить и проанализировать почвенный профиль, согласно заданному маршруту.

Профиль строится с помощью соответствующих карт, с которых берутся нужные данные. На профиле должны найти отражение основные факторы почвообразование и все встречающиеся типы почв.

Порядок выполнения работы:

1. *Изучить все рекомендованные карты* по направлению профиля. Выяснить какие пересекаются реки, орографические элементы, как изменяются климатические показатели, характер почв и растительности; какая существует взаимосвязь и взаимообусловленность между основными факторами почвообразования и почвами по заданному направлению маршрута.

2. *Подготовить бумагу для выполнения профиля.* Ее размер зависит от избранного масштаба. На листе бумаги провести вертикальную и горизонтальную оси, разместив их таким образом, чтобы внизу осталось около четверти листа для условных знаков. На вертикальную ось поместить шкалу высот в избранном масштабе, совместив 0 м с пересечением осей.

3. *Построить гипсометрический профиль* по направлению маршрута. На горизонтальной оси отложить длину маршрута, на вертикальной – высоту рельефа. Масштаб подбирается соответственно относительному превышению высот по линии профиля.

Техника выполнения задания: взять полоску бумаги, соответствующую длине маршрута, наложить ее на гипсометрическую карту по направлению маршрута и нанести на нее отметки соответствующие высоте

горизонталей пересекаемой местности. Затем полоску совместить с горизонтальной осью и отложить на ней расстояние между точками (учитывая масштаб карты и профиля). После этого из каждой точки на горизонтальной оси восстановить перпендикуляры до соответствующих им высот. Затем верхние точки перпендикуляров соединить плавной кривой линией, изображающей рельеф в вертикальном разрезе. Над линией профиля написать названия низменностей, возвышенностей и рек.

4. Под линией профиля *нанести почвообразующие породы* узкой полоской (5 мм) (согласно карте четвертичных отложений). Закрасить отложения согласно легенде карты. В условных знаках профиля поместить раздел «Почвообразующие породы» и указать все встречающиеся типы отложений.

5. *Нанести* на профиль следующие *климатические показатели*: среднегодовое количество осадков (синей линией), испаряемость (красной линией), средние температуры июля и января (соответственно красным и синим пунктирами). В условных знаках профиля поместить раздел «Климатические показатели».

Для нанесения климатических показателей над профилем с правой стороны проводится вертикальная линия. На ней с одной стороны наносится шкала осадков, а с другой – температур. Масштаб выбирается в соответствии с относительными колебаниями показателей по линии профиля.

6. Аналогично климатическим показателям *показать* под гипсометрической линией *глубину залегания грунтовых вод*. В условных знаках профиля поместить раздел «Гидрогеология».

7. *Нанести* на профиль *типы почв*. Типы почв изображаются узкой полоской (5 мм) над гипсометрической линией. Выдели закрасить согласно легенде карты. В условных знаках профиля поместить раздел «Почвы» и указать все встречающиеся типы почв в зональной последовательности.

8. *Перенести* на профиль *растительный покров*. Растительность показывается на поверхности почв специальными условными знаками, изображающими породы деревьев (хвойные и широколиственные), кустарники и травы. В условных знаках профиля поместить раздел «Растительность» и указать все соответствующие растительному покрову условные знаки.

9. *Показать* на профиле *границы природных зон и областей*. Названия областей нанести под соответствующими номерами на прямую линию, проведенную над климатическими показателями. В условных знаках профиля поместить раздел «Природные зоны и области» и указать все полные названия областей в закономерном порядке.

10. К профилю *написать объяснительную записку*. В ней сделать анализ изменения основных факторов почвообразования по заданному маршруту. Рассмотреть основные типы почв и влияние почвообразующих

факторов на их формирование. Проанализировать зональность и аazonальность почвенного покрова, раскрыть причины формирования аazonальных типов почв.

Варианты к третьему заданию контрольной работы представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Варианты заданий

№ варианта теоретического задания	Маршрут профиля
1, 16	Мурманск – Петрозаводск – Минск – Киев – Одесса
2, 17	Архангельск – Санкт-Петербург – Минск – Харьков – Севастополь
3, 18	Мурманск – Архангельск – Москва – Саратов – Астрахань
4, 19	по 40° восточной долготы
5, 20	Архангельск – Нижний Новгород – Астрахань – Ашхабад
6, 21	Воркута – Казань – Ашхабад
7, 22	Архангельск – Ашхабад
8, 23	Нарьян-Мар – Саратов – Ашхабад
9, 24	по 70° восточной долготы
10, 25	по 80° восточной долготы
11, 26	Диксон – Омск – Душанбе
12, 27	Воркута – Караганда – Алма-Аты
13, 28	Норильск – Караганда – Ашхабад
14, 29	Норильск – Барнаул – Ташкент
15, 30	мыс Челюскин – Ташкент

IV. КУРСОВЫЕ РАБОТЫ

IV.1. ТЕМЫ И ПЛАНЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа рассчитана на углубление знаний студентов-заочников по одному из предметов, читаемых на географическом факультете, – курсу «География почв с основами почвоведения».

I. Учение В.В. Докучаева о факторах почвообразования

1. Понятие о факторах почвообразования.
 2. Характеристика природных факторов почвообразования:
 - 2.1. почвообразующие породы;
 - 2.2. климат;
 - 2.3. живые организмы;
 - 2.4. рельеф;
 - 2.5. время.
 3. Современное представление о факторах почвообразования.
- Литература [1, 2, 3, 5, 6, 7, 28, 29, 33]*

II. Эрозия почв и меры борьбы с нею

1. Понятие почвенной эрозии. Типы и виды эрозии.
 2. Вред, причиняемый эрозией.
 3. Районы распространения эрозии.
 4. Комплекс противоэрозионных мероприятий.
- Литература [1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 14, 23, 37, 38, 49, 50]*
Текст иллюстрируется картами районов распространения эрозии.

III. Почвенный гумус

1. Понятие о почвенном гумусе.
 2. Формы и компоненты почвенного гумуса.
 3. Общая схема гумусообразования. Современные представления о гумусообразовании.
 4. Географические закономерности распределения гумусовых веществ в почвах.
- Литература [1, 2, 3, 5, 7, 29, 33]*

IV. Опустынивание земель

1. Понятие опустынивание. Факторы и причины современного опустынивания земель
2. Географические особенности распространения и краткая характеристика природных пустынь.

3. Географические особенности распространения и краткая характеристика антропогенных пустынь.

4. Основные способы борьбы с опустыниванием.

Литература [1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 14, 27, 34, 37, 49, 50]

Текст иллюстрируется картами пустынь мира, схемами факторов и причин современного опустынивания

V. Плодородие почв

1. Понятие о плодородии почв. Виды и формы плодородия почв.

2. Факторы почвенного плодородия.

3. Географические особенности распространения почвенного плодородия.

4. Плодородие почв и продуктивность биogeоценозов.

Литература [1, 2, 3, 6, 7, 23, 33, 45, 50]

Текст иллюстрируется схемой видов и форм плодородия почв

VI. Земельные ресурсы и земельный фонд

1. Понятие о земельных ресурсах и земельном фонде. Основные категории земельного фонда мира.

2. Земельные ресурсы мира.

3. Земельный фонд мира.

4. Земельный фонд Беларуси и его динамика.

Литература [2, 3, 6, 8, 10, 11, 14, 9, 11, 14, 15, 30–32, 34, 37, 49]

Текст иллюстрируется диаграммами распределения земельных ресурсов по странам мира и континентам, категорий земельного фонда по миру в целом и по основным континентам. Графиками и диаграммами современного состояния земельного фонда Беларуси и его динамики.

VII. Проблемы классификации почвенного покрова мира и Беларуси

1. Понятие научной классификации. Основные принципы и единицы классификации природных объектов и явлений.

2. Классификация почв В.В. Докучаева и Н.М. Симбирцева.

3. Основные классификации почв мира и СССР.

4. Современная классификация почв Беларуси.

Литература [1, 2, 3, 5, 6, 8, 33]

Текст иллюстрируется картами и схемами классификации почв В.В. Докучаева, почв мира и СССР, современной классификации почв Беларуси

VIII. Радиоактивное загрязнение почвенного покрова Беларуси и его динамика

1. Авария на Чернобыльской АЭС и формирование радиоактивного загрязнения территории Беларуси.

2. Загрязнение территории Беларуси цезием-137, стронцием-90 и изотопами урана и плутония.

3. Миграция радионуклидов по профилю почв. Основные механизмы и стадии миграции радионуклидов.

4. Влияние основных особенностей территории на перераспределение радионуклидов.

5. Изменение плотности радиоактивного загрязнения Беларуси. Прогноз уровня загрязнения территории Беларуси.

Литература [2, 5, 7, 10, 14, 35, 36, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 50]

Текст иллюстрируется картами загрязнения территории Беларуси цезием-137, стронцием-90 и изотопами урана и плутония, прогноза радиоактивного загрязнения территории Беларуси на 2016 и 2046 годы, схемами распространения основных радионуклидов по профилю почв.

IX. Основные источники и последствия загрязнения почвенного покрова Беларуси

1. Виды и источники загрязнения почвенного покрова Беларуси.

2. Классификация почвенных загрязнителей.

3. Химическое загрязнение почв.

4. Физическое загрязнение почв.

5. Основные способы борьбы с загрязнением почв.

Литература [2, 5, 10, 14, 35, 38, 45, 49]

Текст иллюстрируется схемами видов и источников загрязнения почв, картами основных видов загрязнения почвенного покрова Беларуси

X. Болотные почвы Беларуси и основные проблемы их использования

1. Классификация болотных почв Беларуси и особенности их географического распространения.

2. Факторы почвообразования болотных почв Беларуси.

3. Морфологические признаки болотных почв Беларуси.

4. Современные проблемы состояния и использования болотных почв Беларуси.

Литература [2, 6, 8, 10, 14, 35, 40, 41, 43]

Текст иллюстрируется номенклатурной схемой болотных почв Беларуси, картой болот Беларуси, схемами почвенных разрезов болотных почв Беларуси

XI. Мелиорация и ее влияние на почвенный покров Беларуси

1. Понятие и виды мелиорации.
2. История развития мелиорации в Беларуси.
3. Последствия мелиорации на территории Республики Беларусь.
4. Перспективы проведения мелиоративных работ на территории современной Беларуси.

Литература [3, 10, 14, 35, 38, 50]

Текст иллюстрируется картой мелиорированных земель Беларуси, картосхемой удельного веса осушенных земель в общей площади административно-территориальных единиц (областей и районов), схемой влияния осушительных мелиоративных работ на природные среды Беларуси.

XII. Пойменные почвы Беларуси

1. Условия почвообразования и генезис.
2. Типы аллювиальных почв:
 - 2.1. Аллювиальные дерновые и дерновые заболоченные;
 - 2.2. Аллювиальные болотные почвы;
 - 2.3. Аллювиальные старопойменные дерновые и дерново-заболоченные.
3. Сельскохозяйственное использование.

Литература [2, 6, 10, 14, 25, 26, 35, 40, 41, 43]

Текст иллюстрируется картой аллювиальных почв Беларуси, схемами почвенных разрезов.

XIII. Почвенный покров _____ района (области)

1. Факторы почвообразования района (области).
2. Почвенный покров района (области).
3. Современное состояние почв района (области).

Литература [5, 10, 14, 25, 26, 35, 40, 41, 43]

Текст иллюстрируется картами факторов почвообразования (рельефа, климата, растительности и др.), почвенной картой, схемами почвенной разрезов преобладающих типов почв

IV.2. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Содержание и оформление работы

1.1. Структурными элементами курсовой работы являются:

- 1) титульный лист;
- 2) введение;
- 3) основное содержание курсовой работы;
- 4) заключение;
- 5) список использованных источников;
- 6) приложения (при необходимости).

