

М. Е. Захарова

ОСНОВЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Могилев 2014

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. КУЛЕШОВА»

М. Е. Захарова

ОСНОВЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Лабораторный практикум



Могилев 2014

Электронный аналог печатного издания

Захарова М. Е.

Основы почвоведения. –

Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2014. – 44 с. : ил.

ISBN 978-985-568-007-0

В издании дается содержание лабораторного практикума по курсу «География почв с основами почвоведения», разработаны задания для тем лабораторных заданий. Адресовано студентам 2 курса географических специальностей вузов.

УДК 631.4(075.8)

ББК 40.3

Захарова М. Е. Основы почвоведения. – [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. – Электр. данные. – Могилев: МГУ имени А. А. Кулешова. – Загол. с экрана.

212022, г. Могилев,
ул. Космонавтов, 1
Тел.: 8-0222-28-31-51
E-mail: alexpzn@mail.ru
<http://www.msu.mogilev.by>

© Захарова М. Е., 2014

© МГУ имени А.А. Кулешова, 2014

© МГУ имени А.А. Кулешова,
электронный аналог, 2014

Тема 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОКРАСКИ ПОЧВЫ

Вопросы:

1. Понятие цвета и окраски почвы.
2. Химические элементы и соединения и их влияние на цвет и окраску почвы.

3. Приоритетные окраски основных почвенных горизонтов.

Окраска почвы является очень важным информативным признаком, так как связана с содержанием и состоянием вещественного состава почвы. Поэтому оценку окраски нужно рассматривать не как самоцель, а как способ исследования органических и минеральных соединений, составляющих почву. Опыт показывает, что при морфологическом анализе исследователи часто не в полной мере используют возможности этого признака. Причины этого: неправильное определение окраски из-за неясного представления законов ее формирования, отсутствие четкой схемы причинно-следственных связей между проявляющимися в почве цветами и определяющими их органическими и минеральными веществами.

В большинстве специальных работ по морфологии почв используется понятие «окраска», так как «цвет» – понятие более узкое, означающее лишь какую-то часть спектра. В почвах цвет в чистом виде встречается редко, здесь чаще наблюдается смешение, сочетание цветов, что соответствует более широкому понятию «окраска» (например, смешение черного и белого цветов образует серую окраску). Обычно окраска почв довольно сложная и состоит из нескольких цветов (например, серо-бурая, белесовато-сизая, красновато-коричневая и т.д.), причем название преобладающего цвета ставится на последнем месте.

Окраска почвы в первую очередь зависит от химического и минералогического состава, а все разнообразие окрасок создается несколькими основными цветами – черным, красным, белым, желтым, реже – голубым или синим. Их смешивание в той или иной пропорции дает многообразную цветовую гамму оттенков и промежуточных тонов – бурого, коричневого, каштанового и др.

Черный цвет принимается за цвет условно, так как в спектре его нет. В большинстве случаев он связан с присутствием в почве гуму-

совых веществ. Существует общая закономерность – чем больше в почве гумуса, тем она темнее окрашена, тем выше уровень ее плодородия. Например, при содержании в почве гумуса не менее 4–5% для нее характерны серый или темно-серый цвета, при содержании 8–10% и выше – окраска почти не меняется. Однако при этом большую роль играет качественный состав гумуса. Наиболее темная окраска у группы гуминовых кислот, а среди них – у фракции черных гуминовых кислот; наиболее светлая – у группы фульвокислот. Поэтому при близком содержании гумуса, но разном его качественном составе почвы заметно различаются окраской.

В некоторых случаях черный цвет почвы обусловлен высоким содержанием темноокрашенных первичных минералов, оксидов марганца, некоторых сульфидов, например гидрата сернистого железа ($\text{FeS} \cdot \text{H}_2\text{O}$), а также спецификой почвообразующей породы. Так, интенсивную темную окраску приобретают почвы, формирующиеся на черных шунгитовых породах и углекислых сланцах. Поэтому необходимо учитывать, что не всегда черный цвет почвы коррелирует с уровнем ее плодородия.

Красный цвет свидетельствует о присутствии в почве безводных или слабогидратированных свободных окислов железа (например, гематита или турьита). Лучше проявляется на хорошо дренированных почвах.

Белый цвет (как и черный, принят условно) связан с присутствием в почве первичных и вторичных минералов. В первую очередь это кварц, светлоокрашенные полевые шпаты и аморфная кремнекислота. Заметную роль играют также каолинит и гидроксид алюминия, а в почвах, формирующихся в условиях дефицита влаги, – карбонаты, гипс и легкорастворимые соли.

Желтый цвет отражает присутствие в почве гидратированных окислов железа, в первую очередь лимонита. Соломенно-желтый цвет имеет сульфат железа – ярозит.

Синий и голубой цвета почва приобретает при избыточном увлажнении. В анаэробной среде оксид железа Fe(III) переходит в оксид железа Fe(II), соединения которого окрашивают почву или отдельные ее горизонты в сизые, голубоватые или зеленоватые тона. Например, минерал вивианит $[\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$, встречающийся в болотных почвах, придает их глеевым горизонтам зеленовато-голубой оттенок, хотя в целом сизая окраска для глеевых горизонтов наиболее типична.

Значительно реже могут встречаться розовый, зеленый и другие цвета.

Описанные соединения или некоторые из них, находясь в почве, проявляют свои цвета, а все вместе образуют окраску почвы. Если расчленить окраску на составляющие цвета, то на их основе можно с определенной долей вероятности установить, какие вещества входят в состав почвы. Определение цвета носит несколько субъективный характер. Чтобы избавиться от субъективизма в описании цвета почв, на протяжении всей истории почвоведения различные авторы пытались унифицировать почвенные цвета. Наиболее широкое применение получил треугольник цветов С.А. Захарова (1931) (рис. 1).

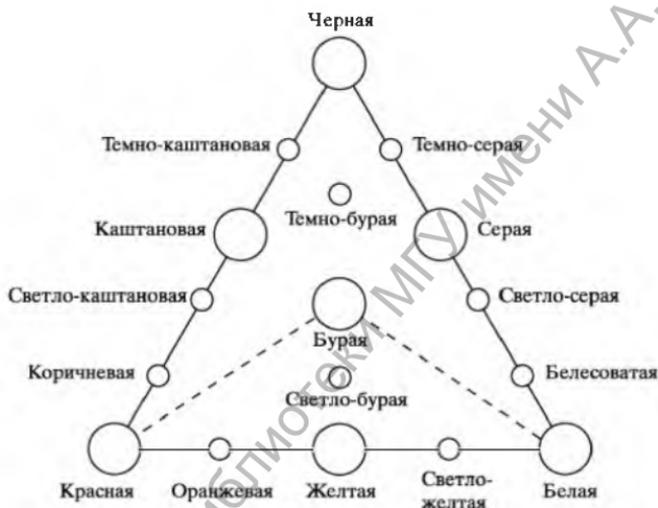


Рисунок 1. Треугольник цветов С.А. Захарова (1931)

В вершинах этого треугольника – белый, черный и красный цвета, а по сторонам и медианам нанесены названия различных цветов, производных от смешения трех основных. За рубежом широко используются цветные таблицы Манселла, где каждый цвет характеризуется тоном (оттенком), интенсивностью (степенью осветленности) и насыщенностью тона (чистотой спектрального цвета) и может быть обозначен буквенно-цифровыми индексами, удобными для создания базы данных с целью компьютерной обработки информации.

В почвах наиболее распространена бурая окраска. Она характерна для почв с высоким содержанием слюдястых и гидрослюдястых минералов и смеси гидратированных оксидов железа. Кроме того, она образуется при смешивании красного, черного, белого и желтого тонов в разных соотношениях.

В почвах часто встречается неоднородная пятнистая окраска, что имеет определенное диагностическое значение. В большинстве случаев она образуется при закономерном чередовании почвенных процессов, например окисления и восстановления, или при разной интенсивности проявления этих процессов как во времени, так и в объеме почвенной массы.

Определение почвенной окраски на глаз всегда в той или иной степени субъективно, зависит как от психофизиологических особенностей наблюдателя, так и от элементарного его умения правильно дать название окраске. Поэтому точная количественная (объективная) ее оценка в лабораторных условиях может быть получена с использованием специального оборудования, например, фотометра – прибора, позволяющего определить степень отражения или поглощения световых волн разной длины от образца почвенной массы.

Материалы и оборудование

- Образец почвы.
- Вода.
- Лабораторная посуда (ступка, пестик, емкости для размачивания образца).
- Треугольник цветов Захарова.

Ход работы:

Взять небольшое количество почвы, очистить от видимых включений. Растереть в ступке. Оценить цвет почвы в сухом состоянии. Добавить немного воды, перемешать. Затем нанести почву на бумагу легкими круговыми движениями, обозначив круг диаметром 2–2,5 см. Цвет почвы оценить после высыхания пятна на бумаге. Сделать следующие выводы:

1. Содержание каких веществ обусловило цвет и окраску почвы?
2. Как влияет на цвет почвы содержание в ней воды?

Тема 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ

Вопросы:

1. Понятие гранулометрического состава почвы.
2. Типы почвенных фракций.
3. Характеристика показателей гранулометрического состава почвы.
4. Методики определения гранулометрического состава почвы (просеивания, отмучивания).

5. Значение гранулометрического состава для формирования свойств почвы

Почвы являются рыхлыми образованиями, которые состоят из частиц разных размеров и форм. Размеры частиц изменяются в широком диапазоне: от очень мелких (тысячные доли миллиметра) до крупных (несколько сантиметров). В совокупности они характеризуют гранулометрический, или механический, состав почв. С уменьшением доли песчаных частиц повышается пластичность почвы.

