

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 31.05.2022 13:21:31

Уникальный программный ключ

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be7304f07354d15f30ef368f64

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный технический университет»
(ЮЗГУ)



ПОЧВЕННЫЙ АНАЛИЗ

Практикум для студентов ЮЗГУ по направлению подготовки
21.03.02

«Землеустройство и кадастры»

Учебное пособие

Утверждено Учебно-методическим советом
Юго-Западного государственного университета

Курск 2016

УДК 631.41
ББК П03я73
Н 731

Автор: к.г.н., доцент каф. ЭиУНГД ЮЗГУ Т. М. Новикова
к.т.н., доцент каф. АГГ ЮЗГУ Ю. В. Скрипкина

Рецензенты: доктор экономических наук, профессор кафедры «Инновационные методы управления социально-экономическими системами» КГСХА им проф. И. И. Иванова Гранкин В. Ф., Руководитель группы ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института земледелия и защиты почв от эрозии, доктор сельскохозяйственных наук Дубовик Д. В.

Почвенный анализ. Практикум / Т. М. Новикова, Ю. В. Скрипкина. Курск, 2016. 113с.: ил.2, табл.12. Библиогр. 10.

Практикум предназначен для студентов ЮЗГУ по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, изучающих дисциплину «Почвоведение, геология и гидрогеология».

ISBN 978-5-905949-91-3

Практикум включает в себя десять разделов, что соответствует количеству теоретических и практических занятий по курсу, и содержит материалы (вопросы для обсуждения, тексты, списки рекомендуемой литературы) для работы на занятиях, а также самостоятельно, в домашних условиях и практической деятельности.

УДК 631.41
ББК П03я73

ISBN 978-5-905949-91-3

© Юго-Западный
государственный университет, 2016.

© Новикова Т.М., Ю. В. Скрипкина, 2016.

Оглавление

| | |
|---|----|
| Введение..... | 4 |
| 1. Гранулометрический состав почв | 11 |
| 2. Плотность почв..... | 20 |
| 3. Агрегатный анализ методом Н. И. Савинова..... | 26 |
| 4. Тестовые задания для контроля | 31 |
| 5. Кислотность почв | 38 |
| 6. Азот и его соединения в почве | 50 |
| 7. Определение нитратов по методу Цинао..... | 55 |
| 8. Определение доступного (подвижного) для растений фосфора | 64 |
| 9. Словарь терминов и понятий | 68 |
| 10. Итоговый тест | 97 |

Введение

Развитая почва представляет собой смесь механических элементов трех видов: минеральные, органические и органоминеральные частицы. В минеральных почвах преобладают минеральные механические частицы разной формы и размера, разного химического и минералогического состава.

Дисперсность этого материала, химический и минералогический состав — фундаментальные свойства любой почвы, оказывающие многообразное воздействие на комплекс агрономических показателей почвы, ее плодородие.

Относительное содержание в почве и породе механических элементов (фракций) называется гранулометрическим составом (агрегатный состав).

Механические частицы почвы больше 1 мм в диаметре называют скелетом почвы, частицы меньше 1 мм — мелкоземом. Мелкозем подразделяют на физический песок (частицы больше 0,01 мм) и физическую глину (частицы меньше 0,01 мм).

Фракции механических элементов имеют свои особенности:

Камни (более 3мм) — представлены обломками горных пород. Каменистость отрицательно сказывается на плодородии почвы (уменьшаются корнеобитаемые объемы почвы, ухудшаются ее водно-физические свойства) увеличивает затраты на ее обработку (износ орудий и механизмов, дополнительные мелиоративные затраты).

Гравий (3-1 мм) — обломки первичных минералов, водопроницаемость провальная, водоподъемная способность отсутствует, влагоемкость очень низкая (менее 3 %,), элементы питания растений в труднодоступной форме.

Песок (1-0,05мм) — обломки первичных минералов, среди которых преобладает кварц и полевые шпаты; по мере уменьшения диаметра частиц песка возрастает содержание кварца как минерала, более устойчивого к выветриванию; водопроницаемость высокая, низкая водоподъемная способность (от нескольких до 50см) и низкая влагоемкость (3-10 %).

Пыль (0,001-0,05 мм) состоит преимущественно из вторичных минералов. С повышением дисперсности пылеватые частицы увеличивают пластичность,

набухаемость, водоудерживающую способность, емкость поглощения. Почвы обогащенные крупной и средней фракциями пыли, легко заплывают, расплываются, уплотняются. Преобладание фракций мелкой пыли приводит к низкой водопроницаемости, повышенной липкости, трещиноватости, плотному сложению почв.

Ил (менее 0,001мм) представлен высокодисперсными вторичными минералами. Эта фракция играет ведущую роль в формировании почвенного плодородия. Физико-химические, водно-физические, химические процессы, протекающие в почве, зависят от минералогического и химического состава илистой фракции. Чем больше в почве илистых частиц, тем богаче она по химическому и минералогическому составу, тем потенциально более плодородна.

Процентное содержание каменистой и гравелистой фракций определяют на основе просеивания почвы через почвенные сита, а в основу метода разделения по размеру фракций мелкозема положены скорости их падения в воде, рассчитанные по формуле Дж.Т. Стокса.

В зависимости от содержания физического песка и физической глины почвы могут быть песчаными, супесчаными, суглинистыми, глинами.

Гранулометрический состав почвы, прежде всего, определяет поглощительные (сорбционные) свойства почвы. Тонкодисперсные частицы в силу большой абсолютной и удельной поверхности обладают высокой емкостью поглощения. С измельчением частиц возрастают их гигроскопичность, влагоемкость, пластичность и другие технологические свойства. Частицы менее 0,001 мм обладают четко выраженной коагуляционной способностью. Эта способность механических тонкодисперсных частиц исключительно важна при структурообразовании. Они вследствие высокой поглощительной способности содержат наибольшее количество гумуса.

Плотность почвы уменьшается по мере увеличения в ее составе мелкозема. Валовой химический состав разных механических фракций почвы закономерно изменяется независимо от почвенного типа. Так, по мере увеличения дисперсности частиц в них резко уменьшается содержание кислорода и возрастает

тает количество железа, алюминия, кальция, магния, калия и натрия. Частицы меньше 0,001 мм — наиболее ценная часть рыхлых пород и почв, поскольку в них содержатся основные запасы зольных питательных элементов. Пластичность почвы зависит от содержания в почве физической глины. Аналогично гранулометрический состав влияет и на твердость почвы. Высокая твердость почвы препятствует росту проростков и корней растений, а нередко является и причиной гибели растений. Твердые почвы оказывают большое сопротивление рабочим органам почвообрабатывающих машин.

Единой классификации частиц не существует. Исторически первая классификация фракций предложена А. Аттербергом в 1912 и была основана на изучении физических свойств монофракционных смесей. Их анализ показал резкие качественные различия, в частности, в липкости при достижении размеров 0,002, 0,02 и 0,2 мм.

Шкала Аттерберга легла в основу более новых зарубежных классификаций. В СССР и России была принята несколько иная классификация Н. А. Качинского в почвоведении и Охотина в грунтоведении.

В агрономической практике выделяют почвы тяжелые и легкие. К первым относят глинистые, тяжелосуглинистые, легко-среднесуглинистые; легкими называют супесчаные и песчаные почвы. В почвах более тяжелых содержится больше воздуха и влаги вследствие повышенной пористости и суммарной удельной поверхности частиц мелкозема, т.к. воздух плохо проводит тепло, а вода обладает большой теплоемкостью, то тяжелые почвы считают холодными, а легкие теплыми.

Глинистые почвы в сухом состоянии с большим трудом растираются между пальцами, но в растертом состоянии ощущается однородный тонкий порошок. Во влажном состоянии эти почвы сильно мажутся, хорошо скатываются в длинный шнур, из которого легко можно сделать кольцо.

Суглинистые почвы при растирании в сухом состоянии дают тонкий порошок, в котором прощупывается некоторое количество песчаных частиц. Во влажном состоянии раскатываются в шнур, который разламывается при сгиба-

нии в кольцо. Легкий суглинок не дает кольца, а шнур растрескивается и дробится при раскатывании. Тяжелый суглинок дает кольцо с трещинами.

Супесчаные почвы легко растираются между пальцами. В растертом состоянии явно преобладают песчаные частицы, заметные даже на глаз. Во влажном состоянии образуются только зачатки шнура.

Песчаные почвы состоят только из песчаных зерен с небольшой примесью пылеватых и глинистых частиц. Почва бесструктурна, не обладает связностью.

Окончательное уточнение механического состава почвы производится в камеральный период путем специального лабораторного анализа, и на основании его дается название почвы.

Около 50-60 % объёма и до 90-97 % массы почвы составляют минеральные компоненты. Минеральный состав почвы отличается от состава породы, на которой она образовалась, это отличие тем сильнее, чем старше почва.

Минералы, являющиеся остаточным материалом в ходе выветривания и почвообразования, носят название первичных. В зоне гипергенеза большинство из них неустойчиво и с той или иной скоростью разрушается. Одними из первых разрушаются оливин, амфиболы, пироксены, нефелин. Более устойчивыми являются полевые шпаты, составляющие до 10-15 % массы твёрдой фазы почвы. Чаще всего они представлены относительно крупными песчаными частицами. Высокой стойкостью отличаются эпидот, дистен, гранат, ставролит, циркон, турмалин. Содержание их обычно незначительно, однако позволяет судить о происхождении материнской породы и времени почвообразования. Наибольшую устойчивость имеет кварц, который выветривается за несколько миллионов лет. Благодаря этому в условиях длительного и интенсивного выветривания, сопровождающегося выносом продуктов разрушения минералов, происходит его относительное накопление.

Почва характеризуется высоким содержанием вторичных минералов, образованных в результате глубокого химического преобразования первичных, или же синтезированных непосредственно в почве. Особенно важна среди них

роль глинистых минералов — каолинита, монтмориллонита, галлуазита, серпентина и ряда других. Они обладают высокими сорбционными свойствами, большой ёмкостью катионного и анионного обмена, способностью к набуханию и удержанию воды, липкостью и т. д. Этими свойствами во многом обусловлена поглотительная способность почв, её структура и, в конечном счёте, плодородие.

Высоко содержание минералов-оксидов и гидроксидов железа (лимонит, гематит), марганца (вернадит, пиролюзит, манганит), алюминия (гиббсит) и др., также сильно влияющие на свойства почвы — они участвуют в формировании структуры, почвенного поглощающего комплекса (особенно в сильно выветренных тропических почвах), принимают участие в окислительно-восстановительных процессах. Большую роль в почвах играют карбонаты (кальцит, арагонит см. карбонатно-кальциевое равновесие в почвах). В аридных регионах в почве нередко накапливаются легкорастворимые соли (хлорид натрия, карбонат натрия и др.), влияющие на весь ход почвообразовательного процесса.

Минеральная часть твердой фазы почвы, определяя ряд важнейших почвенных показателей и свойств, непосредственно влияет на потенциальное и эффективное плодородие. Минералогический и химический состав, а отсюда запасы необходимых для растений питательных элементов связаны прежде всего с минеральной частью. От минеральной части зависят такие характеристики почвы, как аэрация, фильтрационная и водоудерживающая способность, структурность, пластичность, липкость, плотность, способность к коркообразованию, набухаемость и усадка, теплоемкость и теплопроводимость. Все эти показатели и свойства имеют большое значение в земледельческой практике — при обработке почвы, проведении химической мелиораций, внесении удобрений, орошении и осушении и т.д. Твёрдая фаза занимает 60% от общего объёма почвы в нормальных условиях. В состав твёрдой фазы входят минеральные и органические вещества. Минеральная часть почвы складывается минералами. По происхождению они бывают первичные и

вторичные. По химическому составу большинство минералов первичных представлено кислородными соединениями: оксиды железа и кремния, шпат, слюда, фосфат, сульфид. Органика делится на первичную (отмершие растения и почвенную фауну) и вторичную. В тундре образуется 1-2т/га 1-ой органики, в тропиках 35-40т/га, под пропашными 2-3т/га, под многолетними травами 7-10т/га. В органической части твёрдой фазы выделяют слаборазложившиеся остатки и грубый гумус (видно под микроскопом), остатки растений, пыль – совсем ничего не видно – вещество аморфного состояния.

Органическая часть поступает в почву с надземными частями растений, также при отмирании микроорганизмов и животных, обитающих в почве. Особенно большое количество поступает с корнями растений. В разных широтах по-разному: в холодных зонах 10 ц/га, во влажных субтропиках до 250ц/га. В состав органики входят жиры, воск, целлюлоза, смолы, гемицеллюлоза, растворённые углеводороды, лигнин и органические кислоты (янтарная, щавелевая, бензойная). В органических остатках присутствуют зольные элементы пищи растений (Ca, K, Mg, P, Fe, S, Al, Mn). Органические вещества в почве претерпевают ряд превращений, что связано с их минерализацией и формированием новых высокомолекулярных органических соединений – гумусовых веществ, наличие гумуса и его качественный состав зависит от факторов почвообразования самих почв.

Почвенный гумус постоянно обновляется за счёт минерализации органического вещества. К твёрдой фазе почвы относят твёрдые частички, коллоиды, диаметр которых в пределах 0,0001мм. Они видны под микроскопом. В почве накапливаются минеральные и органические коллоиды. Коллоидные растворы обеспечивают химические и физические явления. Коллоиды обладают рядом особенностей: способность к поглощению веществ из почвенных растворов, причём поглощение может осуществляться в молекулярном и ионном виде. Вещества, находящиеся в коллоиде, способны замещаться на находящиеся в растворе. Присутствие коллоидов обуславливает обменную и поглощательную способность почвы. Различают физическое поглощение

(целые молекулы) и физико-химическое (обменные реакции катионов и анионов). Между твёрдой и жидкой фазой идёт постоянный обмен. Коллоиды могут быть разнообразными: + (базоиды), - (ацидоиды), нейтр. (амфолитоиды). Вследствие малых размеров коллоиды образуют огромную суммарную поверхность: $1\text{см}^3 = 1\text{га}$. Коллоид имеет сложное строение: в центре ядро – потенциалопределяющий ион, компенсирующие ионы, диффузный слой.

1. ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ.

Цель занятия: Научиться разными методами распознавать почвы и материнские породы по гранулометрическому составу, усвоить классификацию почв по механическому составу, познакомиться с гранулометрическим анализом.

Оборудование: Образцы материнских пород: песок, глина, суглинок, супесь; индивидуальные образцы почв, образцы заранее прокаленной почвы; фарфоровые ступки, стаканы, колбы, лупы, вода, почвенные сита, технические весы с разновесами, сушильный шкаф;

Вопросы для собеседования:

1. Что такое гранулометрический состав пород и почв?
2. Как классифицируются почвы и породы по гранулометрическому составу?
3. Что положено в основу классификации?
4. Что такое гранулометрический анализ почв?
5. Фракции (элементы) гранулометрического состава.
6. На какие свойства почв влияет гранулометрический состав?

Гранулометрический состав почв (механический состав (устар.)) - относительное содержание различных размеров фракций элементарных почвенных частиц (ЭПЧ), выраженное в массовых процентах. По определению А. Д. Воронина (1986), ЭПЧ - обломки пород и минералов, а также аморфные соединения, все элементы которых находятся в химической взаимосвязи и не поддаются общепринятым методам пептизации, применяемым при анализе гранулометрический состав почвы.

В природе ЭПЧ могут быть округлой, вытянутой, пластинчатой и др. форм. Однако группировку ЭПЧ по размерным фракциям проводят на основе т. н. эффективных (эквивалентных) диаметров частиц, условно принимаемых за шарообразные. В России ЭПЧ принято группировать в зависимости от размеров по 11 классам (фракциям) (табл. 2).

Разделение частиц на скелет и мелкозем, а также на группы физического песка и физической глины проводят без учета химического и минералогического состава, лишь на основе физико-механических свойств ЭПЧ в зависимости от их величины. Границы между более тонкими фракциями могут учитывать

др. свойства входящих в них ЭПЧ. Так, в России границу илистой фракции связывают со специфическим минералогическим составом почвенных частиц мельче 0,001 мм.

За рубежом принята иная классификация гранулометрических элементов, в которой за основу выделения глинистой фракции взята величина 0,002 мм (табл. 1).

Из-за отсутствия общепринятой схемы классификации ЭПЧ при анализе фактических данных надежнее оперировать размерами фракций, а не их наименованиями.

Таблица 1.

Классификация гранулометрических элементов почв, принятая Международным обществом почвоведов

| Диаметр элементов, мм | Наименование элементов | |
|-----------------------|--------------------------|---|
| >3 | Камни (stones, boulders) | |
| 20-6 | Гравий | Грубый (coarse gravel) |
| 6-2 | | Тонкий (fine gravel) |
| 2-0,6 | Песок | Грубый (coarse sand) |
| 0,6-0,2 | | Тонкий (fine sand) |
| 0,2-0,06 | | Очень тонкий (very fine sand) |
| 0,06-0,02 | Пыль | Песчаная (грубая) (sandy silt, coarse silt) |
| 0,02-0,006 | | Средняя (medium silt) |
| 0,006-0,002 | | Тонкая (fine silt) |
| <0,002 | Глина | Тонкая (clay) |
| <0,0002 | | Коллоиды (colloids) |

Более 90 % ЭПЧ наземных минеральных *почв* - компоненты минеральной природы, около 10 % - органические и органоминеральные соединения. Минеральные ЭПЧ формируются, прежде всего, в результате физического и биологического выветривания горных пород под влиянием температурных колебаний, воздействия воды, ветра, развития растений. При формировании тонких минеральных фракций возрастает роль химического и биохимического выветривания. Органические ЭПЧ образуются при разложении остатков отмерших

растений, животных и микробной массы почвы. Органоминеральные ЭПЧ являются результатом взаимодействия органических и минеральных веществ.

Гранулометрические фракции ЭПЧ различаются по своим свойствам и функциям. По мере уменьшения размеров гранулометрических элементов усложняется их химический состав, изменяются физико-механические показатели, возрастает роль в формировании плодородия почвы.

В зависимости от того, в каком сочетании находятся фракции ЭПЧ, изменяются водно-физические, физико-механические, воздушные, тепловые свойства почвы, ее поглотительная способность, накопление гумуса, зольных элементов и азота. Поэтому гранулометрический состав почвы - их важнейшая генетическая, агрономическая и лесорастительная характеристика.

Для оценки гранулометрического состава почвы разработаны двучленные и трехчленные классификации. Двучленные классификации опираются на количественные соотношения фракций физического песка ($>0,01$ мм) и физической глины ($<0,01$ мм). В России утвердилась двучленная классификация, предложенная Н. М. Сибирцевым и усовершенствованная А. Н. Сабаниным и Н. А. Качинским, учитывающая генетические особенности почв (содержание гумуса, состав обменных катионов, минералогический состав и др.) и связанную с ними неодинаковую способность глинистой фракции к агрегированию. Поэтому в классификации отдельно рассмотрены три основные группы почв: с подзолистым типом почвообразования, со степным типом почвообразования, а также солонцы и сильносолонцеватые почвы. За рубежом принята трехчленная классификация, учитывающая три основные группы фракций ЭПЧ: ил, пыль и песок. Гранулометрический состав почвы имеет большое значение в жизни лесных насаждений. Чем больше в почвах тонких гранулометрических фракций, тем больше в них доступных растениям питательных веществ: Са, К, Р, Mg, Fe, и др. В то же время при сильном раздроблении ухудшаются водно-физические свойства почвы. Оптимальный гранулометрический состав почвы для большинства лесных пород заключен между песками и *глинами*: в супесях, легких и средних суглинках. Важную роль играет гранулометрический состав

почвы подстилающих горных пород. Прослойки суглинков внутри песков и супесей, а также подстиание песчаных почв суглинками существенно изменяют режим увлажнения и увеличивают плодородие почв. Гранулометрический состав почвы сказывается также на технических качествах *древесины*. Так, *сосна* дает наилучшую древесину на супесчаных и легкосуглинистых почвах, *дубы* - на почвах более тяжелого гранулометрического состава. Даже небольшие различия в гранулометрическом составе почвы обуславливают поселение неодинаковых растительных сообществ на соседних территориях. Гранулометрический состав почвы определяют лабораторными и полевыми методами.

Ситовой гранулометрический анализ исследуемого образца почв и определить преобладающие механические фракции.

Твердая фаза почвы состоит из частиц различной величины, которые называются механическими элементами. Свойства механических элементов изменяются в зависимости от их размера. Близкие по размерам и свойствам элементы классифицируются в механические фракции. Широкое распространение получила классификация механических элементов по Н.А. Качинскому. (Табл. №2) Одним из распространенных методов определения механических фракций является ситовой гранулометрический (механический) анализ. Он применяется в основном для выделения крупных фракций.

Фракции более 1 мм называют скелетной частью почвы, а менее 1 мм - мелкоземом. Отдельные фракции по-разному влияют на свойства почв. Это объясняется их различным минералогическим и химическим составом и различными физическими и физико-химическими свойствами.

Наиболее существенные различия в свойствах фракций лежат на границе около 0,001 мм. У фракций меньших размеров, т. е. илистых, особенно коллоидных, в силу высокой дисперсности и преобладания в их составе глинистых минералов и гумуса, ярко выражены поглотительная способность и способность к коагуляции с образованием агрегатов, включающих и более крупные фракции.

Фракции пыли обуславливают способность почв к распылению в сухом со-

стоянии и к слипанию во влажном, ухудшая тем самым водно-физические свойства почв.

Фракции песка, целиком представленные обломками пород и минералов, совершенно лишены поглотительной способности, однако при значительном содержании обеспечивают хорошую воздухо- и водопроницаемость почвы.