1.2. Требования к структурным элементам курсовой работы

Титульный лист содержит: название министерства и учреждения образования, факультета и кафедры, на которой выполняется работа; полное название темы курсовой работы; курс, группа, фамилия и инициалы студента; фамилия, инициалы, ученая степень, ученое звание руководителя; название города, в котором находится университет и год выполнения курсовой работы (приложение Г).

Во *введении* обосновывается выбор темы, определяются: актуальность темы; цель и задачи исследования; объект и предмет курсовой работы; методы исследования; дается краткий обзор имеющейся по данной теме литературы; определяются этапы работы и ее структурное содержание.

Содержательный компонент курсовой работы включает несколько частей. В первой части для большинства курсовых работ приводятся основные теоретические сведения (определения, классификации и др.). Вторая и последующие части раскрывают основное содержание работы согласно предлагаемым планам. Заключительная глава, как правило, имеет практическую направленность, в ней рассматриваются экологические, социально-экономические и другие аспекты данной темы.

В связи с тем, что большинство курсовых работ имеет географическую направленность, текст должен быть иллюстрирован картами и карто-схемами. Цифровые данные желательно оформлять в виде графиков и диаграмм. Объемные цифровые материалы представлять в виде таблиц.

Заключение содержит теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате написания работы. Они должны соответствовать цели и задачам, сформулированным во введении, и отражать степень раскрытия проблемы.

Список использованных источников должен быть представлен теми источниками, которые отражены в курсовой работе (т.е. на каждый источ-

ник приводимый в курсовой работы должна быть ссылка в тексте), и оформлен примерам, представленным в приложении Д.

Перечень условных обозначений и терминов по необходимости приводится за списком использованных источников и содержит расшифровку условных обозначений и терминов, имеющих в тексте работы (при условии, что данное обозначение встречается в тексте работы более 3 раз).

Приложения содержат вспомогательный дополнительный и иллюстративный материал, который не вошел в основное содержание.

2. Правила оформления работы

Общие требования. Страницы текста и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4.

Работа должна быть выполнена с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, кегль не менее 12.

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения. При выполнении работы необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей работе. В работе должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

Нумерация страниц работы. Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц работы. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц работы. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Нумерация разделов. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзачного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений (например – 1, 2, 3 и т.д.).

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой (например, 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.). После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

Если текст работы подразделяют только на пункты, их следует нумеровать, за исключением приложений, порядковыми номерами в пределах всей работы. Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует.

Заголовки разделов. Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой (пример, нумерации и оформления разделов и т.д. представлены на рисунке 8).

1 ВИДЫ И ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА БЕЛАРУСИ

1.1 Виды загрязнения

Выделяются следующие виды загрязнения почвенного покрова Беларуси:

Рисунок 8 – Пример нумерации и оформления разделов и подразделов

Иллюстрации. Иллюстрации (графики, схемы, карты, картосхемы, диаграммы, фотоснимки и др.) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице после упоминания.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте работы (например, рисунок 1). Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки. Пример оформления рисунка, подписей к нему и подписи рисунка представлен на рисунке 9.

Таблицы. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.



Рисунок 9 – Пример оформления рисунков

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте работы. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Пример оформления таблицы, подписей к ней и ее содержания представлен на рисунке 10.

Таблица 1 – Распределение эродированных почв на сельскохозяйственных землях Беларуси по типам эрозии [по 2]

Область	Земли, подверженные водной эрозии		Земли, подверженные ветровой эрозии	
	тыс. га	%	тыс. га	%
Брестская	31,3	2,2	11,3	< 1
Витебская	112,0	7,0	4,2	< 1
Гомельская	10,9	0,8	21,8	1,6
Гродненская	63,6	5,0	21,3	1,7
Минская	103,6	5,5	21,4	1,1
Могилевская	87,1	6,2	2,7	< 1

Рисунок 10 – Пример оформления таблицы

Ссылки. Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках после приводимой из данного источника информации (см. рисунок 9, 10).

V. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

V.1. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие о почве как особом природном образовании. Роль В.В. Докучаева и других ученых в развитии и становлении почвоведения.
2. Значение почвы в природе и народном хозяйстве. Место «Географии почв с основами почвоведения» в системе наук.
3. Методы изучения почвы.
4. Основные этапы истории изучения почвы.
5. Стадии и общая схема почвообразования.
6. Учение о факторах почвообразования.
7. Роль процессов выветривания в почвообразовании.
8. Континентальные плейстоценовые отложения как основные почвообразующие породы.
9. Гранулометрический, минеральный и химический состав почвообразующих пород и почв.
10. Факторы почвообразования: климат, рельеф и воды.
11. Биологические факторы почвообразования.
12. Хозяйственная деятельность человека как фактор почвообразования. Возраст почв.
13. Органическое вещество почвы. Почвенный гумус.
14. Морфологические признаки почв: характеристики и способы их определения.
15. Гранулометрический состав почвы. Основные методы определения гранулометрического состава почв.
16. Общие физические и физико-механические свойства почв.
17. Почвенный профиль. Типы строения почвенного профиля.
18. Понятие «почвенный горизонт». Основные почвенные горизонты. Подгоризонты и переходные горизонты: случаи выделения и способ обозначения.
19. Почвенные новообразования и включения и их основные группы. Характерные новообразования и включения почв Беларуси.
20. Дисперсные системы и высокодисперсная часть почвы. Почвенные коллоиды, их строение, состав и свойства.
21. Поглощительная способность почвы, ее виды. Емкость поглощения.
22. Почвенный раствор, его состав и роль в питании растений. Реакция почвы.
23. Почвенный воздух. Формы почвенного воздуха. Воздушные свойства и воздушный режим почв.
24. Тепловой режим и тепловые свойства почвы.

25. Состояние и формы воды в почве.
26. Водные свойства и водный режим почв. Типы водного режима.
27. Плодородие почвы. Факторы и условия плодородия. Мероприятия по управлению почвенным плодородием.
28. Фазовый состав почв.
29. Основные почвообразовательные процессы на территории Беларуси.
30. Деградация почв и их охрана. Эрозия почв и меры борьбы с нею.
31. Классификация почв. История классификации почв.
32. Система таксономических единиц классификации почв. Номенклатура и диагностика почв.
33. Почвенно-географическое районирование.
34. Классификация почв мира: зональные, азональные и интразональные почвы.
35. Почвы арктических ландшафтов. Факторы почвообразования. Строение, состав и свойства.
36. Почвы тундровых ландшафтов. Факторы почвообразования. Строение, состав и свойства.
37. Почвы таежно-лесных ландшафтов. Факторы почвообразования. Классификация. Строение, состав и свойства.
38. Дерновые почвы. Факторы почвообразования. Классификация. Строение, состав и свойства.
39. Дерново-карбонатные и дерновые заболоченные почвы Беларуси. Особенности почвообразования. Классификация. Строение, состав и свойства.
40. Дерново-подзолистые почвы. Факторы почвообразования. Классификация. Строение, состав и свойства.
41. Дерново-подзолистые заболоченные почвы. Условия почвообразования. Классификация. Строение и свойства.
42. Болотно-подзолистые и болотные почвы. Классификация, строение, состав и свойства.
43. Торфяно-болотные почвы Беларуси. Классификация и свойства. Сельскохозяйственное значение и использование.
44. Серые лесные почвы. Факторы почвообразования. Классификация. Строение, свойства и агрономическая оценка.
45. Бурые лесные почвы. Факторы почвообразования. Классификация. Строение, состав и свойства.
46. Черноземные почвы. Факторы почвообразования. Строение, состав, свойства и классификация чернозёмов.
47. Каштановые почвы сухих степей. Факторы почвообразования. Классификация. Строение и свойства.
48. Бурые полупустынные и серо-бурые пустынные почвы. Факторы почвообразования. Строение, состав и свойства.

49. Такыры и такыровидные почвы: строение, состав и свойства. Пески и песчаные почвы.
50. Солончаки, солонцы и солоди. Особенности почвообразования. Строение, состав и свойства.
51. Почвенный покров Беларуси.
52. Почвы влажных субтропиков. Условия почвообразования, строение, свойства, классификация, сельскохозяйственное использование краснозёмов и желтозёмов.
53. Серо-коричневые и коричневые почвы сухих субтропиков. Факторы почвообразования. Генезис, классификация, строение, состав и свойства.
54. Сероземы. Факторы почвообразования. Строение, состав и свойства.
55. Красно-желтые ферраллитные почвы. Факторы почвообразования. Строение, состав и свойства.
56. Красные ферраллитные почвы. Факторы почвообразования. Строение, состав и свойства.
57. Почвы тропических засушливых областей: коричнево-красные, красно-бурые и красновато-бурые. Факторы почвообразования. Строение, состав и свойства.
58. Почвы горных областей: специфика почвообразования и особенности почв. Вертикальная зональность почв.
59. Аллювиальные почвы. Условия почвообразования. Строение, свойства и сельскохозяйственное использование.
60. Агропроизводственная группировка и бонитировка почв.

V.2. ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЮ ПЕРСОНАЛИЙ

- Алешин С.Н. с. 14
Болотов А.Т. с. 13
Вернадский В.И. с. 14
Вильямс В.Р. с. 13, 30
Высоцкий Г.Н. с. 13
Гедройц К.К. с. 13, 34, 42
Герасимов И.П. с. 14, 42
Глазовский М.А. с. 42, 43
Глинка К.Д. с. 13, 42
Горбунов Н.Н. с. 14
Докучаев В.В. с. 7, 11-13, 15, 16, 21, 41
Захаров С.А. с. 85-86
Качинский Н.А. с. 14, 30
Ковда В.А. с. 13, 14, 43
Костычев П.А. с. 13
Либих Ю. с. 13
Лобова Е.В. с. 14
Ломоносов М.В. с. 13
Обер Ж. с. 43
Павлов М.Г. с. 13
Паллас П.С. с. 13
Роде А.А. с. 14, 23
Сибирцев Н.М. с. 41
Тэер А.Д. с. 13, 41
Фаллу Ф.А. с. 13
Фридландом В.М. с. 43
Шпренгеля К. с. 13

V.3. ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЮ ТЕРМИНОЛОГИИ

- Абсолютный возраст с. 21
Автоморфные почвы с. 19
Актуальная кислотность с. 36
Актуальная щелочность с. 36
Биологическая поглотительная способность почвы с. 34
Буферность почвы с. 36
Весовая теплоемкость с. 39
Вид почвы с. 44
Включения с. 93
Влагоемкость почвы с. 40
Водный режим с. 40
Водоподъемная способность с. 40
Водопроницаемость с. 40
Водоудерживающая способность с. 40
Воздухообмен с. 37
Воздухопроницаемость с. 37
Воздухосодержание с. 37
Воздушный режим почвы с. 38
Газовая фаза (почвенный воздух) с. 24
Объемная масса с. 33
Объемная теплоемкость с. 39
Органическое вещество почв с. 27
Относительный возраст с. 21
Педосфера с. 10
Пептизация с. 33
Плотность почвы с. 33
Поглотительная способность с. 33
Подтип почв с. 43
Полугидроморфные почвы с. 19
Пористость (скважность) почвы с. 33
Потенциальная кислотность с. 36
Потенциальная щелочность с. 36
Почва с. 8, 41
Почвенная зона с. 46
Почвенная подзона с. 46
Почвенная провинция с. 46
Почвенная фация с. 46
Почвенно-биоклиматическая область с. 45