Гранулометрический состав – важный морфологический признак почвы, с которым связаны многие ее лесорастительные свойства. Поэтому морфологическое описание почвы всегда включает определение ее гранулометрического состава. В полевых условиях достаточно определить принадлежность почвы к одной из четырех групп гранулометрического состава: песок, супесь, суглинок, глина. Для этого в качестве морфологического признака используется способность влажной почвы образовывать и сохранять с деформациями или без них форму шара, шнура или свернутого из шнура кольца. С этой целью в полевой практике используется простой прием. Почва увлажняется до состояния густой пасты и раскатывается в шар или шнур толщиной около 3 мм, который свертывается в кольцо (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели гранулометрического состава почвы

Группа почв по механическому составу	Ощущение при растирании на ладони	Вид под лупой	Состояние сухой почвы	Состояние влажной почвы	Полевое определение механического состава
Песок	Песчаная масса	Состоит из зерен песка	сыпучая	текучая	Не скатывается в шнур
Супесь	Неоднородная масса, в основном песок, слабо ощущается суглинок	Преобладает песок, более мелкие частицы являются примесью	Комья легко рассыпаются при надавливании	Непластичная масса	При раскатывании в шнур почва легко распадается на мелкие кусочки
Легкий суглинок	Неоднородная масса, значительное количество глинистых частиц	Преобладает песок, глинистых частиц 20-30%	При разрушении комьев в руке требуется небольшое усилие	Слабопластичная масса	При раскатывании образует шнур, легко распадающийся на дольки

Группа почв по механическому составу	Ощущение при растирании на ладони	Вид под лупой	Состояние сухой почвы	Состояние влажной почвы	Полевое определение механического состава
Средний суглинок	Примерно одинаковое количество песчаных и глинистых частиц	Еще ясно видны песчаные частицы	Комья с трудом раздавливаются в руке	Пластичная масса	При раскатывании образует сплошной шнур, который при сворачивании в кольцо распадается на дольки
Тяжелый суглинок	Очень небольшая примесь песчаных частиц	Преобладают пылеватые глинистые частицы, песчаных почти нет	Комья невозможно разрушить сжатием в руке	Хорошо пластичная масса	При раскатывании образует сплошной шнур, который при сворачивании в кольцо дает трещины
Глина	Очень тонкая пластичная масса	Однородный тонкий порошок, песка нет	Комья твердые, не распающиеся от удара	Хорошо пластичная липкая масса	Шнур легко сворачивается в кольцо, не трескается

Близкие по размеру и свойствам частицы объединяют в следующие фракции (таблица 2).

Таблица 2 – **Классификация механических элементов почвы по Н.А. Качинскому**

Механические элементы		Диаметр, мм	Фракции
Песок	крупный	1-0,5	Физический песок
	средний	0,5-0,25	
	мелкий	0,25-0,05	
Пыль	крупная	0,05-0,01	Физическая глина
	средняя	0,01-0,005	
	мелкая	0,005-0,001	
Ил		<0,001	Физическая глина
Коллоиды		<0,0001	

Частицы более 1 мм называют скелетом почвы, менее 1 мм – мелкоземом. В мелкозем входят: физический песок (частицы более 0,01 мм) и физическая глина (частицы менее 0,01 мм). В разных почвах содержание мелких и крупных фракций сильно варьирует.

Гранулометрическим составом почвы называют соотношение частиц различной крупности, выраженное в процентах.

Материалы и оборудование:

- Образцы почвы.
- Вода.
- Лабораторная посуда (ступка, пестик, емкости для размачивания образца).

Ход работы:

В полевых условиях или при отсутствии лабораторного оборудования самым распространенным способом определения механического состава является метод раскатывания почвенного шнура.

Почва смачивается водой, доводится до тестообразного состояния и скатывается сначала в шарик, а потом в шнур диаметром 3 мм.

- Песок – шарик скатывается, но в шнур не раскатывается.
- Супесь – образуются лишь зачатки шнура.
- Суглинок легкий – шнур скатывается, но распадается на дольки.
- Суглинок средний – шнур скатывается, но при сгибании ломается.
- Суглинок тяжелый – шнур сгибается в кольцо с трещинами.
- Глина – шнур при сгибании в кольцо не растрескивается.

В песках и супесях (легких почвах) песок хорошо виден, он хорошо ощущается при растирании почвы между пальцами. В тяжелых почвах (начиная от среднего суглинка) отдельные механические элементы не видны.

Горсть почвы увлажнить до степени прилипания к рукам. Образец сначала скатать в шар, затем в шнур, затем постараться свернуть шнур в кольцо. На каждой стадии работы оценивать внешний вид образца, характер его сохранности и повреждений. Результаты работы оформить в таблице (табл. 3). Сделать следующие выводы:

1. От чего зависит гранулометрический состав почвы?
2. Чем вызван разный внешний вид образцов при определении гранулометрического состава?

Таблица 3 – Определение гранулометрического состава почвы

Номер образца	Тип почвы по гранулометрическому составу	Внешний вид образца при определении	Характеристика

Тема 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ

Вопросы:

1. Понятие структуры почвы. Причины образования структур.
2. Типовая схема агрегатного строения почвы.
3. Классификация почвенных структур
4. Сложение почвы. Виды сложений.

Структурой называют отдельности – агрегаты, на которые способна распадаться почва. Они состоят из соединенных между собой механических элементов и мелких агрегатов (рис. 2).

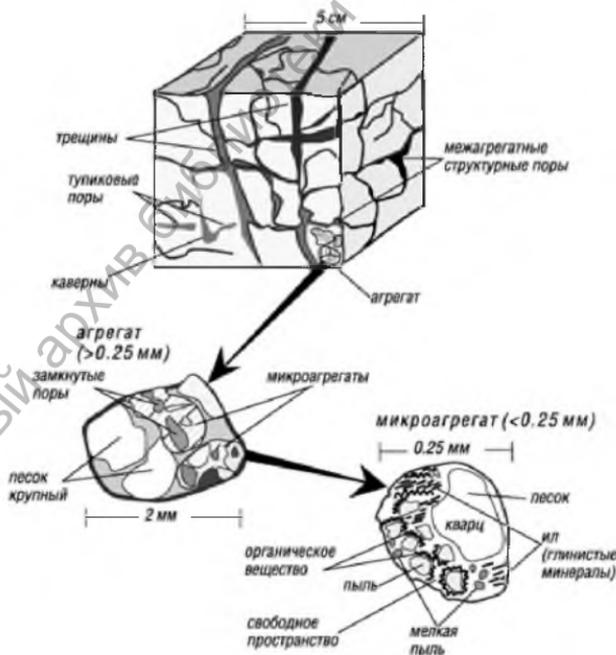


Рисунок 2. Схема агрегатного строения почвы

Под *сложением* понимают внешнее выражение степени плотности, пористости и трещиноватости почвы.

Характер сложения зависит от гранулометрического состава и структуры почвы, а также от деятельности почвенной фауны и корней растений. Сложение определяют по степени плотности и характеру пор и трещин между твердыми частицами и структурными агрегатами.

По степени плотности различают слитное (очень плотное), плотное, рыхлое и рассыпчатое сложение.

При *слитном* сложении почва образует плотную сцементированную массу, куски которой в сухом состоянии не разламываются руками. На такой почве нож оставляет узкую блестящую черту. Слитное сложение характерно для столбчатых отдельностей солонцов, встречается часто в бесструктурных глинистых почвах.

Плотное сложение также характеризуется плотным прилеганием твердых частиц друг к другу; сухой образец с трудом разламывается руками, черта от ножа шероховатая, с изорванными краями. Плотное сложение типично для нижних горизонтов глинистых по гранулометрическому составу почв.

При *рыхлом* сложении между структурными отдельностями, хорошо заметны поры и трещины, почва при высыхании распадается на отдельные агрегаты. Этот тип сложения характерен для почв с ореховатой зернистой или комковатой структурой суглинистого или глинистого гранулометрического состава.

При *рассыпчатом* сложении отдельные частицы почвы не связаны между собой; масса почвы состоит из отдельных песчинок, хорошо видимых невооруженным глазом; при высыхании масса почвы сыпуча. Рассыпчатое сложение характерно для песчаных по гранулометрическому составу почв.

По *характеру пор* внутри структурных отдельностей различают следующие виды сложения; тонкопористое – поры меньше 1 мм; пористое – 1–3 мм; губчатое – 3–5 мм; ноздреватое – 5–10 мм; ячеистое – больше 10 мм.

По *характеру трещин* между структурными отдельностями выделяют сложение: тонкотрещиноватое – трещины уже 3 мм; трещиноватое – 3–10 мм; щелеватое – шире 10 мм.

Форма, размер и качественный состав структурных отдельностей в различных почвах, а также в одной почве, но в разных ее горизонтах неодинаковы. На рис. 3 показаны наиболее характерные формы структурных отдельностей, которые имеют следующую классификацию:

Кубовидный тип – структура равномерно развита по трем взаимоперпендикулярным осям.

Грани и ребра плохо выражены, агрегаты плохо оформлены:

- род **глыбистая**

- вид *крупноглыбистая* – ребро куба > 10 см

- вид *мелкоглыбистая* – ребро куба $10-5$ см

- род **комковатая**

- вид *крупнокомковатая* – ребро куба $5-3$ см

- вид *комковатая* – ребро куба $3-1$ см

- вид *мелкокомковатая* – ребро куба $1-0,5$ см

- род **пылеватая**

- вид *пылеватая* – ребро куба $< 0,5$ см

Грани и ребра хорошо выражены, агрегаты ясно оформлены:

- род **ореховатая**

- вид *крупноореховатая* – ребро куба > 10 мм

- вид *ореховатая* – ребро куба $10-7$ мм

- вид *мелкоореховатая* – ребро куба $7-5$ мм

- род **зернистая**

- вид *крупнозернистая* – ребро куба $5-3$ мм

- вид *зернистая (крупитчатая)* – ребро куба $3-1$ мм

- вид *мелкозернистая (порошистая)* – ребро куба $1-0,5$ мм

Призмовидный тип – структура развита преимущественно по вертикальной оси.

