Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования города Москвы

Колледж связи №54

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

для специальности **280711** Рациональное использование природохозяйственных комплексов

по дисциплине**: Почвоведение**

Москва, 2013

Рассмотрено: Утверждено:

на заседании цикловой комиссии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зам. директора по УР

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_ 2013г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013г.

Автор(ы) Кулакова О.А. преподаватель ГБОУ СПО КС №54

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

“ Почвоведение” является одним из базовых курсов при подготовке специалистов-экологов, где студенты знакомятся с процессами формирования почв вследствие тесного пространственно-временного взаимодействия всех компонентов природной среды (почвообразующие породы, рельеф, климат, воды, растительные и животные организмы), изучают закономерности распространения и изменения разных типов и других систематических подразделений почв в зависимости от физико-географических условий и деятельности человека. Такой подход способствует более глубокому и полному восприятию последующих дисциплин.

Изучение почв будет неполным без их натурного (в природных условиях) изучения. Поэтому, как и любой другой базовый курс “Почвоведения” должен завершается полевой учебной практикой. Для лучшей подготовки студентов к полевой практике, равно как и для закрепления теоретического материала, лекционные занятия дополняются лабораторными работами.

**Требования к умениям , компетенции формирующиеся после проведения лабораторных работ по данной дисциплине.**

В результате освоения проведения лабораторных работ студенты должен

**уметь:**

- различать типы почв;

- производить морфологическое описание почв;

- обрабатывать и оформлять результаты полевого исследования почв;

- анализировать и оценивать сложившуюся экологическую обстановку;

- работать со справочными материалами, почвенными картами и дополнительной литературой.

**знать:**

- научное понятие о почве;

- достижения и открытия в области почвоведения;

- образование почв и факторы почвообразования;

- морфологические признаки и состав почв;

- почвенные растворы и коллоиды;

- поглотительную способность почв;

- основные типы почв России;

- свойства и режим почв;

- плодородие почв;

- последовательность составления морфологического описания почв;

- методы и приемы полевого описания почв

**Правила проведения практических занятий**

1.Студент должен подготовить ответы на теоретические вопросы к ЛР;

2.Перед началом каждой работы проверяется готовность обучающегося к ЛР;

3.После выполнения ЛР обучающийся должен представить отчет о проделанной работе (на листах формата А4, или тетради,) с обсуждением полученных результатов и выводов;

4.Обучающийся, пропустивший выполнение ЛР по уважительной или неуважительной причинам, обязан выполнить работу в дополнительно назначенное время.

5.Оценка за работу обучающемуся выставляется с учетом предварительной подготовки к работе, доли самостоятельности при ее выполнении, точности и грамотности оформления отчета по работе*.*

Лабораторная работа № 1

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО (ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО) СОСТАВА ПОЧВЫ И ПОЧВООБРАЗУЮЩЕЙ ПОРОДЫ»

Цель работы: Научиться определять механический состав почвы.

Пояснения к работе.

Твёрдая фаза почв и почвообразующих пород состоит из частиц различ­ной размерности, которые называются **механическими элементами.** Эти элементы имеют минеральное, органическое и органо-минеральное происхо­ждение, представляя собой обломки горных пород, отдельные зёрна первич­ных и вторичных минералов, гумусовые вещества, соединения органических и минеральных веществ. Механические элементы находятся в почве или в почвообразующей породе как в свободном состоянии (например, в песке), так и соединенными в структурные отдельности - агрегаты (комки) различной величины, формы и прочности. Близкие по размеру и свойствам частицы объ­единяются во фракции (таблица 2), при этом все механические фракции объе­диняются в две большие группы: физическая глина (размерность частиц ме­нее 0,01 мм) - ил, мелкая и средняя пыль и физический песок (размерность частиц более 0,01 мм).

Фракции механических элементов слагают почвы или породы в различ­ных количественных соотношениях. Относительное содержание в почве или почвообразующей породе (высушенной при температуре +105°С) фракций механических элементов называется механическим (гранулометрическим) составом, который оказывает большое влияние на почвообразование. От ме­ханического состава почв и почвообразующих пород в большой степени за­висит интенсивность многих почвообразовательных процессов, связанных с превращением, перемещением и накоплением минеральных и органических соединений в почве. В результате в одних и тех же природных условиях из пород разного механического состава формируются почвы с неодинаковыми свойствами.

Механический состав оказывает существенное влияние на водно- физические, физико-механические, воздушные, тепловые свойства, окисли­тельно-восстановительные условия, поглотительную (сорбционную) способ­ность, накопление в почве гумуса, зольных элементов, азота и, как следствие, на сельскохозяйственное использование почв.

Так, почвы с большим содержанием глинистых (иловато-пылеватых) частиц отличаются более высокой связностью и влагоёмкостью, лучше обес­печены питательными элементами и богаче гумусом. Однако агрикультурная обработка этих почв требует больших энергетических затрат, поэтому такие почвы принято называть тяжёлыми. Почвы с большим содержанием песча­ных частиц (лёгкие почвы), напротив, имеют высокую водопроницаемость (из-за большей пористости) и низкую влагоёмкость, обеднены гумусом и эле­ментами питания растений, обладают незначительной поглотительной спо­собностью, но легко поддаются обработке.

Т а б л и ц а 2

Фракции механических элементов и их состав

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фракции | Размерность |  |
| механических | фракций, | Состав |
| элементов | мм |  |
|  |  | преимущественно обломки гор­ |
| камни | более 10 | ных пород (почвы и породы ва­лунные, галечниковые и щебен­чатые) |
| гравий | 1,5 - 10 | обломки пород и первичных минералов |
|  |  | обломки первичных минералов, |
| песок | 0,05 - 1,5 | прежде всего кварца и полевых шпатов |
|  |  | обломки первичных минералов, |
|  |  | прежде всего кварца и полевых шпатов; |
|  | 0,005 - 0,05 | для средней пыли характерно |
| пыль | (крупная и средняя | также повышенное содержание |
|  | пыль) | слюдистых минералов |
|  | 0,001 - 0,005 | обломки первичных и вторичных |
|  | (мелкая пыль) | минералов |
|  | 0,0001 - 0,001 | преимущественно обломки |
|  | (собственно | высокодисперсных вторичных мине |
| ил | илистая фракция) | ралов; из первичных минералов чаще всего встречаются кварц, |
|  | менее 0,0001 | ортоклаз и мусковит |
|  | (коллоиды) |  |

Всё многообразие почв и почвообразующих пород по механическому составу можно объединить в группы с характерными для них физическими, физико-химическими и химическими свойствами. В основу этого группиро­вания положено соотношение физического песка и физической глины. По со­отношению содержания частиц различной величины (главным образом, по содержанию частиц менее 0,005 мм) почвы и почвообразующие породы под­разделяются на следующие крупные группы - пески, супеси, суглинки и глины (таблица 3).

Т а б л и ц а 3

Группы и подгруппы почв и почвообразующих пород по механическому (гранулометрическому) составу (по В.В. Добровольскому, 2001)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группы  Подгруппы | | Содержание частиц (%) менее 0,005мм (мелкая пыль и ил) |
| глина | тяжёлая | более 60 |
| лёгкая | 30 - 60 |
| суглинок | тяжёлый | 20 - 30 |
| средний | 15 - 20 |
| лёгкий | 10 - 15 |
| супесь | тяжёлая | 6 - 10 |
| лёгкая | 3 - 6 |
| песок | | менее 3 |

Иногда выделяют скелетный механический состав, когда почвенная масса состоит из обломков плотных пород (хрящ, щебень, галька, валуны), смешанных с мелкозёмом. Если отбросить крупные (скелетные) элементы, то остальная почвенная масса обнаруживает свойства одной из перечисленных в таблице 3 групп (подгрупп).