Таблица № 2

Группировка механических фракций /по Н.А. Качинскому/

| Фракции | Диаметр, мм |
|------------------|--------------|
| Камни | больше 3 |
| Гравий | 3-1 |
| Песок: крупный | 1-0,5 |
| средний | 0,5 - 0,25 |
| мелкий | 0,25 - 0,05 |
| Пыль: крупная | 0,05-0,01 |
| средняя | 0,01-0,005 |
| мелкая | 0,005-0,001 |
| Ил | меньше 0,001 |
| Физический песок | больше 0,01 |
| Физическая глина | меньше 0,01 |

Прежде чем почву подвергать анализу необходимо ее подготовить к этому. Подготовка почвы к гранулометрическому анализу заключается в удалении примесей и разрушении структуры. Разрушение структуры проводится путем раздавливания агрегатов в фарфоровой ступке. Затем отбирают среднюю пробу, взвешивают 100 гр. и высыпают в правильно собранный набор почвенных сит. Набор закрывают крышкой и встряхивают в течение нескольких минут. Затем взвешивают содержимое каждого сита, вычисляют процентное содержание каждой фракции. Если преобладают частицы диаметром более 1мм - почва скелетная, если диаметром менее 1 мм - почва мелкоземистая. Результаты опытов записывают в таблицу 3:

Результаты гранулометрического анализа

| Диаметр отверстия сита, мм | Масса частиц данного размера, г |
|----------------------------|---------------------------------|
| 10 | |
| 7 | |
| 5 | |
| 3 | |
| 2 | |
| 1 | |
| 0,5 | |
| 0,25 | |
| <0,25 | |

Сделать вывод об отличии скелетной почвы от мелкозёмистой.

Определение механического состав образцов почв и пород полевым методом.

Почвы классифицируются по гранулометрическому составу в зависимости от содержания физического песка (частицы крупнее 0,01 мм) или физического песка (частицы менее 0,01 мм) (таблица № 4)

Таблица № 4

Классификация почв по гранулометрическому составу.

| Виды почв | Содержание частиц, % | |
|-------------------|----------------------|--------------|
| | < 0,01 мм | > 0,01 мм |
| Глинистые | 50 % и более | 50 % и менее |
| Тяжелосуглинистые | 40-50 | 50-60 |
| Среднесуглинистые | 30-40 | 60-70 |
| Легкосуглинистые | 20-30 | 70-80 |
| Супесчаные | 10-20 | 80-90 |
| Песчаные | менее 10 % | более 90% |

Для определения гранулометрического состава полевым методом берут кусочек образца, рассматривают его невооруженным глазом и с помощью лупы. Затем раздавливают двумя пальцами и по тому, с каким усилием раздавливается агрегат, судят о гранулометрическом составе образца. Затем растирают

почву в фарфоровой ступке, смачивают водой и разминают. Воду нужно приливать постепенно, тщательно размешивая ей с почвой до получения наиболее вязкого теста. Из полученной массы скатывают шарик диаметром 1 - 1,5 см, который раскатывают в тонкий шнур. Используя табл. №4 определяют гранулометрический состав.

Результаты определения записывают в тетрадь. Сделать выводы о гранулометрическом составе исследуемых образцов и записать их в тетрадь.

Таблица № 5

Приемы определения механического состава полевым методом.

| В сухом состоянии | Во влажном состоянии | Гранулометрический состав |
|---|---|----------------------------------|
| Легко рассыпается на отдельные частички | Шарик совсем не скатывается. | Песчаный |
| Непрочные комки, распадаются при легком прикосновении, преобладают песчаные частицы | С трудом образует шарик, в шнур не раскатывается. | Супесчаный |
| Комочек почвы легко распадается, но песок не ощущается или его очень мало | Раскатывается в шнур толщиной 2-3 мм, но при взятии его в руки распадается на мелкие части. | Легкосуглинистый |
| Комочек почвы раздавливается с трудом | Образует тонкий шнур, но при сгибе в кольцо диаметром 2-3 см ломается. | Среднесуглинистый |
| Комочек не раздавливается | Раскатывается в тонкий шнур толщиной 1,5-2 мм, легко сгибается в кольцо диаметром 2 см. На кольце образуются небольшие трещины. | Тяжелосуглинистый |
| Комочек не раздавливается, в ступке с трудом растирается | Легко раскатывается в тонкий шнур. На кольце трещины не образуются. | Глинистый |

| Механический состав | Вид образца в плане после раскатывания |
|--|--|
| Шнур не образуется — песок | |
| Зачатки шнура — супесь | |
| Шнур дробится при раскатывании — легкий суглинок | |
| Шнур сплошной кольцо при свертывании распадается — средний суглинок | |
| Шнур сплошной кольцо с трещинами — тяжелый суглинок | |
| Шнур сплошной кольцо дельное — глина | |

Этот метод при умелом применении позволяет быстро и достаточно точно установить гранулометрический состав почв.

Литература:

1. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. М., 2000 392с.
2. Л.Д. Воронин Основы оценки почв: Учебное пособие. – М.: Из - во Моск. Ун-та 1986 - с 244.
3. А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина Методы исследования физических свойств почв. - 3 – е гуд.перераб. и доп. – М: агропромиздат, 1986. – 416с.
4. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса: Учебное пособие. – М: Изд-во Моск. Ун-та, 1981.272 с.
5. Кузнецова Е.В. Методические указания для лабораторно-практических занятий по почвоведению. – Воронеж: ВГАУ, 2001. – 44с.
6. В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха Агрочвоведение: Учебное пособие. – 2-е издание, исправленное и дополненное / Под редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.Д. Мухи. Москва «КолосС», 2004.

С 2-58.

7. Практикум по агрохимии: Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. и доп./Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева.- М.: Изд-во МРУ, 2001. – 689с.

8. Практикум по почвоведению с основами геоботаники/А.А.Яскин, А.В. Хабаров Л.П.Груздева, В.И. Андрееенко. – М.:Колос, 1999.-256с.

9. Теории и методы физики почв. Коллективная монография/Под.ред. Е.В. Шеина и Л.О. Карпачевского.- М: «Гриф и К», 2007.-616с.

2. ПЛОТНОСТЬ ПОЧВ

Цель занятия: Научиться определять плотность почв по методике Н.А. Качинского.

Оборудование: Набор Качинского (состоит из киянки, болванки особой формы (предназначена для правки бюксов), оправки для забивания бурика, мастерка и ножа для вырезания образца и специальных бюксов), этикетки, мешки для образцов, сушильный шкаф, весы технические.

Вопросы для собеседования:

1. Перечислите физико-механические свойства почвы.
2. Что такое плотность почвы?
3. В чем измеряется плотность почвы?
4. Почему величина плотности почвы всегда меньше величины плотности ее твердой фазы?
5. От чего зависит плотность почвы?
6. Что влияет на плотность почв?
7. Что такое равновесная плотность?
8. Чему равна оптимальная плотность почв для большинства культурных растений?

Плотность почвы— масса абсолютно сухой почвы, находящаяся в естественном состоянии, в единице объема. Она измеряется в г/см^3 . Основное агрофизическое свойство почвы. Определяет сопротивление прониканию в почву как сельскохозяйственных орудий так и корней растений. Таким образом, косвенно влияет на урожай. Плотность почвы важно знать не только в сельском хозяйстве.

Рассчитывается плотность почвы как отношение массы образца к его объёму. Это классическая формула для бурового метода определения плотности почвы. Техническое средство, предназначенное для измерения плотности почвы, точнее отбора из неё образцов строго заданного объёма. Особенно активно и часто используется в исследованиях физики почв. Метод предложен Никодимом Антоновичем Качинским, в честь которого и назван. Набор Качинского состоит из киянки, болванки особой формы (предназначена для правки бюксов), оправки для забивания бурика, мастерка и ножа для вырезания образца и специальных

бюксов. Бюксы специально разработаны таким образом, чтобы в них с минимальным зазором входил Бурик Качинского. При отборе образцов песчаных и других рыхлосвязанных почв бурик Качинского закрывается крышкой от бюкса Качинского, таким образом, исключается высыпание почвы.

Исключение составляют каменистые почвы. для них плотность определяют методом Зайделямана

Определение плотности почвы буровым методом по Н.А. Качинскому.

Определение плотности почв дает возможность вычислить запас питательных веществ в определенном объеме или в 1-метровом слое почвы, что при сравнении обеспеченности растений питательными веществами на разных почвах более правильно, чем подсчет запасов на 1 кг. Почвы.

Для взятия проб недалеко от места отбора образцов выделяют неповрежденную площадку (1x1) на которой в углах и в середине вырезают металлическими цилиндрами 5 проб.

С места взятия срезают растения, а поверхность почвы выравнивают. На подготовленную таким образом поверхность ставят цилиндр, закрывают его сверху небольшой квадратной доской (10x10см)и, и надавливают рукой, погружают в почву. Цилиндр должен полностью заполниться почвой без ее уплотнения. Доску снимают, закрывают цилиндр крышкой, и и окапывают вокруг ножом или лопаточкой и вынимают. Затем переворачивают, срезают излишки почвы ножом вровень с краем цилиндра, очищают боковые стенки. Затем пересыпают почву в пакет и вкладывают этикетку.

Рядом с первой подготавливают площадку на глубину 10 см, а первую углубляют до 20 см и в том же порядке берут пробы. Если почва оказалась плотной, то используют малые цилиндры.

При взятии пробы необходимо следить, чтобы цилиндр погружался в почву строго вертикально. При перекосе образуется зазор между стенкой цилиндра и почвой и объем взятой почвы не соответствует объему цилиндра. В таком случае образец нужно забраковать и взять другой.

Объемную массу вычисляют следующим образом:

$$d = \text{Ра.с.п.} / V$$

Ра.с.п – вес абсолютно сухой почвы;

V – объем цилиндра.

Таблица № 6

**Оценка плотности суглинистых и глинистых почв
(по Н.А. Качинскому, 1965)**

| Плотность, г/см³ | Оценка |
|------------------------------------|--|
| <1,0 | Почва вспушена или богата органическим веществом |
| 1,0 – 1,1 | Типичные величины для культурной и свежевспаханной почвы |
| 1,2 | Пашня уплотнена |
| 1,3-1,4 | Пашня сильно уплотнена |
| 1,4-1,6 | Типичные величины для подпахотных горизонтов различных почв (кроме черноземов) |
| 1,6-1,8 | Сильно уплотненные иллювиальные горизонты почв |

Для песчаных полевых почв характерны величины 1,3 – 1,5; в дерновом горизонте садовых и лесных песчаных почв может 1,2 – 1,3.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОЧВ

| Вариант | Глубина, см | Повторность | Вес отобранной почвы, г | Вес абсолютно сухой почвы, г | Плотность, г/см ³ | Среднее значение плотности | № бюкса | Вес бюкса с влажной почвой, г | Вес бюкса с сухой почвой, г | Вес пустого бюкса, г | Вес сухой почвы, г | Испарившаяся влага, г. | Влажность, % |
|---------|-------------|-------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|---------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Вес сухой почвы (12) = вес бюкса с сухой почвой (10) – Вес пустого бюкса (11)

Испарившаяся влага (13) = Вес бюкса с влажной почвой (9) – Вес бюкса с сухой почвой(10)

Влажность (14) = Испарившаяся влага (13)/Вес сухой почвы(12)*100%

Вес абсолютно сухой почвы (5) = Вес почвы (4)/100+влажность(14)*100

Плотность почвы (6) = Вес абсолютно сухой почвы (5)/объем цилиндра (72,2 см³)

Приборы для определения плотности почв:

Пенетрометр является простым и надежным прибором, измеряющим сопротивление почвы или усилие, необходимое для проникновения зонда в почву. Прибор погружается вертикально в почву за счет равномерного давления на рукоятку, результат измерения величины сопротивления считывается с аналоговой циферблатной цветной шкалы.

В комплект прибора входит два наконечника: $\frac{1}{2}$ дюйма для проведения измерений в плотном грунте и $\frac{3}{4}$ дюйма для проведения измерений в мягком грунте. На циферблатном цветном индикаторе имеются, соответственно две шкалы для одного и другого наконечника.

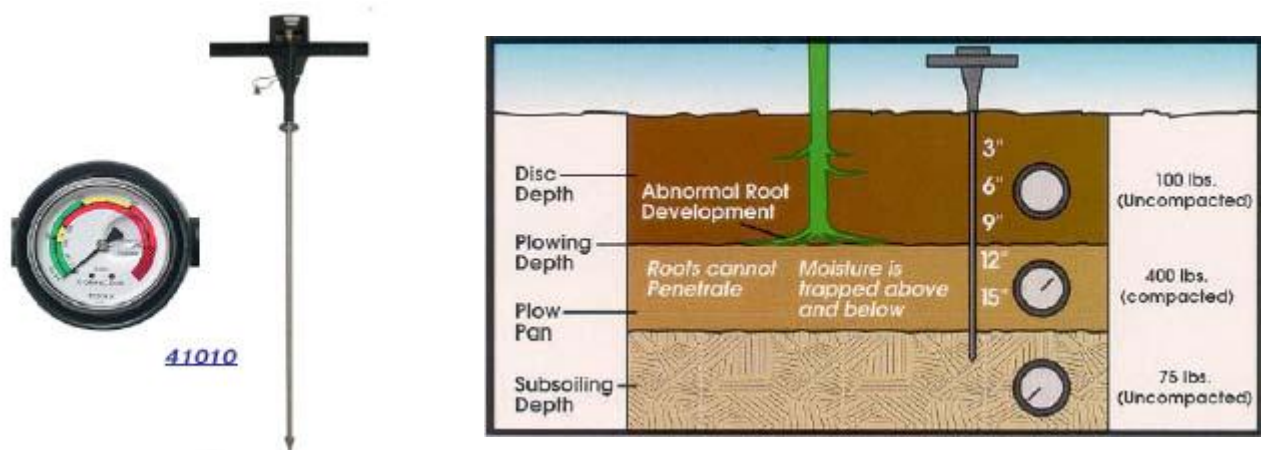


Рис.1. Внешний вид пенетрометра.

Проведение измерений:

1. Удалить зажим, расположенный на зонде прибора (зажим используется для предохранения от повреждений при транспортировке прибора).
2. Стрелка на приборе должна показывать «0»
3. Установить наконечник для вашего типа почвы
4. Для получения точных результатов измерения следует проводить в увлажненной почве
5. Измерения необходимо проводить 3-5 раз в разных местах исследуемой площади, анализируя средний результат

6. Оптимальной для развития корневой системы является плотность почвы, при которой шкала пенетрометра показывает от 0 до 200 psi

Литература:

1. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. М., 2000.329с.
2. А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина Методы исследования физических свойств почв. - 3 – е гуд.перераб. и доп. – М: агропромиздат, 1986. – 416с.
3. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса: Учебное пособие. – М: Изд-во Моск. Ун-та, 1981.272 с.
4. В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха Агрочвоведение: Учебное пособие. – 2-е издание, исправленное и дополненное / Под редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.Д. Мухи. Москва «КолосС», 2004. С 2-58.
5. Кузнецова Е.В. Методические указания для лабораторно-практических занятий по почвоведению. – Воронеж:ВГАУ, 2002, - 23с.
6. Практикум по агрохимии: Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. и доп./Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева.- М.: Изд-во МРУ, 2001. – 689с.
7. Практикум по почвоведению с основами геоботаники/А.А.Яскин, А.В.Хабаров, Л.П. Груздева, В.И. Андреевко. – М: Колос 1999.-256с.
8. Теории и методы физики почв. Коллективная монография/Под.ред. Е.В. Шеина и О.Л. Карпачевского.- М.: «Гриф и К», 2007.-616с.

3. Агрегатный анализ методом Н. И. Савинова.

Цель занятия: Научиться оценивать почвы по общему содержанию водопрочных агрегатов, сравнивать водопрочность агрегатов разного размера.

Оборудование: колонка сит с диаметром отверстий 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5 и 0,25 мм, совок, технические весы, ВЛТК-2000, стеклянный цилиндр на 1 л, плоскодонный сосуд, стеклянные пластинки, пробки, фарфоровые или алюминиевые чашки, водяная или песочная баня, щипцы, промывалка, часы, полотенце.

Вопросы для собеседования:

1. Перечислите физико-механические свойства почвы.
2. Что такое плотность почвы?
3. В чем измеряется плотность почвы?
4. Почему величина плотности почвы всегда меньше величины плотности ее твердой фазы?
5. От чего зависит плотность почвы?
6. Что влияет на плотность почв?
7. Что такое равновесная плотность?
8. Чему равна оптимальная плотность почв для большинства культурных растений?

Агрегатный состав почв (син. почвенная структура) – относительное содержание в почве структурных отдельностей различной формы и размеров, состоящих из механических элементов. Цементирующим веществом для механических элементов выступают почвенные коллоиды. В зависимости от развития осей, формы и размеров выделяют типы, роды и виды структуры.

Другим показателем структуры является ее устойчивость к внешним воздействиям, среди которых наиболее существенным является воздействие воды. Это чрезвычайно важно, так как почва должна сохранять свою уникальную комковатую зернистую структуру после обильных осадков и последующего легкого подсушивания, когда образуется не плотная непроницаемая для газов и воды корка, а вновь хорошо различимые почвенные комочки, агрегаты. Это качество структуры называют водоустойчивостью или водопрочностью. Как мо-

жет вода воздействовать на структурные отдельности, за счет чего их разрушать? Прежде всего, почвенные частицы смачиваются водой, вокруг них образуются пленки воды, которые их «раздвигают», или, как иногда говорят, «расклинивают» - это расклинивающее давление водных пленок. Кроме того, при увлажнении агрегата в него быстро входит вода, закупоривает в порах воздух, «защемляет» его. Так как вода всасывается почвой с огромной силой, с очень большим «всасывающим» давлением, то и в «защемленном» воздухе это давление весьма высоко. Он просто разрывает, или взрывает, почвенный агрегат. Такое взрывное воздействие защемленного воздуха наиболее часто встречается в природе при увлажнении сухой почвы. Противостоять этому воздействию могут лишь агрегаты, обладающие соответствующими связями между слагающими агрегат частицами, - т.е. быть водоустойчивыми.

Характеризуют это качество структуры также с помощью отсева на ситах, но не на воздухе, а в стоячей воде. Для этого предварительно (капиллярно) увлажненный почвенный образец переносят на верхнее сито (в данном случае - это сито с диаметром отверстий 5 мм, сита 10 и 7 мм не используются: такого размера водоустойчивых агрегатов в естественных почвах практически не наблюдается). После легкого покачивания набора сит в воде с каждого из них смывают водоустойчивые агрегаты и определяют их содержание. Как и в случае с ситовым анализом воздушно-сухих агрегатов - «сухого» просеивания, - получают распределение содержания водоустойчивых агрегатов по их размерам (диаметрам). Такое представление результатов анализа нам уже знакомо: и в гранулометрическом анализе, и в микроагрегатном мы получали распределение частиц по размерам, содержание фракций. Это традиционное представление данных для анализа дисперсности твердой фазы почвы.

Определение агрегатного анализа почв методом Н. И. Савинова.

Для количественной (сухое просеивание) и качественной (мокрое просеивание) характеристики структуры почвы отбирают образцы с ненарушенной структурой. Образцы почвы сбрасывают с лопаты с высоты 1 м и все крупные комки разминают руками так, чтобы почва не сминалась и не растиралась. Отобранные образцы почвы доводят до воздушно-сухого состояния и просеивают среднюю пробу 0,5—2,5 кг через колонку сит с диаметром отверстий: 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5 и 0,25 мм. На нижнее сито надевают поддон, сверху колонку сит закрывают крышкой. Для большего единообразия в просеивании целесообразно применять механический стол.

После просеивания агрегаты, оставшиеся на каждом сите, взвешивают и определяют содержание каждой фракции в процентах к массе почвы, взятой для просеивания. Массу и процентное содержание фракции с диаметром частиц меньше 0,25 мм вычисляют по разности.

Для определения водопрочной структуры составляют среднюю пробу массой 50 г, отбирая из каждой фракции после сухого просеивания навеску, численно равную половине процентного ее содержания. Например, если в почве содержится агрегатов размером 3—2 мм 21%, то для средней пробы из этой фракции нужно взять 10,5 г. Чтобы избежать забивания сит, в среднюю пробу не включают фракцию меньше 0,25 мм, но при расчете содержания водопрочных агрегатов за 100% принимают навеску 50 г.

Отобранную среднюю пробу осторожно высыпают в литровый стеклянный цилиндр, наполненный на $\frac{2}{3}$ объема водой, и оставляют в покое на 10 мин для удаления воздуха из агрегатов.

Чтобы ускорить вытеснение воздуха, через 1—2 мин цилиндр закрывают пробкой или стеклом, осторожно наклоняют до горизонтального положения и возвращают в исходное состояние.

Через 10 мин цилиндр доливают водой доверху, закрывают пробкой или стеклом и переворачивают вверх дном, удерживая в таком положении несколько секунд, пока основная масса агрегатов переместится вниз, затем возвращают цилиндр в исходное положение. После десяти подобных оборотов закрытый цилиндр опрокидывают над набором сит, стоящих в ванне с водой (рис. 1). Цилиндр под водой быстро открывают и плавными круговыми движениями распределяют почву по верхнему ситы. Когда все агрегаты крупнее 0,25 мм упадут на сито (примерно через 40—60 с), цилиндр закрывают, переворачивают отверстием вверх и оставляют в вертикальном положении.

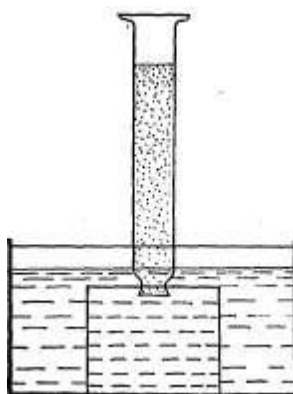


Рис. 2. Перенесение почвы из цилиндра на колонку сит.

Перенесенную на сита почву просеивают в воде. Для этого набор сит медленно поднимают на 5—6 см и быстро опускают на 3—4 см. Встряхивания повторяют 10 раз с промежутком в 2—3 с. Затем сита с отверстиями более 2 мм снимают, а остальные встряхивают еще 5 раз и вынимают из воды.