Грани и ребра плохо выражены, агрегаты плохо оформлены:

- род **столбовидная**

- вид *крупностолбовидная* – диаметр > 5 см

- вид *столбовидная* – диаметр $5-3$ см

- вид *мелкостолбовидная* – диаметр < 3 см

Грани и ребра хорошо выражены, агрегаты ясно оформлены:

- род **столбчатая**

- вид *крупностолбчатая* – диаметр > 5 см

- вид *столбчатая* – диаметр $5-3$ см

- вид *мелкостолбчатая* – диаметр < 3 см

- род **призматическая**

- вид *крупнопризматическая* – диаметр > 5 см

- вид *призматическая* – диаметр $5-3$ см

- вид *мелкопризматическая* – диаметр $3-1$ см

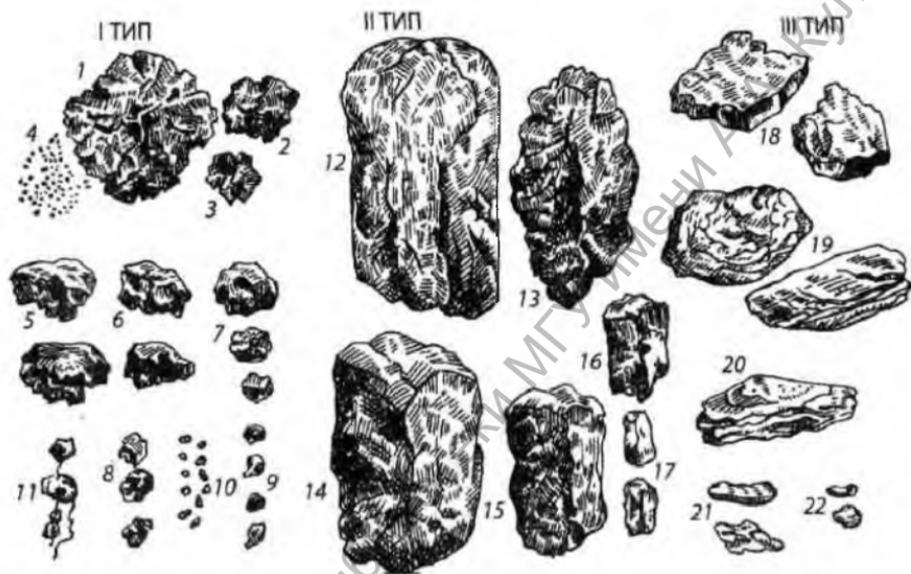
- вид *карандашная (тонкопризматическая)* – диаметр < 1 см

Плитовидный тип – развитие структуры по горизонтальным осям:

- род **плитчатая**

- вид *сланцеватая* – толщина > 5 мм

- вид *плитчатая* – толщина 5–3 мм
- вид *пластинчатая* – толщина 3–1 мм
- вид *листоватая* – толщина < 1 мм
- род
- вид *скорлуповатая* – толщина > 3 мм
- вид *грубочешуйчатая* – толщина 3–1 мм
- вид *мелкочешуйчатая* – толщина < 1 мм.



- 1 тип:** 1 – крупнокомковатая, 2 – среднекомковатая, 3 – мелкокомковатая, 4 – пылеватая, 5 – крупноореховатая, 6 – орехватая, 7 – мелкоореховатая, 8 – крупнозернистая, 9 – зернистая, 10 – порошистая, 11 – бусы из зерен почвы, **2 тип:** 12 – столбчатая, 13 – столбовидная, 14 – крупнопризматическая, 15 – призматическая, 16 – мелкопризматическая, 17 – тонкопризматическая, **3 тип:** 18 – сланцеватая, 19 – пластинчатая, 20 – листоватая, 21 – грубочешуйчатая, 22 – мелкочешуйчатая

Рисунок 3. Классификация структурных отдельных почвы

Если структура неоднородна, используются двойные (тройные) названия, причем последним словом указывается преобладающая.

Агрегаты диаметром больше 0,25 мм называют макроагрегатами, мельче 0,25 мм – микроагрегатами.

Ценной является комковато-зернистая структура с размером агрегатов от 0,25 до 10 мм, обладающих пористостью и водопрочностью. Такая структура обуславливает наиболее благоприятный водно-

воздушный режим почвы. Водопрочными называются агрегаты, которые противостоят размывающему действию воды.

Важным свойством структуры является степень ее водопрочности, т.е. устойчивости против размывающего действия воды. Водопрочная структура придает горизонту благоприятные для растений водно-воздушные свойства и улучшает питательный режим. Высокой степенью водопрочности обладают зернистая и ореховатая формы структуры, меньшей – комковатая структура; неводопрочны плитовидная и призмовидная структуры.

Агрономически ценной структурой для пахотных горизонтов являются все виды зернистой, средне и мелкоореховатой и среднекомковатой структуры.

Существенным признаком при определении характера структуры почв является степень ее выраженности и однородности. В одних почвах структура выражена хорошо и представлена агрегатами одинаковой величины и формы, в других почвах структура выражена плохо и неоднородна – структурных агрегатов мало, они имеют различную величину. В некоторых почвах профиль или отдельные горизонты его лишены структуры и представлены массой песчаных, пылеватых и илистых частиц, не соединенных в агрегаты. Такие почвы называются бесструктурными. Состояние твердых частиц в них может быть раздельно-частичным или цементированным в сплошную массу. Раздельночастичное состояние твердых частиц характерно для песчаных почв, цементированное – для бесструктурных глинистых и суглинистых почв. При изучении структурности необходимо определить степень выраженности и однородности, форму и величину структуры и водопрочность.

Степень выраженности отмечают двумя градациями: хорошо и плохо; степень однородности – также двумя градациями: однородная или неоднородная. Далее определяют тип структуры, тщательно исследуя отдельные наиболее типичные агрегаты по форме и степени выраженности граней и ребер. Наконец, на миллиметровой бумаге измеряют величину агрегатов и уточняют название.

Определение структурности отдельных горизонтов профиля имеет большое значение для установления как типа почвы, так и степени ее плодородия.

Материалы и оборудование:

- Образцы почвы из различных горизонтов.
- Вода.
- Лабораторная посуда (ступка, пестик, емкости для размачивания образца).

Ход работы:

1. Определение структуры почвы (без применения просеивания)

Почвенный образец поместить на бумагу, аккуратно встряхнуть несколько раз. Затем аккуратно отделить четко видимые агрегаты, определив их тип и род, измерив, и посчитать их количество. Дать название структуре почвы, не забывая, что если структура неоднородна, используются двойные (тройные) названия, причем последним словом указывается преобладающая.

2. Определение истинной и ложной структуры

Структурностью называется способность почвы расчленяться по отдельности различной величины и формы. Структурой же называют сами отдельности (агрегаты), состоящие из механических элементов – песка, пыли, ила сцементированных между собой. Чрезвычайно важным свойством структуры является степень ее водопрочности, т.е. устойчивости против размывающего действия воды. Водопрочные агрегаты называются истинными и определяют истинную структуру почвы, неводопрочные – ложные и образуют ложную структуру почвы.

Выполнение работы: В химический стакан до половины налить воды и опустить исследуемые почвенные агрегаты (отдельности). Оставить на 15 мин. Если агрегат распался на отдельные механические элементы – значит, он относится к ложной структуре, если не распался – то к истинной структуре

Тема 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОВООБРАЗОВАНИЙ И ВКЛЮЧЕНИЙ

Вопросы:

1. Понятие почвенных новообразований, их классификация.
2. Понятие почвенных включений, их классификация.

Новообразованиями называются скопления разнообразных веществ, выделившихся в результате почвообразовательного процесса на поверхности твердых частиц почвы или в порах и пустотах между ними. Они резко отличаются от массы почвы по цвету и химическому составу.

Различают новообразования химического и биологического происхождения.

Химические новообразования: легкорастворимые соли (NaCl , $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, MgCl_2 , CaCl_2) – белого цвета, встречаются в виде

выцветов и корочки на поверхности почвы или в форме налетов, прожилок, крупинок в толще профиля. Характерны для группы засоленных почв (солончаков и солонцов); $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – белого и желтоватого цвета, встречается в виде отдельных прожилок, псевдомицелия, скоплений кристаллов в тонких или более крупных порах и пустотах почвенной толщи; CaCO_3 – белого цвета, встречается в очень разнообразных формах в толще профиля, где заполняет как тонкие поры, так и более крупные пустоты; гидроксиды железа (III), алюминия, марганца в комплексе с органическими веществами и соединениями фосфора – ржаво-бурого, охристого, кофейного или черного цвета; соединения двухвалентного железа FeCO_3 [$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$] – голубоватого, сизоватого или зеленоватого цвета, образуют расплывчатые пятна и выцветы в профиле болотных и заболоченных почв. На свежих образцах распознаются легко. В сухих образцах исчезают, так как соединения двухвалентного железа на воздухе окисляются и приобретают бурю окраску; кремнезем SiO_2 – беловатого цвета, образует присыпку (налет) на поверхности структурных отдельностей; гумусовые вещества – черного или темно-бурого цвета, образуют натеки, корочки и пятна на поверхности структурных отдельностей, придавая последним глянцевитый вид. Встречаются в средней части профиля подзолистых и солонцеватых почв, солонцов.

Биологические новообразования: копролиты – экскременты червей и личинок насекомых, состоящие из частиц почвы, прошедших через пищеварительный тракт последних и пропитанных выделениями клеточных стенок кишечника. Встречаются в виде хорошо склеенных водопрочных комочков почвы в пустотах, проделанных ходами животных, и на поверхности почвы; кротовины – ходы землероев, засыпанные массой почвы; корневины – следы сгнивших крупных древесных корней; червоточины – извилистые ходы – каналы червей; дендриты – отпечатки мелких корешков на поверхности структурных отдельностей в виде прихотливо извивающегося узора.

При изучении новообразований необходимо определить их состав и форму, для чего нужно тщательно рассмотреть исследуемый образец невооруженным глазом и в лупу, осторожно разламывая структурные отдельности и растирая между пальцами рыхлую массу почвы. Для определения химического состава новообразований белого цвета (легкорастворимые соли, гипс, карбонат кальция) делают ряд качественных реакций.

Включениями называются инородные тела в профиле почвы, присутствие которых не связано с характером почвообразовательного процесса. К ним относятся следующие: *каменистые включения* –

обломки горных пород, находящиеся в почве вследствие особенностей материнской породы. По форме они делятся на угловатые и окатанные. Среди угловатых форм различают дресву, щебень и камни. Окатанные обломки делятся на гравий, гальку и валуны; *остатки животных и растений* в виде раковин, костей, корней, обрывков стеблей, листьев, хвои, не потерявших еще анатомического строения; *включения антропогенного происхождения* – обломки кирпича, кусочки угля, черепки посуды и различные археологические находки. При определении включений необходимо отмечать их количество (много, мало).

Материалы и оборудование:

- Образцы почвы из различных горизонтов.
- Лабораторный шпатель.
- Лупа.
- 10% р-р соляной кислоты.

Ход работы:

На бумагу насыпать небольшое количество почвы, внимательно рассмотреть, выбирая и сортируя новообразования и включения. Рассмотреть в лупу найденные новообразования и включения, описать и дать название.