Соотношение обломочных частиц в почвообразующих породах разного происхождения определяет механический состав развитых из них почв. Из супесчаных (например, аллювиальных (речных) или эоловых (образованных деятельностью ветра)) почвообразующих пород образуются супесчаные поч­вы, из суглинистых (аллювиальных, делювиальных (образованных при пло­скостном смыве на склонах) или иного происхождения) пород - суглинистые почвы.

Существует несколько способов определения механического (грануло­метрического) состава почв и почвообразующих пород - от относительно сложных методов с использованием специального оборудования (седиментационный анализ, основанный на обособлении частиц вследствие неодинако­вой скорости осаждения (седиментации) их в воде в зависимости от массы и величины: скорость осаждения частицы (V) пропорциональна её радиусу (R) во второй степени, т.е. V = /(R2) (закон Стокса); ситовый гранулометрический анализ, широко применяемый для определения механического состава песча­ных и супесчаных почв при помощи стандартного набора сит с последующим взвешиванием выделенных фракций; анализ по методу Рутковского, позво­ляющий выделить глинистую, пылеватую и песчаную фракции, основываясь на способности частиц почв и почвообразующих пород набухать в воде, и другие методы) до предельно простых приёмов (на ощупь; метод раскатыва­ния) для отнесения почвы и почвообразующей породы к глинистой, суглини­стой, супесчаной или песчаной группе. Последние методы широко применя­ются в полевых исследованиях (в том числе на полевых учебных практиках) в силу их простоты и быстроты проведения, однако их результаты дают лишь ориентировочное представление о механическом составе почвы или почвообразующей породы.

ЗАДАНИЕ 1.

Определить механический (гранулометрический) состав образца почвы методом раскатыва­ния.

**Необходимые принадлежности :**

1.Образец почвы в почвенном ящике.

2.Бланк описания образца почвы.

3.Фарфоровая ступка и пестик.

4.Мензурка или колба с водой.

5.Влажные салфетки для рук.

6.Полиэтиленовый (или бумажный) пакет для мусора.

**Работа в лаборатории**

1.Небольшое количество почвенного материала (объём одной чайной ложки), взятое из отдельного генетического горизонта (подгоризонта) образца почвы, очищается от посторонних предметов (веточки, стебли и корни трав, обломки камней, угольки и т.д.), аккуратно растирается в фарфоровой ступке до однородной рассыпчатой массы и смачивается водой из мензурки или кол­бы до густой вязкой (тестообразной) консистенции.

2.Полученная масса скатывается в шарик диаметром около 1,5-2 см.

3.Шарик раскатывается на более или менее ровной поверхности (стол, тетрадная поверхность, ладонь и т.д.) в шнур длиной около 5 см и равномер­ной толщиной около 4-5 мм.

4.Полученный шнур аккуратно сгибается в кольцо также на более или менее ровной поверхности (стол, тетрадная поверхность, ладонь и т.д.). Не допускается сгибание в кольцо пересохшего или переувлажнённого шнура: если шнур высох, то необходимо добавить немного воды и раскатать матери­ал вновь, если он переувлажнённый - слегка обдуть его для испарения воды с поверхности.

5.По характеру раскатывания материала в шнур, его морфологии, на­личию и густоте трещин на нём определяется принадлежность изучаемого почвенного материала к той или иной группе (подгруппе) механического состава (таблица 4).

Т а б л и ц а 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Морфологические особенности образца при раскатывании | | Группы и подгруппы механического состава | |
| не скатывается в шарик |  | песок | |
| очень трудно скатывается в шарик, легко разваливается на механические элементы |  | лёгкая супесь | супесь |
| скатывается только в шарик, который при раскатывании в шнур рассыпается и разваливается |  | тяжёлая супесь |  |
| скатывается в шарик и шнур, который разваливается на  отдельные сегменты до сворачивания в кольцо |  | лёгкий |  |
|  | суглинок |  |
| скатывается в шарик и шнур с утончающимися концами, который при сворачивании в кольцо даёт трещины и разваливается на сегменты |  | средний суглинок | ***суглинок*** |
| скатывается в шарик и шнур с утончающимися концами, который при сворачивании в кольцо не разваливается, но даёт трещины различной глубины |  | тяжёлый суглинок |
| скатывается в шарик и шнур с утончающимися концами, который при сгибании в кольцо не разваливается, но даёт одну-три небольшие и неглубокие трещины |  | лёгкая глина |  |
| скатывается в шарик и шнур с утончающимися концами, который при сгибании в кольцо не разваливается и не даёт трещин |  | тяжёлая глина | *глина* |

Определение механического (гранулометрического) состава почвы и почвообразующей породы методом раскатывания

6.Исходя из механического состава для каждого генетического гори­зонта (подгоризонта) определяются, опираясь на таблицы 2 и 3, общие осо­бенности его минералогического состава. Эти выводы сопоставляются с вы­водами об особенностях минералогического состава, полученными по анали­зу окраски почвенного образца.

7.Отработанный почвенный материал не возвращается обратно в поч­венный ящик, а удаляется в мусорное ведро или пакет.

Для надёжности определения механического состава и исключения слу­чайного результата необходимо провести описанную выше процедуру на рас­катывание не менее двух-трёх раз для одного и того же образца.

**Содержание отчета**

Итоговый результат по механическому составу каждого генетиче­ского горизонта (подгоризонта) вписывается простым карандашом в со­ответствующую графу бланка описания образца почв.

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Техническое задание;
4. Необходимые принадлежности;
5. Таблица с результатами замеров;
6. Эскизы исследуемых резцов;
7. Вывод о проделанной работе

**Контрольные вопросы:**

1.Какие способы определения механического состава существуют.

2.В чем заключается сущность метода раскатывания.

3.Какие из методов определения механического состава применяют в полевых условиях.

**Литература:**

1. А.В. Гусаров «Аудиторно-практические работы по курсу география почв с основами почвоведения» Казань, 2008 г.

2.В.В.Добровольский «География почв с основами почвоведения» Москва , Владос 1999 год.

3.И.С.Кауричев «Почвоведение», Москва, Колос 1982 год.

4.А.Г.Лапин М.А.Усов «Основы агрономии»

Лабораторная работа № 2

«ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПОЧВ ПО МОНОЛИТАМ

И ПОЧВЕННЫМ ОБРАЗЦАМ».

Цель работы: установить связь между окраской почвенных образцов и минералогическим составом.

Морфологические признаки почвы - внешние, доступные наблюдению, признаки, являющиеся результатом процессов формирования почвы и отражающие её химические и физические свойства. По ним можно отличить почву от почвообразующей породы, одну почву от другой. Зная взаимосвязь между отдельными процессами при формировании почвы и проявлением этих процессов в виде её морфологических особенностей, можно непосредственно в полевых условиях на основании визуальных наблюдений делать обоснованные выводы о процессах, сформировавших почву, и о свойствах, приобретённых почвой в результате действия этих процессов. Для определения морфологических признаков используются как простые приспособления, так и достаточно сложные приборы.

В зависимости от целей исследования можно описать морфологические особенности почвенного профиля более или менее подробно, используя до 100 морфологических показателей. Однако в большинстве случаев в столь подробных описаниях нет необходимости.