- Гель с. 33
- Генетический почвенный горизонт с. 83
- Гидроморфные почвы с. 19
- Горная почвенная провинция с. 46
- Гранулометрический состав с. 29, 87
- Гумин с. 29
- Гуминовые кислоты с. 29
- Гумус с. 27, 28
- Диагностика почв с. 44
- Дисперсионная среда с. 31
- Дисперсная фаза с. 31
- Диффузия с. 37
- Емкость поглощения с. 34
- Естественная радиоактивность с. 27
- Живая фаза почвы с. 25
- Жидкая фаза (почвенный раствор) с. 23, 35
- Золь с. 33
- Зольные элементы с. 20
- Искусственная радиоактивность с. 27
- Испаряемость воды с. 40
- Кислотность почвы с. 35
- Коагуляция с. 33
- Коллоиды с. 31
- Мелкозем с. 30
- Механическая поглотительная способность почвы с. 34
- Минеральная составляющая почвы с. 25
- Молекулярно-сорбционная (физическая) поглотительная способность с. 34
- Морфологические признаки с. 51
- Мощность почвенного профиля с. 84
- Новообразования с. 91
- Номенклатура почв с. 44
- Общая воздухоемкость с. 37
- Почвенно-биоклиматический пояс с. 45
- Почвенно-географическое районирование с. 45
- Почвенные макропроцессы с. 15
- Почвенные мезопроцессы с. 15
- Почвенные микропроцессы с. 15
- Почвенный округ с. 46
- Почвенный профиль с. 83
- Почвенный район с. 46
- Почвоведение с. 10
- Разновидность почвы с. 44
- Разряд почвы с. 44
- Род почвы с. 44
- Скелет (каркас) почвы с. 30
- Строение почвы с. 83
- Структура почвы с. 85
- Таксономические единицы в почвоведении (таксоны) с. 43
- Твердая фаза почвы с. 22
- Тепловой режим почвы с. 38
- Теплоемкость с. 39
- Теплообмен с. 40
- Теплопоглотительная способность с. 39
- Теплопроводность с. 40
- Тип почвы с. 43
- Факторы почвообразования с. 16
- Физико-химическая (обменная) поглотительная способность почвы с. 34
- Физическая глина с. 30
- Физический песок с. 30
- Фульвокислота с. 29
- Химическая поглотительная способность почвы с. 34
- Химический состав с. 26
- Цвет почвенного горизонта с. 84
- Эффективная теплоемкость с. 39

ЛИТЕРАТУРА

Литература основная

1. Белобров, В.П. География почв с основами почвоведения / В.П. Белобров, И.В. Замотаев, С.В. Овечкин; под ред. В.П. Белоброва. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с.
2. Вальков, Е.Ф. Почвоведение / Е.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – М. : ИКЦ «МарТ», 2004. – 296 с.
3. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения / В.В. Добровольский. – М. : Высш. Школа, 1989. – 320 с.
4. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения / В.В. Добровольский. – М. : Владос, 4-е изд., 1999.
5. Козловская, И.П. Почвоведение с основами геоботаники / И.П. Козловская. – Минск : Ураджай, 2000. – 260 с.
6. Почвоведение с основами геологии / А.И. Горбылева [и др.]; под ред. А.И. Горбылевой. – Минск : Новое знание, 2002. – 480 с.
7. Почвоведение: почва и почвообразование. В 2 ч. / Г.Д. Белицина [и др.]; под ред. В.А. Ковды. – М. : Высш. шк., 1988. – 400 с.
8. Почвоведение: типы почв, их география и использование. В 2 ч. / Л.Г. Богатырев [и др.]; под ред. В.А. Ковды. – М. : Высш. шк., 1988. – 369 с.

Картографические источники

9. Атлас офицера / гл. ред. Б.Е. Бызов. – М. : Военно-топографическое управление, 1984. – 396 с. с пр.
10. Географія Беларусі. Атлас : Вучэб. дапам. для 9-га кл. / навук кіраўн. Р.А. Жмойдзяк. – Минск : Республиканское унитарное предприятие «Белкартография», 2004. – 64 с.
11. Географический атлас для учителей средней школы / гл. ред. В.С. Апенченко. – М. : Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1968. – 198 с.
12. Географический атлас СССР для 7-го класса / гл. ред. Н.М. Терехов. – М. : Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1977. – 32 с.
13. География материков и стран. Атлас : учебное пособие для 8 класса / гл. ред. Г.Г. Обух. – Минск : Ком. по зем. ресурсам, геодезии и картографии при СМ РБ, 2006. – 65 с.
14. Нацыянальны атлас Беларусі / Кам. па зям. рэсурсах і картаграфіі пры СМ Рэспублікі Беларусь. – Мінск, 2002. – 292 с.
15. Физико-географический атлас мира / гл. ред. И.П. Герасимов. – М. : Академия наук СССР и главное управление геодезии и картографии ГГК СССР, 1964. – 298 с.

**Литература дополнительная
(для выполнения лабораторных и контрольных работ)**

16. Добровольский, В.В. Лабораторные работы по географии почв с основами почвоведения / В.В. Добровольский. – М. : Просвещение, 1973. – 143 с.
17. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения / В.В. Добровольский. – М. : Просвещение, 1982.
18. Полевое исследование и картографирование почв БССР / под ред. Н.И. Смяна. – Минск : УРАДЖАЙ, 1990. – 224 с.
19. Почвоведение. Лабораторный практикум / А.И. Горбылева [и др.]; под ред. А.И. Горбылевой. – Минск : Дизайн ПРО, 2000. – 192 с.
20. Почвы Белорусской ССР / Т.Н. Кулаковская [и др.]; под ред. Т.Н. Кулаковской/ – Минск : 1974. – 328 с.
21. Почвы СССР / Т.В. Афанасьева [и др.]; под ред. Г.В. Добровольского. – М. : Мысль, 1979. – 380 с.
22. Практикум по почвоведению / под ред. И.С. Кауричева. – М. : Колос, 1973. – 279 с.

**Литература дополнительная
(для выполнения курсовых работ)**

23. Агрэкологія: учеб. для вузов по агрон. спецыяльнасцям / Черніков В.А. [и др.]; под ред. В.А. Черников. – М. : Колос, 2000. – 534 с.
24. Аношка, В.С. Гісторыя развіцця глебазнаўства на Беларусі: Вучэбн. Да-пам. / В.С. Аношка. – Минск : 2000. – 263 с.
25. Арцёменка, С.В. Геаграфія Брэсцкай вобласці / С.В. Арцёменка, А.У. Грыбко, В.К. Карпук. – Мінск : Выдавецкі цэнтр БДУ, 2002. – 388 с.
26. Гурскі, Б.М. Фізічная геаграфія Беларусі / Б.М. Гурскі, К.К. Кудло, Д.А. Бесараб. – Мінск : Універсітэцкае, 1995. – 181 с.
27. Добровольский, Г.В. Охрана почв / Г.В. Добровольский, Л.А. Гришина. – М. : Изд-во МГУ, 1985.
28. Докучаев, В.В. К учению о зонах природы / В.В. Докучаев. – М. : Изд-во АН СССР, т. II, 1951.
29. Докучаев, В.В. Русский чернозем / В.В. Докучаев. – М. : гос. изд-во с/х литературы, 1952. – 636 с.
30. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств. Распределение площади обрабатываемых земель по благоприятности для земледелия / Г.И. Кузнецов, Г.М. Мороз, А.И. Зенькович и др.; Под ред. Г.И. Кузнецова – Минск : УП «Проект. ин-т Белгипрозем», 2000. – 158 с.
31. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств / Г.И. Кузнецов, Г.М. Мороз, Н.И.

Смеян и др.; Под. ред. Г.И. Кузнецова. – Минск : УП «Проект. Ин-т Белгипрозем», 2000. – 138 с.

32. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственных предприятий: Методические указания / Государственный комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь. – Минск : УП «Проект. ин-т Белгипрозем», 2001. – 116 с.

33. Ковда, В.А. Основы учения о почвах (кн.1,2) / В.А. Ковда. – М. : Наука, 1973.

34. Лобова, Е.В., Почвы (серия «Природа Мира») / Е.В. Лобова, А.В. Хабаров. – М. : Мысль, 1983.

35. Лучков, А.И. Природа Беларуси: Современность и будущее / А.И. Лучков. – Минск, 1993. – 103 с.

36. Люцко, А.М. Фон Чернобыля / А.М. Люцко. – Минск : Бел. сов. энцикл., 1990. – 64 с.

37. Марцинкевич, Г.И. Использование природных ресурсов и охрана природы / Г.И. Марцинкевич. – Минск, 1985. – 215 с.

38. Некоторые экологические проблемы в сельском хозяйстве Беларуси и пути их решения. – Минск : БелНИЦ «Экология», 1997. – 35 с.

39. Положения о подготовке, оформлении, представлении к защите и защите дипломных работ на географическом факультете БрГУ имени А.С. Пушкина

40. Природная среда Беларуси / Институт проблем использования природных ресурсов и экологии; редкол.: В.Ф. Логинов [и др.]. – Минск : НОООО «БИП-С», 2002. – 424 с.

41. Природная среда Беларуси / Под. ред. В.Ф. Логинова. – Минск : НОООО «БИП-С», 2002. – 424 с.

42. Радиационная обстановка на территории Республики Беларусь на 2001 год / сост. и подг. к изд. Белорусск. картогр.-геодезич. предприятием; ред. А.Д. Костюк. – 1 : 1 000 000. – Минск : УП «Минская печатная фабрика», 2000. – 1 к.

43. Розанов, Б.Г. Почвенный покров земного шара. / Б.Г. Розанов. – М. : Изд-во МГУ, 1977.

44. Савенко, В.С. Радиоэкология / В.С. Савенко. – Минск : Дизайн ПРО, 1997. – 208 с.

45. Савенок, А.Ф. Основы экологии и рационального природопользования / А.Ф. Савенок, Е.И. Савенок. – Минск : «Сэр-Вит», 2004. – 432 с.

46. Савченко, В.К. Экология Чернобыльской катастрофы: Научные основы Международной программы исследований / В.К. Савченко. – Минск : Беларуская навука, 1997. – 224 с.

47. Состояния природной среды Беларуси: Экол. бюллетень 2008 г. / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск : Минсктипроект, 2009. – 250 с.

48. Чарнобыль. Погляд праз дзесяцігоддзе: Даведнік. – Мінск : БелЭн, 1996. – 319 с.

49. Черныш, А.Ф. Мониторинг земель : уч. пособие / А.Ф. Черныш. – Минск : БГУ, 2003. – 98 с.

50. Шимова, О.С. Основы экологии и экономика природопользования: учебник / О.С. Шимова, Н.К. Соколовский. – Минск : БГЭУ, 2001. – 368 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОЧВ

1. Строение почвы.

Наиболее важным морфологическим признаком почвы является, ее *строение*, т.е. закономерное изменение почвенной толщи сверху вниз, напоминающее слоистость.

Строение почвы – это общий вид почвы со всеми почвенными горизонтами. Это результат генезиса почвы, постепенного развития ее из материнской породы, которая дифференцируется на горизонты в процессе почвообразования.

Почвенный профиль – определенная вертикальная последовательность генетических горизонтов почвы. Почвенный профиль специфичен для каждого типа почвообразования.

Генетические почвенные горизонты – это однородные, обычно параллельные поверхности слои почвы, составляющие почвенный профиль и различающиеся между собой по морфологическим признакам.

Каждому почвенному типу свойственно свое сочетание горизонтов. Поэтому некоторые из них могут в том или ином профиле отсутствовать.

По характеру соотношения генетических горизонтов выделяют ряд *типов почвенных профилей*. Тип профиля определяется типом почвообразования, возрастом почвы, нарушением природными или антропогенными педотурбациями. Различают простое и сложное строение почвенного профиля.

В целом, почвенный профиль автоморфных почв имеет следующие горизонты (рисунок А1): перегнойно-аккумулятивный (А), переходный (В), почвообразующая порода (С), почвоподстилая порода (D). Помимо основных горизонтов выделяются подгоризонты (таблица А1) и переходные горизонты, для которых применяются двойные обозначения, например, А₂В – горизонт, имеющий признаки подзолистого (А₂) и иллювиального (В) горизонта; А₁А₂ – горизонт, прокрашенный гумусом и имеющий признаки оподзоливания, и т. д.