Результаты оформить в таблице:

Таблица 4 – **Определение новообразований и включений**

Название горизонта почвы	Новообразования	Включения

Тема 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ

Вопросы:

1. Виды кислотности почвы
2. Потенциальная кислотность почвы. Ее разновидности и методы определения.
3. Актуальная кислотность почвы. Ее разновидности и методы определения.
4. Значение кислотности почв для растений

Кислотность почвы, одно из важнейших свойств многих почв, обусловленное наличием водородных ионов в почвенном растворе, а

также обменных ионов водорода и алюминия в почвенном поглощающем комплексе. Повышенная кислотность почвы отрицательно влияет на развитие растений и многих полезных микроорганизмов. Различают 2 формы кислотности почвы: актуальную, или активную, – кислотность почвенного раствора, почвенной суспензии или водной вытяжки из почв, и потенциальную, или пассивную, «скрытую», – кислотность твердой фазы почвы. Актуальная кислотность почвы обусловлена наличием ионов водорода. Выражается условной величиной рН (отрицательный логарифм концентрации водородных ионов); при рН 7 реакция почвенного раствора нейтральная, ниже 7 – кислая; чем ниже числовое значение рН, тем выше кислотность почвы. Потенциальную кислотность почвы делят на обменную и гидролитическую. Обменная кислотность почвы вызывает значительное подкисление почвенного раствора при взаимодействии почвы с нейтральной солью, что наблюдается при внесении физиологически кислых удобрений (хлористый калий, сернокислый аммоний и др.). По представлениям русского ученого К.К. Гедройца и некоторых других исследователей, обменная кислотность почвы обусловлена присутствием в твердой фазе почвы ионов водорода, не вытесняемых нейтральными солями из поглощаемого комплекса, но способных к замещению (обмену) на другие катионы при обработке почвы растворами щелочей или гидролитически щелочных солей (например, раствором ацетата натрия, который и применяется при определении гидролитической кислотности). Степень кислотность почвы необходимо учитывать при выборе минеральных удобрений, подготовке их перед внесением в почву. Основной способ борьбы с повышенной кислотность почвы – известкование почв.

Таблица 5 – Степень кислотности почвы

Степень кислотности	Величина рН
Сильнокислая	До 4
Кислая	4–4,5
Среднекислая	4,6–5
Слабокислая	5,1–6
Близкая к нейтральной	6,1–6,5
Нейтральная	7
Слабощелочная	До 7,5
Щелочная	7,5–8
Сильнощелочная	8–10

Материалы и оборудование:

- Образцы почвы из различных горизонтов.
- Вода дистиллированная.
- Лабораторная посуда (колбы на 100 мл (в 2 раза больше, чем количество почвенных проб); воронки (по числу почвенных проб), пробирки, ступка, пестик).
- Индикатор фенолфталеин.
- Лакмусовая бумага, фильтровальная бумага.
- Весы технические.

Ход работы:

Точное определение кислотности проводят в специальных агрохимических лабораториях. Наиболее доступно определение кислотности почвы при помощи лакмусовой (индикаторной) бумаги. Только надо иметь в виду, что в этом случае значение показателя будет примерным.

1. Взять пробы почв из разных отделов участка. Отвесить из каждой по 20 г почвы.

2. Всыпать отвешенные пробы почвы в колбы. Влить в них по 20 мл дистиллированной и воды, взболтать содержимое и оставить в покое на 15 мин.

3. Изготовить фильтр из обычной фильтровальной (промокательной) бумаги. Для этого надо вырезать из нее квадрат размером 20–25 * 20–25 см и дважды согнуть его пополам. Получился четырехугольник из четырех слоев. Отогнем один из них – будет бумажная воронка, одна сторона которой состоит из одного слоя бумаги, а другая – из трех. Таких фильтров надо изготовить столько, сколько взято проб. Вложить фильтры в воронки и вставить их в пустые чистые колбы.

4. Профильтровать почвенные растворы, памятуя, что воду в воронку надо лить осторожно, лучше всего по стеклянной палочке. В противном случае от сильной струи она может прорваться, и работу придется переделывать.

5. Испытать лакмусовой бумагой профильтрованные растворы, сравнить окраску ее с данными табл. 6, что позволит сделать вывод о степени кислотности почвы.

Таблица 6 – Определение кислотности почвы

Окраска индикаторной бумаги	Примерная кислотность
Красная	Сильнокислая и кислая
Розовая	Среднекислая
Желтая	Слабокислая
Зеленовато-голубая	Близкая к нейтральной
Синяя	Нейтральная

Тема 6. ОПИСАНИЕ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ

Вопросы:

1. Понятие почвенного профиля. Факторы формирования почвенного профиля.
2. Понятие почвенных горизонтов, их обозначение и типология.
3. Типы строения почвенного профиля

Почвенным профилем называется определенная вертикальная последовательность генетических горизонтов в пределах почвенного индивидуума, специфическая для каждого типа почвообразования.

Профиль почвы характеризует изменение ее свойств по вертикали, связанное с воздействием почвообразовательного процесса на материнскую горную породу. Наблюдается закономерное, зависящее от типа почвообразования изменение гранулометрического, минералогического, химического состава, физических, химических и биологических свойств почвенного тела от поверхности почвы вглубь до незатронутой почвообразованием материнской породы.

Главные факторы образования почвенного профиля, т.е. дифференциации исходной почвообразующей породы на генетические горизонты, – это, во-первых, вертикальные потоки вещества и энергии (нисходящие или восходящие в зависимости от типа почвообразования и его годовой, сезонной или многолетней цикличности) и, во-вторых, вертикальное распределение живого вещества (корневые системы растений, микроорганизмы, почвообитающие животные).

Строение почвенного профиля, т.е. характер и последовательность составляющих его генетических горизонтов, специфично для каждого типа почвы и служит его основной диагностической характеристикой. При этом имеется в виду, что все горизонты в профиле взаимно связаны и обусловлены.

И хотя в разных типах почв отдельные горизонты могут иметь близкие признаки и свойства и быть аналогичными или однотипными в генетическом плане, как, например, гумусовый или глеевый горизонты в разных почвах, тем не менее, для каждой конкретной почвы всегда имеется комплекс взаимосвязанных горизонтов, составляющих ее характерный профиль, а не их простая сумма. Генетическая целостность, единство почвенного профиля – основное свойство почвенного тела, почвы как таковой, формирующейся в процессе почвообразования из исходной материнской породы как единое целое и развивающейся во времени в единстве составляющих ее генетических горизонтов.

Почвенные горизонты

Генетические почвенные горизонты – это формирующиеся в процессе почвообразования однородные, обычно параллельные земной поверхности слои почвы, составляющие почвенный профиль и различающиеся между собой по морфологическим признакам, составу и свойствам.

Генетическими они называются потому, что образуются в процессе генезиса почв. Генетические горизонты в почвенном профиле выступают как важнейшие однородные составные части почвенного тела, причем

их однородность подразумевается только в масштабе рассмотрения почвенного профиля. При ином, более детальном масштабе рассмотрения почвенные горизонты оказываются весьма неоднородными, устроенными очень сложно.

На заре развития почвоведения Докучаев выделил в почве всего три генетических горизонта: А – поверхностный гумусо-аккумулятивный; В – переходный к материнской породе; С – материнская горная порода, подпочва. Последующее развитие почвоведения привело к выделению довольно большого разнообразия генетических горизонтов различных почв, обозначаемых различными символами. До сих пор у почвоведов разных научных школ нет единства в диагностике и символике различных почвенных горизонтов, что создает немалые трудности в науке.

Существует много систем выделения почвенных горизонтов и их буквенных обозначений. Однако наиболее распространенным в нашей стране является использование следующих символов генетических горизонтов почв:

Горизонт А0 – самая верхняя часть почвенного профиля – лесная подстилка или степной войлок, представляющая собой опад растений на различных стадиях разложения – от свежего до полностью разложившегося.

Горизонт А – гумусовый, наиболее темноокрашенный в почвенном профиле, в котором происходит накопление органического вещества в форме гумуса, тесно связанного с минеральной частью почвы. Цвет этого горизонта варьируется от черного, бурого, коричневого до светло-серого, что обусловлено составом и количеством гумуса. Мощность гумусового горизонта колеблется от нескольких сантиметров до 1,5 м и более.

Поверхностный органогенный горизонт с содержанием органического вещества от 30 до 70%, состоящий из разложившихся органических остатков (степень разложения – больше 50%) и гумуса с при-

месью минеральных компонентов, называют перегнойным горизонтом.

Органогенные горизонты различной степени разложения органических остатков образуют переходные горизонты – торфянисто-перегнойные, перегнойно-гумусовые.

Горизонт А1 – минеральный гумусово-аккумулятивный, содержащий наибольшее количество органического вещества. В почвах, где происходит разрушение алюмосиликатов и образование подвижных органоминеральных веществ, – верхний, темноокрашенный горизонт.

Горизонт А2 – подзолистый или осолоделый, элювиальный, формирующийся под влиянием кислотного или щелочного разрушения минеральной части. Это сильно осветленный, бесструктурный или слеватый рыхлый горизонт, обедненный гумусом и другими соединениями, а также илестыми частицами за счет вымывания их в нижележащие слои и относительно обогащенный остаточным кремнеземом.

Горизонт Ап или Апах – пахотный, измененный продолжительной обработкой, сформированный из различных почвенных горизонтов на глубину вспашки.

Горизонт В – располагающийся под элювиальным горизонтом, имеет иллювиальный характер. Это бурый, охристо-бурый, красновато-бурый, уплотненный и утяжеленный, хорошо оструктуренный горизонт, характеризующийся накоплением глины, окислов железа, алюминия и других коллоидных веществ за счет вымывания их из вышележащих горизонтов. В почвах, где не наблюдается существенных перемещений веществ в почвенной толще, горизонт В является переходным слоем к почвообразующей породе, характеризуется постепенным ослаблением процессов аккумуляции гумуса, разложения первичных минералов и может подразделяться на В1 – горизонт с преобладанием гумусовой окраски, В2 – подгоризонт более слабой и неравномерной гумусовой окраски и В3 – подгоризонт окончания гумусовых затеков.

Горизонт Вк – горизонт максимальной аккумуляции карбонатов, обычно располагается в средней или нижней части профиля и характеризуется видимыми вторичными выделениями карбонатов в виде налетов, прожилок, псевдомицелия, белоглазки, редких конкреций.

Горизонт G – глеевый, характерен для почв с постоянно избыточным увлажнением, которое вызывает восстановительные процессы в почве и придает горизонту характерные черты – сизую, серовато-голубую или грязно-зеленую окраску, наличие ржавых и охристых пятен, слитость, вязкость и т. д.

Горизонт С – материнская (почвообразующая) горная порода, из которой сформировалась данная почва, не затронутая специфическими процессами почвообразования (аккумуляцией гумуса, элювированием и т.д.).

Горизонт D – подстилающая горная порода, залегающая ниже материнской (почвообразующей) и отличающаяся от нее по своим свойствам (главным образом по литологии) (рисунок 4).