Основными морфологическими признаками почвы являются: окраска, механический (гранулометрический) состав, структура, новообразования и включения, вскипание от 10%-ного раствора HCl, кислотность, влажность, липкость, прочность, твёрдость, характер пористости, растительные остатки и животные останки, густота корневой системы, строение профиля, мощность почвы в целом и отдельных её генетических горизонтов (подгоризонтов), характер переходов (границ) между генетическими горизонтами (подгоризонтами) и др.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОКРАСКИ ПОЧВЫ И ПОЧВООБРАЗУЮЩЕЙ ПОРОДЫ

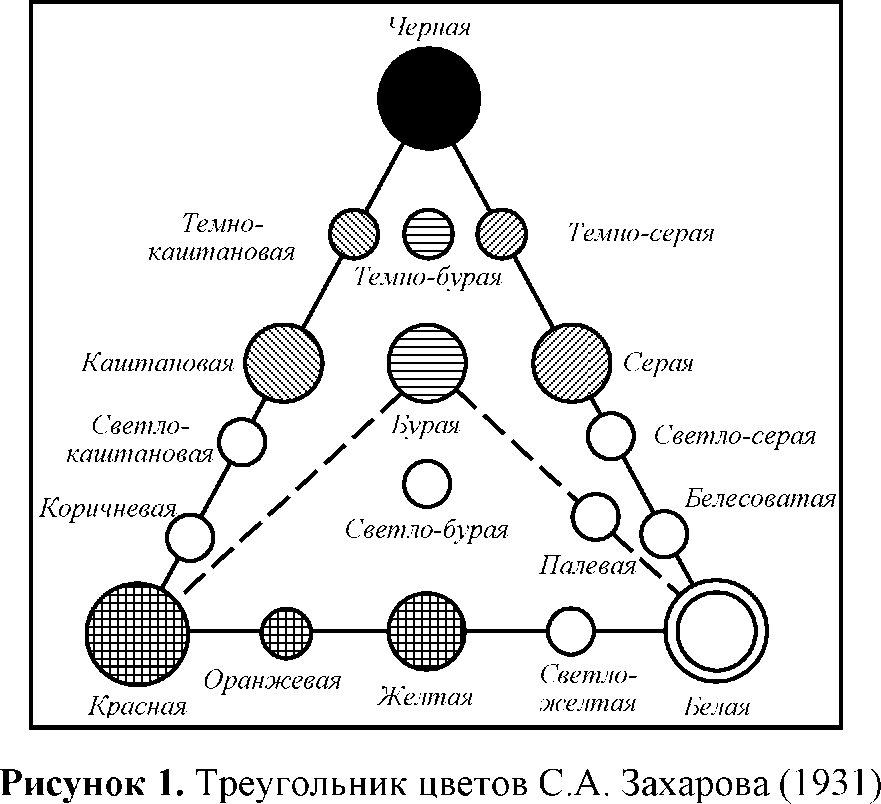
Окраска почвы - один из важнейших, наиболее доступных и прежде всего бросающихся в глаза её морфологических и диагностических призна­ков. В почвах можно встретить все цвета (от чёрного до белого) и их оттенки, но преобладают тусклые, "землистые" тона, образованные сложным сочета­нием чёрного, красного, жёлтого и белого цветов. Многие почвенные типы получили свои названия по окраске: "подзолистая почва", "бурая лесная поч­ва", "серая лесная почва", "чернозём", "каштановая почва", "краснозём" и т.д.

В почвенной окраске отражаются особенности почвообразовательного процесса. Поэтому её изучение, изучение изменения цветовых оттенков в раз­личных почвах, а также в одной и той же почве, но в разных её горизонтах (подгоризонтах) может дать информацию для понимания сущности происхо­дящих в почве процессов и для раскрытия происхождения почв.

Окраска почвы определяется окраской и концентрацией веществ, кото­рыми она слагается (таблица 1), а также физическим состоянием почвы. Ок­раска сильно меняется от степени влажности и характера освещения, поэтому окончательное её определение принято делать при рассеянном дневном свете по образцам, находящимся в воздушно-сухом состоянии (почвенные моноли­ты, образцы почв в ящиках и т.д.), или по мазкам в бланке описания образца почвы (в полевых условиях изучения). Окраска нижних горизонтов почвенно­го профиля в основном определяется окраской почвообразующих пород, их составом и степенью выветривания.

Для унифицирования определений окраски почвы С.А. Захаровым (1931) предложен треугольник цветов (рисунок 1), в вершинах которого рас­положен белый, чёрный и красный цвета, а по сторонам и медианам нанесены названия возможных цветов, производных от смешивания трёх основных. В некоторых странах Европы, Северной Америки и др. для определения окра­ски почв широко используются таблицы Манселла - набор стандартных эта­лонов окрасок, каждый из которых имеет свой индекс. Окраску почвы уста­навливают сравнением с эталонами окрасок.

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) её 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.



Т а б л и ц а 1

Окраска почвы в связи с химическим и минералогическим составом

|  |  |
| --- | --- |
| Окраска почвы | Химический и минералогический состав |
| интенсивно-чёрная, тёмно-серая, серая, светло-серая, тёмно-бурая, буровато-чёрная, буро-чёрная | гумусовые вещества (интенсивность окраски и оттенки зависят от концентрации и состава гумуса) |
| чёрные пятна (вкрапления) и прослойки на красновато-буром фоне | гидроксиды марганца |
| жёлто-оранжевая, жёлто-бурая, буровато-жёлтая, красно-бурая, фиолетово-бурая, светло-бурая и т.д. | оксиды и гидроксиды железа, алюминия и фосфора, образующие самостоятельные мине­ралы или находящиеся в сорбированном состоянии на поверхности тонких глинистых минералов |
| голубоватая, голубовато-серая (сизая), зеленовато-голубоватая и т.д. | закиси железа (II) |
| белёсая | тонкие зёрна кварца (кремнезём); каолинит |
| белая, желтовато-белая, палево-белая и т.д. | хлориды натрия, магния, кальция; сульфаты натрия и магния, гипс; карбонаты кальция и магния |

ЗАДАНИЕ 1

Определить окраску и характер её пятнистости каждого генетического горизонта (подгоризонта) образца почвы по мазкам в бланке описания образца почвы и связать её с химическим и минералогическим составом.

Необходимые принадлежности:

1. Образец почвы в почвенном ящике.
2. Бланк описания образца почвы.
3. Фарфоровая ступка и пестик.
4. Мензурка или колба с водой.
5. Влажные салфетки для рук.

Работа в аудитории

1.Небольшое количество почвенного материала (половину объёма од­ной чайной ложки), взятого из отдельного генетического горизонта (подгори-зонта) образца почвы, очищается от посторонних предметов (веточки, стебли и корни трав, обломки камней, угольки и т.д.), аккуратно растирается пести­ком в фарфоровой ступке до однородной рассыпчатой массы и смачивается водой из мензурки или колбы до слегка жидко-текучей консистенции.

2.Указательным пальцем руки часть этой консистенции аккуратно на­носится (намазывается вращательным движением пальца) на бланк описания образца почвы (в столбец "Мазок") для получения равномерного по густоте окраски пятна диаметром 2-2,5 см. Не рекомендуется наносить на бланковый лист избыточное количество почвенного материала, ибо, чем больше толщина нанесённого слоя, тем больше вероятность его осыпания при высыхании. Не рекомендуется наносить и крайне малое количество материала (при этом из­быточно жидкого), поскольку в таком случае получается весьма бледный ма­зок, что затрудняет определение по нему окраски.