А	перегнойно-аккумулятивный горизонт
В	переходный горизонт
С	почвообразующая порода
Д	почвоподстилая порода

Рисунок А1 – Схема генетических горизонтов профиля автоморфных почв

Таблица А1 – Основные горизонты и подгоризонты почв Беларуси [по 18]

Основной горизонт	Индекс подгоризонта	Описание подгоризонта
А	А ₀	подстилка, моховой очес
	А _d	дернина, верхний минеральный слой почвы, густо пронизанный переплетающимися корнями растений
	А ₁	гумусовый минеральный горизонт
	А _r	оторфованный гумусовый горизонт
	А _п	пахотный горизонт, постоянно подвергающийся воздействию сельскохозяйственных машин и сформированный из различных почвенных горизонтов на глубину вспашки
	А ₂	подзолистый, элювиальный горизонт, самый осветленный в почвенном профиле горизонт, обедненный гумусом и другими соединениями за счет вымывания их в нижележащие горизонты
В	В ₁	подгоризонты горизонта В отличающиеся цветом, плотность и т.д.
	В ₂	
	В _t	иллювиально-глинистый, характеризующийся накоплением глины (по граням структурных отдельностей, в порах, трещинах и т. д.)
	В _h	иллювиально-гумусовый (имеет характерную коричневую или коричнево-кофейную окраску)
Г		глеевый горизонт, характерен для почв с продолжительным периодическим или постоянным избыточным увлажнением
Т		торфяной горизонт (содержание органического вещества более 70%), в зависимости от ботанического состава и степени разложения подразделяется на Т ₁ , Т ₂ , Т ₃ и т.д.

2. Мощность.

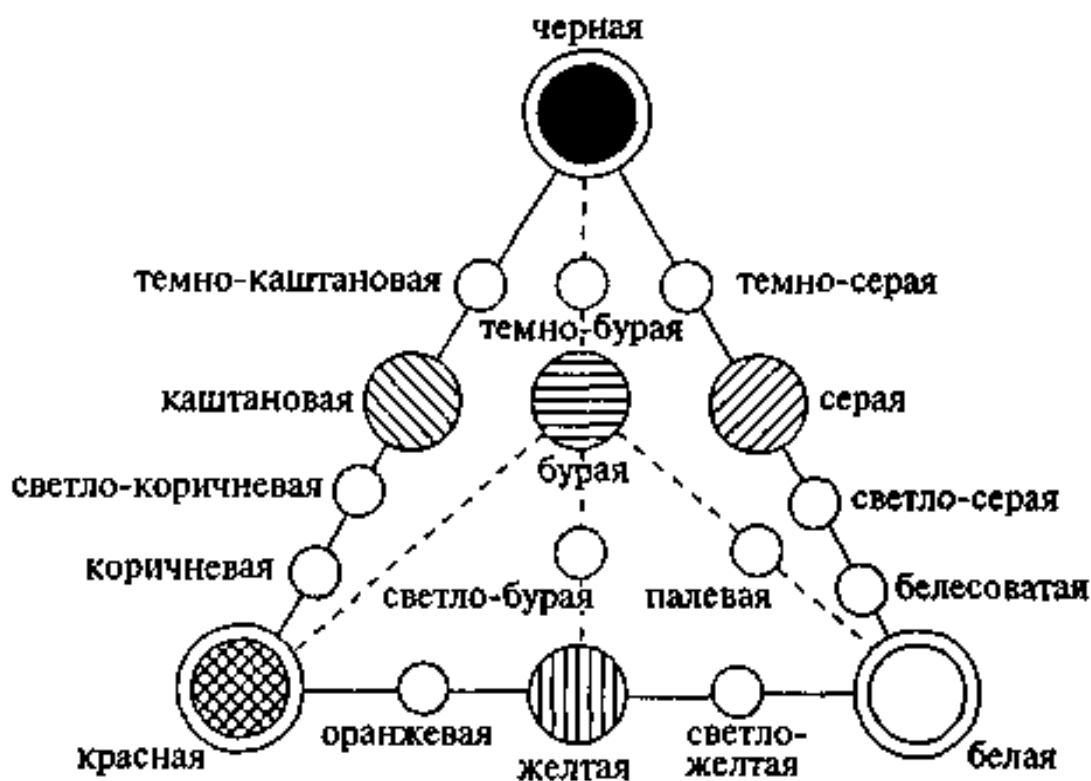
Мощность почвенного профиля – это протяженность почвенного профиля от поверхности до материнской породы.

Мощность горизонтов записывают по положению верхней и нижней его границ по отношению к поверхности в сантиметрах. Например: А₀ 0–2 см, А₁ 2–12 см, А₂ 12–25 см и т. д. Если мощность горизонта значительно колеблется, то система записи усложняется. Например: А₁ 2–12(20), А₂ 12(20)–25(30) см и т.д.

3. Цвет и характер окраски.

Цвет почвенного горизонта – важный диагностический признак, зависящий от генезиса почвы: от породы, на которой она формируется, от климатических условий, от уровня залегания грунтовых вод, растительности, словом, от всех тех факторов и процессов, которые приводят к возникновению определенных разновидностей почв с характерными для них горизонтами.

Для определения наименований цветов почвенных горизонтов рекомендуется использовать треугольник цветов, разработанный С.А. Захаровым (рисунок А2).



черный – интенсивно-черный, серовато-черный, серо-черный, буровато-черный, буро-черный; *белый* – желтовато-белый, палево-белый, розовато-белый, зеленовато-белый; *желтый* – буровато-желтый, охристо-желтый, зеленовато-желтый; *серый* – буро-серый, темно-серый, светло-серый, белесо-серый, зеленовато-серый, голубовато-серый, сизый; *бурый* – черно-бурый, серо-бурый, темно-бурый, светло-бурый, желто-бурый, красно-бурый, зеленовато-бурый; *красный* – малиново-красный, ржаво-красный.

Рисунок А2 – Окраска почвы (по С.А. Захарову) [по 16]

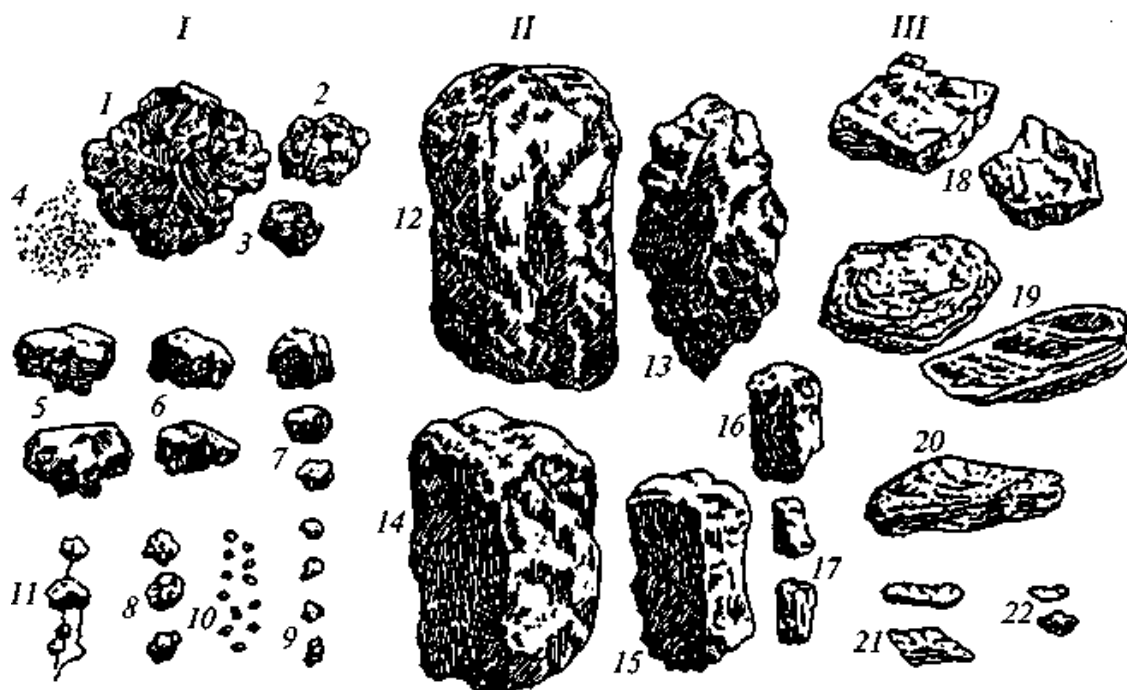
4. Структура.

Структура почвы – ее способность распадаться на агрегаты различной формы и размеров при механическом на нее воздействии. Обычно для определения структуры берут из каждого горизонта ножом или лопатой куски почвы и, подбрасывая их на ладонях или разламывая при слабом нажатии, смотрят, какую форму и какие размеры имеют образовавшиеся отдельности и насколько они прочны.

Выделяют три основных **типа структуры почвы** (рисунок А2):

- I. *кубовидная* (форма округло-многогранная, 1–11);
- II. *призмовидная* (форма, удлиненная по вертикали, 12–17);
- III. *плитовидная* (форма приплюснутая, 18–22).

Типы почвенных структур определяют согласно рисунку А3 и таблицам А2–А4.



I тип (кубовидный): 1 – крупнокомковатая; 2 – среднекомковатая; 3 – мелкокомковатая; 4 – пылеватая; 5 – крупноореховатая; 6 – ореховатая; 7 – мелкоореховатая; 8 – крупнозернистая; 9 – зернистая; 10 – пороховидная; 11 – «бусы» из зерен почвы;

II тип (призмовидный): 12 – столбчатая; 13 – столбовидная; 14 – крупнопризматическая; 15 – призматическая; 16 – мелкопризматическая; 17 – тонкопризматическая;

III тип (плитовидный): 18 – сланцеватая (плитчатая); 19 – пластинчатая; 20 – листоватая; 21 – грубочешуйчатая; 22 – мелкочешуйчатая

Рисунок А3 – Типичные структурные элементы почв (по С.А. Захарову) [по 2]

Таблица А2 – Кубовидный тип почвенных структур [по 5]

Подтипы	Описание	Диаметр отдельностей, см
Глыбистая	Грани и ребра выражены неясно, отдельности плохо оформлены	Более 5
Комковатая		0,05–5
Ореховатая	Грани и ребра хорошо выражены, отдельности ясно оформлены	0,7–2
Зернистая		0,05–0,7

Таблица А3 – Призмовидный тип почвенных структур [по 5]

Подтипы	Описание	Поперечник отдельностей, см
Столбчатая	Верхушки отдельностей закруглены	3–5
Призматическая	Верхушки отдельностей ограничены плоскими гранями	1–5

Таблица А4 – Плитовидный тип почвенных структур [по 5]

Подтипы	Описание	Толщина (вертикальная ось), мм
Плитчатая	С хорошо развитыми горизонтальными плоскостями спайностей	3–5
Чешуйчатая	Небольшие, отчасти изогнутые горизонтальные плоскости спайности	1–3
Линзовидная	Отдельности снизу и сверху ограничены сферическими поверхностями	Тоньше 1

5. Гранулометрический состав.

Под *гранулометрическим составом* почв понимают относительное содержание в почве частиц различной крупности, независимо от их минералогического и химического состава. В полевых условиях для определения гранулометрического состава почв используются следующие методы (таблица А5):

1. *Сухое растирание (метод «зеркала»)*. Небольшой комочек сухой почвы (размером с горошину) растирают пальцами и высыпают на нижнюю часть сухой ладони. Почву втирают указательным пальцем в кожу, затем ладонь переворачивают и слегка встряхивают. На ладони остается так называемое «зеркало» за счет оставшихся в бороздках и порах тела мелких частиц (фракции физической глины). По «зеркалу» определяют гранулометрический состав. Данным методом хорошо определять гранулометрический состав лишь песчаных, супесчаных и легкосуглинистых почв.

2. *Мокрое растирание*. Небольшую щепотку почвы смачивают водой и растирают на ладони.

3. *Скатывание шнура*. Почву смачивают и разминают пальцами до консистенции теста. В таком состоянии вода не отжимается, а почва блестит и мажется. Хорошо размятую почву раскатывают между ладонями, образовавшийся шнур сворачивают в колечко (толщина шнура около 3 мм, диаметр кольца около 3 см).

4. *Скатывание шарика*. Из сырой или смоченной размятой почвы скатывают шарик диаметром 2–3 см, который затем расплющивают в тонкую лепешку.