Оставшиеся на ситах агрегаты смывают струей воды из промывалки в фарфоровые чашки, избыток воды из чашек выпаривают, а агрегаты доводят до воздушно-сухого состояния и взвешивают.

Для каждой фракции определяют ее процентное содержание.

Литература:

1. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. М., 2000.329с.
2. А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина Методы исследования физических свойств почв. - 3 – е гуд.перераб. и доп. – М: агропромиздат, 1986. – 416с.
3. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса: Учебное пособие. – М: Изд-во Моск. Ун-та, 1981.272 с.
4. В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха Агрочвоведение: Учебное пособие. – 2-е издание, исправленное и дополненное / Под редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.Д. Мухи. Москва «КолосС», 2004. С 2-58.
5. Кузнецова Е.В. Методические указания для лабораторно-практических занятий по почвоведению. – Воронеж:ВГАУ, 2002, - 23с.
6. Практикум по агрохимии: Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. и доп./Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева.- М.: Изд-во МРУ, 2001. – 689с.
7. Практикум по почвоведению с основами геоботаники/А.А.Яскин, А.В.Хабаров, Л.П. Груздева, В.И. Андрееенко. – М: Колос 1999.-256с.
8. Теории и методы физики почв. Коллективная монография/Под.ред. Е.В. Шеина и О.Л, Карпачевского.- М.: «Гриф и К», 2007.-616с.

4. Тестовые задания для контроля:

Задание 1

Вопрос 1. Когда сложилась наука о почве?

1. в 18 в.;
2. в начале 19 в.;
3. в конце 19 в.;
4. в начале 20 в.;
5. в конце 20 в.

Вопрос 2. Почву относят:

1. к минералам;
2. к животным организмам;
3. к растительным организмам;
4. все вышеперечисленное;
5. нет верного ответа.

Вопрос 3. Почва состоит:

1. из твердой фазы;
2. из жидкой фазы;
3. из газовой фазы;
4. из живой фазы;
5. все перечисленное.

Вопрос 4. Живая фаза почвы - это:

1. полидисперсная органоминеральная система;
2. вода;
3. почвенный воздух;
4. населяющие почву организмы;
5. все перечисленное.

Вопрос 5. Почву населяют:

1. микроорганизмы, бактерии, грибы;
2. водоросли, простейшие;
3. насекомые;
4. дождевые черви;
5. все перечисленное.

Задание 2

Вопрос 1. Наиболее низкий уровень структурной организации почвы - это:

1. атомарный уровень;
2. кристалломолекулярный уровень;
3. уровень элементарных почвенных структур;
4. почвенный горизонт;
5. почвенный профиль.

Вопрос 2. Космические факторы жизни растений -это:

1. солнечная энергия;

2. свет и тепло;
3. все вышеперечисленное;
4. кислород;
5. углекислый газ.

Вопрос 3. Атмосферные факторы жизни растений - это:

1. кислород;
2. углекислый газ;
3. элементы питания;
4. все вышеперечисленное;
5. свет и тепло.

Вопрос 4. Сколько глобальных факторов почвообразования было установлено В.В. Докучаевым?

1. один;
2. два;
3. три;
4. четыре;
5. пять.

Вопрос 5. Сколько методов изучения почв было разработано?

1. два;
2. три;
3. пять;
4. семь;
5. восемь.

Задание 3

Вопрос 1. Какие виды выветривания Вы знаете?

1. физическое выветривание;
2. химическое выветривание;
3. биологическое выветривание;
4. все вышеперечисленное;
5. механическое выветривание.

Вопрос 2. Какие по возрасту бывают коры выветривания?

1. современные;
2. древние;
3. ископаемые;
4. все вышеперечисленное;
5. транзитные.

Вопрос 3. По составу вещества и стадиям выветривания коры выветривания бывают:

1. обломочные;
2. засоленные;
3. сиаллитные;
4. аллитные;
5. все перечисленное.

Вопрос 4. В условиях умеренного климата образовались:

1. обломочные коры;
2. сиаллитные коры;
3. обломочные и сиаллитные коры;
4. засоленные коры;
5. аллитные коры.

Вопрос 5. В условиях влажного климата формируются:

1. аллитные коры;
2. обломочные коры;
3. сиаллитные коры;
4. засоленные коры;
5. все перечисленное.

Задание 4

Вопрос 1. К эндогенным (внутренним) процессам относят:

1. магнетизм;
2. метаморфизм;
3. вулканизм;
4. движение земной коры;
5. все перечисленное.

Вопрос 2. Что относят к экзогенным (поверхностным) процессам?

1. выветривание;
2. деятельность атмосферных и поверхностных вод;
3. деятельность ледников, подземных вод, морей, океанов;
4. деятельность животных и растительных организмов;
5. все перечисленное.

Вопрос 3. Что образуется в результате действия эндогенных процессов?

1. горные системы;
2. возвышенности;
3. низменности;
4. океанические впадины;
5. все перечисленное.

Вопрос 4. По условиям образования горные породы подразделяются:

1. на магматические;
2. на метаморфические;
3. на осадочные;
4. все вышеперечисленное;
5. на ледниковые.

Вопрос 5. К интрузивным породам относят:

1. диориты;
2. граниты;
3. габбро;
4. дуниты;
5. все перечисленное.

Задание 5

Вопрос 1. Что относят к метаморфическим горным породам?

1. гнейсы;
2. мрамор, кварциты;
3. гнейсы, мрамор, кварциты;
4. базальты;
5. андезиты.

Вопрос 2. По происхождению осадочные горные породы подразделяются на:

1. морские;
2. континентальные;
3. морские и континентальные;
4. древние;
5. четвертичные.

Вопрос 3. Обломочные отложения - это:

1. валуны, камни;
2. гравий, щебень;
3. пески;
4. суглинки и глины;
5. все перечисленное.

Вопрос 4. К хемогенным отложениям относят:

1. галоиды;
2. сульфаты;
3. карбонаты;
4. силикаты и фосфаты;
5. все перечисленное.

Вопрос 5. Углеродистые породы - это:

1. угли;
2. торф;
3. сапропель;
4. нефть и газы;
5. все перечисленное.

Задание 6

Вопрос 1. Элювиальные отложения (элювий) - это:

1. продукты эрозии, отложенные временными водотоками дождей и талых вод;
2. продукты выветривания массивно-кристаллических пород;
3. донные отложения озер;
4. донные отложения морей;
5. моренные отложения.

Вопрос 2. В виде пологих шлейфов залегают:

1. элювиальные отложения;
2. пролювиальные отложения;
3. делювиальные отложения;

4. пролювиальные отложения;
 5. аллювиальные отложения.
- Вопрос 3. Морские отложения содержат:
1. водорастворимые соли;
 2. биогенные известняки;
 3. ракушечники;
 4. мел;
 5. все перечисленное.
- Вопрос 4. Какова скорость движения горных ледников?
1. 0,5-1 м в сутки;
 2. 1-7 м в сутки;
 3. 7-10 м в сутки;
 4. 10-12 м в сутки;
 5. 15020 м в сутки.
- Вопрос 5. К задровым равнинами можно отнести:
1. Мещерскую низменность;
 2. Полесье;
 3. Мещерскую низменность и полесье;
 4. Прикаспийскую низменность;
 5. Русскую равнину.

Задание 7

- Вопрос 1. Что является характерной особенностью золотых песков?
1. подвижность;
 2. рыхлое сложение;
 3. отшлифованная округленность песчинок;
 4. высокая водопроницаемость;
 5. все перечисленное.
- Вопрос 2. В зависимости от размеров форм земной поверхности различают:
1. мегарельеф;
 2. макрорельеф;
 3. мезорельеф;
 4. микрорельеф;
 5. все перечисленное.
- Вопрос 3. Какие морфогенетические типы рельефа Вы знаете?
1. горный (структурно-тектонический);
 2. структурный (пластовый);
 3. скульптурный (эрозионный);
 4. аккумулятивный (насыпной);
 5. все перечисленное.
- Вопрос 4. Где встречается сельговый рельеф?
1. в Карелии, на Кольском полуострове;
 2. в горах Кавказа;
 3. в Крыму;

4. в горах Сибири;
5. в горах Памира.

Вопрос 5. Какую высоту имеют плато?

1. до 100 м;
2. до 200 м;
3. до 400 м;
4. до 1 км;
5. до 2 км.

Задание 8

Вопрос 1. К факторам почвообразования не относятся:

1. почвообразующие породы
2. климат, рельеф
3. живые организмы
4. геологические обнажения, тектонические процессы

Вопрос 2. Наиболее благоприятные для растений свойства по механическому составу имеют:

1. глинистые почвы
2. легкие и средние суглинки
3. песчаные и супесчаные почвы
4. тяжелые суглинки

Вопрос 3. Самые распространенные породообразующие минералы земной коры – это :

1. магнезиты
2. амфиболы
3. слюды
4. кварц и полевые шпаты

Вопрос 4. Какое сочетание соответствует почвообразовательному процессу?

1. синтез и распад
2. выветривание и гумусообразование
3. коагуляция и пептизация
4. вымывание и накопление

Вопрос 5. Комочки, на которые почва распадается при подсыхании, называются

1. камни
2. агрегаты
3. структура
4. частицы

Задание 9

Вопрос 1. Как располагаются слои коллоидной мицеллы (от внешнего к внутреннему)?

1. ядро, диффузный слой, слой компенсирующих ионов, потенциалопределяющий слой
2. диффузный слой, слой компенсирующих ионов, ядро, потенциалопределяющий слой
3. потенциалопределяющий слой, слой компенсирующих ионов, диффузный слой, ядро
4. потенциалопределяющий слой, диффузный слой, слой компенсирующих ионов, ядро

Вопрос 2. Какой процесс является физическим поглощением почвы?

1. коллоидные частицы задерживают молекулы разных газов, жидкостей и твердых веществ
2. поры почвы задерживают крупные частицы
3. растения и животные избирательно накапливают химические элементы
4. в почвенном растворе образуются нерастворимые соединения

Вопрос 3. Состояние почвы, когда все промежутки заполнены водой, называют:

1. полевой влагоемкостью
2. полной влагоемкостью
3. капиллярной влагоемкостью
4. наименьшей влагоемкостью

Вопрос 4. Влагоемкость, при которой водой заполнены только капиллярные промежутки, называют:

1. полевой влагоемкостью
2. полной влагоемкостью
3. капиллярной влагоемкостью
4. наименьшей влагоемкостью

Вопрос 5. Разрушение верхних горизонтов почвы – это :

1. деструкция
2. коррозия
3. эрозия
4. выветривание

5. КИСЛОТНОСТЬ ПОЧВ.

Цель занятия: получение солевой вытяжки и определение ее рН по методу Цинао.

Оборудование: рН-метр или иономер с погрешностью 0,1 рН; электрод стеклянный для определения активности ионов водорода; электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный образцовый 2-го разряда по ГОСТ 17792—72 или аналогичный; линию автоматическую АЛП-111 для определения рН; мешалку электромеханическую для перемешивания почвы с раствором с частотой вращения лопастей 750 мин; весы лабораторные 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г по ГОСТ 24104—80; весы квадрантные с устройством пропорционального дозирования ВКХЦ-40 г с погрешностью не более 2%; кассеты десятипозиционные с технологическими емкостями из материала, устойчивого к действию применяемых реактивов или колбы конические вместимостью 250 см³ по ГОСТ 25336—82; установки фильтровальные десятипозиционные или воронки стеклянные по ГОСТ 25336—82; посуду мерную лабораторную по ГОСТ 1770—74; дозаторы с погрешностью дозирования не более 2% или цилиндры 2-го класса точности по ГОСТ 1770—74; кислоту соляную по ГОСТ 3118—77, х.ч. или ч.д.а., раствор с массовой долей 10%; калия гидроокись по ГОСТ 24363—80, х.ч. или ч.д.а., раствор массовой концентрации 100 г/дм³; калий хлористый по ГОСТ 4234—77, х.ч. или ч.д.а.; стандарт-титры для приготовления образцовых буферных растворов 2-го разряда по ГОСТ 8.135—74; воду дистиллированную по ГОСТ 6709—72.

Вопросы для собеседования:

1. Что такое кислотность почв?
2. Чем она обусловлена?
3. На что влияет кислотность почв?
4. Какие формы кислотности существуют?

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 почв отрицательно влияет на развитие растений и многих полезных микроорганизмов. Различают две ее формы: актуальную, или активную, — кислотность почвенного раствора, почвенной суспензии или водной вытяжки из почв, и потенциальную, или пассивную, "скрытую", — кислотность твёрдой фазы почвы. Актуальная 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. Потенциальную кислотность почв делят на обменную и гидролитическую. Обменная 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 учёного К. К. Гедройца и некоторых других исследователей, обменная кислотность почв 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).

Суммарная погрешность метода при определении рН составляет 0,1 единицы рН. Сущность метода заключается в извлечении обменных катионов, нитратов и подвижной серы из почвы раствором хлористого калия концентрации 1 моль/дм³ (1 н.) при соотношении почвы и раствора 1:2,5 и потенциометрическом определении рН с использованием стеклянного электрода.

При определении рН в пробах органических горизонтов почв вытяжку го-

товят при соотношении почвы и раствора 1:25. Для определения других показателей в пробах органических горизонтов почв метод не пригоден.

Метод не пригоден для определения обменного кальция и магния в пробах карбонатных, загипсованных и засоленных горизонтов почв.

Образцы почвы, поступающие на анализ, доводят до воздушно-сухого состояния, измельчают, пропускают через сито с круглыми отверстиями диаметром 1—2 мм и хранят в коробках или пакетах. Пробу на анализ из коробки отбирают ложкой или шпателем, предварительно перемешав почву на всю глубину коробки. Из пакетов почву высыпают на ровную поверхность, тщательно перемешивают, распределяют слоем не более 1 см. Пробу на анализ отбирают не менее чем из пяти мест. Масса пробы — 30 г.

Приготовление экстрагирующего раствора — раствора хлористого калия концентрации $c(KCl) = 1 \text{ моль/дм}^3$ (1 н.) (рН 5,6—6,0).

Раствор готовят из расчета 75 г хлористого калия, взвешенного с погрешностью не более 0,1 г, на 1000 см^3 раствора и измеряют рН. При необходимости заданное значение рН получают прибавлением раствора гидроокиси калия или раствора соляной кислоты. Приготовление буферных растворов для настройки рН-метра. Готовят из стандарт-титров.

Приготовление солевых вытяжек из почв. Пробы почвы массой 30 г взвешивают с погрешностью не более 0,1 г и пересыпают в технологические емкости или конические колбы. К пробам дозатором или цилиндром приливают по 75 см^3 экстрагирующего раствора. Одновременно проводят холостой опыт без пробы почвы.

При использовании весов с устройством пропорционального дозирования экстрагента допускается отбор пробы массой 25—35 г.

В зависимости от количества определяемых показателей допускается пропорциональное изменение массы пробы почвы и объема экстрагирующего раствора при погрешности дозирования не более 2%.

Если в вытяжке определяют только рН, допускается отбор пробы почвы по объему меркой при погрешности дозирования экстрагирующего раствора не более 5%. Почву с раствором перемешивают в течение 1 мин. При определении рН в пробах органических горизонтов почв отбирают навеску массой 4 г, прибавляют к ней 100 см³ экстрагирующего раствора и перемешивают суспензии в течение 3 мин.

Определение рН

Проводят настройку рН-метра или иономера по трем буферным растворам с рН 4,01, 6,86 и 9,18. Погружают электроды в суспензии и измеряют величину рН. Показания прибора считывают не ранее чем через 1 мин после погружения электродов в суспензию. Во время работы настройку прибора периодически проверяют по буферному раствору с рН 4,01.

Для ускорения установления потенциала допускается перемешивание анализируемых суспензий после погружения в них электродов.

Фильтрация суспензий

После измерения рН суспензии оставляют на 18—24 ч, затем перемешивают на электромеханической мешалке в течение 1 мин и фильтруют через бумажные фильтры. Первую мутную порцию фильтрата объемом 10—15 см³ отбрасывают. Допускается вместо настаивания проб почв с раствором хлористого калия в течение 18—24 ч проводить перемешивание суспензий на встряхивателе или ротаторе в течение 1 ч.

Фильтраты используют для последующего анализа. При определении всех показателей отбирают соответствующие пробы фильтрата холостого опыта и проводят их через все стадии анализов.

Обработка результатов

За результат анализа принимают определения рН. Значения рН считывают точно до 0,1 единицы рН.

Допускаемые отклонения от среднего арифметического результатов повторных анализов при выборочном статистическом контроле при вероятности $P=0,95$ составляют 0,2 единицы рН.

*Приготовление раствора гидроокиси натрия концентрации
0,1 моль/дм³ (0,1 н.)*

Настоящий стандарт устанавливает метод определения обменной кислотности в почвах, вскрышных и вмещающих породах при проведении почвенного, агрохимического, мелиоративного обследования угодий, контроля за состоянием почв, а также при других изыскательских и исследовательских работах.

Суммарная относительная погрешность метода составляет 25% при обменной кислотности до 0,1 ммоль в 100 г почвы, 10% — св. 0,1 до 0,5 ммоль в 100 г почвы, 7,5%—св. 0,5 ммоль в 100 г почвы.

Сущность метода заключается в извлечении обменных ионов водорода и алюминия из почвы раствором хлористого калия концентрации 1 моль/дм³ при соотношении почвы и раствора 1 : 2,5 и последующем потенциометрическом титровании фильтрата гидроокисью натрия до pH 8,2.

Оборудование: pH-метр или иономер с погрешностью измерения не более 0,1 pH; электрод стеклянный для определения активности ионов водорода; электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный образцовый 2-го разряда по ГОСТ 17792—72 или аналогичный; блок автоматического титрования БАТ-15 или аналогичный; мешалку магнитную; дозаторы с погрешностью дозирования не более 1 % или пипетки и бюретки 2-го класса точности по ГОСТ 20292—74; стаканы химические вместимостью 100 см³ по ГОСТ 25336—82; посуду мерную лабораторную 2-го класса точности по ГОСТ 1770—74; натрия гидроокись по ГОСТ 4328—77, х.ч. или ч.д.а.; воду дистиллированную по ГОСТ 6709—72; бумагу фильтровальную по ГОСТ 12026—76; фенолфталеин, индикатор по ГОСТ 5850—72, ч.д.а., раствор массовой концентрации 10 г/дм³.

Приготовление вытяжки из почвы

Для анализа используют фильтраты вытяжек, приготовленных до ГОСТ 26483—85.

Определение обменной кислотности

В химический стакан отбирают 25 см³ фильтрата вытяжки. Стакан помещают на магнитную мешалку. В раствор погружают электродную пару. Бюретку заполняют раствором гидроокиси натрия концентрации 0,1 моль/дм³. На блоке автоматического титрования устанавливают значение эквивалентной точки, равное 8,2 рН, и время выдержки, равное 30 с. Включают блок автоматического титрования, магнитную мешалку и открывают кран бюретки. По окончании титрования определяют расход гидроокиси натрия по бюретке.

Аналогично проводят титрование 25 см³ фильтрата холостого опыта.

При отсутствии блока автоматического титрования анализируемые пробы титруют вручную, контролируя рН с помощью рН-метра или индикатора раствора фенолфталеина, до появления слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.

Обработка результатов:

Обменную кислотность (X) в миллимолях в 100 г почвы вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V - V_0) * c * 250}{V_1}$$

где V — объем раствора гидроокиси натрия, израсходованный на титрование пробы вытяжки, см³;

V_0 — объем раствора гидроокиси натрия, израсходованный на титрование пробы холостого опыта, см³;

V_1 — объем пробы вытяжки, взятый для титрования, см³;

c — концентрация раствора гидроксида натрия, ммоль/см³;

250 — коэффициент пересчета на 100 г почвы, см³.

За результат анализа принимают значение единичного определения обменной кислотности. Результат анализа выражают в миллимолях в 100 г почвы с округлением до второго десятичного знака.

Допускаемые относительные отклонения от среднего арифметического результатов повторных анализов при выборочном статистическом контроле при вероятности $P=0,95$ составляют 35% при обменной кислотности до 0,1 ммоль в 100 г почвы, 15% —св. 0,1 до 0,5 ммоль в 100 г почвы, 10% —св. 0,5 ммоль в 100 г почвы.

Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО

Настоящий стандарт устанавливает метод определения гидролитической кислотности почв, вскрышных и вмещающих пород.

Метод основан на обработке почвы раствором уксуснокислого натрия концентрации $c(\text{CH}_3\text{COONa}) = 1$ моль/дм³ при отношении почвы к раствору. 1: 2,5 для минеральных и 1: 150 для торфяных и других органических горизонтов почв и пород и последующем определении гидролитической кислотности по значению рН суспензий.

Предельное значение относительной погрешности результатов анализа для двусторонней доверительной вероятности $P = 0,95$ составляет 12 %.

Общие требования к проведению анализов — по ГОСТ 29269.

Оборудование: рН-метр или иономер с погрешностью измерений не более 0,05 единицы рН, электрод стеклянный для определения активности ионов водорода, электрод вспомогательный лабораторный хлорсеребряный типа ЭВЛ-1М1, ЭВЛ-1М2 или ЭВЛ-1М3, мешалка с частотой вращения лопастей не менее 700 мин. для анализа проб минеральных горизонтов, ротатор с оборотом на 360° и частотой вращения не менее 30—40 мин или встряхиватель с возвратно-поступательным движением и частотой колебаний не менее 75 мин для

анализа проб-торфяных и органических горизонтов, колбы конические или технологические емкости вместимостью не менее 100 см^3 для анализа проб минеральных горизонтов и вместимостью не менее 200 см^3 — для анализа проб торфяных и органических горизонтов, цилиндры или дозаторы для отмеривания 75 и 150 см^3 раствора, колбы мерные вместимостью 1 дм^3 , натрия гидроокись по ГОСТ 4328 и раствор концентрации 100 г/дм^3 , натрий уксуснокислый безводный по ГОСТ 199 или натрий уксуснокислый 3-водный по ТУ 6—09—1567, кислота уксусная по ГОСТ 61, ледяная и раствор с массовой долей 10% , вода дистиллированная.