3.По высохшему мазку определяется окраска образца почвенной мас­сы. Название окраски, которая представляет собой смесь различных цветов и их оттенков, должно включать как основной (доминирующий) цвет (оттенок), так и дополнительный цвет (в качестве дополнительного обычно указывают только цвет, т.к. выделить оттенок дополнительного цвета затруднительно). Например, окраска коричнево-тёмно-серая (основной оттенок - тёмно-серый, дополнительный цвет - коричневый). Доминирующий цвет (оттенок) ставит­ся в названии на последнее место. Другие примеры названия окраски: серо- коричневая, коричнево-бурая, палево-светло-коричневая и т.д. Если и допол­нительные цвета выделить проблематично, то останавливаются только на указании основного цвета (оттенка): окраска тёмно-коричневая, светло-серая и т. д.

4.По результатам определения окраски устанавливаются для каж­дого генетического горизонта (подгоризонта) образца почвы, опираясь на

таблицу 1, особенности их химического и минералогического состава.

5.В образце почвы, помещённой в ящик, необходимо проанализиро­вать характер пятнистости окраски почвенной массы - её контрастность, ко­личество и окраску пятен.

Выделяют следующие градации (степени) контрастности пятен:

* слабая (основная окраска и окраска пятен имеют близкий цветовой тон и насыщенность, пятна обнаруживаются лишь при внимательном рас­смотрении);
* отчётливая - пятна хорошо заметны (основная окраска и окраска пя­тен отличаются заметно);
* сильная - пятна бросаются в глаза (пятнистость является характерной чертой горизонта (подгоризонта)).

Для описания количества пятен используются следующие градации частоты их встречаемости: пятна единичные, очень редкие, редкие, частые, очень частые, господствующие.

6.Отработанный почвенный материал не возвращается в почвенный ящик, а удаляется в мусорное ведро или пакет.

Содержание отчета: Итоговые результаты по окраске и характеру её пятнистости ка­ждого генетического горизонта (подгоризонта) вписываются простым карандашом в соответствующую графу бланка описания образца почвы.

1.Номер и название работы;

2.Цель работы;

3.Техническое задание;

4.Необходимые принадлежности;

5.Таблица с результатами замеров;

6.Эскизы исследуемых резцов;

7.Вывод о проделанной работе

**Контрольные вопросы:**

1.Что такое морфометрические характеристики почвы.

2.Какая существует связь между окраской почвы и минеральным составом почвы.

**Литература:**

1. А.В. Гусаров «Аудиторно-практические работы по курсу география почв с основами почвоведения» Казань, 2008 г.

2.В.В.Добровольский «География почв с основами почвоведения» Москва , Владос 1999 год.

3.И.С.Кауричев «Почвоведение», Москва, Колос 1982 год.

4.А.Г.Лапин М.А.Усов «Основы агрономии»

Лабораторная работа № 3

«ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ».

Цель работы: По почвенному профилю определить структуру горизонтов почвы.

**СТРОЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ**

На освещенной солнцем лицевой стенке почвенного разреза можно легко выделить почвенные горизонты, сменяющие друг друга в вертикальном направлении и отличающиеся по цвету, структуре, механическому составу, влажности и другим признакам.

Общий вид почвы со всеми почвенными горизонтами называется строением почвы. Совокупность генетических горизонтов образует генетический профиль почвы.

Известный почвовед С. А. Захаров писал, что «строение почвы представляет результат ее генезиса, постепенного развития ее из материнской породы, которая дифференцируется на горизонты в процессе почвообразования». Каждый вид почвы имеет вполне определенный характер почвенного профиля. Зная это, можно определить название почвы в поле.

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 разложенных органических остатков (степень разложения — больше 50%) и гумуса с примесью минеральных компонентов, называют перегнойным горизонтом.

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

**Горизонт A1** — 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 слоеватый рыхлый горизонт, обедненный гумусом и другими соединениями, а также илистыми 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 вмывания 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, элювиированием и т. д.).

**Горизонт Д** — подстилающая горная порода, залегающая ниже материнской (почвообразующей) и отличающаяся от нее по своим свойствам (главным образом по литологии).

Кроме указанных горизонтов выделяются переходные горизонты, для которых применяются двойные обозначения, например A1A2 — горизонт, прокрашенный гумусом и имеющий признаки оподзоленности; А2B — горизонт, имеющий черты подзолистого горизонта ( А2) и иллювиального (В); A1C — переходный горизонт от гумусового к материнской породе и т. д. Второстепенные признаки обозначаются индексом с дополнительной малой буквой, например A2g — подзолистый горизонт с признаками оглеения, Bg — иллювиальный горизонт с пятнами оглеения, Bt — метаморфический горизонт, характеризующийся аккумуляцией глины без заметных следов ее перемещения, Сk — карбонатная почвообразующая порода и др. Иногда применяются и дополнительные индексы: Т — торфяный горизонт (содержание органического вещества — более 70% со степенью разложенности менее 50%), Аt — торфянистый горизонт, Ad — дерновый горизонт, Bh — иллювиально-гумусовый, Вf — иллювиально-железистый горизонт и т. д.

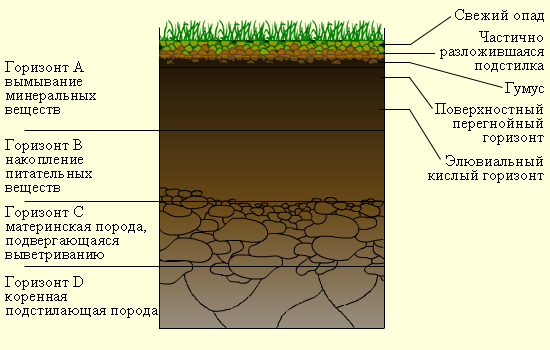
Иными словами, индексы при обозначении генетических горизонтов ставятся в зависимости от степени выраженности того или иного процесса, протекающего в данном горизонте. Они складываются из заглавных букв русской системы символов генетических горизонтов и малых букв сопутствующего процесса.

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.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ

Структура почвы является одним из основных морфологических и диаг­ностических её признаков.

Механические элементы почвы могут находиться в свободном (раздель­но-частичном) состоянии или быть объединены под влиянием различных причин в структурные отдельности (агрегаты, комки) - разной формы и состава. Совокупность агрегатов различной величины, формы и качествен­ного состава называется структурой (макроструктурой) почвы.

В песчаных и супесчаных почвах механические элементы находятся преимущественно в свободном (раздельно-частичном) состоянии. Суглини­стые и глинистые почвы могут быть структурными или бесструктурными.

В формировании структуры почвы следует различать два основных процесса: механическое разделение почвенной массы на агрегаты (комки) и образование прочных, не размываемых в водной среде отдельностей. Указан­ные процессы протекают под воздействием физико-механических, физико-химических, химических и биологических процессов

структурообразования.

Физико-механические процессы: изменение объёма (давления) при пе­ременном высушивании и увлажнении, замерзании и оттаивании воды в поч­ве, деятельность роющих и копающих животных, рыхлящее воздействие поч­вообрабатывающих орудий и т.д. Созданные этими процессами структурные отдельности не являются водопрочными.

Физико-химические процессы: скрепление механических элементов и микроагрегатов коллоидными веществами (органическими и минеральными). Чтобы отдельности, скреплённые коллоидами, не расплывались от действия воды, коллоиды должны быть необратимо скоагулированы. Такими коагуля­торами в почве чаще всего являются двух- и трёхвалентные катионы Ca2+,Mg+2 , Fe+2.+3 и Al+3 . При наличии одновалентных катионов (особенно Na+ ) необ­ратимая коагуляция не происходит и водопрочной структуры не образуется. Наиболее прочно скрепляющими веществами являются органические коллои­ды, в частности гуматы кальция. Водопрочная структура образуется и при взаимодействии гуминовых кислот с минералами монтмориллонитовой груп­пы (монтмориллонит и его разновидности - нонтронит, бейделит, сапонит и другие) и гидрослюдами (гидромусковит, гидробиотит и др.), менее водо­прочная - при взаимодействии с кварцем, аморфной кремнекислотой и др.

