

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2022 09:29:47

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb154112029d191116b173e417e4051051038

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ)

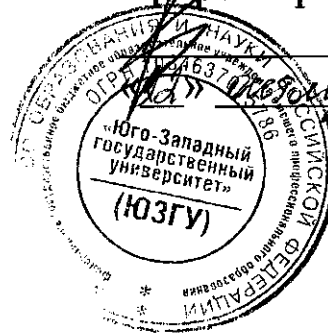
Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2014 г.



Деловая игра: "Контроль вредных факторов рабочих мест производственных помещений"

Методические указания к проведению деловой игры по дисциплинам «Контроль среды обитания», «Метрология экологического контроля», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» для студентов очной и заочной формы обучения направлений 280700.62, 280700.68

Курск 2014

УДК 331.45

Составители: А.Н. Барков, В.В. Протасов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *В.В. Юшин*

Деловая игра "Контроль вредных факторов рабочих мест производственных помещений": методические указания к проведению деловой игры по дисциплинам «Контроль среды обитания», «Метрология экологического контроля», «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» / Юго–Зап. гос. ун–т; сост.: А.Н. Барков, В.В. Протасов. Курск, 2014. 8 с.: Библиогр.: с. 6.

Излагаются методические рекомендации по проведению деловой игры "Контроль вредных факторов рабочих мест производственных помещений".

Предназначены для студентов очной и заочной формы обучения направлений 280700.62 "Техносферная безопасность", 280700. 68 "Техносферная безопасность".

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *23.10.14* Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. *0,5* . Уч.–изд.л. *0,4* . Тираж 50 экз. Заказ *409* . Бесплатно.

Юго–Западный государственный университет.

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

Цель деловой игры: повысить активность обучаемых и их уровень самостоятельности в обучении; обеспечить более глубокое усвоение материалов связанных с производственным контролем; расширить круг изучаемых вопросов за счет лаконичности и наглядности преподавания; обеспечить индивидуализацию обучения.

Общие положения

Производственный контроль за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно–противоэпидемических (профилактических) мероприятий (далее – производственный контроль) проводится юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в соответствии с осуществляемой ими деятельностью, по обеспечению контроля за соблюдением санитарных правил и гигиенических нормативов, выполнением санитарно–противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

Целью производственного контроля является обеспечение безопасности и (или) безвредности для человека и среды обитания вредного влияния объектов производственного контроля путем должного выполнения санитарных правил, санитарно–противоэпидемических (профилактических) мероприятий, организации и осуществления контроля за их соблюдением.

Объектами производственного контроля являются производственные, общественные помещения, здания, сооружения, санитарно–защитные зоны, зоны санитарной охраны, оборудование, транспорт, технологическое оборудование, технологические процессы, рабочие места, используемые для выполнения работ, оказания услуг.

Производственный контроль включает:

а) наличие официально изданных санитарных правил, методов и методик контроля факторов среды обитания в соответствии с осуществляемой деятельностью;

б) осуществление (организацию) лабораторных исследований и испытаний на границе санитарно–защитной зоны и в зоне влияния предприятия, на территории (производственной площадке), на рабочих местах с целью оценки влияния производства на среду обитания человека и его здоровье.

1.1 этап – постановка проблема и структура деловой игры

Основной задачей производственного контроля является выявление несоответствия факторов трудового процесса нормативным значениям.

В ходе проведения деловой игры студентам предлагается рассмотреть и оценить физические факторы представленного помещения.

Преподаватель в процессе обсуждения со студентами выделяет основные проблемные участки помещения, которые требуют инструментального контроля неблагоприятных факторов. Студенты должны четко представить себе проблему и соотнести ее с поставленной целью.

Для оптимальной организации учебного процесса преподаватель устанавливает для каждого студента:

- категорию;
- отраслевую принадлежность;
- формирует группы.

Данная технология обучения позволяет проводить занятия с несколькими целевыми группами.

На этом этапе студенты вникают в поставленную проблему, пытаются понять ее, вырабатывают навыки к анализу ситуации и проявляют способности личности.

2. 2 этап – организация самостоятельной работы студентов при проведении производственного контроля

На втором этапе преподаватель разбивает группу студентов на различные категории (группы):

1) **экспертная группа** – в эту группу входят студенты, которые будут выступать экспертами при проведении инструментального контроля факторов и проверять соответствие составленного протокола производственного контроля нормативным документам. Эксперты могут вмешиваться в процесс инструментального замера фактора, при выявлении не соответствия процесса проведения контроля методическим рекомендациям. После контроля инструментального замера экспертная группа проверяет правильность составления протокола замеров и при необходимости вносит свои корректировки;

2) **рабочая группа** – в эту группу входят студенты, которые будут непосредственно выполнять необходимый инструментальный замер вредных факторов, которые были выбраны на первом этапе выполнения работы. Рабочих групп может быть несколько в зависимости от количества выбранных вредных производственных факторов производственного помещения. В ходе проведения замеров и вынесения заключения и рекомендаций по устранению не соответствия измеренных параметров нормативным значениям, рабочая группа может пользоваться методическими рекомендациями к проведению инструментальных замеров, представленных в библиографическом списке и знаниями, приобретенными в ходе изучения специальной литературы и полученных в процессе изучения дисциплины "Контроль среды обитания".