Приготовление раствора уксуснокислого натрия концентрации $c(\text{CH}_3\text{COONa}) = 1 \text{ моль/дм}^3$ с $\text{pH} = 8,3—8,4$

Для приготовления 1 дм^3 раствора взвешивают $(82,0 \pm 0,1)$ г безводного или $(136,0 \pm 0,1)$ г 3-водного уксуснокислого натрия и растворяют в воде, доводя объем до 1 дм^3 . Затем измеряют pH приготовленного раствора. Для установления требуемого значения pH прибавляют раствор уксусной кислоты с массовой долей 10% (если $\text{pH} > 8,4$) или раствор гидроокиси натрия концентрации 100 г/дм^3 (если $\text{pH} < 8,3$).

При отсутствии уксуснокислого натрия раствор готовят смешиванием равных объемов растворов уксусной кислоты молярной концентрации $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2 \text{ моль/дм}^3$ и гидроокиси натрия молярной концентрации $c(\text{NaOH}) = 2 \text{ моль/дм}^3$. Требуемое значение pH устанавливают с помощью растворов уксусной кислоты и гидроокиси натрия с массовой долей 10% .

Раствор хранят не более 3 дней.

Приготовление буферных растворов для настройки pH -метра или иономера.

Растворы готовят из стандарт-титров по ГОСТ 8.135.

Приготовление суспензий: пробы почвы массой $(30,0 \pm 0,1)$ г помещают в конические колбы или технологические емкости. К пробам приливают по 75 см^3 раствора уксуснокислого натрия концентрации $c(\text{CH}_3\text{COONa}) = 1 \text{ моль/дм}^3$.

Почву с раствором перемешивают в течение 1 мин и оставляют на 18—20 ч. Перед измерением рН суспензии перемешивают в течение 1 мин.

Приготовление суспензий при анализе торфяных и органических горизонтов почв:

Пробы почвы массой $(1,00 \pm 0,01)$ г помещают в конические колбы или технологические емкости. К пробам приливают по 150 см^3 раствора уксуснокислого натрия концентрации $c(\text{CH}_3\text{COONa}) = 1 \text{ моль/дм}^3$. Почву с раствором взбалтывают в течение 5 мин и оставляют на 18—20 ч. Перед измерением рН суспензии встряхивают 2—3 раза вручную.

Определение гидролитической кислотности:

Прибор настраивают по буферным растворам с рН 4,01 и 9,18. При переносе электродов из одного буферного раствора в другой их ополаскивают водой и промокают фильтровальной бумагой. Во время работы настройку прибора периодически контролируют по буферному раствору с рН 6,86.

При определении рН суспензий показания прибора считывают не ранее чем через 1 мин после погружения электродов. Значения рН записывают с точностью до сотых долей. Электроды водой не обмывают.

Гидролитическую кислотность анализируемых почв и пород определяют по значениям рН суспензий, пользуясь табл. 7 при анализе проб минеральных горизонтов и табл. 8 — при анализе проб торфяных и других органических горизонтов.

Таблица 8

Гидролитическая кислотность, ммоль в 100 г почвы (для проб минеральных горизонтов).

| рН суспензий | Сотые доли рН | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
| 6,0 | 17,3 | 16,9 | 16,6 | 16,2 | 15,8 | 15,5 | 15,2 | 14,9 | 14,5 | 14,2 |
| 6,1 | 13,9 | 13,6 | 13,3 | 13,1 | 12,8 | 12,5 | 12,2 | 12,0 | 11,7 | 11,5 |
| 6,2 | 11,2 | 11,0 | 11,0 | 10,8 | 10,5 | 10,3 | 10,1 | 9,84 | 9,64 | 9,23 |
| 6,3 | 9,04 | 8,83 | 8,65 | 8,45 | 8,28 | 8,11 | 7,92 | 7,76 | 7,59 | 7,41 |
| 6,4 | 7,28 | 7,11 | 6,97 | 6,31 | 6,69 | 6,53 | 6,38 | 6,25 | 6,11 | 5,93 |
| 6,5 | 5,85 | 5,73 | 5,61 | 5,48 | 5,37 | 5,25 | 5,14 | 5,03 | 4,92 | 4,82 |
| 6,6 | 4,71 | 4,61 | 4,52 | 4,42 | 4,32 | 4,23 | 4,14 | 4,05 | 3,96 | 3,82 |
| 6,7 | 3,79 | 3,71 | 3,63 | 3,56 | 3,48 | 3,40 | 3,33 | 3,26 | 3,19 | 3,13 |
| •6,8 | 3,05 | 2,99 | 2,92 | 2,86 | 2,80 | 2,74 | 2,68 | 2,62 | 2,57 | 2,52 |
| 6,9 | 2,46 | 2,41 | 2,35 | 2,31 | 2,25 | 2,21 | 2,16 | 2,11 | 2,07 | 2,02 |
| 7,0 | 1,98 | 1,94 | 1,90 | 1,86 | 1,82 | 1,78 | 1,74 | 1,70 | 1,67 | 1,63 |
| 7,1 | 1,60 | 1,56 | 1,53 | 1,50 | 1,46 | 1,43 | 1,40 | 1,37 | 1,34 | 1,31 |
| 7,2 | 1,28 | 1,26 | 1,23 | 1,20 | 1,1,8 | 1,15 | 1,13 | 1,10 | 1,08 | 1,06 |
| 7,3 | 1,03 | 1,01 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 0,91 | 0,89 | 0,87 | 0,85 |
| 7,4 | 0,83 | 0,81 | 0,80 | 0,78 | 0,76 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,70 | 0,6& |
| 7,5 | 0,67 | 0,66 | 0,64 | 0,63 | 0,61 | 0,60 | 0,59 | 0,58 | 0,56 | 0,55 |
| 7,6 | 0,54 | 0,53 | 0,52 | 0,51 | 0,49 | 0,48 | 0,47 | 0,46 | 0,45 | 0,44 |
| 7,7 | 0,43 | 0,43 | 0,42 | 0,41 | 0,40 | 0,39 | 0,38 | 0,37 | 0,37 | 0,36 |
| 7,8 | 0,35 | 0,34 | 0,33 | 0,33 | 0,32 | 0,31 | 0,31 | 0,30 | 0,29 | 0,29 |
| 7,9 | 0,28 | 0,28 | 0,27 | 0,26 | 0,26 | 0,25 | 0,25 | 0,24 | 0,24 | 0,23 |
| 8,0 | Менее 0,23 | | | | | | | | | |

Гидролитическая кислотность, моль в 100 г почвы (для проб торфяных и других органических горизонтов)

| рН суспензии | Сотые доли рН | | | | | | | | | |
|--------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,01 | 0,08 | 0,09 |
| 6,7 | 145 | 142 | 138 | 135 | 132 | 129 | 127 | 124 | 121 | 118 |
| 6,9 | 116 | 113 | ПО | 108 | 106 | 103 | 101 | 98,7 | 96,5 | 94,4 |
| 6,9 | 92,3 | 90,2 | 88,2 | 86,3 | 84,4 | 82,5 | 80,6 | 78,8 | 77,1 | 75,4 |
| 7,0 | 73,7 | 72,1 | 70,5 | 68,9 | 67,4 | 65,9 | 64,4 | 63,3 | 61,6 | 60,2 |
| 7,1 | 58,8 | 57,5 | 56,3 | 55,0 | 53,8 | 52,6 | 51,4 | 50,3 | 49,2 | 48,1 |
| 7,2 | 47,0 | 45,9 | 44,9 | 43,9 | 42,9 | 42,0 | 41,1 | 40,2 | 39,3 | 38,4 |
| 7,3 | 37,5 | 36,7 | 35,9 | 35,1 | 34,3 | 33,5 | 32,8 | 32,1 | 31,3 | 30,6 |
| 7,4 | 29,9 | 29,3 | 28,7 | 28,0 | 27,4 | 26,8 | 26,2 | 25,6 | 25,0 | 24,5 |
| 7,5 | 23,9 | 23,4 | 22,9 | 22,4 | 21,9 | 21,4 | 20,9 | 20,4 | 20,0 | 19,5 |
| 7,6 | 19,1 | 18,7 | 18,3 | 17,9 | 17,5 | 17,1 | — | — | — | --- |

Допускаемое относительное отклонение от аттестованного значения стандартного образца для двусторонней доверительной вероятности $P = 0,95$ составляет 12%.

Литература:

1. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. М., 2000.329с.
2. А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина Методы исследования физических свойств почв. - 3 – е гуд.перераб. и доп. – М: агропромиздат, 1986. – 416с.
3. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса: Учебное пособие. – М: Изд-во Моск. Ун-та, 1981.272 с.
4. В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха Агрочвоведение: Учебное пособие. – 2-е издание, исправленное и дополненное / Под редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.Д. Мухи. Москва

«КолосС», 2004. С 2-58.

5. Кузнецова Е.В. Методические указания для лабораторно-практических занятий по почвоведению. – Воронеж:ВГАУ, 2002, - 23с.
6. Практикум по агрохимии: Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. и доп./Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева.- М.: Изд-во МРУ, 2001. – 689с.
7. Практикум по почвоведению с основами геоботаники/А.А.Яскин, А.В.Хабаров, Л.П. Груздева, В.И. Андреевко. – М: Колос 1999.-256с.
8. Теории и методы физики почв. Коллективная монография/Под.ред. Е.В. Шеина и О.Л, Карпачевского.- М.: «Гриф и К», 2007.-616с.

6. АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ В ПОЧВЕ.

Цель занятия: Определить общий азот в почве методом Квелледаля.

Оборудование:

- 1) Раствор борной кислоты 2%.
- 2) 40% раствор щелочи (NaOH)
- 3) 0,02 % раствора H_2SO_4 (готовят раствор, затем разбавляют в 5 раз)
- 4) Индикатор Гроака :

400 мг метилового красного растворяют в 100 мл этилового спирта; 200 мг метилового синего растворяют тоже в 100 мл этилового спирта. Оставляют на сутки для растворения и потом сливают вместе в склянку и темного стекла.

Содержание азота в земной коре, по данным А. П. Виноградова, $2,3 \cdot 10^{-2}$ %, а общие запасы его исчисляются десятками миллиардов тонн. Основная часть азота содержится в почве в виде сложных органических соединений. Кроме того, часть азота земной коры находится в виде необменно-поглощенных ионов аммония и удерживается в кристаллической решетке алюмосиликатных минералов. В пахотном слое (0—25 см) разных почв содержание азота колеблется в широких пределах (от 0,05 до 0,5 %).

Общее содержание азота в почвах зависит от содержания в них органических веществ: больше всего азота в наиболее богатых гумусом мощных черноземах, а меньше — в бедных гумусом дерново-подзолистых почвах и сероземах. Содержание азота в почве сильно различается также в пределах одной и той же почвенной зоны. Например, почвы Нечерноземной зоны европейской части страны содержат следующие средние количества общего азота: супесчаная — 0,05—0,07 %, суглинистая — 0,10—0,20, глинистая — 0,10—0,23, торфянистая — 0,6—1,0%. Общий запас азота в пахотном слое одного гектара колеблется в разных почвах от 1,5 т в супесчаной дерново-подзолистой почве до

15 т в мощном черноземе. Однако обеспеченность сельскохозяйственных растений азотом зависит не столько от валового содержания его в почве, сколько от содержания усвояемых растениями минеральных соединений. Основная масса азота в почве, содержащаяся в различных органических соединениях (94—95 %) или в форме аммония, необменно-фиксированного глинистыми минералами (3—5 %), недоступна или труднодоступна растениям. Только малое количество азота (около 1 %) содержится в легкоусвояемых растениями минеральных формах. В связи с этим нормальное обеспечение растений азотом зависит от скорости минерализации азотистых органических веществ. Разложение органических азотистых соединений в почве в общем виде может быть представлено схемой:

белки, гуминовые вещества - аминокислоты, амиды - аммиак - нитриты - нитраты.

Вопросы для собеседования:

1. В каких формах содержится азот в почве?
2. Какое значение имеет азот?
3. Каков процент содержания азота в почве?
4. Как можно изменить концентрацию азота в почве?

Определение общего азота в почве методом Квелледаля

Метод основан на окислении органического вещества кипячением с концентрированной серной кислотой разложении образовавшегося аммония до аммиака щелочью и отгоне его в приемник с 2% раствором борной кислоты с последующим определением путем титрования 0,02% раствором серной кислоты.

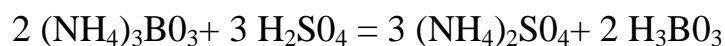
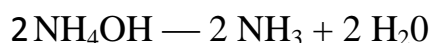
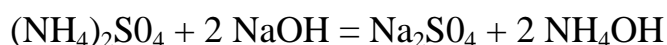
1. Подготовка к анализу почвы.

Из нерастертой воздушно-сухой почвы сначала берут среднюю пробу весом 25-30г. Из нее удаляют видимые невооруженным глазом органические остатки. Затем почву растирают в фарфоровой ступке и пропускают через сито с отверстиями 1мм. Из растертой почвы отбирают среднюю пробу весом 10 г и опять из нее выбирают оставшиеся еще органические остатки. Для этого образец распределяют тонким слоем на пергаментной бумаге и над ним на высоте 3 см проводят наэлектризованной стеклянной или эбонитовой палочкой, к которой пристают органические остатки. Палочку очищают шерстяной тканью и снова проводят над почвой до тех пор, пока к палочке будут приставать лишь единичные остатки. Затем почву растирают в ступке и пропускают через сито с отверстиями 0,25мм. Образец готов.

2. Определение общего азота состоит из двух операций.

2.1. перевод азота органического вещества почвы в аммиачный. Почву кипятят с концентрированной серной кислотой, органическое вещество почвы при этом окисляется, азот органических соединений минерализуется до аммиачного, который, соединяясь с серной кислотой, дает сульфат аммония.

2.2. Разложение сульфата аммония щелочью, отгон образовавшегося аммиака в приемник с раствором 2% борной кислоты; полученный комплекс бората аммония оттитровывают 0,02% раствором H_2SO_4 .



По количеству 0,02% раствора H_2SO_4 , пошедшей на титрование, рассчитывают содержание азота по формуле:

$$A = a * k * 0,28 * V1 * 100\% * K * V2 * H$$

Где:

A - содержание азота; %

a - количество серной кислоты, пошедшей на титрование борной кислоты после отгонки аммиака; мл

k - поправка к титру серной кислоты (=1);

0,28 - количество азота, соответствующее 1мл 0,02% раствора H_2SO_4 ; мг (величина постоянная);

V1 - общий объем пробы, (объем в колбе доводили до 50 мл);

V2 - объем пробы, взятой для отгонки (2,5мл);

H - навеска почвы (400мг = 0,4г);

K - коэффициент пересчета на сухую почву;

100% - коэффициент для пере вода в проценты.

Из подготовленной для анализа почвы берут на весах навеску 400 мг (0,4г) в плоскодонные колбы на 50мл приготовить смесь кислот серной и хлорной из расчета: 4,5мл H_2SO_4 и 0,5 $HClO_4$ на одну колбу. В зависимости, сколько взято колб, рассчитать общий объем кислот и приготовить смесь. Залить каждую колбу с навеской по 5мл этого реактива осторожно перемешать, вставить маленькие воронки в колбы и поставить сжигать на электрические плитки. В результате сжигания происходит обесцвечивание темного содержимого колб (т.к органика сгорает). Колбы отставляют и охлаждают. После остывания объем в колб доводят дистиллированной водой до 50мл. для этого налить в колбу 20-30мл дистиллированной воды, перемешать и с помощью маленькой воронки перенести в мерную колбочку на 50мл, довести водой до метки, перемешать и вылить в прежнюю колбу, перемешать. Когда осадок осядет на дно, вытяжка готова для определения азота. Одновременно необходимо провести контрольное сжигание (холостая проба).

В колбу налить 5мл смеси кислот без навески почвы и сжечь также. Но т.к этот раствор*будет сразу прозрачный, то надо просто прокипятить (вначале он пожелтеет, а потом станет прозрачным; снять с плитки, остудить и так же с помощью мерной колбы довести объем водой до метки). После каждого использования мерной колбы, её надо ополаскивать дистиллированной водой.

Для проведения анализа берут несколько колбочек по 100 мл(приёмники), куда наливают по 10мл 2% раствора борной кислоты и добавляют 5-6 капель индикатора Гроака. Получают раствор фиолетового цвета. Приёмник подставляют так, чтобы конец трубки холодильника был погружен в кислоту. Затем пипеткой отбирают 2,5мл вытяжки и через воронку заливают в отгонную колбу, ополаскивают небольшим количеством воды воронку и добавляют немного (2мл) 40% раствора щелочи, опять воронку сполоснуть. Включить колбонагреватель. Куда вставлена отгонная колба. Как только содержимое колбы закипит, начинается отгонка азота, который через холодильник попадает в колбу - приёмник. Окраска борной кислоты изменяется от фиолетового цвета до зеленого, отгон завершится при увеличении объема 2 раза, конец отгона проверяют реактивом Несслера. Для этого конец трубки холодильника обмывают водой, продолжить немного отгон, прибавить 2-3 капли раствора Несслера. Если не образуется желтого окрашивания, то отгон закончен. Содержимое приёмника оттитровывают 0,02% раствором H_2SO_4 . Конец титрования устанавливают по переходу зеленой окраски в первоначальную фиолетовую. При проведении анализа необходимо отогнать и холостую пробу (на чистоту реактивов). Обычно на титрование холостой пробы идет 1 капля раствора серной кислоты, так как цвет во время отгона изменится очень мало, почти такой же. Объем этой капли необходимо вычесть из результатов титрования образцов.

Содержание азота вычисляют по формуле, которая дана выше.

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИТРАТОВ ПО МЕТОДУ ЦИНАО.

Цель занятия: изучит метод определения нитратов в почвах, вскрышных и вмещающих породах при проведении почвенного, агрохимического, мелиоративного обследований угодий, контроля за состоянием почв и других изыскательских и исследовательских работ.

Оборудование:

Отбор проб — по ГОСТ 26483—85.

Фотоэлектроколориметр КФК -3 предназначен для измерения коэффициентов пропускания и оптической плотности прозрачных жидкостных растворов. Применения в сельском хозяйстве, медицине, на предприятиях водоснабжения, в металлургической, химической, пищевой промышленности других областях хозяйства. Спектральный диапазон работы фотометра от 315 до 990 нм. Предмет измерения коэффициент пропускания, % 0,1-100; оптической плотности -0-3.)

весы лабораторные 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г и 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г по ГОСТ 24104—80;

дозаторы с погрешностью дозирования не более 1% или пипетки и бюретки 2-го класса точности по ГОСТ 20292—74;

кассеты десятипозиционные с технологическими емкостями из материала, устойчивого к действию применяемых реактивов, или колбы конические вместимостью 100 см³ по ГОСТ 25336—82; посуду мерную лабораторную 2-го класса точности по ГОСТ 1770—74; кислоту фосфорную по ГОСТ 6552—80, х.ч. или ч.д.а.;

натрия гидроокись по ГОСТ 4328—77, х.ч. или ч.д.а.; гидразин серноокислый по ГОСТ 5841—74, ч.д.а.; калий азотнокислый по ГОСТ 4217—77, х.ч. или ч.д.а.; калий хлористый по ГОСТ 4234—77, х.ч. или ч.д.а., раствор концентрации с (К.С1) = 1 моль/дм³; медь (II) серноокислую 5-водную по ГОСТ 4165—78, х.ч. или ч.д.а.;

натрий пирофосфорнокислый 10-водный по ГОСТ 342—77, ч.д.а.; 1-

нафтиламин по ГОСТ 8827—74, ч.д.а. или этил-1-нафтил-амин гидрохлорид, ч. или 1М-(1-нафтил)-этилендиамин дигидро-хлорид, ч.; сульфаниламид, белый стрептоцид (препарат с маркой «растворимый в воде» непригоден для анализа); соль динатриевую этилендиамин - тетрауксусной кислоты 2-водную (трилон Б) по ГОСТ 10652—73; воду дистиллированную по ГОСТ 6709—72; бумагу фильтровальную по ГОСТ 12026—76.

Вопросы для собеседования:

1. Что такие нитраты?
2. Как выглядит их химическая формула?
3. Как они образуются и накапливаются в почве?
4. В чем их польза и вред?

Нитраты – это соли азотной кислоты, и они присутствуют в пахотных почвах практически всегда. Их бывает очень мало под культурами сплошного сева (пшеницей, например). А вот при выращивании овощных и пропашных культур, которые поливают и рыхлят – нитратов в почве накапливается много, причем свою лепту вносят нитрифицирующие бактерии. Азот является одним из самых необходимых элементов питания. В растениях нитраты претерпевают ряд превращений и включаются в состав белков, нуклеиновых кислот и других соединений. Ф. Энгельс: «Жизнь – это форма существования белковых тел». Для растений NO_3 (а именно так обозначают нитраты)– совершенно естественный продукт жизнедеятельности и они могут накапливать их в значительных количествах – до 20% от общего содержания азота. Для человека и животных вредным является не просто содержание нитратов в продукции растениеводства, т.к. какой-то уровень присутствует всегда, а лишь избыточная их концентрация.

Нитраты сами по себе не отличаются высокой токсичностью. В организме взрослого человека они быстро всасываются и быстро выводятся благодаря своей хорошей растворимости. Но под влиянием микрофлоры кишечника идет восстановление нитратов до аммиака через стадию *нитритов*. А вот они – то в 10 раз более токсичны, чем нитраты. В обычных условиях в растениях нитриты практически не накапливаются, а могут появляться при попадании микроорганизмов в процессе уборки, транспортировки, а также при загнивании продукции и появлении плесени.

В целом же нитраты – естественный компонент живой природы и проблема состоит не в том, что они попадают в живой организм, а в том, чтобы их количество не превышало предела, когда они способны подрвать защитные силы организма человека и животных.