**Химические процессы**: образование труднорастворимых химических со­единений (углекислый кальций, гидроксиды железа, силикаты магния и дру­гие), которые при пропитывании агрегатов почвы цементируют их.

**Биологические процессы:** им принадлежит основная роль в структуриро­вании почвы (деятельность растений и животных). Наиболее сильное оструктуривание почвы производит многолетняя травянистая растительность, обла­дающая густой корневой системой (механическое уплотнение и разделение почвенной массы на агрегаты), которая образует при своём разложении большое количество гумуса, связанного с кальцием растительного опада - гумата кальция - прекрасного коагулятора в почве. Большое оструктуривающее влияние оказывают также, к примеру, дождевые черви, пропускающие почвенную массу через свой организм.

Т а б л и ц а 1

Классификация структурных элементов почвы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип | Вид | Морфологические особенности | Размеры элементов, мм |
| **кубовидный** | глыбистый | грани и рёбра выражены плохо | более 50\* |
| комковатый | грани и рёбра выражены плохо | 5-50\* |
| ореховатый | грани и рёбра выражены хорошо | 5-30\* |
| зернистый | грани и рёбра выражены хорошо | 1-5\* |
| пороховидный | грани и рёбра выражены хорошо | 0,5-1\* |
| призмавидный | столбчатый | гладкие боковые грани и рёбра, округлая верхняя поверхность | 10-50\* и более |
| призматический | сглаженные, часто глянцевитые грани и острые рёбра, вершина не округлая | до 50\* и более |
| **плитовидный** | сланцеватый | отдельности представлены тонкими плиточками различной плотности и окраски | 5\*\* и более |
| плитчатый | 3-5\*\* |
| пластинчатый | тонкие, не выдержанные по простиранию пластиночки, иногда утончающиеся к краям | 1-3\*\* |
| листоватый | тонкие, не выдержанные по простиранию пластиночки, утончающиеся к краям | менее 1\*\* |
| чушуйчатый | небольшие, отчасти изогнутые горизонтальные скорлуповато- чешуйчатые плоскости спайности | 0,5-3\*\* и более |

\* поперечный размер отдельностей; \*\* толщина (по вертикали) отдельностей

Наибольшей водопрочностью обладают чернозёмные почвы влажных степей, где оптимально выражены природные структуроформирующие про­цессы (большая масса опада травянистой растительности, большое содержание гуматов кальция, высокая микробиологическая активность и т.д.). К северу и к югу от влажных степей наблюдается уменьшение водопрочности структуры, что связано с ухудшением условий развития травянистой расти­тельности, уменьшением содержания гумуса и другими причинами.

Почвенные агрегаты размерностью менее 0,5 мм относятся к микроструктуре. Почвы с такими мелкими отдельностями в полевых условиях ус­ловно считаются бесструктурными.

Структура почвы отдалённо имеет некоторое сходство с кристаллами, и её отдельности подразделяются на следующие три основных типа:

* кубовидный тип характеризуется примерно одинаковыми размерами от­дельностей по всем трём направлениям (длина, ширина, высота). Отдельности этого типа обычно представлены неправильными многогранниками или изо- метричными комочками;
* призмовидный тип характеризуется вытянутостью по вертикальной оси;
* плитовидный тип отличается сплюснутостью по вертикальной оси.

Каждый из этих типов имеет свои виды, выделяемые по степени выра­женности граней и рёбер структурных отдельностей. Важное значение для характеристики структуры почв имеет размер отдельностей.

На основании соотношения морфологии и размера производится клас­сификация структурных элементов почвы (таблица 1, рисунок 1).

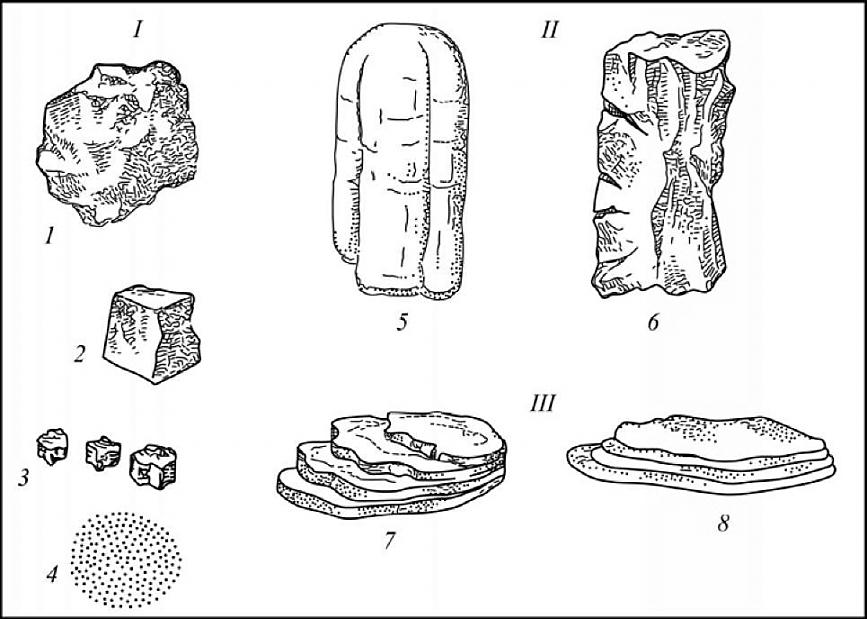


Рисунок 1. Морфология видов структурных элементов (педов): I - кубовидный тип (1 - комковатая структура, 2 - ореховатая, 3 - зернистая, 4 - пылеватая); II - призмовидный тип (5 - столбчатая структура, 6 - призма­тическая); III - плитовидный тип (7 - пластинчатая структура, 8 - листоватая).

Структура почвы зависит как от состава почвообразующей породы, так и от типа почвообразования. Поэтому отдельным почвенным разностям соот­ветствует определённая структура. Так, зернистая структура характерна для гумусового горизонта чернозёмов, ореховатая - для горизонта В дерново- подзолистых и серых лесных почв, пластинчатая и листоватая - для горизонта А2 дерново-подзолистых почв и т.д.

Задание :Определить структуру каждого генетического горизонта (подгоризонта) образца почвы.

Необходимые принадлежности:

* 1. Образец почвы в почвенном ящике.
  2. Бланк описания образца почвы.
  3. Небольшой (20 см х 20 см) фрагмент листа миллиметровой бумаги.

Влажные салфетки для рук

Работа в аудитории

1.Из каждого генетического горизонта (подгоризонта) образца почвы берётся почвенный материал объёмом, умещающимся на ладони. При этом выбираются не первые попавшиеся или самые крупные структурные отдельности, а тот объём почвенного материала, который типичен (представителен) для данного горизонта (подгоризонта). Отобранный материал раскладывается на лист бумаги (желательно миллиметровой).