5. *Проба ножом*. Лезвием ножа делают черту и срез почвы. Почвы, содержащие больше физической глины (суглинистые и глинистые), имеют ровную, довольно узкую черту, а также ровную, матовую или блестящую поверхность среза. При использовании этого метода на песчаных и супесчаных почвах слышен треск, т.к. в них высокое содержание физического песка.

6. *По структурности пашины*. Этот метод обусловлен способностью различных по гранулометрическому составу почв образовывать структурные агрегаты. Используется на недавно обработанных участках.

Таблица А5 – Полевые методы определения гранулометрического состава почв

Состав почвы, содержание физической глины (%)	Сухое растирание, или «зеркало»	Мокрое растирание	Скатывание шнура	Скатывание шарика	Проба ножом	По структурности пашни
Рыхлый песок (0–5)	не дает	не оставляет почти никакого следа	не образует	не образует	черта осыпается, поверхность среза шероховатая, слышен треск	раздельно частичная бесструктурная масса
Связный песок (5–10)	слабое, редкое, но ясно заметное	слегка загрязняет ладонь	не образует	легко крошится	— // —	встречаются отдельные комочки
Рыхлая супесь (10–15)	ясно заметное, но прерывистое	загрязняет ладонь сильнее	дает зачатки	шероховатая поверхность, при расплющивании распадается на куски	черта с разорванными краями, срез шероховатый	комки занимают до 30 % поверхности
Связная супесь (15–20)	— // —	— // —	— // —	— // —	— // —	комки занимают до 50 % поверхности
Легкий суглинок (20–30)	хорошее, почти сплошное	почти сплошь замазывает кожу	шнур образуется, но раскалывается на дольки	гладкая поверхность, при расплющивании глубоко растрескивается по краям	черта ровная, шире лезвия ножа, поверхность среза ровная, матовая, нет треска	комки занимают до 75 % поверхности
Средний суглинок (30–40)	сплошное	— // —	сплошной шнур, кольцо разламывается на дольки	— // —	— // —	вся поверхность покрыта комками размером от голубинового до куриного яйца

Продолжение таблицы А5

Состав почвы, содержание физической глины (%)	Сухое растирание, или «зеркало»	Мокрое растирание	Скатывание шнура	Скатывание шарика	Проба ножом	По структурности пашни
Тяжелый суглинок (40–50)	трудно растирать пальцем в сухом состоянии	густо замазывает, хотя и включает песчинки	шнур сплошной, кольцо трескается	— // —	— // —	вся поверхность покрыта комками, среди них встречаются глыбы (до 10 см и более)
Легкая глина (50–65)	— // —	дает однородную мажущую массу	сплошной шнур, кольцо не трескается	блестящая поверхность шарика, лепешка с незначительными трещинами по краям	черта узкая, срез гладкий, блестящий	— // —
Средняя глина (65–80)	— // —	— // —	— // —	блестящая поверхность шарика, лепешка без трещин	— // —	— // —
Тяжелая глина (более 80)	— // —	— // —	— // —	— // —	— // —	— // —

6. Влажность.

Влажность почвы записывают после (или до) характеристики цвета, так как цвет почвы меняется при разном увлажнении. За основу принимаются градации указанные в таблице А6.

Таблица А6 – Классификация почвенных горизонтов по влажности [по 18]

Класс почвенного горизонта	Характеристика почвенного горизонта
1. Сухой	Сильно пылит, присутствие влаги при сжатии не ощущается
2. Свежий (слабовлажный)	При сжатии в руке влага едва ощущается по холодноватости
3. Влажный	При сжатии образца образуются комки; бумага, приложенная к почве, быстро сыреет
4. Сырой	Увлажняет руку и прилипает к ней. На поверхности блестит вода
5. Мокрый	Из стенки ямы сочится вода, образец берется из-под воды

7. Плотность.

Плотность почвы определяется согласно таблице А7.

Таблица А7 – Классификация почвенных горизонтов по плотности [по 18]

Класс почвенного горизонта	Характеристика почвенного горизонта
1. Горизонт рыхлый	От прикосновения начинает осыпаться, почвенный нож входит без усилий
2. Слабоуплотненный	Почвенный нож входит на всю длину лезвия с небольшим усилием
3. Сильноуплотненный	В почву входит только заостренный кончик почвенного ножа
4. Плотный	Почвенный нож только царапает

8. Характер перехода горизонтов.

Характер перехода горизонтов определяется согласно таблице А8.




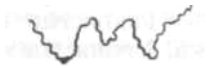
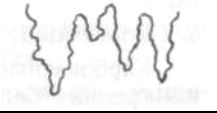

Таблица А8 – Классификация почвенных горизонтов по характеру перехода границ [по 18]

Класс перехода горизонтов	Характеристика почвенного горизонта
1. Резкий	Граница между соседними горизонтами четкая, может быть выделена на стенке разреза ножом в пределах 1 см
2. Ясный	Граница между соседними горизонтами четкая, может быть выделена на стенке разреза с неопределенностью в пределах 1–3 см
3. Заметный	Граница прослеживается с неопределенностью в 3–5 см
4. Постепенный	Граница может быть выделена с неопределенностью более 5 см

9. Форма границ

Форма границ определяется соответственно таблице А9.

Таблица А9 – Формы границ почвенных горизонтов [по 18]

Форма границы	Описание формы	
1. Ровная	Ровная граница	
2. Волнистая	Отношение амплитуды к длине волны менее 0,5 см	
3. Карманная	Отношение глубины к ширине затеков (карманов) от 0,5 до 2	
4. Мелко языковатая	Отношение глубины языков к их ширине колеблется от 2 до 5	
5. Глубоко языковатая	Отношение глубины языков к их ширине превышает 5 и может достигать нескольких десятков	
6. Изъеденная	Нельзя провести четкую границу между горизонтами, она лежит в пределах какого-то слоя, выделяемого как переходный горизонт	

10. Тип гумуса.

Тип гумуса определяется соответственно таблице А10.

Таблица А10 – Типы гумуса почвенных горизонтов Беларуси [по 18]

Тип гумуса	Описание гумуса
Грубый гумус (мор, рогурус)	Гумус, состоящий из отмерших, частично разложившихся растительных и животных остатков, сохраняющих форму органов (листья, веточки, плоды).
Переходный гумус (модер)	Гумус, состоящий из значительно, но не полностью гумифицированных, разложившихся и измельченных растительных остатков, окрашенных преимущественно в буро-коричневые тона.
Мягкий гумус (мюллер)	Гумус, состоящий из высокодисперсных органических веществ от светло-бурой до темно-бурой, почти черной окраски, образующий однородную массу с минеральной частью почвы.

11. Новообразования.

Новообразования возникают в почве в процессе ее формирования и представляют собой различные формы скопления веществ, выделяющихся на общем фоне почвенной массы. Новообразования, встречающиеся в почвах Беларуси, можно объединить в группы, представленные в таблице А.11:

Таблица А11 – Новообразования почв Беларуси [по 18]

Тип новообразования	Описание новообразования
1. Налеты	
Карбонатные налеты	Новообразования из углекислой извести в форме белых пленок, пятен, частой сети переплетающихся жилок, корневых канальцев, пропитанных известью
Железистые налеты	Охристые, ржаво-охристые, бурые, новообразования в виде пятен, прожилок и прожилочек, пленок по граням структурных отдельностей, порам и трещинам в полугидроморфных почвах
Кремнеземистая присыпка	Белесые зерна в горизонте А ₁ , прожилки в других горизонтах дерново-подзолистых почв.
Органо-минеральные налеты	Глинисто-гумусовые пленки, потеки, корочки по граням структурных отдельностей вокруг скелетных зерен, являющихся результатом иллювиального процесса
Глинистые натски	Скопления глинистого вещества на поверхностях структурных отдельностей, в порах и трещинах
2. Конкреции	
Карбонатные конкреции (белоглазки, журавчики и др.)	Характерны для почв, сформировавшихся на лессах и лессовидных породах. «Белоглазки» – слабосцементированные отложения, выделяющиеся на стенке разрезов в виде четко ограниченных белых пятен (глазков) диаметром 1–2 см. «Журавчики» – плотные твердые конкреции, иногда полые внутри
Конкреционные формы выделения железа и марганца	Твердые, неправильной формы с ребристой поверхностью, размер от макового зерна до лесного ореха, концентрически слоистые на срезе, характерны для дерново-подзолистых заболоченных почв
Железистые конкреции	Обычно имеют неправильную, реже округлую форму, плотную упаковку, размер больше лесного ореха. Характерны для дерновых заболоченных почв
Марганцовистые конкреции	Темно-серого, почти черного цвета, точечной или мелкодендровидной формы; часто образованы рыхлым материалом. Характерны для почв переменного увлажнения
Нодули	Железисто-марганцевые стяжения, образованные рыхлым материалом и не имеющие четких границ в почвенной массе
3. Прослойки:	
Луговая известь («мергель»)	Белого или серовато-белого цвета. Встречается в дерновых заболоченных (в том числе аллювиальных) почвах.
Ортзанды и псевдофибры	Уплотненные цементированные прослойки в песчаных почвах, ржавого, красно-бурого или кофейного цвета, мощностью от 2 до 10 см, редко больше (собственно ортзанды), до тонких нитевидных прослоек (псевдофибры).
Вивианит	Землистые беловатые включения в торфяных, гумусовых или подгумусовых горизонтах.
Сапропель	Оливково-бурая, жирная на ощупь масса, состоящая из остатков растительных и животных организмов с примесью минеральных частиц.

12. Включения.

Включения – тела органического и минерального происхождения, которые механически вовлечены в однородную массу почвы и образование которых не связано с почвообразовательными процессами. По происхождению включения, встречающиеся в почвах Беларуси, можно объединить в четыре группы (таблица А.12).

Таблица А12 – Включения почв Беларуси

Группа включений	Описание
Литоморфы	обломки почвообразующей породы, рассеянные в почве (камни, валуны, галька)
Криоморфы	различные формы льда, связанные с сезонной мерзлотой (конкреции, линзы, прожилки)
Биоморфы	включения, образование которых связано с деятельностью живых организмов: 1) остатки корней, стеблей, стволов растений; 2) кости животных; 3) раковины моллюсков; 4) окаменелости – кремневые, обызвесткованные, загипсованные или ожелезненные остатки растений
Антропоморфы	предметы, связанные с деятельностью человека (фрагменты кирпича, стекла, металлические предметы, черепки и т.п.)

13. Корни.

Корни растений, встречаемые в почвенных горизонтах, анализируются по размеру (таблица А.13) и по встречаемости (таблица А.14).

Таблица А13 – Классификация корней растений по размеру [по 18]

Группа	Описание
Мелкие	диаметр среза менее 1 мм
Крупные	диаметр среза более 1 мм

Таблица А14 – Классификация корней растений по встречаемости [по 18]

Группа	Описание
Единично	менее 10 видимых корней (толще 1 мм) на стенке горизонта
Редко	10–20 видимых корней (толще 1 мм) на стенке горизонта
Густо	корни образуют сплошную каркасную сеть

14. Зоогенные элементы.