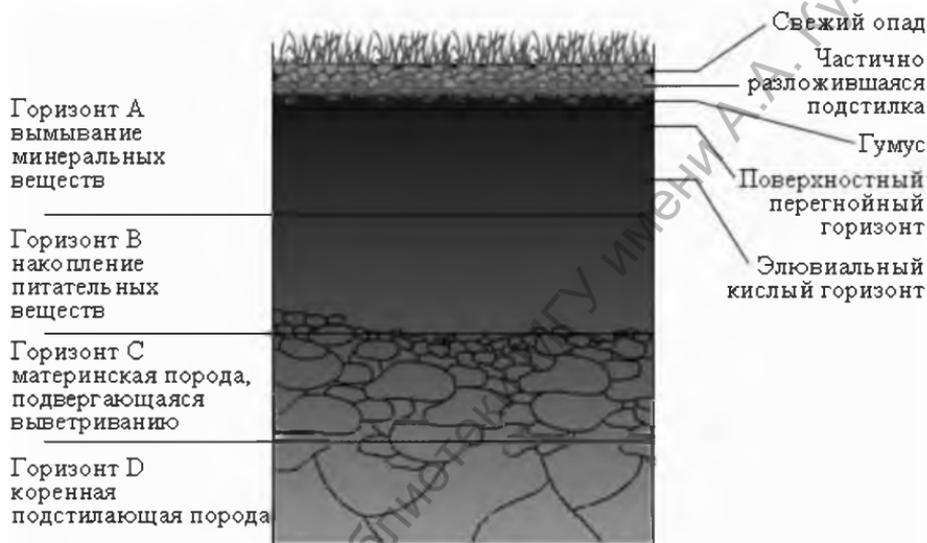


Рисунок 4. Схематический почвенный профиль

Кроме указанных горизонтов выделяются переходные горизонты, для которых применяются двойные обозначения, например А1А2 – горизонт, прокрашенный гумусом и имеющий признаки оподзоленности; А2В – горизонт, имеющий черты подзолистого горизонта (А2) и иллювиального (В); А1С – переходный горизонт от гумусового к материнской породе и т. д. Второстепенные признаки обозначаются индексом с дополнительной малой буквой, например А2g – подзолистый горизонт с признаками оглеения, Вg – иллювиальный горизонт с пятнами оглеения, Вt – метаморфический горизонт, характеризующийся аккумуляцией глины без заметных следов ее перемещения, Ск – карбонатная почвообразующая порода и др. Иногда применяются и дополнительные индексы: Т – торфяной горизонт (содержание органического вещества – более 70% со степенью разложённости

менее 50%), At – торфянистый горизонт, Ad – дерновый горизонт, Bh – иллювиально-гумусовый, Vf – иллювиально-железистый горизонт и т. д.

Иными словами, индексы при обозначении генетических горизонтов ставятся в зависимости от степени выраженности того или иного процесса, протекающего в данном горизонте. Они складываются из заглавных букв русской системы символов генетических горизонтов и малых букв сопутствующего процесса.

Независимо от выбранной системы обозначения почвенных горизонтов почвовед должен также применять и словесные названия: гумусовый, подзолистый, глеевый, торфянистый, солонцовый, иллювиально-гумусовый, погребенный и т.д., которые широко распространены в почвенных исследованиях.

При резком изменении мощности горизонта, трудно различимой границе между горизонтами или других неясных признаках, характеризующих почвенный горизонт, следует изучить и боковые стенки почвенного разреза.

Для описания почвы прежде всего необходимо на хорошо отпрепарированной стенке разреза закрепить клеенчатый сантиметр так, чтобы верхний его край точно совпадал с верхней границей почвы, и ножом отметить границы почвенных горизонтов. Для этого острым концом почвенного ножа проводят вертикальную черту сверху донизу почвенного разреза, выявляя плотность и сложение почвы. Учет плотности почв значительно облегчает выделение горизонтов и установление их границ. Затем по совокупности всех признаков (цвет, структура, сложение, плотность и др.) устанавливают границы почвенных горизонтов и подгоризонтов и все данные, полученные при изучении почвенного профиля, заносят в почвенный дневник.

При описании морфологических признаков очень важно указывать характер перехода одного горизонта в другой. Для этого можно пользоваться следующими градациями переходов: 1) резкий переход – смена одного горизонта другим происходит на протяжении 2–3 см; 2) ясный переход – смена горизонтов происходит на протяжении 5 см; 3) постепенный переход – очень постепенная смена горизонтов на протяжении более 5 см.

Типы строения почвенного профиля

В соответствии с характером соотношения различных горизонтов в большом разнообразии строения почвенного профиля можно выделить несколько типов, которые, вообще говоря, связаны с опре-

деленными типами почвообразования, возрастом почв и их нарушенностью природными или техногенными педотурбациями.

Простое строение профиля включает в себя следующие пять типов:

1) *примитивный профиль* с маломощным горизонтом А либо АС, лежащим непосредственно на материнской породе;

2) *неполноразвитый профиль*, имеющий полный набор всех генетических горизонтов, характерных для данного типа почвы, но укороченных, с малой мощностью каждого горизонта;

3) *нормальный профиль*, имеющий **ПОЛНЫЙ** набор всех генетических горизонтов, характерных для данного типа почвы, с мощностью, типичной для неэродированных почв плакоров;

4) *слабодифференцированный профиль*, в котором генетические горизонты выделяются с трудом и очень постепенно сменяют друг друга;

5) *нарушенный (эродированный) профиль*, в котором часть верхних горизонтов уничтожена эрозией.

Сложное строение почвенного профиля также характеризуется пятью типами:

1) *реликтовый профиль*, в котором присутствуют погребенные горизонты или погребенные профили палеопочв; с другой стороны, в профиле могут присутствовать не погребенные, а реликтовые горизонты, являющиеся следами древнего почвообразования, идущего сейчас по иному типу;

2) *многочленный профиль* формируется в случае литологических смен в пределах почвенной толщи;

3) *полициклический профиль* образуется в условиях периодического отложения почвообразующего материала (речной аллювий, вулканический пепел, эоловый нанос);

4) *нарушенный (перевернутый) профиль* с искусственно (деятельностью человека) или природно (например, при ветровалах в лесу) перемещенными на поверхность нижележащими горизонтами;

5) *мозаичный профиль*, в котором генетические горизонты образуют не последовательную по глубине серию горизонтальных слоев, а прихотливую мозаику, сменяя друг друга пятнами на небольшом протяжении. Систематика типов строения почвенного профиля может быть построена и по иному принципу, т.е. не на основе соотношения тех или иных генетических почвенных горизонтов, как приведенная выше, а на основе анализа распределения вещественного состава почвы по ее вертикальному профилю. При этом может рассматриваться какое-то одно вещество или одна группа веществ (например гумус, известь, гипс, водорастворимые соли, глинистые мине-

ралы, полуторные оксиды), либо совокупность педохимически сопряженных веществ. Это распределение также определенным образом отражается и в морфологии почвы, например в окраске почвы и ее плотности, в характере и распределении новообразований. В указанном отношении почвенные профили могут быть разделены на следующие типы:

– *аккумулятивный профиль* с максимумом накопления тех или иных веществ с поверхности при их постепенном падении с глубиной, причем кривая распределения вещества, например гумуса, может иметь *регрессивно-аккумулятивный* (вогнутая), *прогрессивно-аккумулятивный* (выпуклая) или *равномерно-аккумулятивный* характер;

– *элювиальный профиль* с минимумом вещества на поверхности при постепенном увеличении его содержания с глубиной, причем опять-таки кривая распределения вещества, например, карбоната кальция, может иметь *регрессивно-элювиальный* (вогнутая), *прогрессивно-элювиальный* (выпуклая) или *равномерно-элювиальный* характер;

– *грунтово-аккумулятивный профиль*, характеризующий накопление веществ из грунтовых вод в нижней и средней части профиля;

– *элювиально-иллювиальный профиль* с минимумом вещества в верхней части и максимумом в средней или нижней;

– *недифференцированный профиль* с равномерным содержанием вещества по всей почвенной толще.

Существует понятие элементарных почвенных процессов (ЭПП). ЭПП – сочетания физико-химико-биологических явлений, образуются среди трех главных групп процессов: распад одних минеральных соединений и синтез вторичных минералов и новообразований; разложение одних и синтез других органических веществ, а также живого органического вещества; вынос из почвы или передвижение в ней продуктов выветривания и почвообразования; привнос в почву соединений из атмосферы и коры выветривания, в основном путем биологического круговорота). Каждый генетический тип почв должен характеризоваться определенным и только ему одному свойственным сочетанием ЭПП. Был предложен следующий первоначальный список ЭПП, разделенный на три перечисленные группы:

Элементарные почвообразовательные процессы превращения минеральной массы в почвенную: первичное, примитивное почвообразование оглинение (сиалитизация), латеризация (аллитизация).

Элементарные почвообразовательные процессы с ведущей ролью превращения органической части – гумусонакопление, торфонакопление.

ЭПП превращения и передвижения минеральных и органических продуктов почвообразования: засоление, рассоление, оглеение и оруднение, выщелачивание (лессиваж) или псевдооподзоливание оподзоливание.

Материалы и оборудование:

- Образцы почвы из различных горизонтов.
- Вода.
- Лабораторная посуда (ступка, пестик, емкости для размачивания образца).
- Бланки описания почвенного профиля (лист 2).

Ход работы:

При изучении почвы морфологические признаки профиля последовательно описывают по всем генетическим горизонтам. Для этого используют коллекцию почвенных образцов, взятых в поле при заложении почвенных разрезов. Работу проводят последовательно для образца каждого горизонта, определяя цвет, гранулометрический состав, структуру, новообразования и включения, кислотность. Все данные следует заносить в таблицу, аналогичную бланку описания почвенного профиля – лист 2. Лист 1 используют в полевых условиях при описании почвенного разреза.

Бланк описания почвенного профиля

Лист 1

Разрез № _____ Дата _____
Исполнители _____
Географическое положение _____ Фитоценоз _____
Название почвы _____
Глубина разреза _____
Уровень грунтовых вод _____
Уровень вскипания: слабого _____, бурного _____
Материнская порода _____
Поверхность почвы (наличие камней, щебня, их размеры, % проективного покрытия) _____

Обозначения и мощность горизонтов;	Примазки	Описание горизонтов: окраска, влажность, плотность, структура, механический состав, включения, новообразования, вскипание, характер переходов

Видовое название почвы в полевых условиях _____

Окончательное название почвы _____

Фамилия и подпись исполнителя _____

Тема 7. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЧВ

Вопросы:

1. География почв как наука. Основные законы географии почв.
2. Почвенно-географическое районирование
3. Факторы формирования структуры почвенного покрова.