2.На листе бумаги отобранный материал сортируется по морфологиче­скому признаку (таблица 1), причём сортировку производят сразу на уровне видов структурных элементов. После сортировки отдельностей определяют преобладающие по количеству-массе основной (преобладающий) и дополни­тельный виды структурных элементов, поскольку почвенная структура чаще всего бывает смешанной. По соотношению видов даётся предварительное на­звание структуры горизонта (подгоризонта), где основной (преобладающий) вид ставится на последнее место: например, призматически-ореховатая структура (здесь ореховатый вид - основной), комковато-ореховато- призматическая структура (призматический вид - основной).

3.Отсортированные по видам структурные отдельности далее анализи­руются по их средним размерам. Предварительное название структуры уточ­няется с учётом размера отдельностей. Для детализации размеров отдельно­стей вводятся в название дробные градации. Размерные диапазоны вида структурных элементов разбиваются на следующие поддиапазоны: мелкий, средний, крупный.

**Например:**

* структура мелко-глыбистая (50-70 мм); средне-глыбистая (70-100 мм); крупно-глыбистая (более 100 мм);
* структура мелко-комковатая (5-10 мм); средне-комковатая (10-30 мм),

крупно-комковатая (30-50 мм);

* структура мелко-ореховатая (5-7 мм), средне-ореховатая (7-10 мм), крупно-ореховатая (10-30 мм и более);
* структура пороховидно-зернистая (0,5-1 мм), мелко-зернистая (1-2 мм), средне-зернистая (2-3), крупно-зернистая (3-5 мм);
* структура тонко-призматическая (менее 10 мм), мелко (или коротко)- призматическая (10-30 мм), средне-призматическая (30-50 мм), крупно­призматическая (50-100 мм и более);
* структура мелко (или коротко)-столбчатая (менее 30 мм), средне- столбчатая (30-50 мм), крупно-столбчатая (50-100 мм и более).

Для определения размеров отдельностей рекомендуется пользоваться миллиметровой бумагой. В дальнейшем эту процедуру можно проводить уже "на глаз".

4.Даётся полное название структуры горизонта (подгоризонта) с учё­том морфологии и размеров её отдельностей. Пример полного названия структуры: структура крупно-ореховато-средне-призматическая, средне- крупно-комковатая и т.д.

5.При морфологическом описании структурных отдельностей жела­тельно указывать преобладающий вид их поверхности:

* гладкая,
* шероховатая,
* угловатая (острорёберные выступы),
* узловатая (округлые выступы),
* ячеистая (округлые впадины).

Вид поверхности структурных отдельностей фиксируется в бланке описания как дополнительный элемент (указывается в скобках) в графу "Структура". Например, структура средне-призматическая (гладкая) или крупно-ореховато (шероховатая)-средне-призматическая (гладкая).

6.Проработанный почвенный материал возвращается обратно в поч­венный ящик.

Содержание отчета: Итоговое название структуры каждого генетического горизонта (подгоризонта) вписывается простым карандашом в соответствующую графу бланка описания образца почвы.

1.Номер и название работы;

2.Цель работы;

3.Техническое задание;

4.Необходимые принадлежности;

5.Таблица с результатами замеров;

6.Эскизы исследуемых резцов;

7.Вывод о проделанной работе

**Контрольные вопросы:**

1.Что называется структурой почвы?

2.Какие процессы влияют на формирование структуры почвы.

3.От чего зависит структура почвы?

**Литература:**

1. А.В. Гусаров «Аудиторно-практические работы по курсу география почв с основами почвоведения» Казань, 2008 г.

2.В.В.Добровольский «География почв с основами почвоведения» Москва , Владос 1999 год.

3.И.С.Кауричев «Почвоведение», Москва, Колос 1982 год.

4.А.Г.Лапин М.А.Усов «Основы агрономии»

Лабораторная работа № 4

«ТЕХНИКА ЗАЛОЖЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ РАЗРЕЗОВ».

**Цель работы**:Ознакомится с техникой заложения почвенного разреза, практически освоить методику закладки почвенного профиля, описания почвенного разреза, ведения полевого дневника; познакомиться с типами почв своей местности.

**ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ ПОЧВЕННОГО РАЗРЕЗА**

Выбор места для заложения почвенного разреза – это ответственный момент исследований, так как ошибочный выбор может привести к неправильным определениям почвы и неверным выводам. Поэтому, выбирая место расположения разреза на местности важно учитывать следующие требования:

1. Типичность – расположение разреза на ровном месте, характерном для данного природного комплекса. Необходимо избегать небольшие бугры, низины, стремиться к тому, чтобы мощность почв, их выраженность не отклонялись от типичной для данной территории картины в зависимости от случайного влияния микрорельефа. Следует избегать расположения ключевых

разрезов на границах природных комплексов, так как это смажет типичные их показатели. При характеристике склонов в горных условиях важно разрезы заложить в средней их части.

Нельзя выполнять разрезы в оврагах, местах выполнения земляных или строительных работ, вблизи животноводческих построек, хранилищ нефтепродуктов, удобрений и т.п., то есть там, где почва может быть нарушена или изменены её свойства в силу тех или иных причин.

2. Безвредность – выполнение разреза не должно наносить вреда окружающей среде, не мешать выполнению народно-хозяйственных работ, не портить посевов сельскохозяйственных, технических и других культур, не вредить охраняемым представителям флоры и т.п.

Направление профиля выбирается с учётом особенностей рельефа территории: профиль должен пересекать все типичные формы и элементы рельефа изучаемого района. При этом он не обязательно должен быть прямолинейным. Оптимальный размер участка для заложения профиля может быть шириной около 250 м и длиной 1,5 км. Этой территории будет достаточно

для заложения комплексного профиля и проведения схематической почвенной

съемки.

**ТЕХНИКА ЗАЛОЖЕНИЯ ПОЧВЕННОГО РАЗРЕЗА**

Почвенные разрезы бывают трёх типов: основные (полные), поверочные (полуямы) и поверхностные (прикопки). Разрезы закладывают в наиболее типичном месте территории, почвенный покров которого надо охарактеризовать. Если в пределах природного комплекса встречаются участки, отличающиеся факторами почвообразования (с разной растительной

ассоциацией, различными почвообразующими породами и уровнями грунтовых вод), то разрезы следует заложить в пределах наиболее типичной части, большей по площади в данном комплексе. На остальной части закладываются прикопки. Характеризуя пойму таежно-лесной зоны, разрез надо заложить в центральной пойме, а прикопки - в притеррасной и прирусловой частях поймы.

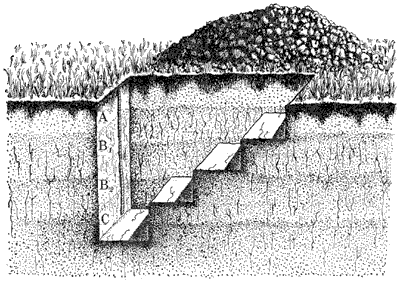
Если на водоразделе встречается и лес, и луг, то разрез следует заложить под лесом, а на лугу сделать прикопку, так как для таежно-лесной зоны наиболее типичной растительной ассоциацией является древесная. Необходимо правильно заложить почвенный разрез (шурф), от этого

зависит удачное взятие требуемых почвенных образцов.

Почвенный шурф в плане имеет прямоугольные очертания размером 0,8 х1,8 м или 1 х 2 м. Глубина шурфа обычно около 2 м, но может быть и меньшей в зависимости от мощности профиля конкретной почвы. Шурф следует располагать таким образом, чтобы его короткая передняя стенка, по которой должны описывать почву, была наиболее освещенной .