При анализе почвенного профиля необходимо уделять внимание следующим зоогенным элементам:

1. Кротовины.
2. Червороины, червоточины, капролиты червей, личинок, насекомых.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б.
НОМЕНКЛАТУРНЫЙ СПИСОК ПОЧВ БЕЛАРУСИ (СХЕМА)**

Тип I. Дерново-карбонатные почвы

Подтип	1. Дерново-карбонатные типичные 2. Дерново-карбонатные выщелоченные 3. Дерново-карбонатные оподзоленные
Род	1. На коренных известковых отложениях (мелах, доломитах, доломитизированных известняках) 2. На пресноводных (вторичных) известковых отложениях (пресноводных мергелях, омергелеванных отложениях) 3. На моренных отложениях
Подрод	1. Обычные, без признаков оглеения в профиле почв 2. Временно избыточно увлажненные (слабоглееватые)
Вид	1. Неразвитые (A_1 до 10 см) 2. Маломощные (A_1 10-20 см) 3. Среднемощные (A_1 120- 30 см) 4. Мощные ($A_1 > 30$ см)

Тип II. Бурые лесные почвы

Подтип	1. Бурые лесные остаточно карбонатные
Род	1. На моренных песчано-гравийных и водно-ледниковых (камов, озов), песчано-гравийных и гравийно-галечниковых отложениях
Вид	1. Малогумусные (гумуса в $A_1 < 3\%$) 2. Среднегумусные (3-5%) 3. Многогумусные ($> 5\%$)

Тип III. Подзолистые почвы

Подтип	1. Собственно подзолистые
Род	1. Неразвитые на дюнных песках 2. Псевдофибровые на глубоких, часто слоистых песках 3. Иллювиально-(железисто)-гумусовые на бедных минеральными окислами кварцевых песках
Подрод	1. Оглеенные внизу 2. Временно избыточно увлажненные (слабоглееватые)
Вид	1. Слабоподзолистые (поверхностно-подзолистые) – нижняя граница горизонта A_2 на глубине < 10 см 2. Среднеподзолистые (мелкоподзолистые) – нижняя граница горизонта A_2 на глубине 10-20 см 3. Сильноподзолистые (неглубокоподзолистые) – нижняя граница горизонта A_2 на глубине > 20 см

Тип IV. Дерново-подзолистые почвы

Подтип	1. Дерново-палево-подзолистые 2. Дерново-подзолистые (белесые) 3. Дерново-подзолистые эродированные 4. Дерново-подзолистые окультуренные
Род	1. Обычные 2. Остаточно-карбонатные (высоковскипающие) 3. Вторично-оподзоленные (со вторым гумусовым горизонтом) 4. Вторично насыщенные 5. Псевдофибровые 6. Иллювиально-гумусовые
Подрод	1. Обычные, без признаков оглеения в профиле почвы 2. Оглеенные внизу 3. Контактно-оглеенные 4. Временно избыточно увлажненные (слабоглееватые)
Вид	1. Слабоподзолистые (поверхностно-подзолистые) – нижняя граница горизонта A ₂ на глубине до 10 см 2. Среднеподзолистые (мелкоподзолистые) – нижняя граница горизонта A ₂ на глубине 10-20 см 3. Сильноподзолистые (неглубокоподзолистые) – нижняя граница горизонта A ₂ на глубине > 20 см

Тип V. Дерново-подзолистые заболоченные почвы

Подтип	1. Дерново-подзолистые поверхностно-оглеенные 2. Дерново-подзолистые грунтово-оглеенные 3. Дерново-подзолистые поверхностно-оглеенные осушенные 4. Дерново-подзолистые грунтово-оглеенные осушенные
Род	1. Обычные 2. С ортштейновым горизонтом 3. Вторично насыщенные 4. Иллювиально-(железисто)-гумусовые
Подрод	1. Поверхностно-глееватые 2. Поверхностно-глеевые 3. Грунтово-глееватые 4. Грунтово-глеевые
Вид	1. Слабодерновые (A ₁ < 10 см) 2. Среднедерновые (A ₁ > 10 см)

Тип VI. Болотно-подзолистые почвы

Подтип	1. Торфянисто-подзолисто-глеевые 2. Торфянисто-подзолисто-глеевые осушенные
Род	1. Иллювиально-(железисто)-гумусовые 2. С ортштейновым горизонтом

Тип VII. Дерновые заболоченные почвы

Подтип	1. Дерново-поверхностно-глееватые 2. Дерново-(перегнойно)-поверхностно-глеевые 3. Дерново-грунтово-глееватые 4. Дерново-(перегнойно)-грунтово-глеевые 5. Дерново-поверхностно-глееватые, глеевые осушенные 6. Дерново-грунтово-глееватые, глеевые осушенные
Род	1. Карбонатные 2. Насыщенные 3. Ненасыщенные (оподзоленные)
Вид	1. Слабодерновые ($A_1 < 20$ см) 2. Среднедерновые (A_1 20-30 см) 3. Глубокодерновые ($A_1 > 30$ см)

Тип VIII. Торфяно-болотные низинные почвы

Подтип	1. Болотные низинные торфяно-глеевые 2. Болотные низинные торфяные 3. Торфяно-глеевые низинные осушенные 4. Торфяные низинные осушенные
Род	1. Обычные 2. Карбонатные 3. Заиленные 4. Ожелезненные 5. Вивианитизированные
Вид	1. Торфянисто-глеевые (мощность торфа от 20 до 30 см) 2. Торфяно-глеевые (30–50 см) 3. Торфяные на маломощных торфах (50–100 см) 4. Торфяные на среднемощных торфах (100–200 см) 5. Торфяные на мощных торфах (> 200 см)

Тип IX. Торфяно-болотные верховые почвы

Подтип	1. Болотные верховые торфяно-глеевые 2. Болотные верховые торфяные 3. Торфяно-глеевые верховые осушенные 4. Торфяные верховые осушенные
Род	1. Обычные 2. Переходные (остаточно-низинные засфагненные)
Вид	1. Торфянисто-глеевые (мощность торфа от 20 до 30 см) 2. Торфяно-глеевые (30–50 см) 3. Торфяные на маломощных торфах (50–100 см) 4. Торфяные на среднемощных торфах (100–200 см) 5. Торфяные на мощных торфах (200–300 см)

**Тип X. Аллювиальные (пойменные) дерновые,
дерновые заболоченные почвы**

Подтип	1. Аллювиальные неразвитые 2. Аллювиальные дерновые оподзоленные 3. Аллювиальные дерновые (оподзоленные) слабоглееватые 4. Аллювиальные дерново-глееватые 5. Аллювиальные дерново-глеевые 6. Аллювиальные дерново-глееватые и глеевые осушенные
Род	1. Обычные 2. Карбонатные 3. Ожелезненные
Вид	1. Слабодерновые ($A_1 < 20$ см) 2. Среднедерновые (A_1 20–40 см) 3. Глубокодерновые ($A_1 > 40$ см)

**Тип XI. Аллювиальные старопойменные (палеопойменные)
дерновые и дерновые заболоченные почвы**

Подтип	1. Аллювиальные старопойменные дерновые оподзоленные 2. Аллювиальные старопойменные дерновые (оподзоленные) слабоглееватые 3. Аллювиальные старопойменные дерново-глееватые 4. Аллювиальные старопойменные дерново-глеевые
Род	Подразделение на роды и виды то же, что и у аллювиальных пойменных почв
Вид	

Тип XII. Аллювиальные болотные почвы

Подтип	1. Аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые 2. Аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые 3. Аллювиальные болотные иловато-торфяные 4. Аллювиальные иловато-перегнойно-глеевые осушенные 5. Аллювиальные иловато-торфяно-глеевые осушенные 6. Аллювиальные иловато-торфяные осушенные
Род	1. Обычные 2. Карбонатные 3. Ожелезненные
Вид	1. Торфянисто-глеевые (мощность торфа от 20 до 30 см) 2. Торфяно-глеевые (30–50 см) 3. Торфяные на маломощных торфах (50–100 см) 4. Торфяные на среднемощных торфах (100–200 см) 5. Торфяные на мощных торфах (200–300 см)

Тип XIII. Антропогенные почвы

Подтип	<ol style="list-style-type: none">1. Рекультивированные2. Антропогенно-деградированные3. Антропогенно-нарушенные4. Антропогенно-засоленные5. Вторично заболоченные
Род	<ol style="list-style-type: none">1. Рекультивированные минеральные2. Рекультивированные торфяные3. Искусственные насыпные (парники, теплицы)4. Антропогенные деградированные на месте торфянисто- и торфяно-глеевых5. Антропогенно-деградированные на месте дерновых заболоченных6. Антропогенно-деградированные на месте дерново-подзолистых заболоченных7. Антропогенно-нарушенные насыпные8. Антропогенно-нарушенные торфоразработок9. Антропогенно-нарушенные минеральных карьеров10. Овражно-балочного комплекса

ПРИЛОЖЕНИЕ В.

ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ БЕЛАРУСИ

На территории Беларуси почвы развиваются на четвертичных (антропогенных) отложениях, образование которых связано в основном с деятельностью материковых оледенений. К ним относятся: моренные (ледниковые или гляциальные), водно-ледниковые или потоково-ледниковые (флювиогляциальные), озерно-ледниковые (лимногляциальные), древнеаллювиальные (гляциоаллювиальные) отложения. Распространенные в пределах республики лессы и лессовидные образования являются эолового, водно-ледникового, делювиального, или полигенетического происхождения. Кроме отложений, связанных с деятельностью древних оледенений, повсеместно встречаются современные образования: аллювиальные, болотные, склоновые (делювиальные), эоловые [26].

Моренные (собственно ледниковые) отложения характеризуются весьма неоднородным механическим составом: сложены обломками различной величины (от тончайших глинистых частиц до валунов-отторженцев). Среди моренных отложений на территории Беларуси наиболее распространены конечно-моренные образования последнего оледенения. К югу от зоны распространения последнего (поозерского) оледенения, где имеют место отложения более древних ледниковых периодов, морена в основном перекрыта водно-ледниковыми наносами и в почвенном профиле обнаруживается в подстилании.

Обычно моренные отложения окрашены в бурый, красно-бурый цвет различных оттенков. По гранулометрическому составу почвообразующая толща морены чаще является суглинистой или супесчаной; пески и глины менее распространены. С глубиной гранулометрический состав обычно утяжеляется. Толща морены часто неоднородна по литологии: содержит карманы, прослойки более рыхлого или, напротив, тяжелого материала. Моренные отложения нередко обогащены карбонатами (в виде обломков известковых пород), которые обнаруживаются в поверхностных или нижних горизонтах почв.

Водно-ледниковые или потоково-ледниковые (флювиогляциальные) отложения на территории республики представлены разнообразными образованиями, накопившимися в различных условиях при таянии ледника. К ним относятся отложения камов, озов, зандровых полей и др. Среди водно-ледниковых наносов наиболее распространены зандровые отложения, которые образуют выровненные территории, сложенные преимущественно песками и супесями. Зандровые пески обычно мелко- и разнозернистые, характерно невысокое содержание крупнозема. Камы и озы, напротив, сложены грубым песчано-гравийным материалом. Водно-ледниковые отложения более распространены в центральной части республики, где они нередко залегают на размытой сожской и днепровской морене.

Древнеаллювиальные (гляциоаллювиальные) отложения представляют собой наносы, сформировавшиеся в долинах, по которым проходил сток ледниковых вод. По литологическому составу древнеаллювиальные отложения близки к зандровым. Их отличительными чертами относительно зандровых образований яв-

ляются незначительное содержание крупнозема, более высокая сортированность, мелкозернистость, иногда выражена слоистость. Древнеаллювиальные отложения распространены в южной части республики.

Озерно-ледниковые (лимногляциальные) отложения образовались в приледниковых озерах. Обычно они сопутствуют конечно-моренным образованиям и так же, как последние, распространены в северных и северо-западных районах республики, где образуют почти плоский, пологоволнистый рельеф. По гранулометрическому составу озерно-ледниковые отложения относятся к глинам и суглинкам, реже к пескам. Характеризуются слоистым или массивным строением, содержат осадок пресноводной извести.

Лессы и лессовидные отложения распространены южнее границы последнего (поозерского) ледника и генетически в значительной мере связаны с его деятельностью. Чаще всего приурочены к водораздельным пространствам, склонам моренных гряд, речных долин. Для районов распространения лессовых суглинков характерен мягкий полого волнистый рельеф с множеством западин – «блюдец».

Мощность лессов и лессовидных отложений от 0,5–3,0 м до 8–15 м. Они представляют собой тонкосортированные породы с большим содержанием пыли. Имеют характерную палево-желтую или реже буроватую окраску, тонкопористое сложение, часто обладают в различной степени выраженной слоистостью, в их толще встречаются карбонатные отложения. Почвообразующие лессы и лессовидные отложения в пределах Белоруссии преимущественно легкосуглинистого и супесчаного гранулометрического состава. Содержание фракции крупной пыли (0,05–0,01 мм) в лессах более 50%, лессовидных отложениях – более 40% и варьирует в зависимости от условий залегания.