Извлечение нитратов из почвы раствором хлористого калия, последующем восстановлении нитратов до нитритов гидразином в присутствии меди в качестве катализатора и фотометрическом определении их в виде окрашенного диазосоединения.

Суммарная относительная погрешность метода составляет 20% при массовой доле азота нитратов в почве до 5 млн^{-1} , 7,5% —св. 5 млн^{-1} .

1. Приготовление раствора катализатора

2,5 г 5-водной сернокислой меди взвешивают с погрешностью. Доводят дистиллированной воде, с притертой пробкой не более не более 0,1 г растворяют в объем раствора до 1000 см^3 . Раствор хранят в склянке 1 года.

2. Приготовление запасного восстанавливающего раствора.

27,5 г сернокислого гидразина, взвешенного с погрешностью не более 0,1 г, растворяют в дистиллированной воде, доводя объем раствора до 1000 см^3 . Раствор хранят в склянке с притертой пробкой не более 3 мес.

3. Приготовление рабочего восстанавливающего раствора.

6 см^3 раствора, приготовленного по п. 1, и 200 см^3 раствора, приготовленного по п. 2, помещают в мерную колбу и дистиллированной водой доводят

объем до 1000 см³.

Раствор готовят в день проведения анализа.

4. Приготовление запасного окрашивающего раствора.

В мерную колбу вместимостью 1000 см³ наливают примерно 500 см³ дистиллированной воды, приливают 100 см³ фосфорной кислоты, добавляют 5 г сульфаниламида, взвешенного с погрешностью не более 0,1 г, и 1 г реактива нафтиламинной группы, взвешенного с погрешностью не более 0,1 г. Колбу встряхивают до полного растворения реактивов и затем доводят дистиллированной водой объем раствора до метки.

Раствор хранят в склянке оранжевого стекла с притертой пробкой не более 3 мес.

5. Приготовление рабочего окрашивающего раствора.

Запасной окрашивающий раствор разбавляют дистиллированной водой в соотношении 1:4 и растворяют в нем трилон Б из расчета 0,2 г на 1000 см³ раствора.

Раствор готовят в день проведения анализа.

6. Приготовление щелочного раствора пирофосфорнокислого натрия.

5 г пирофосфорнокислого натрия и 8 г гидроокиси натрия, взвешенных с погрешностью не более 0,1 г, растворяют в дистиллированной воде, доводя объем раствора до 1000 см³.

Раствор хранят в склянке с притертой пробкой не более 3 мес.

7. Приготовление раствора азота нитратов массовой концентрации 0,125 мг/см³.

0,903 г азотнокислого калия, высушенного при температуре 100—105°C до постоянной массы, взвешивают с погрешностью не более 0,001 г, помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и растворяют в растворе хлористого калия концентрации 1 моль/дм³, доводя объем до метки.

Раствор хранят в склянке с притертой пробкой в холодильнике не более 1 мес.

8. Приготовление растворов сравнения.

В мерные колбы вместимостью 250 см³ помещают указанные в таблице объемы раствора, приготовленного по п. 3.7, и доводят объемы до меток раствором хлористого калия концентрации 1 моль/дм³.

Таблица 10

| Характеристика раствора | Номер раствора сравнения | | | | | | | |
|--|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| <p>Объем раствора, приготовленного по п. 3.7, см³</p> <p>Концентрация азота нитратов: в растворе сравнения, мг/дм³</p> <p>в пересчете на массовую долю в почве, млн -1</p> | | | | | | | | |

Растворы сравнения используют для градуировки фотоэлектродетектора в день проведения анализа. Окрашивание растворов сравнения проводят аналогично окрашиванию анализируемых вытяжек и одновременно с ними.

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

1. Приготовление вытяжки из почвы

Для анализа используют фильтраты вытяжек, приготовленных по ГОСТ 26483—85.

2. Определение нитратов

В технологические емкости или конические колбы отбирают по 5 см³ фильтратов и растворов сравнения. К пробам приливают по 10 см³ щелочного раствора натрия пиродифосфорнокислого и по 10 см³ рабочего восстанавливающего раствора и перемешивают. Через 10 мин приливают по 25 см³ рабочего окрашивающего раствора и перемешивают. Окрашенные растворы не ранее

чем через 15 мин и не позднее чем через 1,5 ч после прибавления рабочего окрашивающего раствора фотометрируют в кювете с толщиной просвечиваемого слоя 1 см относительно раствора сравнения № 1 при длине волны 545 нм или используя светофильтр с максимумом пропускания 510—560 нм.

Допускается пропорциональное изменение объемов проб анализируемых вытяжек, растворов сравнения и растворов реагентов при погрешности дозирования не более 1 % •

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

1. По результатам фотометрирования растворов сравнения строят градуировочный график. По оси абсцисс откладывают концентрации азота нитратов в растворах сравнения в пересчете на массовую долю в почве (млн^{-1}), а по оси ординат — соответствующие им показания фотоэлектроколориметра. Массовую долю азота нитратов в анализируемой почве определяют непосредственно по градуировочному графику и вычитают из нее результат холостого опыта. Если результат определения выходит за пределы градуировочного графика, определение повторяют, предварительно разбавив фильтрат раствором хлористого калия концентрации 1 моль/дм³. Результат, найденный по графику, увеличивают во столько раз, во сколько был разбавлен фильтрат.

За результат анализа принимают значение единичного определения нитратов.

Результат анализа выражают в миллионных долях (млн^{-1}) с округлением до первого десятичного знака.

2. Допускаемые относительные отклонения от среднего арифметического результатов повторных анализов при выборочном статистическом контроле при доверительной вероятности $P=0,95$ составляют 30% при массовой доле азота нитратов в почве до 5 (млн^{-1}), 10% —св. 5 млн^{-1} .

Методика определения аммонийного азота в почве.

Аммонийный азот находится в почве в форме обменного катиона и в виде растворимых солей. Его извлекают обработкой почвы раствором хлорида калия и определяют колориметрически с реактивом Несслера. Навеску поч-

вы, соответствующую 10-50г, помещают в колбу и приливают 10-кратное количество 2% раствора хлорида калия. Колбы с содержимым взбалтывают 1 час на ротаторе. Затем фильтруют через фильтр. В зависимости от содержания берут 5-40мл вытяжки в мерную колбу на 50 мл, разбавляют дистиллированной водой до 40 мл. После этого прибавляют 2мл 50% раствора селеновой кислоты, перемешивают, затем прибавляют 2мл реактива Несслера, доводят содержимое колбы до черты и перемешивают. Через 5-7 мин колориметрируют. Содержание аммонийного азота определяют по формуле:

$$K \text{ мг/100г } = \frac{C * V * 100}{b * a}$$

C-концентрация аммонийного азота в 50 мл, найденная по градуировочной кривой;

V-общее количество 2%раствора хлорида калия, мл;

b- объем испытуемого раствора, взятый для определения, мл;

a- навеска почвы, г;

100- коэффициент для пересчета на 100г;

K - коэффициент пересчета на сухую почву.

Для определения концентрации в растворе существует метод построения градуировочного графика. Для вычисления результатов анализа подготавливают шкалу стандартных растворов. После измерения оптической плотности стандартных растворов на миллиметровой бумаге строят калибровочный график, где по оси абсцисс откладывают концентрацию в мг, а по оси ординат – соответствующие концентрациям значения оптической плотности. Полученные точки соединяют прямой линией и таким образом получают градуировочную кривую.

Построение калибровочного графика для определения аммонийного азота на

КФК-3.

Образцовый раствор: 0,3820 г хлорид аммония растворяют в 1 л воды

Рабочий раствор: 100 мл раствора разводят водой до 1 литра.

Таблица 11

| Номер колбы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Количество мл рабочего раствора взятого в мерную колбу на 50 мл | | | | | | | |
| Концентрация аммонийного азота в мг | | | | | | | |
| Оптическая плотность определяемая путем коллометрирования на КФК-3 | | | | | | | |

1 мл рабочего раствора содержит 0,01 мг аммонийного азота

Литература:

1. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. М., 2000. 329 с.
2. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса: Учебное пособие. – М: Изд-во Моск. Ун-та, 1981. 272 с.
3. В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха Агрочвоведение: Учебное пособие. – 2-е издание, исправленное и дополненное / Под редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.Д. Мухи. Москва «КолосС», 2004. С 2-58.
4. Кузнецова Е.В. Методические указания для лабораторно-

практических занятий по почвоведению. – Воронеж:ВГАУ, 2002, - 23с.

5. Практикум по агрохимии: Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. и доп./Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева.- М.: Изд-во МРУ, 2001. – 689с.

8. ОПЕДЕЛЕНИЕ ДОСТУПНОГО (ПОДВИЖНОГО) ДЛЯ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ ФОСФОРА.

Во всякой почве имеются минеральные и органические соединения фосфорной кислоты. Как правило, преобладают минеральные фосфаты. Это видно из следующих относительных цифр. Если общее содержание P_2O_5 принять за 100, то в пахотном слое доля минеральных фосфатов составит у сильнооподзоленной суглинистой почвы 73, среднеоподзоленной — 69, серой лесной — 56, в мощном черноземе — 65, в каштановой почве — 75 и в сероземе — 86 %.

В почве с нейтральной реакцией основные запасы минеральных фосфатов представлены тонкоизмельченным апатитом. Кислые почвы содержат преимущественно фосфаты железа и алюминия, доступность которых растениям ниже, чем фосфор апатитов. Но при известковании кислых почв часть фосфатов полуторных окислов превращается в фосфаты кальция, что и сказывается положительно на фосфорном питании растений. Растворимые фосфаты, внесенные в кислую почву после ее известкования, более доступны растениям, нежели примененные до известкования.

Органические соединения фосфора в почве содержатся в гумусе (от 0,8 до 2,5 % P_2O_5 к его массе в зависимости от типа почвы; большая цифра относится к серым лесным) и фитатах. При этом кальциевые и магниевые соли фитина содержатся в нейтральных почвах, а фитаты алюминия и железа — в кислых. Фитаты составляют до половины органического фосфора в почвах. Органические фосфаты занимают от 14 % в сероземах до 44 % в серых лесных почвах лесостепи всего почвенного фосфора. Остальные типы почв имеют промежуточное положение. Чем выше содержание гумуса в почве, тем богаче она и органическими фосфатами. Органические фосфаты в почве минерализуются различными микробами. Часть фосфора в почве (как и азота) находится в составе тел самих микроорганизмов. Но она невелика. При наличии даже 5 млрд. бактерий в каждом грамме почвы количество связанной ими P_2O_5 в пересчете на весь пахотный слой не превышает 24 кг/га. По расчетам, масса сухого вещества

микроорганизмов составляет 0,5—1 % массы гумуса в бедных органическим веществом подзолистых почвах и сероземах. Для богатых гумусом черноземов эта величина значительно ниже — около 0,1 %. Для сопоставления сообщим данные Ротамстедской опытной станции: в окультуренных длительным унавоживанием подзолистых почвах масса органических веществ микробов достигает 2—3 % массы гумуса. В прослойке почвы, непосредственно прилегающей к корневой системе (ризосфера) люцерны на орошаемых сероземах Средней Азии, численность бактерий может достигать 20 млрд в 1 г. Тогда в пересчете на 100 г такой почвы содержание P_2O_5 в массе микроорганизмов приближается к 3,2 мг. Но прослойка почвы, составляющая ризосферу, занимает лишь небольшую часть от массы всей почвы в корнеобитаемом слое.

Доступный для питания растений фосфор находится в почве преимущественно в соединении с кальцием, магнием и полуторными окислами. Эти соединения легко растворимы в кислотах слабой концентрации.

Во всех методах определения подвижно фосфора количественный учет P_2O_5 выполняют коллометрическим методом.

Определение подвижного фосфор методом Чирикова.

Метод Чирикова - принят стандартным методом для почв черноземной зоны -некарбонатных черноземов.

Метод основан на извлечении подвижного фосфора и калия из почвы 0.5н раствором уксусной кислоты рН-2.5 при t-18-20 градусов и соотношении почва: раствор 1:25.

Ход анализа: 2г воздушно-сухой почвы (сито 1-2мм) помещают в плоскодонные колбы емкостью 200-250 мл, приливают 50 мл 0.5 н раствора CH_3COOH , взбалтывают 1 час, настаивают 18-20 часов и фильтруют. 5мл прозрачного раствора переносят в мерные колбы на 50 мл, разбавляют водой. Приливают 2мл комплексообразователя(молибденовокислого аммония) перемешивают, приливают 3 капли(восстановителя)хлористого олова, доливают до метки и перемешивают. Настаивают 10-12 минут, смотрят на спектрофотометре Spеkol-221. Светофильтр-красный,длина волны-700нм.

Приготовление образцовых растворов:

0.1917 KH_2PO_4 (ПЕРЕКРИСТАЛИЗОВАННОГО) растворяют в 1л воды, доводят до метки, перемешивают в 1мл раствора содержится 0.1мг P_2O_5 -это раствор А.

Рабочий раствор Б:20 мл раствора разводят дистиллированной в мерной колбе на 200 мл(т.е в 10 раз),полученный раствор содержит 0,01мг P_2O_5

Из свежеприготовленного раствора Б строят шкалу стандартных растворов в колбах на 50мл

| | | | | | | |
|------------------------|-------|------|------|------|------|------|
| КОЛИЧЕСТВО РАСТВОРА | 0.5мл | 1мл | 2мл | 3мл | 4мл | 5мл |
| КОНЦЕНТРАЦИЯ мг в 50мл | 0.005 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 |

Шкалу стандартных значений растворов смотрят на приборе и строят график.

Вычисления результатов анализа:

$$\text{P}_2\text{O}_5 = \frac{A \cdot V \cdot 100}{C \cdot B} \text{ мг на } 100\text{г,}$$

Где:

A-содержание P_2O_5 в растворе по графику(мг)

V-общий объем фильтрата, мл

B-объем фильтрата, взятый для определения, мл

C-навеска почвы, гр.

Норма концентрации фосфора в растениях

| Обеспеченность | Зерновые | Корнепло- ды | Овощи |
|----------------|----------|-----------------|----------|
| Очень низкая | Менее 2 | Менее 5 | Менее 10 |
| Низкая | Менее 5 | Менее 10 | Менее 15 |
| Средняя | 5-10 | 10-15 | 15-20 |
| Высокая | Более 10 | Более 15 | Более 20 |

P₂O₅ мг на 100 г почвы***Литература:***

1. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. М., 2000. 329с.
2. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса: Учебное пособие. – М: Изд-во Моск. Ун-та, 1981. 272 с.
3. В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха Агрочвоведение: Учебное пособие. – 2-е издание, исправленное и дополненное / Под редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.Д. Мухи. Москва «КолосС», 2004. С 2-58.
4. Кузнецова Е.В. Методические указания для лабораторно-практических занятий по почвоведению. – Воронеж:ВГАУ, 2002, - 23с.
5. Практикум по агрохимии: Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. и доп./Под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева.- М.: Изд-во МРУ, 2001. – 689с.

9. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

А

Автоморфные почвы - обычно формируются на выпуклых, хорошо дренируемых формах мезорельефа в независимых ландшафтно-геохимических условиях. Грунтовые воды или их капиллярная кайма залегают глубже 6 м от поверхности.

Агрегат - комочек почвы, состоящий из частиц разного гранулометрического состава (песок, пыль, глина), склеенный в структурную отдельность гумусом и другими почвенными «клеями».

Аккумуляция - процессы накопления тех или иных органических и минеральных соединений в почвах и, прежде всего, в верхней части профиля.

Аллювиальный процесс — это накопление речного аллювия в результате оседания на поверхности пойменных почв твердых частиц из паводковых вод.

Аммонизация белкового азота – процесс соединения NH_3 с серной кислотой с образованием усваиваемой соли. $2 \text{NH}_3 + \text{H}_2 \text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$

Амфолитоиды (амфотерные коллоиды) - коллоиды гидроксидов железа, алюминия, протеины, которые в зависимости от реакции среды могут диссоциировать как по типу кислот, так и по типу оснований, следовательно способны менять свой заряд.

Ацидоиды – коллоиды, диссоциирующие по типу кислот, и изменяющие знак заряда на отрицательный. К ним относятся глинные минералы, кремнекислоты, гумусовые кислоты и их соли. В почвах среди коллоидов преобладают ацидоиды, так как основными почвенными коллоидами являются глина, гумус, кремнезём.

Аэрация (газообмен) - процесс обмена почвенного воздуха с атмосферным. К факторам вызывающим газообмен в почве относятся: а) диффузия; б) изменение температуры почвы; в) изменение давления; г) поступления влаги в почву; д) изменение уровня грунтовых вод; е) влияние ветра

Б

Базоиды - коллоиды, диссоциирующие по типу оснований, заряжающиеся положительно.

Баланс веществ – соотношение между притоком веществ в почву и их оттоком из нее за определенный промежуток времени: может быть *положительным* (приток веществ преобладает над выносом, что ведет к их аккумуляции), *отрицательным* (уровень выноса веществ превышает их приток), *нулевым* (вынос и приток веществ скомпенсированы).

Баланс водный - количественное выражение водного режима. В общей форме может быть представлен уравнением: $O + K + ГП + = Д + И + ПС + ВПС + ГС + б$, где O - сумма атмосферных осадков; K - конденсационная вода; $ГП$ - количество воды, поступившей в почву из грунтовых вод; $Д$ - десукция; $И$ - физическое испарение; $ПС$ - поверхностный сток; $ВПС$ – внутрпочвенный сток; $ГС$ -грунтовый сток, $б$ - коэффициент, характеризующий запас воды в почве.

Баланс тепловой – количественная характеристика теплового режима: $R=Q_1+Q_2+Q_3$ где R – радиационный баланс; Q_1 -количество теплоты, расходуемое на теплообмен в почве; Q_2 - количество теплоты, расходуемое на теплообмен в атмосфере; Q_3 - количество теплоты, расходуемое на испарение и конденсацию. В среднем годовом цикле тепловой баланс почвы равен нулю, т.к. не происходит нарастающего разогревания почвы или ее охлаждения.

Бедленд или **Бэдленд** (анг. badlands - дурные земли, непригодные для земледелия) - это земли с густой сетью оврагов и сухих узких долин. Образуются бурными дождевыми потоками при сухом климате на легкоразмываемых породах.

Белоглазка - карбонатные новообразования округлой формы, желтовато-белого цвета. Встречаются в черноземах, каштановых и других почвах, формирующихся в условиях засушливого климата.

Биологический круговорот – циклическая миграция химических элементов в системе почва – растительность – почва.

Бонитировка - сравнительная оценка почв по их производительности.

Буферность - способность почвы противостоять изменению ее актуальной реакции под воздействием различных факторов. Различают буферность почв против кислотных и буферность против щелочных агентов.

Буферность окислительно-восстановительная - способность почв противостоять изменению окислительно - восстановительного потенциала при действии различных факторов, нарушающих сложившееся окислительно-восстановительное равновесие.

В

Вес удельный – отношение веса твердой фазы почвы к весу воды в том же объеме при 4°С .

Вид почвы — группы почв, в пределах рода, различающиеся по степени развития основного почвообразовательного процесса.

Включения - вещества или скопления веществ различной формы и состава хорошо заметные на общем фоне генетического горизонта, происхождение которых не связано с генезисом почвы (обломки горных пород, мусор, семена растений, кусочки стекла, угля и т.д.).

Влагоёмкость – количество воды, удерживаемое почвой: *полная* - состояние полного насыщения почвы водой; *капиллярная* - насыщение водой всех капилляров; *полевая* - количество воды, удержанное почвой во время промачивания ее сверху при условии глубокого расположения грунтовых вод.

Влажность завядания – влажность почвы, при которой начинают обнаруживаться признаки завядания растений.

Внутрипочвенная кора плотная (P) - очень твердый, «каменный» горизонт, сцементированный, какими-либо соединениями в результате их гидрогенного поступления и отложения внутри почвенной толщи вплоть до образования почти чистого слоя этих соединений; солевая кора (Psa), известковая кора

Внутрипочвенная кора мягкая (M) - мягкий, мучнистый горизонт, сформи-

рованный какими-либо соединениями в результате их гидрогенного поступления и отложения внутри почвенной толщи вплоть до образования почти чистого слоя этих соединений: Мса - калише, прослой мучнистого карбоната кальция; Мсs — гажа («шестоватый гипс») прослой мучнистого гипса и т.д.

Водный режим - совокупность поступления влаги в почву, ее передвижения, удержания в профиле и расхода из почвы. Количественно его выражают через водный баланс, который характеризует приход влаги в почву и расход из нее. а) промывной - $O > D + ПС + ВПС$; б) непромывной - $O = D + И + ПС + ВПС$; в) выпотной - $O < D + И$;

г) застойный - $O + ГП > И$; д) мерзлотный

Водные свойства - свойства почвы, определяемые ее взаимодействием с водой.

Водоподъемная способность - способность почвы вызывать подъем влаги по капиллярам, под действием давления в них. Высота подъема зависит от структуры почвы, ее гранулометрического и минералогического состава и др.

Водопроницаемость почвы - способность воспринимать и передвигать воду под влиянием силы тяжести вниз по профилю.

Водопрочность - способность почвенных структурных отдельностей (агрегатов) противостоять разрушающему действию воды.

Воздухоёмкость - это та часть объема почвы, которая занята воздухом при определенной влажности.

Воздухопроницаемость — способность почвы, как пористого тела, проводить воздух в глубокие слои.

Воздушный режим - совокупность явлений поступления, передвижения, выхода воздуха из почвы.

Вскипание — выделение пузырьков углекислого газа при действии на почву 10% раствором соляной кислоты (качественная реакция на присутствие в почвах углекислой извести: $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$).

Выщелачивание - это растворение и вынос углекислой извести из почвенного профиля и карбонатных материнских пород. Отчетливых морфологических при-

знаков выщелачивания (декарбонизации) практически нет. Косвенным индикатором его может служить наличие на некоторой глубине в профиле иллювиально-карбонатного горизонта, содержащего округлые известковые стяжения, концентрического строения или породы, содержащей карбонаты (известняки, мергели и т. п.).