Перед началом работ намечают очертания почвенного разреза. Затем аккуратно срезают дерн и складывают на расстоянии 2-3 м от шурфа. Шурф роют с отвесными стенками до глубины около 1,5-2,0 м. При этом почвенную массу выбрасывают лишь вдоль одной из продольных стенок шурфа. Ни в коем случае нельзя выбрасывать землю перед лицевой стенкой шурфа, так как эта стенка является демонстрационной, а также здесь должна быть площадка для определения биомассы травянистой растительности. С противоположной от лицевой стороны делают ступеньки. Обычно в шурфе бывает три-четыре ступеньки. Почвенную массу выбрасывают вдоль

противоположной, длинной стороны шурфа. Схематический вид почвенного шурфа представлен на рисунке 1.



**Рис.1. Почвенный разрез (шурф)**

Учитывая, что бригада состоит из четырех-пяти студентов, каждому следует копать не дольше 5-10 мин, а затем меняться. При работе надо следить за тем, чтобы на ладонях не появились водяные мозоли .

По окончания заложения разреза необходимо лицевую стенку зачистить ножом, для того, что бы были хорошо видны почвенно-генетические горизонты. К верхней бровке зачищенной стенки булавкой прикрепляют измерительную ленту, которую растягивают вниз для определения мощности отдельных горизонтов.

Свежий разрез тщательно рассматривают, выделяют генетические горизонты и ножом намечают их границы и каждый горизонт описывают. Описание почвенного профиля и его зарисовку, заносят в полевой дневник. При выкопке разреза почвенная масса размещается над боковыми сторонами разреза, по одну сторону верхние, наиболее плодородные слои, по другую – нижние, менее плодородные.

**Задание:** Ознакомитесь с профилем почвы на территории колледжа. При описании почвенного профиля заполните таблицу 1.

**Работа в аудитории**: Занятие проводится в лаборатории или в поле. В лабораторных условиях используются монолиты , взятые из почвенных разрезов на глубину 1 м, и образцы той же почвы в картонных коробках.

В полевых условиях делают почвенный разрез согласно методике описанной выше.

В ходе работы определяют главные морфологические признаки каждого горизонта почвенного профиля и дают их описание:

1.Мощность горизонта и глубина его расположения (верхняя и нижняя граница). Отсчеты ведут по мерной ленте рулетки с точностью до 1 см. Нулевое деление располагают на одном уровне с поверхностью.

2.Окраскак почвы данного горизонта. При определении цвета почвы нужно помнить ,что влажные почвы кажутся более темными , чем сухие.

3.Механический состав.

4.Сложение почвы. Оно может быть слитным , плотным , рыхлым и рассыпчатым. Слитным или очень плотным сложением характеризуется иллювиальные горизонты солонцов, плотным – нижние горизонты суглинистых и глинистых почв, рыхлыми – верхние горизонты структурных почв, рассыпчатыми – верхние горизонты песчаных почв и супесчаных почв.

5.Структура почвы может быть зернистой , ореховатой, комковатой, глыбистой, столбчатой, призматической, пластинчатой и листоватой.

6.Новообразования и включения. Отмечают наличие новообразований («карбонатная плесень», «белоглазки», кротовины, червоточины, капролиты) и включений (корни, запаханный навоз, валуны, кости, черепки)

*Новообразования — скопления веществ различной формы и химического состава, которые образуются и откладываются в горизонтах почвы. Различают новообразования химического и биологического происхождения. Химические новообразования возникают в результате химических процессов, которые приводят к образованию различного рода соединений (углекислой извести, железа и марганца, различных солей кремниевой кислоты). Для ряда новообразований употребляются специальные названия: ортштейны (твердые скопления окислов железа, марганца в виде черно-бурых, буро-коричневых зерен, бобовин), ортзанды (плотные, железистые ржаво-коричневые прослойки и плиты в песчаных почвах); псевдофибры (тонкие, слабоуплотненные ржаво-бурые, охристые прослойки различной формы, чаше всего в песчаных почвах); присыпка окиси кремния (тонкий белесый нале. кремнезема на гранях структурных отдельностей); кутаны (органо-железистые, глянцевитые коллоидные пленки на гранях структурных отдельностей) и т. п.*

*Новообразования биологического происхождения образуются в результате жизнедеятельности представителей животного мира, обитающих в почве, а также развития корневых систем растений. К ним относятся червоточины (извилистые ходы червей), капролиты (экскременты дождевых червей), кротовины (пустые или заполненные землей ходы сусликов, сурков, кротов), «узоры» мелких корней на гранях структурных отдельностей, корневины (сгнившие крупные корни). Новообразования являются важными морфологическими признаками, по которым можно судить о генезисе и об агрономических свойствах некоторых почв. Так, чередование ржавых и сизых пятен указывает на заболачивание почвы; выцветы солей, растворимых в воде, — на засоление; скопление плохо растворимых солей в виде желваков, дутиков — на движение карбонатов по профилю почвы вниз. Ортштейновые зерна указывают на то, что почва ежегодно в определенное время подвергается избыточному увлажнению.*

*Включениями называют находящиеся в почве тела: обломки горных пород, валуны, галька, куски черепицы, кирпича, угля, стекла, раковины, кости, древесина, остатки животных организмов и корневых систем растений, археологические находки и т. д. Включения могут быть минерального и органического происхождения.*

*Изучение морфологических признаков почвы и определение ее генетического типа дают представление об истории образования почвы и некоторых ее свойствах. Для хозяйственной же оценки почвы, применения удобрений, проведения мелиоративных мероприятий делают лабораторные исследования.*

Почвенный профиль зарисовывают и раскрашивают цветными карандашами. На рисунке проставляют буквенные обозначения горизонтов и их мощность.

После этого почве дают название ,указывая разновидность почвы по механическому составу.

**Необходимые принадлежности:** Бур или лом. Лопаты саперные большие и малые. Лупы. Линейки. Компас. Рулетка. Нож почвенный. Соляная кислота (10%) и капельница. Шпагат. Днев­ник для полевого описания почв. Карандаши простые и цветные. Фотоаппарат. Аптечка походная.

Содержание отчета: Итоговое название структуры каждого генетического горизонта (подгоризонта) вписывается простым карандашом в соответствующую графу бланка описания образца почвы.

1.Номер и название работы;

2.Цель работы;

3.Техническое задание;

4.Необходимые принадлежности;

5.Таблица с результатами замеров;

6.Эскизы исследуемых резцов;

7.Вывод о проделанной работе

**Контрольные вопросы:**

1.Какие требования предъявляют при заложении почвенного разреза?

2. Что такое новообразования и какие новообразования могут встречаться в почвах

**Литература:**

1. А.В. Гусаров «Аудиторно-практические работы по курсу география почв с основами почвоведения» Казань, 2008 г.

2.В.В.Добровольский «География почв с основами почвоведения» Москва , Владос 1999 год.

3.И.С.Кауричев «Почвоведение», Москва, Колос 1982 год.

4.А.Г.Лапин М.А.Усов «Основы агрономии»

**Схема описания почвенного профиля.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Место расположения разреза или место взятие монолита** | **Название горизонта и буквенное обозначение** | **Глубина расположения горизонта (числитель) и его мощность (знаменатель) в см.** | **Окраска** | **Механический состав** | **Сложение** | **Структура** | **Новообразования и включения** | **Характер перехода в другой горизонт** | **Глубина горизонта вскипания от НСl(в см)** | **Название почвы** | **Заключение об агрономической ценности почв** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Лабораторная работа № 5

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА В ПОЧВЕ».(по Тюрину)

**Цель работы**: научится определять содержание органического углерода почвы методом мокрого озоления по И. С. Тюрину.

Метод И. В. Тюрина основан на окислении углерода гумусовых веществ до СО2 0,4 N раствором двухромовокислого калия (К2Cr2O7). По количеству хромовой смеси, пошедшей на окисление органического углерода, судят о его количестве.