География почв, раздел почвоведения, изучающий закономерности распределения почв на поверхности Земли в целях почвенно-географического районирования. Делится на общую и региональную. Общая география почв изучает факторы почвообразования и наиболее общие законы географического размещения почв, типы структуры почвенного покрова; региональная география почв – вопросы районирования и занимается описанием почвенного покрова отдельных

регионов. Основным методом География почв – сравнительно-географический, с помощью которого географическое размещение почв изучают в связи с факторами почвообразования. Широко используется картографирование – составление почвенных карт.

Основными законами, которые объясняют закономерности распространения различных видов почв, являются: закон горизонтальной почвенной зональности, провинциальности почв, топографических рядов и вертикальной зональности.

Задачей почвенно-географического районирования является разделение территории на почвенно-географические регионы, однородные по структуре почвенного покрова, сочетанию факторов почвообразования и характеру возможного сельскохозяйственного использования. Под структурой почвенного покрова понимается определенный тип его строения, т.е. состав и количественное соотношение входящих в него почв, характер образуемых ими сочетаний и комплексов, степень его пестроты и контрастности. Таксономическая система почвенно-географического районирования отражает разные уровни структур почвенного покрова начиная с наиболее крупных – почвенно-биоклиматических поясов и кончая наиболее мелкими единицами районирования – почвенными районами.

Таксономическая система почвенно-географического районирования для территории СНГ состоит из следующих соподчиненных единиц:

1. Почвенно-биоклиматический пояс.

2. Почвенно-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 представляет собой совокупность почвенных зон и вертикальных почвенных структур (горных почвенных провинций), объединенных сходством радиационных и термических условий и сходным характером влияния этих условий на почвообразование, выветривание и развитие растительности.

Почвенно-биоклиматическая область понимается как совокупность почвенных зон и вертикальных почвенных структур, объединенных в пределах пояса сходством не только радиационных и термических условий, но и условий увлажнения и континентальности и вызванных ими особенностей почвообразования, выветривания и развития растительности.

Как видно из формулировок, при выделении почвенно-биоклиматических поясов определяющими условиями формирования почвенного покрова являются термические условия, а при выделении почвенно-биоклиматических областей – условия увлажнения и континентальности.

Таксономическая система почвенно-географического районирования более низких уровней, как это видно из приведенной схемы, различна для равнинных территорий и горных областей. Для равнинных территорий выделенные таксономические единицы районирования имеют следующее значение:

Почвенная зона – ареал распространения зонального почвенного типа и сопутствующих ему интразональных почв.

Почвенная провинция – это часть почвенной зоны, отличающаяся специфическими особенностями почв и условий почвообразования, связанными либо с различиями в увлажнении и континентальности (в широтных отрезках почвенных зон), либо с температурными различиями (в меридиональных отрезках почвенных зон). Выявление провинциальных различий в пределах почвенных зон имеет большое агрономическое значение.

Почвенные округа выделяются в пределах почвенных провинций по тем особенностям почвенного покрова, которые обуславливаются характером рельефа и почвообразующих пород.

Почвенный район понимается как часть почвенного округа, характеризующаяся однотипной структурой почвенного покрова, т.е. закономерным чередованием в пределах района одних и тех же сочетаний и комплексов почв.

Почвенные области горных территорий подразделяются на вертикальные почвенные структуры.

Вертикальная почвенная структура (или горная почвенная провинция) – ареал распространения четко определенного ряда вертикальных почвенных зон, обусловленного положением горной страны или ее части в системе почвенно-биоклиматических областей и главными особенностями ее общей орографии. Почвенная структура вертикальной зональности определяется в основном положением горной страны в системе климатических поясов и областей, поэтому по своему таксономическому положению в системе районирования горная почвенная провинция (вертикальная почвенная структура) аналогична почвенной зоне на равнине.

Значение остальных таксономических единиц одинаково для равнинных и горных территорий.

Задание 1.

Сравнить почвенные профили различных зональных типов почв. Сделать выводы о наборе генетических горизонтов и их мощности (рисунки 5а и 5б).

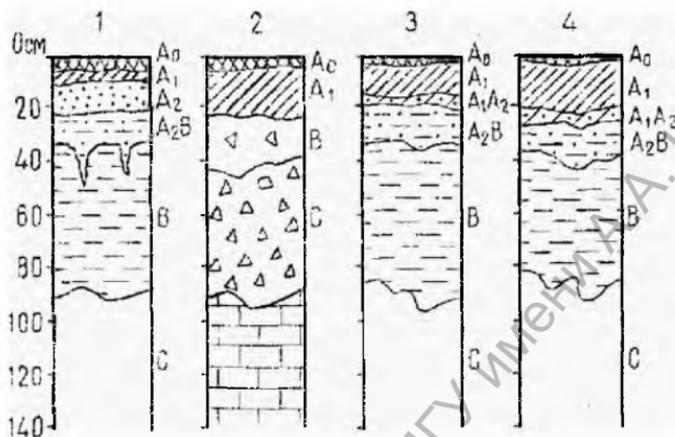


Рисунок 5а – Типичные профили почв (подтипы почв)

- 1 – дерново-подзолистая, 2 – дерново-карбонатная,
3 – светло-серая лесная, 4 – серая лесная

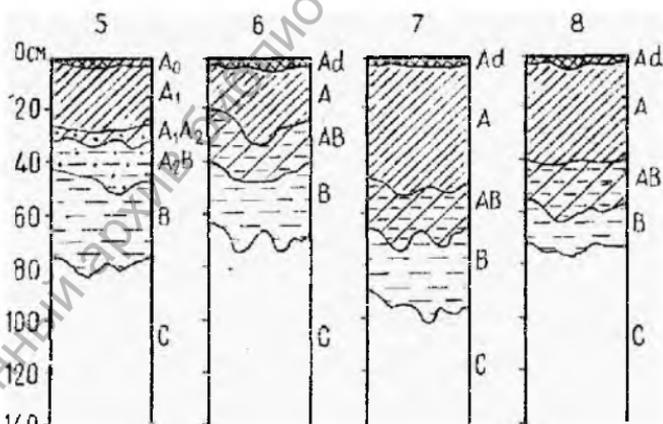


Рисунок 5б – Типичные профили почв (подтипы почв)

- 5 – темно-серая лесная, 6 – чернозем оподзоленный,
7 – чернозем выщелоченный. 8 – чернозем типичный

*Почвенные горизонты: A_0 – лесная подстилка, A_d – дерновый, A_1 – гумусовый, A_2 – вымывания (подзолистый), A_2B – переходный, B – вымывания, C – материнская (почвообразующая) порода

Тема 8. ОПИСАНИЕ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ

Вопросы:

1. Назначение и классификация почвенных карт.
2. Методика составления и применения почвенных карт.
3. Почвенная карта мира – описание.

Почвенные карты – карты, отображающие распространение почв на земной поверхности, их особенности и свойства. В зависимости от содержания П. к. подразделяют на общие, на которых изображают географическое распространение классификационных генетических групп почв; почвенно-мелиоративные – дополнительно показывают мелиоративные особенности почв (запасы солей, фильтрационную способность, содержание камней и т.п.); почвенно-эрозийные – степень эродированности (или дефлированности) почв, их податливость эрозии, эрозионно-опасные ареалы и др. Кроме названных синтетических П. к., составляют аналитические карты (также называемые картограммами, например картограмма агрохимическая), на которых показывают ареалы различных значений одного или нескольких свойств почвы, например кислотности, солонцеватости, засоленности, гранулометрического (механического) состава. По масштабам П. к. делят на детальные (1: 5000 и крупнее), крупномасштабные (1: 10 000 – 1: 50 000), среднемасштабные (1: 100000 – 1: 300000), мелкомасштабные (1: 500 000 – 1: 2 000 000), обзорные (1: 2 500 000 и мельче).

Детальные почвенные карты составляют для опытных полей, сортоиспытательных участков и т.п.; крупномасштабные – используют для внутрихозяйственных организации территорий и планирования агротехнических, мелиоративных мероприятий, среднемасштабные, а иногда и крупномасштабные – для районного, областного и республиканского планирования сельского хозяйства и лесного хозяйства; мелкомасштабные и обзорные – для народнохозяйственного планирования и учебных целей. П. к. всех масштабов применяют для учета почвенных ресурсов, проведения бонитировки и экономической оценки почв, а следовательно, для сравнительной оценки условий деятельности с.-х. предприятий, проведения почвенного районирования в научных и прикладных целях (рисунок 6).

Основой для составления почвенных карт служат почвенные съемки, основные положения и методика которых были разработаны В.В. Докучаевым и Н.М. Сибирцевым. Почвенные съемки включают полевые исследования (составление списка почв, образующих почвенный покров, с учетом их связей с факторами почвообразования – материнской породой, рельефом, растительностью, грунтовыми водами, климатом и др.), проведение границ почвенных контуров с использованием материалов аэрофотосъемки, топографических карт и с контролем этих границ на местности. П. к. средних, мелких и обзорных масштабов составляют преимущественно путем генерализации карт более крупных масштабов.

Первая почвенная карта Европейской части России была составлена (в масштабе 1: 8 400 000) и издана в 1851 г. под редакцией К.С. Веселовского, а затем (в масштабе 1: 2 520 000). В 1879 г. под редакцией В.И. Чаславского. Впоследствии В.В. Докучаевым и его учениками были созданы научно обоснованные П. к. Европейской России и карта почвенных зон Северного полушария. Составлены почвенные карты мира (в масштабе 1: 50 000 000 и 1: 60 000 000, опубликованы в 1937 и 1964 гг.), почвенные карты материков (в масштабе от 1:10 000 000 до 1: 25 000 000, 1964), СССР (1: 4 000 000, 1956), Европейской части СССР (1: 2 500 000, 1947) и др.

Почвенные карты составляются во всех странах мира. При общем принципиальном сходстве они различаются в зависимости от особенностей национальных почвенных классификаций, использования почв и методов их улучшения.