Г

Гель - коллоидный осадок

Генезис почвы - совокупность процессов образования почвы из материнской породы.

Геохимическое сопряжение – геохимическая зависимость гидроморфных почв от автоморфных.

Гидроморфные - почвы постоянно избыточного атмосферно-грунтового увлажнения при отсутствии дренажа. Уровень почвенно-грунтовых вод находится на глубине менее 3 метров, нередко непосредственно в пределах почвенного профиля. Гидроморфные почвы типичны для вогнутых или плоских форм рельефа.

Гипсование - мелиоративный (почвоулучшающий) прием, направленный на снижение содержания натрия в поглощенном состоянии путем внесения в почву гипса.

Глей - специфический вид почвенной массы, результат длительного сезонного или постоянного переувлажнения почвы.

Глинование - мелиоративный прием, направленный на улучшение свойств песчаных почв путем разбавления песка глиной.

Гранулометрический состав - относительное содержание в почве или породе механических элементов (осколки пород и минералов, органические частички), выраженное в процентах.

Гумификация – это сложный биофизико-химический процесс трансформации промежуточных высокомолекулярных продуктов разложения органических остатков в особый класс органические соединения – гумусовые кислоты. Бывает

трех видов: аэробная, анаэробная, грибная.

Гумус (лат. humus - земля, почва) – специфический продукт гумификации представляет собой гетерогенную полидисперсную систему высокомолекулярных азотсодержащих ароматических соединений кислой природы, с молекулярной массой порядка десятков тысяч единиц, как у белков или других сложных органических веществах. Гумус находится в тесном взаимодействии с минеральной частью почвы. В его состав входят: гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумин. От гумуса зависит плодородие почвы.

Гумус грубый (мор или торфяник) - мало разложившиеся растительные остатки, под микроскопом, а иногда и невооруженным глазом видны детали растительной ткани, свойственно слабое смешивание органической и минеральной части.

Гумус-модер (труха) - форма гумуса, в котором остатки находятся в стадии почти полного преобразования, измененные физически и химически, характерно неполное смешивание органической и минеральной части.

Гумус молодой - промежуточные продукты трансформации растительных остатков: углеводы, липиды, жирные кислоты, органические кислоты, аминокислоты, танины и др.

Гумус-муль (собственно гумус, пыль) - форма гумуса, для которого характерно полное преобразование органических остатков и полное включение органической части в минеральную.

Гумус стабильный — коллоидная фракция органического вещества из, компонентов растительных остатков, минерализация которых протекает крайне медленно в условиях умеренного влажного климата - (1-2%).

Гуминовые кислоты (ГК) - смесь органических темноокрашенных веществ, нерастворимых в кислотах, слабо растворимых в воде и растворимых в щелочных растворах. Имеют высокие молекулярные массы, повышенное содержание углерода, менее выраженный кислотный характер. Это полимеризованные кислоты, содержащие карбоксильные - (COOH) и гидроксильные - (OH) функциональные группы, а также азот, редуцирующие вещества и ароматические ядра. C-52-62%,

H-3-4,5%, N-3,5-4,5%, O-32-39%. В пределах данной группы выделяют собственно гуминовые кислоты (черные), ульминовые (бурые) и растворимые в спирте (в отличие от остальных) гематомилановые кислоты. Благодаря рыхлой структуре гидрофильны.

Гумусообразование (дерновый процесс) - процесс формирования гумуса (перегноя) в верхней части минеральной толщи профиля из продуктов частичного разложения отмерших корней и других органов травянистой и древесной растительности. Морфологически характеризуется образованием под горизонтом A₀ целинных почв, в пределах основного корнеобитаемого слоя темного (черный, серый, коричнево-серый и т. п.) гумусового горизонта A₁ зернистой или комковатой структуры.

Д

Деградация почвы - (лат. degradation - снижение), постепенное ухудшение свойств почв, вызванное изменением условий почвообразования в результате естественных причин (напр. наступление леса на степь) или хозяйственной деятельностью человека (неправильная агротехника, загрязнение и т.д.) и сопровождающееся уменьшением содержания гумуса, разрушением почвенной структуры и снижением плодородия.

Денитрификация – процесс восстановления нитратов до аммиака и молекулярного азота вызывается бактериями, живущими в анаэробных условиях. $4KNO_3 + 5C = 2K_2CO_2 + CO + N_2$. Денитрификация нежелательный процесс, т.к. азот улетучивается в атмосферу, что снижает плодородие почвы и эффективность внесения органических и минеральных удобрений.

Диагностика почв - процесс описания почвы в соответствии с определенными правилами в целях ее систематического определения, т. е. в целях отнесения к тому или иному известному либо новому типу и соответствующим более низким таксономическим единицам.

Дисперсная среда - это та среда, в которой расположен почвенный коллоид, чаще всего среда жидкая.

Дисперсная фаза – почвенный коллоид, фаза чаще всего твердая.

Дренаж - система подземных стоков, называемых дренами.

Е

Емкость поглощения - (емкость катионного обмена) суммарное количество катионов металлов (Ca, Mg, K, Na и др.) и водорода, которые способны удерживать своей поверхностью тонкодисперсные минеральные и органические частицы почвы (выражается в мг-экв/100г почвы). Мг-экв — количество химического элемента в граммах, эквивалентное 1 г водорода.

З

Загрязнение почв - накопление в почве химических веществ, представляющих опасность для живых организмов. Источником загрязнения являются выбросы промышленных предприятий, транспорт, гербициды, минеральные удобрения и т.д.

Земельные ресурсы - земная поверхность пригодная для проживания человека и любых видов хозяйственной деятельности

Земельный фонд- все земли, находящиеся в распоряжении какой либо части населения. Зем.фонд страны – все земли государства, мировой зем.фонд – вся поверхность суши, из которой обычно исключают Гренландию и Антарктиду. В зем.фонд входят как освоенные в с/х отношении земли, так и площади, занятые лесами, внутренними водоемами, населёнными пунктами, дорогами, промышленными предприятиями, неудобные земли (пустыни, высокогорья и т.д.). Соотношение площадей всех этих объектов называется **структурой земельного фонда**.

Землевание - мелиоративный прием, заключающийся в нанесении на низко плодородную почву или породу плодородного слоя земли, привезенного с других участков или перемещенного с близлежащей территории.

Землепользование – пользование землей в установленном порядке, отражает действие социально-экономических факторов на природу и зависит от формы собственности на землю и способа организации производства.

Золь - коллоидный раствор

Зональность горизонтальная - закономерное расположение основных типов почв на равнинных формах рельефа, в виде более или менее широких поясов, которые опоясывают земной шар и закономерно сменяют друг друга при движении от экватора к полюсам. Закон зональности предложен В.В.Докучаевым в 1899 году.

Зональность вертикальная – закономерность географии почв, проявляющаяся в последовательной смене почвенных зон в горах, по мере поднятия от подножия горы к вершине основные типы почв закономерно сменяют друг друга аналогично смене почвенных зон от экватора к полюсам. У подножия горы располагаются почвы, которые сформировались на прилегающей равнине. Каждой горизонтальной зоне соответствует своя вертикальная зона.

И

Известкование - мелиоративный прием: внесение извести, мергеля, мела на кислых почвах с целью уменьшения их кислотности и повышения плодородия.

Илистые частицы - механические элементы почвы (осколки горных пород, органо-минеральные и органические частички) размером менее 0,001 мм.

Иллювиирование - вымывание (привнос) веществ в почву.

Инверсия – обратное расположение почвенных зон в горах, т.е. зоны которые должны располагаться ниже, находятся выше (например: чернозёмы расположены выше бурых лесных)

Интерференция – выпадение почвенных зон (отсутствие) в горах, что обусловлено микроклиматом и орографией, (например: чернозёмы сменяются дерново-подзолистыми, т.к. бурые лесные, серые лесные выпадают).

Интразональность – явление заключается в том, что внутри каждой зоны

встречаются вкрапления в основной фон почвенного покрова почв других типов, чаще всего, не имеющие своих почвенных зон (солонцы, солоды, солончаки, болотные и т.д.).

К

Карбонаты - соли угольной кислоты. В почве - это карбонаты кальция и магния, трудно-растворимые соли.

Кислотность актуальная обусловлена наличием свободных ионов водорода в почвенном растворе. Она определяется в водной вытяжке (при соотношении почва: вода- 1: 2,5). Обозначают символом pH_{H_2O}

Кислотность гидролитическая — это та часть потенциальной кислотности, которая определяется при взаимодействии с почвой 1н раствора гидролитически щелочной соли CH_3COO с $pH_{8,2}$.

Кислотность обменная - это та часть потенциальной кислотности, которая определяется при взаимодействии, с почвой 1н раствора гидролитически нейтральной соли KCl . Обменная кислотность характеризуется величиной $pH(KCl)$ и обычно ниже значения $pH(H_2O)$.

Кислотность общая - общее количество кислот в почвенном растворе в каком бы виде они не находились.

Кислотность потенциальная – реакция почвенного раствора обусловленная ионами водорода и алюминия, находящимися в обменно-поглощенном состоянии в ППК. По способу определения ее подразделяют на обменную и гидролитическую.

Кислотность почв - это способность почвы подкислять почвенный раствор имеющимися в почве кислотами и обменно-поглощенными катионами водорода, а также алюминия, способного при вытеснении из ППК образовывать гидролитически кислые соли. Различают общую, актуальную (активную, реальную) и потенциальную (пассивную, резервную).

Коагуляция - процесс соединения коллоидных частиц и перехода коллоидного раствора (золя) в коллоидный осадок (гель). Происходит при определенных

условиях: **1.**Наличие разноименно заряженных частиц (электролитов),
2.Валентность катионов. **3.**Концентрация электролитов **4.**Наличие катионов H^+
усиливает коагуляцию. **5.** Время. Коагуляция бывает обратимая и необратимая.

Коллоиды - это тонкодисперсные частицы, которые в различных состояниях характеризуются особыми свойствами. Диаметр их колеблется от 0,1 мк до 1 ммк, а содержание в почве от 1-2 до 30-40 %, при смешивании с водой дают коллоидные растворы (псевдорастворы). Почвенные коллоиды образуются в процессе выветривания и почвообразования в результате дробления крупных частиц или путем соединения молекулярно раздробленных веществ и бывают 3 видов: минеральные, органические, органоминеральные.

Коллоиды минеральные образуются в результате гипергенеза горных пород и минералов. Часть из них находится в кристаллическом состоянии – это глинистые минералы (каолинит, галлуазит, гидрослюда и др.), имеют отрицательный заряд. Иногда обнаруживаются и первичные минералы, чаще всего кварц. Вторая часть - это аморфные вещества, к ним относятся свежесоздавшиеся гидроксиды алюминия, железа, магния и их комплексные осадки – *коагели*. Большинство из них заряжено отрицательно. Такие коллоиды как гидроксиды железа и алюминия способны менять свой заряд (*амфолитоиды*) – в кислой среде заряжен положительно, в щелочной – отрицательно.

Коллоиды органические образуются в процессе гумификации и представлены нерастворимыми осадками ульмина и гумина, а также клетками наиболее мелких бактерий, которые лежат в пределах коллоидной фракции. Коллоиды гумусовых веществ заряжены отрицательно, у белковых тел в зависимости от среды может быть и «+» и «-».

Коллоиды органоминеральные - комплексы гумусовых веществ, с глинистыми минералами и гидроксидными железами и алюминиями.

Кольматаж (наполнение, насыпь) - отложение на поверхности и в порах почвы принесенных водой наносов.

Концепция «Почва как зеркало ландшафта» – основана на представлении о

том, что почва есть результат развития из материнской горной породы под совокупным воздействием вполне определённого сочетания факторов почвообразования в каждом конкретном случае, что фиксируется в строении, составе и свойствах существующих почв, предложена В.В. Докучаевым.

Кремнезем - оксид кремния SiO_2 .

Л

Латерит (L) - очень твердый сплошной железистый горизонт (панцирь) ячеистого или конкреционного строения, состоящий преимущественно из оксидов железа и алюминия с примесью кварца и каолинита внутрпочвенный уплотненный, но свободно режущийся лопатой горизонт, имеющий ферраллитную (каолинитовую) основу, вторично-водородно обогащенную оксидами железа; имеет пеструю окраску при чередовании белесовато-желтых и красных пятен; иногда в нем обильны железистые конкреции диаметром 0,5—1,0 см.

Легкорастворимые соли - применительно к почве это преимущественно хлориды, сульфаты, карбонаты и гидрокарбонаты натрия, магния и кальция.

Лесная подстилка - горизонт разлагающихся растительных остатков (опавшие листья, хвоя, ветки) с примесью минеральных частиц.

Лессиваж (обезыливание) - вынос тонкодисперсных илистых частиц (менее 0,001 мм) из верхних горизонтов в нижние без их химического разрушения. Процессу лессиважа благоприятствуют отсутствие сквозного ежегодного промачивания профиля, провоцирующего вымывание оснований из почв, и наличие травянистой высокозольной и широколиственной древесной растительности, при разложении которой образуются менее агрессивные органические соединения, чем под хвойно-моховой растительностью. Процесс лессиважа также сопровождается некоторым осветлением верхней части профиля, особенно гумусового горизонта, так как вынос тонкодисперсных минеральных частиц сопровождается одновременным удалением темноокрашенных гумусовых коллоидов, прочно закрепленных на их поверхности.

Липкость – способность почвы прилипать к различным поверхностям. Величина

определяется силой, необходимой для того, чтобы оторвать почву от поверхности прилипания. Выражается в г/см².

М

Методы почвоведения

- 1. Профильный** - изучение почвенного профиля от поверхности до глубин по всем генетическим горизонтам;
- 2. Морфологический** – изучение строения почвенного профиля: макроморфологический (невооруженным глазом), мезоморфологический (лупой), микроморфологический (микроскопом);
- 3. Сравнительно-географический** – сопоставление почв и соответствующих факторов почвообразования в историческом развитии и пространственном распространении;
- 4. Сравнительно-исторический** – исследование почв прошлого;
- 5. Метод почвенных ключей** – детальное изучение почв на небольших участках и перенос заключений на крупные территории с однотипным почвенным покровом;
- 6. Метод почвенных монолитов** – моделирование почвенных процессов на почвенных монолитах, взятых из почвенного разреза;
- 7. Метод почвенных лизиметров** - монолит помещается в водонепроницаемую оболочку, изучение вертикальной миграции веществ;
- 8. Метод почвенно-режимных наблюдений** – исследование современного почвообразования на основе измерения различных параметров (температура, гумус и др.) в одной и той же почве в течение длительного времени;
- 9. Балансовый** – изучение кинетики почвообразования (запас вещества и энергии, приход и расход в единицу объема почвы за определенный промежуток времени);
- 10. Метод почвенных вытяжек** – извлечение из почв веществ с помощью различных растворителей (вода, растворы солей, щелочей и др.);
- 11. Аэрокосмический** – изучение географии почв, их влажности, плотности и т.д. при помощи осуществляемой съемки с самолета и космических аппаратов;
- 12. Радиоизотопный** – изучение процессов миграции тех или иных элементов и их соединений в почвах и экосистемах на основе меченых атомов, радиоактивных изотопов (определение возраста почв).

Микрозональность – явление в географии почв, заключается в том что по небольшим повышениям и понижениям рельефа местные подтипы почв располагаются в виде небольших местных зон – «микрозон». Это закономерность связана в основном с элементами и формами мезо- и микрорельефа и относится к категории топографических закономерностей.

Микрофлора - совокупность почвенных микроорганизмов.

Микрорельеф - мелкие формы рельефа (перепад высот до 1 метра): бугорки, понижения, возникающие на ровных поверхностях в результате осадочных явлений, мерзлотных деформаций, деятельности человека.

Миграция – явление характерное для гор, заключается в проникновении одних почвенных зон в другие (например: по горным долинам).

Минерализация – процесс разложения гумуса до минеральных веществ, может протекать в анаэробных и аэробных условиях.

Мицелла коллоидная это основа коллоидной частицы, состоящая из ядра и двойного ионогенного слоя. Ядро представляет собой сложное соединение аморфного или кристаллического вещества различного химического состава. На поверхности ядра расположен прочно удерживаемый слой ионов, несущий заряд, - слой потенциалопределяющих ионов. Ядро вместе с этим слоем называется *гранулой*. Между гранулой и раствором, окружающим коллоид, возникает термодинамический потенциал, под влиянием которого из раствора притягиваются ионы противоположного знака (компенсирующие ионы). Компенсирующие ионы, в свою очередь, располагаются вокруг гранулы двумя слоями. Один - неподвижный слой, прочно удерживаемый электростатическими силами потенциалопределяющих ионов. Гранула вместе с неподвижным слоем компенсирующих ионов называется *коллоидной частицей*. Между коллоидной частицей и окружающим раствором возникает электрокинетический потенциал, под влиянием которого находится второй слой компенсирующих ионов, обладающих способностью к эквивалентному обмену на ионы того же знака заряда из окружающего раствора. Понятие предложено Г.Вагнера,

Мобилизация фосфорной кислоты - процесс превращения фосфора в дос-

тупные для растений формы, протекает только при аэробных условиях.

Морфология почв – (греч. *morphe* – форма и *logos* – слово или учение) – строение и внешние признаки почв, которые описываются исследователями в почвенных разрезах: мощность каждого горизонта, их окраска, сложение. Структура, включения, новообразования механические свойства и т.д.

Мульча – вещество, используемое для мульчирования: нанесения на поверхность почвы чужеродного материала с целью изменения свойств почвы.

Н

Набухание - увеличение объема почвы при увлажнении.

Нитрификация – это процесс окисления аммиака и молекулярного азота в нитраты (соли азотной кислоты), протекает в 2 этапа. Бактерии нитрозомонады вызывают окисление NH_3 до HNO_2 , а затем на HNO_2 воздействуют нитробактерии. **1.** $\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; **2.** $2\text{HNO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{HNO}_3$.

Новообразования - вещества или скопления веществ различной формы и состава, происхождение которых связано с генезисом почвы; хорошо заметны на общем фоне генетического горизонта почвы.

О

Оглеение - процесс образования в почве минералов, содержащих химические элементы в недоокисленном виде (закисные формы), например, двухвалентное железо. Причина образования - избыток влаги и соответственно - недостаток кислорода. Следствие - образование глея, выражающееся в изменении окраски горизонта (сизая, голубовато-зеленая) и потеря структуры.

Окислительно-восстановительная емкость почвы - максимальное количество восстановителя (окислителя), которое может быть связано с почвой.

Окислительно-восстановительный потенциал почвы (Eh) – количественный показатель окислительно-восстановительного состояния почвы, отражает суммарный эффект разнообразных окислительно-восстановительных систем почвы в данный момент.

Опад - количество органического вещества отмерших в подземных и надземных частях растений; измеряется единицами массы на единице площади за единицу времени (например, кг /м² за год; ц /га за год).

Оподзоливание - процесс разрушения почвенных минералов под влиянием органических и минеральных кислот почвенного раствора, поступающих в раствор при разложении растительного опада преимущественно хвойных пород.

Органическое вещество почвы – это совокупность живой биомассы и органических остатков растений, животных, микроорганизмов, продуктов их метаболизма и специфических новообразованных органических веществ почвы – гумуса.

П

Пахотный слой – обрабатываемый поверхностный слой почвы с целью получения урожая. Мелкая вспашка - менее 20 см., глубокая – 20- 35 см и более.

Педосфера - почвенная оболочка Земного шара.

Пептизация - процесс перехода коллоидного осадка (геля) в коллоидный раствор (золь).

Пескование - мелиоративный прием: внесение в почву песка. Применяется на тяжелых глинистых почвах с целью оптимизации гранулометрического состава.

Пластичность – способность почвы изменять свою форму под влиянием какой-либо внешней силы без нарушения сплошности и сохранять приданную форму после устранения этой силы. Проявляется только при влажном состоянии почвы.

Плодородие - способность почвы обеспечивать рост и воспроизводство растений всеми необходимыми им условиями. Виды плодородия. **1. Естественное (природное)** – то плодородие которым обладает почва в природном состоянии без вмешательства человека; **2. Искусственное** – плодородие, которым обладает почва в результате воздействия на нее целенаправленной человеческой дея-

тельности (распашка, обработка, мелиорация и т.д.); **3. Потенциальное** – суммарное плодородие почвы, определяемое ее свойствами, как приобретенными в процессе почвообразования, так и созданными или измененными человеком; **4. Эффективное** – та часть потенциального плодородия, которая реализуется в виде урожая растений при данных климатических и технико-экономических условиях;

5. Относительное – плодородие почвы в отношении к какой-то определенной группе или виду растений (плодородная для одних растений почва, неплодородна для других).

Плотность почвы (объемный вес) - свойство, обусловленное характером упаковки (взаимного расположения) гранулометрических частиц и структурных отдельностей в единице объема. Выражается в г/см³.

Плотностью твердой фазы почвы (d) называется отношение массы твердой фазы определенного объема к массе воды того же объема при 4°C. Величина плотности твердой фазы почвы зависит от количества органического вещества и минералогического состава почвы и колеблется в пределах от 2,4 до 3,8 г/см³.

Поверхностные органогенные горизонты. **T**- торфяной горизонт; **O** (A₀ или A_O) - лесная подстилка или степной войлок вещества.); **Aal** - водорослевая корочка - поверхностная хорошо отслаивающаяся от нижележащей почвы корочка водорослей и их остатков; **Ad** - дернина — органоминеральный гумусо-аккумулятивный поверхностный горизонт почв, формирующийся под травянистой растительностью, особенно луговой; **AT**- перегнойный горизонт - гумусо-аккумулятивный горизонт, содержащий от 15 до 35% по массе органического вещества, иловатый, черный, мажущийся, творожистой структуры или бесструктурный, насыщенный водой; **A** (A, или A₁) - гумусовый горизонт поверхностный или лежащий под горизонтами O, Aal, Ad, Ap, темноокрашенный (наиболее темный в профиле) гумусо-аккумулятивный горизонт с содержанием органического вещества до 15% по массе; **Ap** (A_{пах}) - пахотный горизонт-поверхностный гумусовый горизонт почв, преобразованный периодической

обработкой в земледелии.