Аллювиальные отложения слагают пойменные и низкие надпойменные террасы. Мощность современных аллювиальных накоплений от 1–2 до 15–18 м. Они отличаются слоистостью, сортировкой материала по крупности, в их толще часто имеют место гумусовые и торфяные горизонты. В строении отложений участвует русловой, пойменный и старичный аллювий.

Делювиальные (склоновые) отложения накапливаются в нижних частях склонов в результате смыва породы с верхних частей склонов, частично с водоразделов, дождевыми и тальными водами. Делювиальные образования отличаются некоторой сортированностью и обычно более мелкозернисты, чем исходная порода.

Эоловые отложения имеют место в районах распространения водно-ледниковых, древнеаллювиальных и озерно-ледниковых песков. Особенно широко они распространены в Полесье. Эоловые отложения образовались в результате переработки ветром песчаных наносов. Они отличаются выраженной косой слоистостью и хорошей сортированностью; слагают разнообразные по форме холмы и дюны.

Болотные отложения в основном представлены торфом. В зависимости от условий водного питания различают низинные, низинные засфагненные (переходные), верховые торфяники.

**Приложение Г.
Пример оформления титульного листа**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Выполнила:

студентка 2 курса
географического факультета,
специальности География. Биология
отделения заочного обучения
Волошина Светлана Анатольевна

Научный руководитель:

Кандидат географических наук, до-
цент, Иванов Иван Иванович

Брест 2011

ПРИЛОЖЕНИЕ Д.
ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ В
СПИСКЕ ИСТОЧНИКОВ, ПРИВОДИМЫХ В КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Книги (один, два или три автора)

Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения / В.В. Добровольский. – М. : Высш. школа, 1989. – 320 с.

Белобров, В.П. География почв с основами почвоведения / В.П. Белобров, И.В. Замотаев, С.В. Овечкин; под ред. В.П. Белоброва. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с.

Книги (четыре и более авторов)

Почвы Белорусской ССР / Т.Н. Кулаковская [и др.]; под ред. Т.Н. Кулаковской. – Минск : 1974. – 328 с.

Некоторые экологические проблемы в сельском хозяйстве Беларуси и пути их решения / Ч.А. Романовский [и др.]. – Минск : БелНИЦ «Экология», 1997. – 35 с.

Книги (коллективный автор)

Природная среда Беларуси / Институт проблем использования природных ресурсов и экологии; редкол.: В.Ф. Логинов [и др.]. – Минск : НО-ООО «БИП-С», 2002. – 424 с.

Многотомное издание

Краткая географическая энциклопедия: в 5 т. / редкол.: А.А. Григорьев (гл. ред.) [и др.]. – Москва: 1960. – Т. 1: ААРЕ–ДЯТЬКОВО / А.А. Григорьев [и др.]. – 1960. – 563 с.

Сборник статей, трудов. Материалы конференций

Сахаровские чтения 2007 года: экологические проблемы 21 века: материалы 7-й междунар. науч. конф., Минск, 17–18 мая 2007 г. / МГЭУ имени А.Д. Сахарова; редкол. С.П. Кундаса (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2007. – 305 с.

Ресурсы удаленного доступа

Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды. – Минск, 2005. – Режим доступа: <http://rad.org.by/monitoring/soil.html>. – Дата доступа: 25.01.2010.

Козулько, Г. Беловежская пуца должна стать мировым наследием / Г. Козулько // Беловежская пуца – XXI век [Электронный ресурс]. – 2004. –

Режим доступа: <http://bp21.org.by/ru/art/a041031.html>. – Дата доступа : 02.02.2006.

Статьи из сборников тезисов докладов и материалов конференций

Рожков, В.П. Задачи изучения агропотенциала / В.П. Рожков // Потенциал геосистем и пути его реализации: сб. ст. / Ин-т географии АН СССР; отв. ред. А.И. Щетников, В.В. Рюмин. – Иркутск, 1989. – С. 16–21.

Чиж, Д.А. Применение геоинформационных технологий при составлении схемы землеустройства административного района / Д.А. Чиж, К.К. Коршунов // Рэгіянальная геаграфія: Праблемы развіцця і выкладання: зб. навук. артыкулаў / УА «Магілёўскі дзяржаўны ўніверсітэт імя А.А. Куляшова»; пад рэд. М.І. Вішнеўскага. – Магілёў: МДУ імя А.А. Куляшова, 2004. – С. 200-202.

Статья из журнала

Снакин, В.В. Экологическая оценка устойчивости почв к антропогенному воздействию / В.В. Снакин, И.О. Алябина, П.П. Кречетов // Известия РАН. Серия географическая. – 1995. – № 5. – С. 50–57.

Влияние органических компонентов на состояние радиоактивного стронция в почвах / Г.А. Соколик [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. хім. навук. – 2005. – № 1. – С. 74–81.

Статья из энциклопедии, словаря

Мясникова, Л.А. Почвенная влага / Л.А. Мясникова // Географический энциклопедический словарь / под общ. ред. А.Ф. Трёшников. – М. : Советская энциклопедия, 1988. – С. 350–351.

Картографические источники

Геаграфія Беларусі. Атлас : Вучэб. дапам. для 9-га кл. / навук кіраўн. Р.А. Жмойдзяк. – Минск : Республіканскае унітарнае прадпрыемства «Белкартографія», 2004. – 64 с.

Радиационная обстановка на территории Республики Беларусь на 2001 год / сост. и подг. к изд. Белорусск. картогр.-геодезич. предприятием; ред. А.Д. Костюк. – 1 : 1 000 000. – Минск: УП «Минская печатная фабрика», 2000. – 1 к.

ПРОГРАММА КУРСА

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Почва играет большую роль в жизни человеческого общества. Познавание сложнейших биологических, геохимических и физико-химических процессов, протекающих в почве, имеет важное значение для деятельности человека в сельском хозяйстве, охраны здоровья населения, поисков месторождений полезных ископаемых, осуществления мероприятий по охране окружающей среды и др.

Основные знания о почве студенты-географы получают в ходе изучения курса «География почв с основами почвоведения», который предполагает проведение лекционных и лабораторных занятий, а также полевой практики. **Целью курса** является изучение почвы как одного из наиболее важных компонентов природы, ее функций и значения в границах всей планеты и в отдельных регионах.

В ходе изучения дисциплины студенты получают знания о сущности процессов почвообразования, географическом распространении различных типов почв, их составе, строении и генезисе, путях рационального использования и охраны.

Задачами курса являются: изучение процессов образования почв, их свойств (происхождение почв, факторы почвообразования, материальная основа почв, физические и водные свойства, поглощающая способность и плодородие); географии почв (дается классификация и характеристика общих закономерностей распространения и свойств зональных типов почв в границах географических поясов). Отдельно рассматриваются вопросы использования, улучшения и охраны земельных ресурсов. Раскрываются вопросы, которые касаются почвенно-географического и почвенно-экологического районирования.

В процессе изучения курса студенты-географы должны

знать: основные факторы и процессы почвообразования; общие закономерности распространения почв на Земле; методологию и основные методы исследования почв;

уметь: применять знания по географии почв в учебном процессе; определять тип и разновидность почв на местности на территории Беларуси.

Курс «География почв с основами почвоведения» тесно связан с другими учебными дисциплинами. Так, ему предшествует изучение «Общего землеведения», «Метеорологии и климатологии», «Геологии» и др. Знания же о почвах используются в дальнейшем при изучении курсов «Физическая география материков и океанов», «Биогеография», «Экология» и др.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение. Понятие о почве как естественно-историческом теле. Значение и место курса «География почв с основами почвоведения» в системе подготовки студентов-географов. Главные функции почвенного покрова, общепланетарное значение почвы. Методы изучения почвы.

Краткий обзор истории изучения почвы. Основные этапы развития почвоведения. Зарождение науки о почвах в древних Египте, Италии, Китае и других странах в III в. до н.э. – IV в. н.э. Сложение первых кадастров и агрономических трактатов о почвах (VI–XVII вв.). Возникновение современных взглядов на почву в Западной Европе. Агрогеологическое и агрокультурхимическое учение о почве.

В.В. Докучаев – создатель науки о почве. Научная школа русского генетического почвоведения. Значение работ П.А. Костычева, Н.М. Сибирцева, К.Д. Глинки, К.К. Гедройца, В.Р. Вильямса, А.А. Роде и др. Развитие почвоведения и географии почв в Беларуси: Я.Н. Афанасьев, П.П. Роговой, И.С. Лупинович, А.Г. Медведев, Н.П. Булгаков, Т.Н. Кулаковская, Н.И. Смяян, Т.А. Романова, В.С. Аношко и др. Изучение почвы за рубежом. Международные связи и сотрудничество в области почвоведения. Современный этап развития почвоведения и географии почв в мире.

РАЗДЕЛ I. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОБРАЗОВАНИЯ И СВОЙСТВА ПОЧВ

Почвообразовательный процесс и факторы почвообразования. Сущность процесса почвообразования. Стадии и общая схема почвообразования. Роль процессов выветривания в почвообразовании.

Почвообразующие породы как фактор почвообразования. Континентальные плейстоценовые отложения как основные почвообразующие породы, их классификация по происхождению. Гранулометрический состав почвообразующих пород и почв, методы его определения. Минеральный и химический состав почвообразующих пород и почв. Влияние почвообразующих пород на свойства и географию почв. Почвообразующие породы Беларуси.

Климатические факторы почвообразования. Непосредственное и косвенное влияние климата на почвообразование. Значение рельефа в образовании почв. Роль мезо- и микрорельефа в перераспределении солнечной энергии, атмосферных осадков, миграции твердого вещества и химических элементов. Автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные почвы. Рельеф и структура почвенного покрова. Почвенно-грунтовые воды. Время как условие почвообразования. Абсолютный и относительный

возраст почвы. Роль антропогенного фактора в процессах почвообразования. Взаимодействие факторов почвообразования.

Биологические факторы почвообразования. Роль высших растений в почвообразовании. Биологическая продуктивность основных типов растительности. Роль микроорганизмов в почвообразовании (бактерии, грибы, актиномицеты, водоросли и лишайники). География почвенных микроорганизмов. Участие животных в почвообразовании.

Морфология почвы. Морфология почвы как внешнее выражение сложного процесса ее формирования, химического состава и физических свойств. Генетический профиль почвы. Два типа строения почвенного профиля. Генетические горизонты и их индексация. Морфологические признаки почвы. Цвет генетических горизонтов, его обусловленность составом и количеством гумуса, содержанием высокодисперсной массы. Новообразования, их химический и минералогический состав, морфология. Структурность почвы. Классификация структурных отдельностей.

Гранулометрический состав почвы. Понятие о гранулометрических элементах, фракциях. Классификация почв по гранулометрическому составу. Зависимость физических, физико-механических, водных и других свойств почвы от гранулометрического состава. Полевые и лабораторные методы определения гранулометрического состава почв.

Органическая часть почвы. Источники органических веществ в почве. Органическая часть почвы и ее формы. Гумус, его основные компоненты: фульвокислоты и фульваты, гуминовые кислоты и гуматы, гуминовые соединения. Общая схема гумусообразования. Современные представления о гумусообразовании. Географические закономерности распределения гумусовых веществ в почвах. Роль гумуса в почвообразовании, плодородии и питании растений.

Почвенные коллоиды и поглощательная способность почвы. Почва как сложное многофазное образование. Строение почвенной коллоидной частицы. Тонкодисперсная часть почвы. Поглощательная способность почвы и ее типы. Почвенный поглощающий комплекс. Зависимость химических и физико-механических свойств почв от состава поглощенных оснований. Емкость поглощения и факторы, определяющие ее величину. Состав поглощенных катионов в разных типах почв, насыщенные и ненасыщенные основаниями почвы.