Задание 1

Составить описание почвенной карты мира по следующему плану:

1. Название карты, выходные данные (где, когда и кем составлена и издана).
2. Назначение карты.
3. Оформление карты: количество цветов штрихового рисунка, фоновых окрасок.
4. Математическая основа:
 - а) главный масштаб карты;
 - б) сетка меридианов и параллелей, долгота среднего меридиана;
 - в) проекция; характер, величина и распределение искажений;
 - г) рамки карты;
 - д) компоновка.
5. Дополнительные и вспомогательные элементы карты.
6. Картографическое изображение, иллюминировка.

Задание 2

Охарактеризовать распространение типов почв на материках с севера на юг по данным почвенной карты мира. Сделать выводы о проявлении зональности почвенного покрова.

Тема 9. ПОЧВЫ БЕЛАРУСИ

Вопросы:

1. Охарактеризовать факторы почвообразования на территории Республики Беларусь.

2. Охарактеризовать типы почвенных процессов, распространенных на территории Республики Беларусь.

3. Охарактеризовать основные типы и виды почв, распространенных на территории Республики Беларусь.

Совокупность факторов и условий почвообразования на территории Беларуси способствует развитию в основном подзолистого, дернового, болотного процессов почвообразования. В некоторых районах протекают буроземный и солончаковый процессы. Вышеперечисленные почвообразовательные процессы протекают как в чистом виде, так и в различных сочетаниях друг с другом. На территории республики выделены следующие основные типы почв:

1. Дерново-карбонатные.
2. Бурые лесные.
3. Аллювиальные (пойменные) дерновые, дерново-заболоченные почвы. Подзолистые.
4. Дерново-подзолистые.
5. Дерново-подзолистые заболоченные.
6. Болотно-подзолистые.
7. Дерновые заболоченные.
8. Торфяно-болотные почвы низинного типа.
9. Торфяно-болотные почвы верхового типа.
10. Аллювиальные старопойменные (палево-пойменные) дерновые и дерново-заболоченные почвы.
11. Аллювиальные болотные почвы.
12. Антропогенные почвы.

Площади, занимаемые почвами выделенных типов, и характер распространения их по территории республики неодинаковы. Наиболее широкое распространение получили дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные почвы, составляющие около 68% всех почв республики. Наименьшую площадь занимают дерново-карбонатные почвы.

Дерново-карбонатные почвы. На территории Беларуси эти почвы встречаются в виде мелких пятен и островов среди дерново-подзолистых почв. Формируются они под влиянием дернового почвообразовательного процесса, протекающего на карбонатных почвообразующих породах, в автоморфных условиях, при промывном типе водного режима.

Благодаря высокому содержанию кальция в почвообразующих породах, несмотря на промывной тип водного режима, выщелачивание карбонатов из гумусового горизонта в нижележащие незначительно. Органические кислоты в этих почвах нейтрализуются с образованием солей, которые закрепляются в верхних горизонтах. Это способствует накоплению гумуса, насыщенного кальцием.

Дерново-карбонатные почвы встречаются преимущественно в Гомельской и Брестской областях и приурочены к омергелеванным лесовидным суглинкам низкого междуречья Припять – Ствига, а также небольшими участками Витебской, Гродненской, Могилевской и Минской областях, на небольших останках и отторженцах известняков, мела, доломита и других известковых пород.

Типичные дерново-карбонатные почвы имеют хорошо развитый (мощностью до 0,5 м и более) перегнойный горизонт (Ап, А1) черного или темно-серого цвета, зернистой структуры, который залегает непосредственно на почвообразующей породе. Вскипание с соляной кислотой наблюдается с поверхности или в пределах гумусово-аккумулятивного горизонта. Содержание гумуса сравнительно высокое – 4–6%, гидролитическая кислотность – 0,5–1,7 м-экв/100 г, насыщенность основаниями – 90–99%.

Они обладают высоким плодородием, пригодны для выращивания наиболее требовательных к свойствам почвы культур – овощных, сахарной свеклы, столовых и кормовых корнеплодов, кукурузы, пшеницы, клевера и др.

Бурые лесные почвы. Бурые лесные почвы встречаются преимущественно в центральной и западной частях в виде пятен среди дерново-палево-подзолистых почв, занимая относительно повышенные хорошо дренированные участки, сложенные преимущественно рыхлыми почвообразующими породами богатого минерального состава.

Формируются бурые лесные почвы Беларуси под влиянием буроземного почвообразовательного процесса, который протекает под широколиственными или хвойно-широколиственными лесами с богатым разнотравным покровом.

В культуре бурые лесные почвы используются как пахотные, так и сенокосные угодья. Особую ценность они представляют в лесном

хозяйстве, поскольку пригодны для выращивания дуба и других требовательных к почвенным условиям пород.

Подзолистые почвы. Формируются почвы под пологом хвойных лесов без участия травянистой растительности при промывном типе водного режима. Под хвойной лесной подстилкой залегает подзолистый горизонт, который затеками переходит в горизонт A2B1, затем залегают горизонты B2(B3) и C. Подзолистые почвы содержат мало гумуса – 1,0–1,5% с явным преобладанием фульвокислот. Гуминовые кислоты находятся в свободном состоянии или непрочно связаны с минеральной частью почвы. Эти почвы бедны азотом и фосфором, особенно доступными для растений формами. Содержание подвижного железа, алюминия и марганца часто бывает в количествах, токсичных для растений.

Подзолистые почвы бесструктурные, физические свойства неблагоприятны. При вовлечении подзолистых почв в пашню отмечается склонность к заплыванию и образованию корки. Поэтому при введении в культуру эти почвы нуждаются в посеве многолетних трав, известковании, внесении органических удобрений и др.

Дерново-подзолистые почвы. Эти почвы формируются под травянистыми или мохово-травянистыми лесами при сочетании двух почвообразовательных процессов – дернового и подзолистого.

Дерново-подзолистые почвы кислые, характеризуются непрочной структурой, соотношение гуминовых и фульвокислот в них, как правило, меньше 1.

В пахотных дерново-подзолистых почвах мощность дернового горизонта и содержание гумуса в нем зависят от степени окультуренности. Степень оподзоленности таких почв установить трудно, так как при механических обработках почв затрагивается подзолистый горизонт. И в названии почв вместо степени оподзоленности указывают степень окультуренности.

Дерновые заболоченные почвы. Среди большого разнообразия переувлажненных почв наибольшим потенциальным плодородием обладают дерново-заболоченные почвы. Они встречаются практически во всех районах Беларуси. Заняты они в основном луговыми угодьями и только незначительная их часть – пашней.

Дерновые заболоченные почвы имеют хорошо выраженный и достаточно мощный гумусовый горизонт темного цвета с хорошей зернисто-комковатой структурой и различной степенью оглеенности нижележащих горизонтах. Такие почвы характеризуются высоким потенциальным, но низким эффективным плодородием. В естественном состоянии они заняты сенокосами и пастбищами.

При осушении болотных почв снижается уровень грунтовых вод и в ерновых заболоченных почвах, находящихся на периферии этих массивов. Поэтому они в проведении дополнительной мелиорации не нуждаются.

Торфяно-болотные почвы различных типов и мощности занимают 2,9 млн. га, составляет 14,2% площади республики. Наибольшее количество торфяно-болотных почв расположено в Брестской, Минской и Гомельской областях. Формируются эти почвы под влиянием болотного процесса почвообразования, который проявляется в накоплении органического вещества в виде полуразложившихся растительных остатков (торфообразование) и в оглеении минеральной части почвы.

В Беларуси преобладают торфяно-болотные почвы низинного типа.

Основная часть болот Беларуси сосредоточена в пределах Полесской низменности.

Торфяно-болотные почвы низинного и верхового типа весьма различаются по своим свойствам, а следовательно, и по сельскохозяйственному использованию.

Как сельскохозяйственные угодья верховые и низинные торфяники имеют разную ценность. Более ценными являются низинные болотные почвы, торф которых обладает высокой зольностью, большим содержанием азота, а также благоприятной реакцией. После осушения они могут быть превращены в высокопродуктивные сельскохозяйственные угодья.

Аллювиальные (пойменные) почвы. Развитие почв в поймах рек происходит под влиянием не только факторов почвообразования, присущий той или иной геоморфологической и климатической зоне, и особых условий, которые создаются в результате ежегодного заполнения их полыми водами и отложения на поверхности свежего аллювиального наноса.

Таблица 7 – Распределение земель Беларуси по типам почв, %

Почвы	В целом по республике	Область					
		Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская
Дерновые и дерново-карбонатные	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,4	0,2
Дерново-подзолистые	45,1	22,6	43,3	33,0	59,9	48,0	53,8
Дерново-подзолистые заболочиваемые	22,6	26,3	29,0	29,6	15,6	21,8	25,0

Почвы	В целом по республике	Область					
		Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская
Дерновые и дерново-карбонатные заболочиваемые	9,0	14,3	10,1	7,6	10,2	7,6	6,3
Торфяно-болотные	14,4	30,5	15,3	18,8	9,5	19,3	8,9
Пойменные дерновые	8,7	5,9	2,2	10,9	4,7	2,9	5,8

Эродированные почвы. Опасности, угрожающие почве, очень разнообразны. Наиболее очевидной является эрозия почвы. Эрозия (от лат. erosio – разъединение) – процесс разрушения почв под действием эродирующих факторов. В зависимости от факторов, вызывающих эрозию, различают несколько ее видов: водная, речная, ирригационная, ветровая и др. Одним из основных эродирующих факторов является действие воды. Оно обуславливает развитие водной эрозии. Водную эрозию подразделяют на плоскостную (поверхностную) и линейную (овражную). В зависимости от вида стоковых вод водную эрозию также подразделяют на эрозию, вызываемую талыми, дождевыми или ирригационными водами. Плоскостная (поверхностная) эрозия наблюдается на склонах и проявляется в виде смыва верхних горизонтов почвы при стекании талых и дождевых вод. Линейная (овражная) эрозия – размыв почвы в глубину струей воды, стекающей по склону. Первые стадии линейной эрозии – образование глубоких струйчатых размывов (глубиной до 20–35 см) и промоин (глубиной от 0,3–0,5 до 1–1,5 м). Дальнейшее их развитие приводит к образованию оврагов. Овраги полностью уничтожают почву. Речная эрозия представляет собой снос почвенного материала с берегов и со дна постоянных водных потоков. Особенно подвержена эрозии внешняя сторона излучин. Разновидностью водной эрозии является ирригационная, которая возникает при смыве и размыве почвы оросительными водами. Под ветровой эрозией, или дефляцией, понимают такое разрушение почвы, где в качестве эродирующего фактора выступает ветер. Ветровая эрозия появляется в виде пыльных бурь и местной (повседневной) эрозии. В Беларуси ветровая эрозия проявляется в виде пыльных бурь на переусушенных торфяниках. Защищая почву от ветровой эрозии, необходимо добиваться снижения скорости ветра у поверхности почвы, что достигается закреплением почвы постоянной растительностью, посевом растений узкими полосами. Целесообразно организовать перехват частиц, движущихся скачкообразно. Для этого высаживают полосами высокорослые растения, создают террасы шириной около 3 м, такие полосы большинство частиц не перескакивает. Очень важно

поддерживать почву в агрегированном увлажненном состоянии, оставлять на полях послеуборочные остатки, мульчировать.