**Гумус** — наиболее ценная органическая и биологически активная часть почвы. Для растений гумус является основным источником питательных веществ, которые, растворяясь в воде, поступают в растение через корни и насыщают его прежде всего азотом. Гумус образуется как результат процессов гумификации продуктов разложения органических остатков, осуществляемого почвенными бактериями и другими микроорганизмами.

Питательные вещества в гумусе переработаны таким образом, что становятся доступными для всасывающих корней растений, а значит, могут быть целиком усвоены растением. Кроме того, находясь в связанном состоянии, они не вымываются из почвы.

Высокое содержание гумуса в почве означает богатые резервы азота, крайне необходимого для жизни растений.

Гумус оказывает стабилизирующее влияние на все реакции и процессы в почве, в том числе на процессы кислородного и водного обмена.

Гумус связывает твердые частицы почвы, превращая их в рассыпчатые комочки с порами, создает оптимальную рыхлую структуру почвы, что в значительной степени повышает ее способность к поглощению и задержанию влаги, а также оказывает решающее воздействие на воздухопроницаемость почвы.

Гумус обладает темно-коричневым до черного цветом, что придает ему способность аккумулировать и сохранять тепло. Гумусные почвы значительно быстрее прогреваются.

**Задание:** По почвенным образцам определить количественное содержание гумуса в почве.

**Работа в аудитории**: На аналитических весах берут навеску почвы 0,2-0,3 г. Навеску почвы осторожно переносят в коническую колбу на 100 мл. В колбу из бюретки приливают 10 мл хромовой смеси и содержимое осторожно перемешивают круговым движением.

В колбу вставляют маленькую воронку, которая служит обратным холодильником, ставят колбу на асбестовую сетку или этернитовую плитку, затем содержимое колбы доводят до кипения и кипятят ровно 5 минут с момента появления крупных пузырьков СО2. Бурного кипения не допускают, так это приводит к искажению результатов из-за возможного разложения хромовой смеси. При массовых анализах рекомендуется кипячение заменить нагреванием в сушильном шкафу при 150С в течение 30 минут.

Колбу остужают, воронку и стенки колбы обмывают из промывалки дистиллированной водой, доводя объем до 30-40 мл. Добавляют 4-5 капель 0,2%-ного раствора фенилантраниловой кислоты и титруют 0,1 N или 0,2 N раствором соли Мора. Конец титрования определяют переходом вишнево-фиолетовой окраски в зелёную. Проводят холостое определение, вместо навески почвы используя прокаленную почву или пемзу (0,2-0,3г).

Содержание органического углерода вычисляют по формуле:

***С = (100(а - в) КМ 0,0003 КН2О) Р-1,***

где ***С*** ‑ содержание органического углерода, %; ***а*** ‑ количество соли Мора, пошедшее на холостое титрование**; *в*** ‑ количество соли Мора, пошедшее на титрование остатка хромовокислого калия; ***КМ*** ‑ поправка к титру соли Мора; ***0,0003*** ‑ количество органического углерода, соответствующее 1 мл 0,1 N раствора соли Мора, г (применяя 0,2 N раствор соли Мора, количество органического углерода, соответствующее 1 мл соли Мора, равно *0,0006* г); ***КН2О*** ‑ коэффициент гигроскопичности для перерасчета на абсолютно сухую навеску почвы; *Р* ‑ навеска воздушно-сухой почвы, г.

Вычисляют содержание гумуса из расчета, что в его составе содержится в среднем 58% органического углерода (1 г углерода соответствует 1,724г гумуса): Гумус (%) = С(%)1,724. Результаты сравнивают с данными таблицы 1.

**Таблица 1**

**Группировка почв лесных питомников таёжной зоны по обеспеченности гумусом**

**(шкала Ленинградского НИИ лесного хозяйства**)

|  |  |
| --- | --- |
| **Гумус, % по Тюрину** | **Степень обеспеченности** |
| ≤ 1 | Крайне бедные |
| 1,01 - 2,0 | Бедные |
| 2,01 - 3,0 | Недостаточно обеспеченные |
| 3,01 - 4,0 | Средне обеспеченные |
| ≥ 4,0 | Хорошо обеспеченные |

**Необходимые принадлежности**:

1) конические колбы на 100 мл,

2) воронки,

3) 0,4 N раствор К2Cr2О7 в разбавленной Н2SО4 (1:1),

4) 0,1 N или 0,2 N раствор соли Мора,

5) 0,2% раствор фенилантраниловой кислоты,

6) бюретка для титрования,

7) электрическая плитка или газовая горелка.

Содержание отчета: Итоговое название структуры каждого генетического горизонта (подгоризонта) вписывается простым карандашом в соответствующую графу бланка описания образца почвы.

1.Номер и название работы;

2.Цель работы;

3.Техническое задание;

4.Необходимые принадлежности;

5.Таблица с результатами замеров;

6.Эскизы исследуемых резцов;

7.Вывод о проделанной работе

**Контрольные вопросы:**

1.Что такое «Гумус»?

2. Роль гумуса в процессе почвообразования?

**Литература:**

1. А.В. Гусаров «Аудиторно-практические работы по курсу география почв с основами почвоведения» Казань, 2008 г.

2.В.В.Добровольский «География почв с основами почвоведения» Москва , Владос 1999 год.

3.И.С.Кауричев «Почвоведение», Москва, Колос 1982 год.

4.А.Г.Лапин М.А.Усов «Основы агрономии»

Лабораторная работа № 6

«ПРИГОТОВЛЕННИЕ ПОЧВЕННОЙ ВЫТЯЖКИ»

**Цель работы**: Научиться готовить водную и соленную вытяжку почвы.

**ВЫТЯЖКА ПОЧВЕННАЯ**, вытяжка из почвы, фильтрат растворителя заданной концентрации и заданного состава, взаимодействующего с почвой определенное время и при определенном соотношении с ней.

Раствор выбирается в соответствии с целью исследования. В качестве растворителей используются вода, растворы кислот, щелочей, солей, неводные растворители, в связи с чем почвенная вытяжка бывает водная, кислотная, щелочная, солевая и т.д. Различаются также одноразовые и многоцелевые последовательные вытяжки из одного почвенного образца. почвенная вытяжка применяются для извлечения из почвы экстрагируемых данным растворителем веществ. Вытяжка водная — фильтрат водного раствора, полученного после взбалтывания почвы с дистиллированной водой. В зависимости от целей анализа отношение почвы к воде и время их взаимодействия могут быть разными. За стандарт принято отношение между почвой и дистиллированной водой (лишенной С02), равное 1:5, время взбалтывания — 3 мин. Служит для определения водорастворимых органических веществ, ионного состава легкорастворимых солей, рН. Вытяжка кислотная — фильтрат от обработки почвы какой-либо кислотой. Весьма разнообразны и широко используются при исследовании почв для количественного определения различных химических соединений или условных их форм, различающихся растворимостью в применяемом реактиве. Вытяжки солевые — б.ч. буферные растворы солей неорганических и органических кислот, одно- или многокомпонентные. Используются для извлечения группы или отдельных химических элементов, установления форм элементов в почвах и условного показателя обеспеченности растений этими элементами. Этой же цели служат слабые кислотные и щелочные вытяжки.

**Задание:**

Почвоведение/Под ред. И. С. Кауричева. — 3-е изд. — Москва, 1982.