Почвенный раствор и его состав, роль в питании растений. Кислотность почв и ее виды: актуальная, обменная, гидролитическая. Значение реакции почвы для генетической и производственной характеристики почв. Связь величины рН с физико-географическими условиями. Щелочность почвы. Пути регулирования реакции почвенного окружения. Буферность почв.

Физические свойства почвы. Общие физические свойства почвы: плотность, объемная масса, пористость. Физико-механические свойства почвы: пластичность, липкость, набухание, усадка, связность, твердость и удельное сопротивление. Пути повышения физических и физико-механических свойств почв.

Водные свойства и водный режим почв. Категории и формы воды в почве. Доступность разных форм воды растениями. Водные свойства почв. Влагоемкость, водопроницаемость, водоподъемная и водоудерживающая способность – главные показатели водных свойств почвы. Водный режим почвы. Водный баланс почв. Типы водного режима и их приуроченность к разным почвенным зонам. Пути регулирования водного режима. Слагаемые водного баланса почвы.

Воздушные свойства и воздушный режим почвы. Формы почвенного воздуха. Состав почвенного воздуха и его динамика. Газообмен. Воздушные свойства почв. Воздушный режим почв.

Тепловые свойства и тепловой режим почвы. Тепловые свойства почвы. Теплопоглощительная способность, теплоемкость, теплопроводность, теплоотдача в разных почвах. Тепловой режим почвы. Влияние природных факторов на тепловой режим. Тепловой баланс почвы. Типы теплового режима почв. Теплые и холодные почвы. Пути регулирования теплового режима почв.

Плодородие почвы. Понятие о почвенном плодородии. Категории почвенного плодородия. Факторы и условия плодородия. Оптимальные параметры почвенного плодородия. Воспроизводство плодородия. Мероприятия по управлению почвенным плодородием.

РАЗДЕЛ II. ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ

Классификация почв. Почвенно-географическое районирование. Разные подходы к классификации почв. Первые генетические классификации почв. Современные классификации почв. Главные таксономические единицы современной классификации почв. Классификация почв в Беларуси. Основные таксономические единицы – тип, подтип, вид и разновидность. Номенклатура и диагностика почв.

Почвенно-географическое районирование. Цель районирования. Таксономические единицы районирования: почвенно-климатический пояс, почвенно-биоклиматическая область, почвенная зона, провинция, округ, район. Общие географические закономерности распространения почв на Земле.

Почвы арктических и тундровых ландшафтов. Природные условия и особенности почвообразования. Арктические почвы, их местонахождение и природные условия формирования. Мощностные почвенные профи-

ля, особенности состава гумуса. Полярные пустынные, дерновые арктические почвы, арктические солончаки. Строение профиля, агроклиматические и физические свойства. Природные условия и особенности процессов почвообразования в зоне тундры и лесотундры. Строение профиля и свойства тундрово-глеевых почв.

Почвы таежно-лесных ландшафтов. Распространение на планете, факторы почвообразования и основные почвообразовательные процессы. Современное представление о сущности подзолообразовательного процесса. Основные типы почв таежно-лесных подзолов: иллювиально-гумусовые и иллювиально-железистые подзолы, поверхностно-глеевато-подзолистые; их морфология, классификация.

Особенности почвообразования в таежных ландшафтах Центральной и Восточной Сибири. Кислые бурые таежные почвы палевые мерзлотные почвы. География почв таежно-лесной зоны.

Почвы смешанных лесов. Распространение в мире и на территории Беларуси. Особенности факторов почвообразования.

Дерново-подзолистые почвы как основной тип автоморфных почв, особенности их образования и агрохимические свойства. Роль процесса лессиважа. Дерновые и дерново-карбонатные почвы. Их распространение, строение, особенности. Условия формирования, характеристика и распространение дерново-подзолистых заболоченных почв. Условия формирования, распространение и особенности дерново-карбонатных и дерновых заболоченных почв. Генезис и особенности торфяно-болотных почв. Образование низинных, переходных и верховых торфяных болот как отражение природно-исторических условий формирования ландшафтов. Отличия в особенностях торфяно-болотных почв различных частей Беларуси.

Почвы Беларуси. Особенности факторов почвообразования на территории Беларуси. Почвообразовательные процессы на территории Беларуси. Суть и характер подзолистого, дернового, болотного, солончакового и буроземного процессов почвообразования. Классификация почв Беларуси. Почвенно-географическое районирование Беларуси. Характеристика Северной, Центральной и Южной почвенной провинций.

Почвы широколиственных лесов. Серые лесные почвы: распространение, условия и процессы почвообразования. Классификация, строение, свойства и проблемы рационального использования.

Бурые лесные почвы, их распространение и биоклиматические условия формирования. Строение профиля и агрохимические свойства. География бурых лесных почв. Бурые лесные почвы Беларуси: распространение, строение, особенности и использование.

Почвы лесостепных и степных ландшафтов. Черноземы лесостепной и степной зон. Условия почвообразования. Почвообразующие процес-

сы. Морфология черноземов, их генетические, зональные и региональные особенности. Классификация, строение, свойства черноземов. Плодородие черноземов и их сельскохозяйственное использование.

Каштановые и бурые почвы – автоморфные почвы сухих и пустынных степей, их морфология и классификация. Генетические особенности. Условия формирования. Сельскохозяйственная оценка бурых почв. Ветровая эрозия и меры борьбы с ней.

Засоленные почвы и солоды. Образование и условия накопления солей в почвах. Солонцы и солоды – наиболее характерные гидроморфные почвы каштановой и черноземной зон. Общие условия формирования: воздействие почвенных и грунтовых вод, обогащенных натрием, приуроченность к определенным формам мезо- и микрорельефа. Генезис, классификация, состав и свойства солончаков, солонцов и солодей.

Почвы полупустынной и пустынной зоны. Особенности факторов почвообразования. Генезис, классификация, свойства и использование бурых полупустынных почв. Серо-бурые почвы, их морфология и генетические особенности. География серо-бурых почв, проблемы рационального использования.

Гидроморфные почвы пустынь. Солончаки. Морфология солончаков и их виды. Солевой профиль.

Такыры и такыровидные почвы, их морфологические особенности. Классификация, состав и свойства такыров.

Освоение и использование почв пустынь. Проблемы вторичного засоления при орошении почв.

Почвы субтропического пояса. Красноземы и желтоземы влажных субтропических лесов, их распространение и биоклиматические условия. Почвообразующие красноцветные продукты выветривания. Морфологическое строение профиля, агрохимические свойства. Сельскохозяйственное использование и проблемы охраны.

Коричневые почвы сухих субтропических лесов и кустарников, их морфологические и генетические особенности. Проблемы охраны.

Сероземы сухих субтропиков, особенности их распространения. Морфология сероземов, их отличие от серо-бурых почв.

Почвы тропического, субэкваториального и экваториального поясов. Отличительные черты почвообразования, специфика почвообразующих пород, широкое распространение продуктов древнего выветривания. Значение почв тропического пояса как наиболее распространенных на земном шаре.

Красно-желтые ферраллитные почвы постоянно влажных тропических лесов, их морфология и свойства. Сущность процесса ферралитизации.

Красные ферраллитные почвы сезонно увлажняемых лесов и саванн, их распространение, морфология и свойства.

Коричнево-красные почвы сухих тропических редколесий и зарослей кустарников. Красно-бурые почвы сухих саванн. Красновато-бурые почвы опустыненных саванн.

Почвообразование в тропических пустынях: сероземы, солончаки, засоленные почвы, «черные» и иловые пойменные почвы крупных рек и аридных областей. Почвы мангровых ландшафтов. Древние и гидроморфные образования, латеритные панцири и карбонатные коры.

Почвы горных областей. Понятие о структуре вертикальной зональности (поясности) почвенного покрова горных стран. Условия почвообразования. Примеры высотной поясности почвенного покрова горных стран. Различия строения и свойств горных почв от равнинных. Особенности использования горных почв.

Пойменные (аллювиальные) почвы. Особенности формирования пойменных почв в разных природных зонах. Почвы прирусловой, центральной и притеррасной частей поймы. Охрана и рациональное использование пойменных почв.

Почвенные карты. Принципы составления почвенных карт. Виды почвенных карт. Использование материалов крупномасштабного картографирования в сельскохозяйственном производстве.

Использование, улучшение и охрана земельных ресурсов. Земельные ресурсы мира. Распределение, использование и охрана земель на разных материках по природным зонам мира.

Методы изучения почв и почвенного покрова для рационального использования и охраны. Полевое исследование, бонитировка, экономическая оценка земель, почвенно-мелиоративные мероприятия.

Эрозия почв. Причины и виды эрозии. Влияние эрозии на строение и свойства почв. Классификация эрозионных почв. Системы противоэрозионных мероприятий на почвах разного гранулометрического состава и в разных почвенных зонах.

Загрязнение почв. Источники и виды загрязнения почв. Мероприятия по снижению химического, бактериологического, радиоактивного и др. загрязнений почв.

Пути улучшения плодородия почв. Мелиорация земель, оптимизация состава и режимов почв, окультуривание и охрана почв.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Аношка, В.С. Геаграфія глебаў з асновамі глебазнаўства / В.С. Аношка [і інш.]; пад рэд. В.С. Аношкі. – Минск: БГУ, 2000. – 329 с.
2. Белобров, В.П. География почв с основами почвоведения: учеб. пособие / В.П. Белобров, И.В. Замотаев, С.В. Овечкин; под общ. ред. В.П. Белоброва. – М.: Академия, 2004. – 352 с.
3. Вальков, В.Ф. Почвоведение: учебник для вузов / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 496 с.
4. Глазовская, М.А. География почв с основами почвоведения / М.А. Глазовская, А.Н. Геннадиев. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 465 с.
5. Глазовская, М.А. Общее почвоведение и география почв / М.А. Глазовская. – М.: Высшая школа, 1981. – 398 с.
6. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения / В.В. Добровольский. – М.: Владос, 1999. – 384 с.
7. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения / В.В. Добровольский. – М.: Владос, 2001. – 144 с.
8. Полевая и лабораторная практика по почвоведению / В.С. Аношко [и др.]; под общ. ред. А.Г. Медведева. – Минск: Изд-во БГУ, 1981. – 176 с.
9. Почвоведение / И.С. Кауричев [и др.]; под ред. И.С. Кауричева. – М.: Колос, 1982. – 496 с.
10. Почвоведение с основами геологии: Учеб. пособие / А.И. Горбылева [и др.]; под ред. А.И. Горбылевой. – Минск.: Новое знание, 2002. – 480 с.
11. Почвоведение. Лабораторный практикум / А.И. Горбылева [и др.]; под ред. А.И. Горбылевой. – Минск: Дизайн ПРО, 2000. – 192 с.
12. Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2 ч. / Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. – М.: Высшая школа, 1988. – Ч. 1 – 400 с. Ч. 2 – 368 с.
13. Почвы Беларуси: учеб. пособие для студентов / А.И. Горбылева [и др.]; под ред. А.И. Горбылевой. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 184 с.
14. Розанов, Б.Г. Морфология почв: Учебник для высшей школы / Б.Г. Розанов. – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с.

Дополнительная литература:

15. Аношка, В.С. Гісторыя развіцця глебазнаўства на Беларусі. – Минск, 2000.
16. Глазовская, М.А. Почвы мира: В 3 ч. / М.А. Глазовская – М., 1973.

17. Глазовская, М.А. Почвы зарубежных стран / М.А. Глазовская. – М.: Высшая школа, 1983. – 312 с.
18. Ковда, В.А. Основы учения о почвах / В.А. Ковда. – М.: Наука, 1973, кн. 1,2.
19. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / под ред. Г.И. Кузнецова, Н.И. Смяна. – Минск: Оргстрой, 2001. – 402 с.
20. Розанов, Б.Г. Почвенный покров земного шара / Б.Г. Розанов. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – 248 с.

Учебное издание

Токарчук Светлана Михайловна
Млынец Тамара Григорьевна

ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ С ОСНОВАМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