Поверхностные неорганические горизонты. *K* - корковый горизонт - светлая хрупкая ячеистая корочка мощностью до 5 см на поверхности почвы, относительно обогащенная кремнеземом и лишенная солей («сахарный горизонт», «корка», «ноздреватый горизонт»); *Q* - подкорковый горизонт, находящийся обычно под корковым горизонтом, светлоокрашенный, сильнопористый, чешуйчатый или слоеватый горизонт; *S* - солевая корка — белая корка солей или обильные выцветы солей на поверхности почвы.

Поглотительная способность – способность почвы поглощать и удерживать в себе различные твердые, жидкие и газообразные вещества из соприкасающейся с ней среды: *Механическая* – это свойство почвы как пористого тела задерживать в своей толще твердые частицы, диаметр которых больше её пор (фильтрационная способность). Она зависит от механического состава и сложения почвы. *Физическая* – способность почвенных частиц удерживать у своей поверхности молекулы растворенных веществ и газов и закрепить их от вымывания. *Химическая* – способность почвы переводить растворимые в воде соединения в труднорастворимые (осадок), благодаря реакции обмена и закреплять их от вымывания. $2Na_3PO_4 + 3CaCl_2 = Ca_3(PO_4)_2 + 6NaCl$. *Физико-химическая* – (обменная, ионно-сорбционная). Способность почвенных частиц поглощать не только молекулы питательных веществ, но и ионы, чаще катионы т. к. большинство почвенных частиц удерживают катионы и обменивают их на катионы растворов. *Биологическая* – способность живых организмов (корни растений и микроорганизмы) поглощать различные вещества из почвенного раствора и воздуха, переводить их в нерастворимые вещества своего тела.

Подвид почвы — группы почв, в пределах вида, различающиеся по степени развития сопутствующего процесса. Например, в пределах среднемощного малогумусного чернозема могут быть выделены подвиды слабо-, средне- и сильноносолонцеватых почв.

Подразряд почвы — группа почв, различающихся по степени сельскохозяйственного освоения или степени эродированности (слабо-, средне-, сильноосмытая

почва; слабо-, средне-, сильноокультуренная почва).

Подзолистый процесс (кислотный гидролиз) - химическое разрушение верхней органоминеральной части почв под воздействием агрессивных органических соединений кислотной природы и вынос продуктов разрушения в нижележащие горизонты и за пределы профиля. Он активно протекает под пологом малозольной хвойной и моховой растительности в условиях умеренного влажного климата на породах, бедных основаниями (кальций, магний и др.). Признаком кислотного гидролиза считается наличие в верхней части профиля, под гумусовым горизонтом, а в случае его отсутствия непосредственно под горизонтом лесной подстилки подзолистого горизонта (A_2 , A_2B , A_1A_2) характерных белесых тонов окраски, обязанных относительно накоплению кварца, а также аморфного кремнезема.

Подстилкообразование - процесс формирования на поверхности почвы органического горизонта (A_0) из отмерших надземных частей древесных и травянистых растений (ветви, стебли, листья, хвоя, шишки и т. п.). Мощность горизонта A_0 может быть от 0 до 3-5 см и более, окраска от светло-желтой до бурой и черной. Подстилкообразование интенсивно протекает под хвойно-моховой малозольной растительностью. Под травянистой высокозольной растительностью мощность подстилки снижается, на пахотных угодьях горизонт A_0 отсутствует.

Подтип почвы — группы почв, в пределах типа, качественно отличающиеся по проявлению основного и налагающихся процессов почвообразования; часто подтипы почв выделяются как переходные образования между близкими (географически или генетически) типами почв (чернозём типичный, выщелоченный, оподзоленный, южный).

Поёмность - режим затопления территории поймы тальми водами. Способствует повышению грунтовых вод, смягчению климатических условий.

Полугидроморфные — почвы повышенного атмосферно-грунтового увлажнения при затрудненном дренаже. Почвенно-грунтовые воды залегают на глубине 3-6 м от поверхности. Почвы этого ряда характерны для нижних частей склонов водоразделов.

Пористость (скважность) - суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы. Выражается в % от общего объема почвы.

Породообразующие химические элементы - наиболее распространенные элементы (кремний, алюминий, железо, магний, кальций, калий, натрий, титан, марганец, фосфор, сера), из которых состоит основная масса горных пород и почв.

Порог коагуляции – минимальная концентрация электролита, при которой наступает коагуляция золя

Почва - верхний слой земной коры, состоящий из нескольких взаимосвязанных слоев (генетических горизонтов), в которых идут процессы образования, накопления, разложения гумуса, вымывания и вмывания различных веществ, ниже которой лежит материнская порода.

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.

Почвенный индивидуум (педон – США) – минимальный объем почвы, горизонтальные размеры которого достаточно большие, чтобы иметь полный спектр вариабельности соотношения генетических горизонтов, соответственно минимальной горизонтальной неоднородности почвы, близкой по диагностическим признакам.

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. Профиль может быть простым и сложным. **Простой: 1. примитивный** - профиль с маломощным горизонтом А либо АС, лежащим непосредственно на материнской породе;

2. неполноразвитый – профиль с полным набором всех генетических горизонтов, характерных для данного типа почвы, но укороченных, с малой мощностью каждого горизонта; **3. нормальный** – профиль с полным набором всех генетических горизонтов, характерных для данного типа почвы, с мощностью, типичной для незэродированных 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. **Сложный:** **1. реликтовый** – профиль, в котором присутствуют погребенные горизонты или погребенные профили палеопочв; **2. многочленный** – формируется в случае литологических смен в пределах почвенной толщи; **3. полициклический** – 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.

Почвенный поглощающий комплекс (ППК) – вся масса присутствующих в почве органических и минеральных коллоидов вместе с поглощенными ими ионами. ППК состоит из двух частей: адсорбентов – коллоидов и адсорбируемых веществ – различных катионов и анионов. В состав адсорбентов – коллоидов входят минеральные, органические и органоминеральные вещества. Другая составная часть ПК – это поглощенные коллоидами, способные к обменным реакциям катионы и анионы, т. к. почвенные коллоиды, в основном, имеют отрицательный заряд и поэтому способны поглощать и обменивать преимущественно катионы. Понятие ввел Гедройц.

Почвенный раствор – свободная почвенная вода, содержащаяся в почве в тот или иной момент. Имеет определенный химический состав, обусловленный растворением в ней некоторых компонентов почвы: гумуса, легкорастворимых солей, газов.

Почвоведение – наука о почвах, их образовании, строении, составе и свойствах, закономерностях географического распространения, роли в природе, о формировании и развитии плодородия и путях рационального использования.

Почвообразование - превращение коры выветривания любых горных пород, в том числе верхнего слоя осадочных, в почву при активном участии живых организмов.

Почвообразующая (материнская) порода - порода, на которой развивается почва. Это могут быть изверженные и метаморфические, массивно-кристаллические плотные или рыхлые осадочные наносы.

Почвообразовательный процесс - совокупность явлений превращения и передвижения веществ и энергии в почвенной толще.

Провинциальность – явление в географическом распределении почв, при котором отдельные участки почвенных поясов, зон и подзон неодинаковы по составу почвенного покрова. Эти части и называются почвенными провинциями. Они отличаются от соседних по специфическим особенностям почвенного покрова в целом.

Протекторная (защитная) функция – способность почвы поглощать и удерживать в себе различные загрязняющие вещества (радионуклиды и т.д.).

Р

Радиоактивность - это свойство почвы, обусловленное содержанием в ней радиоактивных элементов, бывает естественная и искусственная.

Развитие почв - постепенное формирование почвенного профиля из почвообразующей породы при неизменном комплексе факторов почвообразования.

Разновидность почвы — группы почв, в пределах вида или подвида, различающиеся по гранулометрическому составу верхних почвенных горизонтов (легкосуглинистые, среднесуглинистые, супесчаные, глинистые и т. п. почвы).

Разрез - яма, определенного размера и формы, закладывают специально для

изучения свойств почвы.

Разряд почвы — группы почв, образующиеся на однородных в литологическом или генетическом отношении породах (на лёссах, морене, аллювии, граните, известняке и т.д.).

Реакция почвенного раствора (рН) - характеризует актуальную кислотность или щелочность почвы; выражается в единицах рН, обусловленных активностью водородных ионов. **рН** — показатель H — отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода в водной или солевой вытяжке из почвы (при рН 7 почва содержит $0,0000001$ или 10^{-7} г-иона H в литре раствора); при рН равном 7 почвы имеют нейтральную реакцию, при рН меньшем 7 — кислую и при рН большем 7 — щелочную.

Рекультивация земель - комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

Род почвы — группы почв, в пределах подтипа, качественные генетические особенности, которых обусловлены влиянием комплекса местных условий: составом почвообразующих пород, составом и положением грунтовых вод, реликтовыми признаками почвообразующего субстрата (солонцеватые, солончаковые, осолоделые, контактно-глеевые, остаточно-луговые, остаточно-подзолистые почвы).

С

Свободная вода содержится в почве вне действия сил притяжения почвенных частиц и доступна растениям. Различают две ее формы: капиллярную и гравитационную. *Капиллярная* - это вода заполняющая наиболее тонкие почвенные поры и испытывающая действие капиллярных сил. В зависимости от характера увлажнения различают капиллярно-подвешенную образующую при увлажнении почвы сверху и капиллярно-подпертую - при увлажнении почвы снизу от грунтовых вод. *Гравитационная* - это вода содержащаяся в

почве, которая достигла максимальной водоудерживающей способности и передвигающаяся под действием силы тяжести. После, стекания этой воды почва переходит в состояние полевой влагоемкости. Ее делят на просачивающуюся влагу и грунтовую воду.

Связность – способность сопротивляться внешнему усилению, стремящемуся разъединить частицы почвы.

Систематика почв — это учение о разнообразии всех существующих на Земле почв, о взаимоотношениях и связях между их различными группами (таксонами), основывающееся на их диагностическом описании, определении путем сравнения специфических особенностей каждого вида почвы и каждого таксона более высокого ранга и выявлении общих особенностей у тех или иных таксонов.

Скелетность - свойство почвы, обусловленное наличием каменистых включений размером от 1 до 3 мм. Придает почве повышенную водопроницаемость и теплопроводность.

Сорбционно-связанная (физически связанная) - влага, адсорбированная на поверхности почвенных частиц, обладающих определенной поверхностной энергией за счет сил притяжения. В зависимости от прочности удержания ее сорбционными силами физически связанную воду подразделяют на прочносвязанную и рыхлосвязанную. *Прочносвязанная (гигроскопическая)* - это вода, поглощенная почвой из воздуха, образующая тонкую пленку вокруг твердых частиц и прочно удерживаемая ими, не способная к передвижению и недоступная растениям. Гигроскопическая вода сохраняется в воздушно-сухой почве и находится в равновесии с атмосферной влагой. *Рыхлосвязанная (пленочная)* - это вода, удерживаемая в почве сорбционными силами сверх гигроскопической, вокруг почвенных частиц образуется пленка, толщина которой может достигать несколько десятков молекул воды. Для растений недоступна.

Соленакпление - процесс накопления легкорастворимых солей в почве.

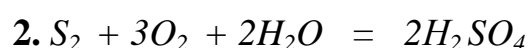
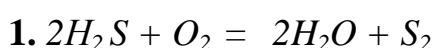
Солонцеватость почвы - свойство, обусловленное наличием натрия в погло-

щенном состоянии. Характеризуется рядом признаков: высокая плотность, бесструктурность.

Структурность почвы - способность почвы распадаться на комочки различной формы и величины. Различают 3 типа почвенной структуры: **1.кубовидный**- отдельности имеют примерно одинаковые размеры по всем трем измерениям и представлены неправильными многогранниками (виды- глыбистая, комковатая, ореховатая, зернистая, пороховидная, пылеватая); **2.призматический** характеризуется преобладанием одного из трех измерений (виды- столбчатая, призматическая); **3. плитовидный** – отдельность уплощена по высоте (виды- плитчатая, пластинчатая, листовидная). Для образования агрегатов необходима деятельность корневой системы растений, разрыхляющих почву, а также наличие почвенных коллоидов (веществ, способствующих слипанию частиц почвы (греч. kolla - клей).

Степень насыщенности основаниями (%) — отношение суммы поглощенных оснований (Ca, Mg, Na, K и др.) к емкости поглощения.

Сульфуризация (сульфофиксация) - процесс окисления сероводорода с образованием усваиваемых соединений S при участии тиановых и серобактерий.



Т

Таксономические единицы (таксоны) — это классификационные, или систематические, единицы, показывающие класс, ранг или место в системе каких-либо объектов, дающие степень детальности, или точность их определения. В почвоведении таксономические единицы — это последовательно соподчиненные систематические категории, отражающие объективно существующие в природе группы почв.

Твердость – сопротивление, которое оказывает почва проникновению в нее под давлением какого-либо тела. Выражается в кг /см².

Тепловой режим – сумма явлений теплообмена в системе «приземный слой

воздуха - почва - почвообразующая порода», также процессы переноса и аккумуляции теплоты в почве.

Теплоемкость почвы - количество тепла, необходимое для нагревания 1 г (или см³) почвы на 1°С.

Теплопроводность почвы – способность почвы проводить тепло. Измеряется количеством тепла в калориях, которое проходит в 1 сек. через 1 см² почвы слоем 1 см.

Теплопоглощительная способность (лучепоглощение) – поглощение почвой лучистой энергии солнца.

Тип почвы — большая группа почв, развивающихся в однотипно сопряженных биологических, климатических, гидрологических условиях и характеризующихся ярким проявлением основного процесса почвообразования при возможном сочетании с другими процессами (чернозём, каштановые почвы и т.д.).

Торфообразование (болотно-глеевый процесс) - накопление на поверхности почвы большого количества полуразложившихся растительных остатков в результате их замедленной минерализации и гумификации в условиях избыточного увлажнения и недостатка кислорода. В процессе торфообразования формируется торфяной горизонт (At) черной, черно-бурой или бурой окраски мощностью от нескольких сантиметров до 2-3 м и более. Под торфяным горизонтом, одновременно с ним, в пределах минеральной части профиля возникает глеевый горизонт (G). Для него типичны холодные (голубые, зеленые, оливковые, сизые и т. п.) тона окраски, вязкое сложение и наличие значительного количества закисных соединений железа, марганца и других поливалентных катионов.

у

Удельное сопротивление – усилие, затрачиваемое на подрезание пласта, его оборот и трение о рабочую поверхность. Выражается в кг/см².

Уровни организации почвы - иерархическая серия последовательных уровней структурной организации почвы: атомарный, кристалло-молекулярный

(молекулярно-ионный), элементарных почвенных частиц, почвенные агрегаты почвенный горизонт, почвенный профиль, почвенный покров.

Усадка- сокращение объема почвы при высыхании.

Ф

Факторы почвообразования – это внешние по отношению к почве компоненты природной среды (горная порода, рельеф, климат, организмы, время, человек), под воздействием и с участием которых формируется почвенный покров земной поверхности

Фиксация атмосферного азота – процесс в результате, которого организмы усваивают атмосферный азот, переводят его в органические вещества и отдают на усвоение растениям. В роли азотфиксаторов могут выступать клубеньковые бактерии.

Фитомасса - масса растительного живого вещества, накопленного к данному моменту.

Фраджипэн (F) - очень твердый и хрупкий глинистый горизонт с резкой верхней и диффузной нижней границами, разделяющийся на неправильные многогранники (полигоны на вертикальном срезе) белесыми прожилками; при увлажнении не размягчается, как обычная глина, а сразу распадается на мелкие отдельности; формируется иногда в нижней части иллювиального горизонта некоторых типов почв бореального пояса.

Фульвокислоты (ФК) - наиболее растворимая группа гумусовых соединений, обладающая высокой подвижностью, желто-окрашенные (от соломенного до слабо-желтого, оранжевого), обеднены углеродом и обогащены непротеиновым азотом, обладают большей гидрофильностью и способностью к кислотному гидролизу. Образуются во всех средах, но в большом количестве в кислой и слабо-аэрированной среде с ограниченной активностью бактерий и повышенной - грибов и преобладают в почвах подзолистого типа. Их водные растворы имеют сильно кислую реакцию, рН-2,6-2,8 способны активно разрушать первичные и

вторичные минералы и образовывать соединения с Fe и другими 3-х валентными металлами. Легко вымываются почвенными водами.

Х

Химически связанная вода: конституционная и кристаллизационная. Первая представлена гидроксидной группой ОН химических соединений (гидроксиды железа), вторая - целыми водными молекулами кристаллогидратов (гипс - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Эти воды входят в состав кристаллической решетки почвенных минералов, не передвигаются и не обладают свойствами растворителя.

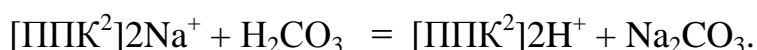
Хлороз - заболевание растений, выражающееся в угнетении процессов фотосинтеза, обусловленное различными причинами (недостаток в почве основных элементов питания, железа, марганца, меди и некоторых других микроэлементов). Внешнее проявление - пожелтение листьев.

Щ

Щелочность - свойство почвы, обусловленное наличием в почвенном растворе ОН⁻. Щелочная реакция вредна растениям, существует такая группировка по степени щелочности в водной вытяжке: рН - 7,5-7,5 - слабощелочная; рН - 7,6-8,5 - щелочная; рН - более 8,5 - сильнощелочная.

Щелочность актуальная - свойство почв, обусловленное наличием в почвенном растворе гидролитически щелочных солей, при диссоциации которых образуется в значительных количествах гидроксильный ион.

Щелочность потенциальная - свойство почв обусловленное содержанием поглощенного натрия. При взаимодействии почвы с углекислотой поглощенный натрий в почвенном поглощающем комплексе замещается водородом и появляется сода, которая подщелачивает раствор:



Э

Эволюция почв - изменение уже сформированных почв, связанное с эволюцией всей природной среды, при этом почвы переходят из одного генетического подтипа или типа в другой.

Элювиирование - вымывание веществ из вышележащих горизонтов почвы в нижележащие или за пределы почвы током влаги. Характерно для почв, формирующихся в условиях влажного климата при промывном типе водного режима.

Элювиальные - процессы выноса минеральных и органических соединений, в разрушенном или не разрушенном состоянии, из верхних горизонтов в нижние и за пределы почвы.

Эрозия почв - разрушение почв, главным образом их верхнего, наиболее плодородного слоя, поверхностными водами (дождевыми, тальными и оросительными) и ветром. Больше всего эрозия развита на распахиваемых землях, особенно на пылеватых и песчаных почвах. Её разновидность - пастбищная эрозия, разрушение почв, растительного покрова пастбищ в результате неумеренного выпаса скота. Эрозия наносит большой вред сельскому хозяйству, ею затронуты практически все земледельческие районы мира: США, Канада, страны Средиземноморья, Ближнего Востока, Средней и Южной Азии, Китай, Австралия, степные и лесостепные районы России, Украины, Казахстана. Меры борьбы разнообразны: безотвальная пахота, пахота поперек склонов, *севообороты*, сохраняющие или восстанавливающие *структуру почв*, укрепление оврагов и др.

Эродированные почвы – почвы подверженные различной степени разрушения в результате водной и ветровой эрозии.

10.ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

1. Основоположителем научного почвоведения признан:

1. Ломоносов М.В.
2. Докучаев В.В.
3. Вернадский В.И.
4. Берцелиус И.

2. Известный почвовед Костычев П.А. основную задачу почвоведения видел в:

1. Исследовании географических закономерностей распространения почв.
2. Исследовании свойств почв по отношению к растениям.
- 3) Изучении генезиса почв.
- 4) Разработке классификации почв.

3. Автором широко известной монографии «Русский чернозем» был:

1. Вернадский В.И.
2. Добровольский В.В.
3. Докучаев В.В.
4. Веселовский К.С.

4. Что такое почва?

1. Сложная полифункциональная открытая четырехфазная структурная система в поверхностной части коры выветривания горных пород, являющаяся комплексной функцией горной породы, организмов, климата, рельефа и времени и обладающая плодородием.
2. Рыхлая материнская порода обладающая плодородием.
3. Вертикальная толща почвы с поверхности до материнской породы, разделенная на генетические горизонты.
4. Самостоятельное природное тело сформированное при взаимодействии пяти факторов природообразования.

5. Что такое плодородие почвы?

1. Способность почвы поглощать газы, солевые растворы, элементы питания и удерживать твердые частицы и пленки воды.
2. Способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы теплом, воздухом, и создавать определенные условия для формирования урожая.
3. Совокупность всех явлений поступления, передвижения и расхода тепла, а также элементов питания по профилю почвы.
4. Наличие элементов минерального питания.

6. Какие вы знаете виды плодородия?

1. Эффективное, потенциальное, органо-минеральное.
2. Азотосодержащие, экономическое, биологически активное.
3. Естественное, искусственное, экономическое.

4. Минеральное, органическое, биологическое.

7. Эффективное плодородие формируется под влиянием:
 1. Природных факторов.
 2. Деятельности человека.
 3. Природных факторов и деятельности человека.
 4. Климата.

8. Очень тонкая, но энергетически и геохимически очень активная самостоятельная оболочка Земли:
 1. Литосфера.
 2. Биосфера.
 3. Педосфера.
 4. Ноосфера.

9. Процессы разрушения и изменения поверхностных пород земной коры называются:
 1. Выветриванием.
 2. Механическим дроблением.
 3. Химическим выветриванием.
 4. Физическим выветриванием.

10. Вода, диоксид углерода, кислород, температура – главные факторы:
 1. Физического выветривания.
 2. Химического выветривания.
 3. Биологического выветривания.
 4. Механического дробления.