Институтом почвоведения и агрохимии НАН Беларуси выполнено почвенно-экологическое районирование территории республики (рисунок 7). Выделено три провинции, каждая из которых характеризуется особыми климатическими условиями, специфическим рельефом, почвообразующими породами и почвами, агротехническим состоянием земель. В качестве одного из важнейших критериев при проведении районирования была принята степень подверженности почв эрозионным процессам. Это дало возможность определить почвенно-экологические районы, где эрозия почв является важнейшим фактором их деградации. Почвы, подверженные водной эрозии, сосредоточены в основном в Северной и Центральной почвенно-экологических провинциях Беларуси. Ветровая эрозия (дефляция) наиболее характерна для Южной почвенно-экологической провинции, в пределах которой распространены почвы легкого гранулометрического состава (песчаные и рыхлосупесчаные) и осушенные торфяно-болотные.

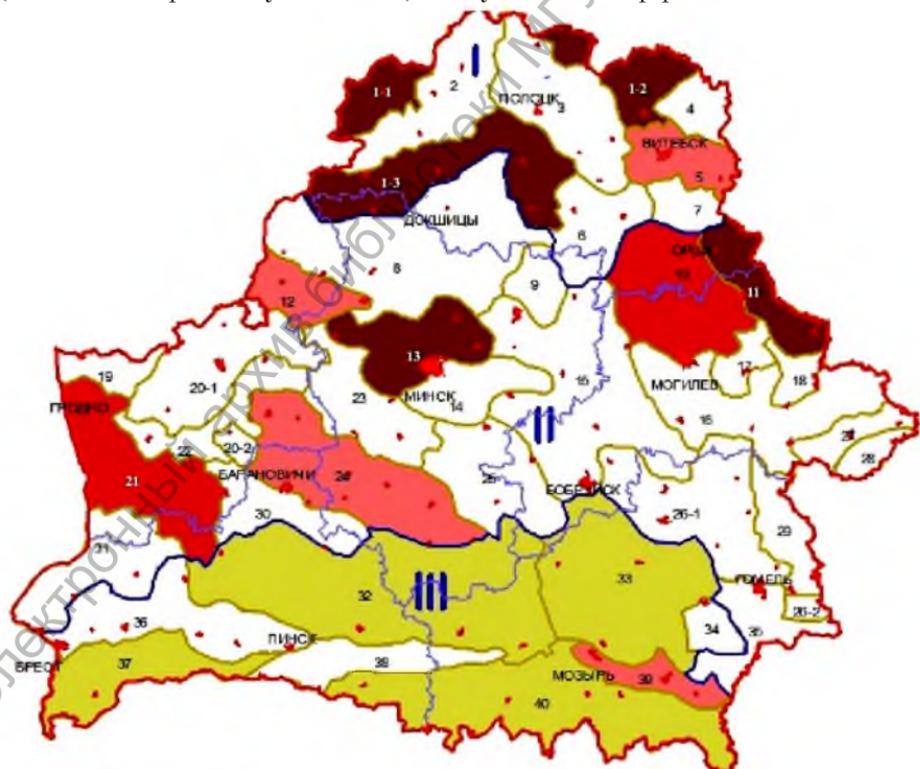
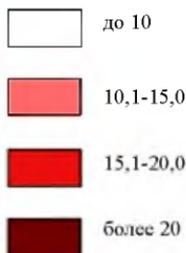


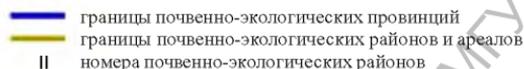
Рисунок 7. Почвенно-экологическое районирование Беларуси

Почвенно-экологические провинции: I – Северная (Поозерье); II – Центральная (Белорусская гряда с прилегающими к ней равнинами); III – Южная (Полесье)

Доля эродированных почв в составе пахотных земель, %



Доля диффузионноопасных почв в составе пахотных земель, %



Районы с наибольшей интенсивностью проявления водно-эрозионных процессов (> 10% в составе пашни)

1. Браславско-Глубокско-Городокский
 - 1.1. Браславский
 - 1.2. Россонско-Городокский
 - 1.3. Поставско-Глубокско-Лепельский
 5. Витебско-Лиозненский
 10. Оршанско-Могилевский
 11. Мстиславско-Дубровенский
 12. Ошмянский
 13. Воложинско-Минский
 21. Гродненско-Волоковьевский
 24. Новогрудско-Кореличско-Слуцкий
 39. Мозырско-Хойникско-Брагинский
- Районы с высокой и очень высокой диффузионной опасностью
32. Ивацевичско-Лунинецко-Петриковский
 33. Октябрьско-Светлогорский
 37. Малоритский
 40. Столинско-Лельчицко-Наровлянский

Антропогенные почвы. Территория Республики Беларусь является районом древнего земледелия. Под влиянием научно обоснованных агротехнических приемов воздействие на почвы в них происходят коренные сдвиги в направлении почвообразовательных процессов в лучшую сторону, почвы окультуриваются. При окультуривании почвенные процессы активизируются, усиливается круговорот веществ в системе почва – растение. Однако воздействие человека на почву не всегда носит характер окультуривания. Оно может выражаться в снижении плодородия почв или даже в полной его утрате. К сожалению, такие воздействия на почву получили определенное развитие на территории республики. Восстановление плодородия почв осуществляется путем рекультивации. В этой связи возникла необходимость выделения отдельного типа почв: антропогенные почвы. В пределах этого типа выделяют следующие подтипы: рекультивированные, антропогенно-деградированные, антропогенно-нарушенные, антропогенно-засоленные, вторично заболоченные.

Задание 1

По картам Национального атласа Республики Беларусь изучить данные о преобладающих материнских породах, рельефе, климате, биологической составляющей как о факторах почвообразования.

Задание 2

Используя почвенную карту из Национального атласа Республики Беларусь, выявить и указать основные регионы распространения преобладающих почв.

Задание 3

Проанализировать структуру земельного фонда Республики Беларусь (2013 г.) % (рисунок 8).

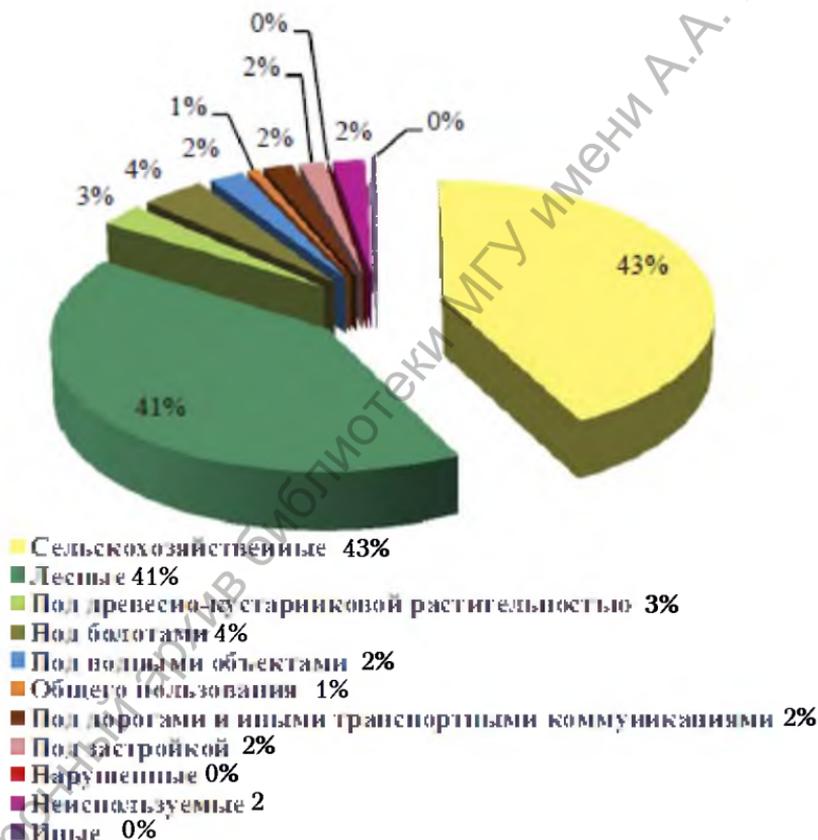


Рисунок 8. Структура земельного фонда Республики Беларусь по видам земель, %

Задание 4

Проанализировать карту почвенно-экологического районирования Беларуси (рисунок 7). Сделать вывод о территориальном распространении эрозионноопасных почв.

Тема 10. ПОЧВЫ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Вопросы:

1. Охарактеризовать почвообразующие факторы на территории Могилевской области
2. Охарактеризовать типы и подтипы почв, распространенных на территории Могилевской области.
3. Охарактеризовать направления сельскохозяйственного использования почв на территории Могилевской области

Задание 1

По картам Национального атласа Республики Беларусь составить комплексную характеристику Могилевской области (по районам) по следующему плану:

1. Положение района в схеме почвенно-географического районирования.
2. Почвообразующие породы.
3. Основные почвы на территории района, их распространение.
4. Гранулометрический состав почв.
5. Эрозия почв.
6. Сельскохозяйственная освоенность земель.
7. Земельные ресурсы.
8. Осушенные земли.
9. Эродированность пахотных земель.
10. Степень увлажнения сельскохозяйственных земель.
11. Использование земельных ресурсов.
12. Агрохимические свойства пахотных земель.
13. Кадастровая оценка земель.
14. Природно-мелиорационное районирование.
15. Почвенно-экологическое районирование.

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОКРАСКИ ПОЧВЫ	3
Тема 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ	6
Тема 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ	10
Тема 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОВООБРАЗОВАНИЙ И ВКЛЮЧЕНИЙ	15
Тема 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ	17
Тема 6. ОПИСАНИЕ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ	20
Тема 7. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЧВ	28
Тема 8. ОПИСАНИЕ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ	32
Тема 9. ПОЧВЫ БЕЛАРУСИ	35
Тема 10. ПОЧВЫ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ	43