11. Дефляция – это:
 1. Водная эрозия.
 2. Ветровая эрозия.
 3. Просачивание поверхностных вод.
 4. Заболачивание.

12. В чем заключается сущность почвообразовательного процесса?
 1. Формирование почвенного профиля
 2. Накопление элементов питания в почвенном слое и формировании плодородия.
 3. Выветривание горных пород.
 4. Накоплению органического вещества.

13. Энергия почвообразования, а следовательно, и скорость почвообразования наиболее высока:
 1. Во влажных и теплых областях.
 2. В сухих и холодных.

3. Во влажных и холодных.
4. В сухих и жарких.

14. Значительная часть энергии, затрачиваемой на почвообразование, аккумулируется в:

1. Гумусе.
2. Грунтовых водах.
3. Почвообразующей породе.
4. Первичных минералах.

15. Энергетика почвообразования связана в первую очередь с:

1. Водами.
2. Рельефом.
3. Климатом.
4. Антропогенным фактором.

16. Наиболее благоприятные условия для гумусообразования и гумусонакопления складываются в природной зоне:

1. Тундровой.
2. Арктических пустынь.
3. Таежно-лесной.
4. Степной.

17. Из чего образуется минеральная часть почвы?

1. Поверхностных горизонтов горных пород, обогащенных органической частью почвы.
2. Органо-минеральных соединений верхних горизонтов горных пород.
3. Первичных и вторичных минералов материнских пород.
4. Химических элементов.

18. Минеральный состав почвы и многие её химические и физико-химические свойства зависят преимущественно от:

1. Почвообразующей породы.
2. Грунтовых вод.
3. Рельефа местности.
4. Растений и животных.

19. Так называемый скелет почвы представлен:

1. Генетическими горизонтами.
2. Крупными обломками горных пород и первичных минералов.
3. Останками животных.
4. Подземными органами растений.

20. Почвообразующие породы, образовавшиеся при выветривании коренных горных пород и оставшиеся на месте образования называют:

1. Аллювий.
2. Элювий.
3. Делювий.
4. Гравий.

21. Почвообразующие породы сформированные на склонах дождевыми или талыми водами называют:

1. Делювий
2. Аллювий.
3. Элювий.
4. Щебень

22. По химическому составу почвообразующие породы делятся на:

1. Рыхлые и плотные.
2. Четвертичные и дочетвертичные.
3. Карбонатные и некарбонатные.
4. Кислые и щелочные.

23. Главными почвообразующими породами являются:

1. Магматические.
2. Метаморфические.
3. Древние осадочные.
4. Молодые осадочные.

24. К метаморфическим породам относятся:

1. Кварц.
2. Полевой шпат.
3. Песчаники.
4. Глины.

25. Относительное содержание и соотношение частиц различного размера в почве называется:

1. Гранулометрическим составом.
2. Агрегатным составом.
3. Минералогическим составом.
4. Химическим составом.

26. Сумма фракций, размеры частиц которых меньше 0,01 мм, называется:

1. Физической глиной.
2. Скелетом.
3. Физическим песком.
4. Супесью.

27. Связность, пластичность, липкость, усадка-это все:

1. Общие физические свойства.

2. Физико-механические.
3. Водно-физические.
4. Агрономические.

28. При какой величине плотности, пашня считается сильно уплотненной?

1. 1,0-1,1 г/см³.
2. 1,1-1,2 г/см³.
3. 1,3-1,4 г/см³.
4. 1,4-1,6 г/см³.

29. Что такое коллоиды и для чего они необходимы?

1. Частицы размером менее 0,001 мм, служат для цементирования механических агрегатов почвы.
2. Частицы размером менее 0,0001 мм, служат для склеивания механических агрегатов почвы.
3. Частицы размером 0,005 – 0,001 мм, служат для раздробления крупных частиц почвы.
4. Частицы размером менее 0,25 мм, служат для связи с органическим веществом почвы.

30. Физической глиной называют механические элементы размера:

1. <0,01 мм
2. >0,01 мм
3. >0,001 мм
4. <0,001 мм

31. Фракция крупной пыли имеет размеры:

1. 0,05 - 0,01 мм
2. 10-0,25 мм
3. 0,01-0,001 мм
4. 5-3 мм

32. Содержание в почве физической глины 40-50% соответствует следующему гранулометрическому составу почвы:

1. Тяжелосуглинистому.
2. Среднесуглинистому.
3. Глинистому.
4. Супесчаному.

33. Плотность почвы - это масса:

1. Абсолютно сухой почвы в единице объема.
2. Единицы объема абсолютно сухой почвы с ненарушенной структурой.
3. Сухой почвы с ненарушенной структурой в 1 см.
4. Объемы почвы в естественном влажном состоянии.

34. Размеры наиболее агрономически ценных макроагрегатов, мм:

1. 10-0,25
2. 0,25-0,05
3. 0,05-0,01
4. 0,01-0,001

35. Какая влага является доступной для растений?

1. Гравитационная, капиллярная, менисковая, свободная.
2. Свободная, гигроскопическая, сорбционная, осмотическая.
3. Менисковая, рыхлосвязанная, прочносвязанная, гравитационная.
4. Кристаллизационная, конституционная, гигроскопическая.

36. Там, где коэффициент увлажнения больше 1, а избыток атмосферной влаги в условиях свободного дренажа идет на пополнение грунтовых вод и далее расходуется через подземный сток, в почве складывается водный режим:

1. Застойный.
2. Ирригационный.
3. Промывной.
4. Мерзлотный.

37. Там, где годовое количество осадков 150 мм, коэффициент увлажнения 0,2, а индекс сухости 5,0 формируются почвы с типом водного режима:

1. Выпотным.
2. Непромывным.
3. Периодически промывным.
4. Мерзлотным.

38. Оптимальная влажность почвы сельскохозяйственных культур % от полевой влагоемкости:

1. менее 50
2. 60-65
3. 75-80
4. 90-95

39. Влагоемкость почвы это:

1. Наличие влаги в почве.
2. Содержание влаги в почве, %.
3. Содержание влаги в почве, мм.
4. Способность почвы вмещать и удерживать определенное количество воды при определенных условиях.

40. Максимальная гигроскопичность почвы:

1. Количество влаги, содержащееся в почве при полном ее насыщении.
2. Наименьшее количество влаги в почве.
3. Наибольшее количество влаги в почве.ж

4. Наибольшее количество воды, которое способна впитать в себя абсолютно сухая почва из атмосферы, насыщенной водяными парами.

41. Водопроницаемость почвы:

1. Способность почвы поглотить парообразную воду.
2. Способность почвы отдавать свободную воду.
3. Способность почвы вызывать капиллярный подъем влаги.
4. Способность почвы впитывать и пропускать через себя воду.

42. Количество тепла, которое надо затратить для нагревания 1 г или 1 см почвы на один градус называется:

1. Температуропроводностью.
2. Теплопроводностью.
3. Теплостью.
4. Теплообменом.

43. Что характеризует величина альбедо?

1. Тепловой режим почв.
2. Теплопоглощательную способность почвы.
3. Теплостойкость почв.
4. Теплопроводность почв.

44. Почвы, в которых охлаждение сопровождается промерзанием, длительность промерзания достигает нескольких месяцев, среднегодовая температура положительная, а на глубине 0,2 м в самый холодный месяц отрицательная, имеют следующий тип температурного режима:

1. Мерзлотный.
2. Сезонно-промерзающий.
3. Непромерзающий.
4. Постоянно теплый.

45. Тип водного режима, характерный для подзолообразовательного процесса:

1. Промывной.
2. Выпотной.
3. Непромывной.
4. Периодически промывной.

46. Все почвенные процессы в гидроморфных почвах определяются:

1. Почвообразующей породой.
2. Биотическими факторами.
3. Климатическими условиями.
4. Почвенно-грунтовыми водами.

47. Назовите тепловые свойства почв:

1. Теплостойкость, теплопроводность, теплопоглощение, теплоизлучение.
2. Гумусированность, теплоизлучение, влагостойкость, воздухопроницаемость.

3. Теплопоглощение, насыщенность почв основаниями, наличие тонкодисперсных частиц.

4. Воздухоёмкость, теплоёмкость, влажность.

48. Перечислите воздушные свойства почв:

1. Аэрация, адсорбированность, воздухоёмкость

2. Воздухоёмкость, воздухопроницаемость.

3. Воздухопроницаемость, гигроскопичность, сорбированность, зещемленность.

4. Газообмен, диффузия.

49. Какое содержание O_2 и CO_2 характерно для аэробных условий в почве?

1. $O_2 > 1.0-3.0\%$, $CO_2 > 2 - 5 \%$

2. $O_2 > 10 \%$, $CO_2 > 10\%$

3. $O_2 > 2.5 - 5 \%$, $CO_2 < 2 - 3 \%$

4. $O_2 > 20\%$, $CO_2 > 1 \%$

50. Из почвы в атмосферу главным образом диффундирует:

1. Аргон.

2. Углекислота.

3. Кислород.

4. Радон.

51. Самая обильная и разнообразная группа почвенных микроорганизмов:

1. Бактерии;

2. Актиномицеты;

3. Грибы;

4. Водоросли.

52. Главным участником биологического круговорота зольных элементов и азота в почвах являются:

1. Микроорганизмы.

2. Почвенные животные.

3) Воды.

4) Растительность.

53. Живая фаза почвы это:

1. Полидисперсная органоминеральная система.

2. Вода.

3. Почвенный воздух.

4. Населяющие почву организмы.

54. Фиксацию свободного азота атмосферы осуществляют:

1. Нитрифицирующие бактерии.

2. Денитрифицирующие бактерии.

3. Клубеньковые бактерии.
4. Железобактерии.

55. Почвенный поглощающий комплекс – это:

1. Все звенья твердой фазы почвы, способные к поглощению вещества.
2. Суммарная поверхность почвенных частиц.
3. Совокупность почвенных коллоидов вместе с поглощенными ионами на коллоидах
4. Количество поглощенных почвой ионов.

56. Чем определить наличие карбонатов в почве?

1. CaSO_4
2. NaCl
3. HNO_3
4. HCl

57. Кислотность, обусловленную ионами водорода в почвенном растворе называют:

1. Актуальная.
2. Гидролитическая.
3. Потенциальная.
4. Обменная.

58. При каком значении pH почва будет слабокислой?

1. $\text{pH} = 7$
2. $\text{pH} = 6$
3. $\text{pH} = 5,5$
4. $\text{pH} = 4,5$

59. Макроэлементы - это химические элементы, которые содержатся в почве, %

1. $<0,01$
2. $>0,01$
3. 0,1-1,0 и более.
4. 10

60. Микроэлементы - это химические элементы, которые содержатся:

1. В почве и растениях в микроколичествах.
2. В почве в количествах менее 0,01 %.
3. В почве в количествах менее 0,01 %, а также элементы, содержащиеся в почве в количествах выше 0,01 %, но в отношении растений, выполняющие функции микроэлементов.
4. В почве в количестве более 0,01%.

61. Главным источником азота в почвах является:

1. Атмосфера.
2. Гидросфера.
3. Литосфера.
4. Антропогенная деятельность.

62. Органические кислоты, растворимые в щелочах и водных растворах аммиака, осаждаемые из растворов кислотами в виде аморфного хлопьевидного осадка называются:

1. Фульвокислотами.
2. Гумином.
3. Гуминовыми кислотами.
4. Детритом.

63. Более растворимой и подвижной группой гумусовых веществ в почве являются:

1. Гуминовые кислоты.
2. Фульвокислоты.
3. Гумин.
4. Детрит.

64. В составе гуминовых кислот заметно преобладает элемент:

1. Углерод.
2. Водород.
3. Кислород.
4. Азот.

65. Наибольшие потери гумуса за счет его минерализации происходят в почвах при посеве:

1. Пропашных культур
2. При оставлении в состоянии пара.
3. Многолетних трав
4. Зерновых культур

66. Содержание гумуса (%) при котором почва называется перегнойной:

1. более 12
2. 12-5
3. 5-3
4. менее 3

67. Какая поглотительная способность почвы приводит к снижению доступности растениям фосфора:

1. Механическая.
2. Физическая.
3. Физико-химическая.
4. Химическая.

68. Обменная адсорбция – это поглощение:

1. Физическое.
2. Химическое.
3. Физико-химическое.
4. Биологическое.

69. Наиболее высокой емкостью катионного обмена (ЕКО) обладают:

1. Минералы
2. Гумусовые вещества.
3. Коллоиды
4. Микроэлементы

70. Для черноземных почв характерны величины емкости катионного обмена ЕКО:

1. 30-60 мг-экв.
2. 20-40 мг-экв.
3. 80-90 мг.-экв.
4. 10-20 мг.-экв.

71. Наиболее неблагоприятное влияние на физические свойства почвы оказывает катион

1. Ca^{2+}
2. Na^{+}
3. K^{+}
4. Mg^{2+}

72. Назовите морфологические признаки почв:

1. Мощность горизонтов, механический состав, содержание гумуса, состав обменных катионов, структурное состояние, влажность.
2. Строение профиля, мощность горизонтов, цвет, гранулометрический состав, структура, сложение, новообразования, включения.
3. Климат, гранулометрический состав, минералогический состав, элементы питания, количество гумуса, геохимические и геологические процессы.
4. Рельеф, влажность, плотность, содержание элементов минерального питания.

73. Таксономическая единица, которой соответствует гранулометрический (механический) состав почвы

1. Подтип.
2. Род.
3. Вид.
4. Разновидность.

74. Основной таксономической единицей почвы является:

1. Подтип.
2. Вид.
3. Тип.
4. Род.

75. Наиболее распространенными почвами тундр являются:

1. Черноземы.
2. Глеевые.
3. Красноземы.
4. Бурые лесные.

76. В таежно-лесной зоне преобладают почвообразующие породы:

1. Лёссы и лёссовидные суглинки.
2. Эоловые отложения.
3. Морены, флювиогляциальные отложения и покровные суглинки.
4. Озерные отложения.

77. Наиболее распространенными почвами тундр являются:

1. Черноземы.
2. Глеевые.
3. Красноземы.
4. Бурые лесные.

78. Причины белесого цвета горизонта A_0 подзолистых и дерново-подзолистых почв:

1. Потеря илистой фракции.
2. Вынос железа и марганца.
3. Увеличение содержания кремнезема (%).
4. Высокое содержание алюминия.

79. Для серых лесных почв характерно строение профиля:

1. $A_0 - A_1 - A_1A_2 - A_2B - B - BC(k) - C_k$
2. $A_0 - A_d - AB - B_k - BC_k - C_k$
3. $A_0 - A_0A_1 - A_1 - Bt - C$
4. $A_0 - A_1 - A_1C - A_1C^1 - C_m$

80. Для черноземных почв характерно строение профиля:

1. $A_0 - A_0A_1 - A_1 - Bt - C$
2. $A_0 - A_d - AB - B_k - BC_k - C_k$
3. $A_0 - G - G_m$
4. $A - B_1 - B_2 - BC_k - C_c$

81. Для бурых лесных почв характерно строение профиля:

1. $A - B_1 - B_2 - BC_k - C_c$
2. $A_0 - A_1 - A_1C - A_1C^1 - C_m$

3. $A_0 - A_0A_1 - A_1 - Bt - C$
4. $A - B_1 - B_2 - BCk - Cc$

82. Для арктических почв характерно строение профиля:

1. $A_0 - A_0A_1 - A_1 - Bt - C$
2. $A_0 - A_1 - A_1C - A_1C^1 - C_M$
3. $A_0 - G - G_M$
4. $A_0 - A_d - AB - Bk - BCk - Ck$

83. Для тундровых глеевых почв характерно строение профиля:

1. $A - B_1 - B_2 - BCk - Cc$
2. $A_0 - A_d - AB - Bk - BCk - Ck$
3. $A_0 - G - G_M$
4. $A_0 - A_1 - A_1A_2 - A_2B - B - BC(k) - Ck$

84. Для каштановых почв характерно строение профиля:

1. $A_0 - A_1 - A_1A_2 - A_2B - B - BC(k) - Ck$
2. $A - B_1 - B_2 - BCk - Cc$
3. $A_0 - A_d - AB - Bk - BCk - Ck$
4. $Оч - Т - G$

85. Среди каких почв чаще всего наблюдается солонцеватость?

1. Черноземов.
2. Светло-каштановых.
3. Серых лесных.
4. Дерново-подзолистых.

86. Какие черноземы имеют степень насыщенности основаниями 80-90%?

1. Типичные.
2. Оподзоленные.
3. Выщелоченные.
4. Южные.

87. Для серых лесных почв характерны новообразования:

1. Карбонаты.
2. Кремнеземистая присыпка.
3. Новообразования железа и марганца.
4. Новообразования гипса.

88. Чем обусловлена щелочная реакция почвенного раствора в почвах солонцового типа?

1. Наличием оксидов марганца.
2. Наличием карбонатов кальция.
3. Наличием соды и обменного натрия.
4. Наличием оксидов железа.

89. Что определяет, в основном, вертикальную поясность конкретной горной страны?

1. Высота над уровнем моря.
2. Положение горной страны в системе широтных зон и ее абсолютные высоты.
3. Сложный рельеф.
4. Климатическая зона.

90. Какие дерново-подзолистые почвы характеризуются наибольшей продуктивностью при одинаковом уровне окультуривания?

1. Среднесуглинистые.
2. Легкосуглинистые.
3. Тяжелосуглинистые.
4. Супесчаные.

91. При каком водном режиме формируются каштановые почвы?

1. Промывном.
2. Выпотном.
3. Периодически промывном.
4. Непромывном.

92. Какой подтип черноземов имеет ниже гумусового слоя иллювиально-карбонатный горизонт?

1. Южный.
2. Типичный.
3. Оподзоленный.
4. Обыкновенный.

93. В почвенном комплексе подзоны типичных черноземов встречаются почвы:

1. Дерново-подзолистые.
2. Темно-серые лесостепные.
3. Бурые лесные.
4. Каштановые.

94. К какому таксономическому уровню следует отнести солонцеватые черноземы?

1. Типу
2. Виду
3. Роду
4. Разновидности

95. По какому показателю выделяются почвенно-климатические фации?

1. По господствующему зональному типу почв.
2. По климату.
3. По количеству осадков.

4. По материнской породе.

96. Как влияют осушительные мелиорации на тепловой режим торфяных почв?

1. Улучшают тепловой режим.
2. Ухудшают тепловой режим.
3. Снижают альбедо
4. Снижают теплопроводность почвы

97. Какой из показателей, влияющих на почвенное плодородие, наиболее сильно изменяется при смене естественного почвообразования на антропогенный?

1. Круговорот веществ.
2. Окислительно-восстановительный потенциал почв.
3. Состав почвенной микрофлоры.
4. Содержание питательных элементов.

98. Гипсование солонцеватых и известкование кислых почв является примером:

1. Рекультиваций.
2. Химических мелиораций.
3. Санаций.
4. Противоэрозионных работ.

99. Какой вид химической мелиорации применяют для щелочных почв?

1. Известкование.
2. Гипсование.
3. Гумусирование.
4. Землевание.

100. Что такое бонитировка почв?

1. Сравнительная оценка почв по их плодородию.
2. Наука о почвах, их образовании и географическому распределению.
3. Способность почв удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы теплом и воздухом.
4. Оценка стоимости почв.

Правильные ответы на тест

| № во-проса | № ответа | № во-проса | № ответа | № во-проса | № ответа | № во-проса | № ответа |
|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| 1 | 2 | 26 | 1 | 51 | 1 | 76 | 3 |
| 2 | 4 | 27 | 2 | 52 | 4 | 77 | 2 |
| 3 | 3 | 28 | 3 | 53 | 4 | 78 | 3 |
| 4 | 1 | 29 | 2 | 54 | 3 | 79 | 1 |
| 5 | 2 | 30 | 1 | 55 | 3 | 80 | 2 |
| 6 | 3 | 31 | 1 | 56 | 4 | 81 | 3 |
| 7 | 3 | 32 | 1 | 57 | 1 | 82 | 2 |
| 8 | 3 | 33 | 2 | 58 | 3 | 83 | 3 |
| 9 | 1 | 34 | 1 | 59 | 2 | 84 | 2 |
| 10 | 2 | 35 | 1 | 60 | 3 | 85 | 2 |
| 11 | 2 | 36 | 3 | 61 | 1 | 86 | 3 |
| 12 | 2 | 37 | 2 | 62 | 3 | 87 | 2 |
| 13 | 1 | 38 | 3 | 63 | 2 | 88 | 3 |
| 14 | 1 | 39 | 4 | 64 | 1 | 89 | 2 |
| 15 | 3 | 40 | 4 | 65 | 2 | 90 | 3 |
| 16 | 4 | 41 | 4 | 66 | 1 | 91 | 4 |
| 17 | 3 | 42 | 3 | 67 | 4 | 92 | 1 |
| 18 | 1 | 43 | 2 | 68 | 3 | 93 | 2 |
| 19 | 2 | 44 | 2 | 69 | 2 | 94 | 3 |
| 20 | 2 | 45 | 1 | 70 | 1 | 95 | 1 |
| 21 | 2 | 46 | 4 | 71 | 2 | 96 | 1 |
| 22 | 3 | 47 | 1 | 72 | 2 | 97 | 1 |
| 23 | 4 | 48 | 2 | 73 | 4 | 98 | 2 |
| 24 | 3 | 49 | 3 | 74 | 3 | 99 | 2 |
| 25 | 1 | 50 | 2 | 75 | 2 | 100 | 1 |

Учебное издание

Новикова Татьяна Михайловна

**ПОЧВЕННЫЙ АНАЛИЗ
ПРАКТИКУМ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЮЗГУ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 21.03.02 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И
КАДАСТРЫ**

Учебное пособие

Редактор Компьютерная верстка и макет

Подписано в печать формат 60×84 1/16

Бумага офсетная.

Усл. Печ.л. Уч.-изд. Л. Тираж 250 экз. Заказ .

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул.50 лет Октября, 94

Отпечатано в ЮЗГУ