3. 3 этап – выполнение поставленной задачи

В ходе выполнения инструментальных замеров рабочие группы должны четко следовать поставленной задаче и руководствоваться методическими рекомендациями предоставленными преподавателем, а так же выполнять указания экспертов.

Экспертная группа должна контролировать процесс выполнения измерений и при необходимости своевременно вносить корректирующие изменения.

Преподаватель на третьем этапе проведения деловой игры не вмешивается в происходящий процесс, за исключением чрезвычайных случаев.

4. 4 этап – межгрупповая дискуссия и обсуждение результатов

После проведения рабочими группами инструментальных замеров определенных производственных факторов (микроклимат, освещенность, шум, электромагнитные поля и излучения), члены группы, переходят к составлению протокола производственного контроля на основании примеров представленных в методиках выданных преподавателем. Протокол производственного контроля должен заканчиваться вынесением гигиенического заключения по рассматриваемым факторам и предложением мероприятий направленных на оптимизацию выявленных факторов. Заключение принимаются в ходе межгрупповой дискуссии и обсуждения

результатов замеров. Может быть предложено несколько различных вариантов заключений, среди которых группа выбирает наиболее оптимальный и передает на проверку экспертной группе.

Экспертная группа должна внимательно ознакомиться с результатами измерений и при необходимости обоснованно дополнить протоколы производственного контроля в ходе группового обсуждения проблемы.

Далее экспертная группа и рабочие группы зачитывают варианты разрешения рассматриваемой проблемы и совместно с преподавателем управляющим дискуссией при помощи наводящих вопросов стараются привести к правильному решению проблемы. Преподавателю запрещено на этом этапе высказывать свою точку зрения, связанную с анализом ситуации и проблемы. В итоге эксперты и рабочие группы должны прийти к единому обоснованному решению, которое позволит оптимизировать факторы не соответствующие установленным нормативным значениям, при этом группы должны учитывать экономическую целесообразность проведения мероприятий.

В результате коллективного обсуждения используется практический опыт, уточняются позиции, вырабатываются выводы или решения путем соглашения. Возможно существование отдельной точки зрения кого-либо из участников обсуждения.

5. 5 этап – подведение итогов. Оценка результативности проведения деловой игры

На последнем этапе проведения деловой игры эксперты должны оценить по 100 бальной шкале рабочие группы, при этом эксперты должны мотивировать свое решение указав на ошибки при проведении инструментальных замеров, составлении протокола производственного контроля и решения по выявленной проблеме.

Преподаватель в свою очередь оценивает работу экспертной группы и может вносить корректировки в итоговую оценку рабочих групп.

Библиографический список

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студ. вуз. / сост. Графкина М. В., Нюнин Б. Н., Михайлов В. А. – ИНФРА–М, ФОРУМ, 2013. – 416 с.

2. Контроль и оценка микроклимата производственных помещений: [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Н. Барков, Л.В.Шульга, В.В. Юшин, В.В.Протасов. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – 22 с.: ил.1, табл. 10, прилож. 2. – Библиогр.: с. 18.

3. Исследование устройства и принципа действия прибора для измерения параметров микроклимата производственных помещений МЭС–200А: [Электронный ресурс] методические указания к проведению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Н. Барков, Л.В. Шульга, В.В. Юшин, В.В.Протасов. Курск, 2014. 17 с.: ил. 4, табл. 2, прилож. 1. – Библиогр.: с. 15.

4. Инструментальный контроль освещения рабочих мест: [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Н. Барков, Л.В. Шульга, В.В. Юшин, В.В.Протасов. Курск, 2014. 19 с.: ил. 1, табл. 4, прилож. 1.– Библиогр.: с. 16.

5. Исследование устройства и принципа действия прибора для измерения параметров освещения производственных помещений ТКА–ПКА 08: [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Н. Барков, Л.В. Шульга, В.В. Юшин, В.В.Протасов. Курск, 2014. 9 с.: ил. 1, табл. 1, прилож. 1. – Библиогр.: с. 7.

6. Инструментальный контроль уровня шума: [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Н. Барков, Л.В. Шульга, В.В. Юшин, В.В.Протасов. Курск, 2014. 18 с.: ил. 1, табл. 1, прилож. 1. – Библиогр.: с. 14.

7. Инструментальный контроль производственных вибраций: [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Н. Барков, Л.В. Шульга, В.В. Юшин, В.В. Протасов. Курск, 2014. 17 с.: ил. 1, табл. 3, прилож. 4. – Библиогр.: с. 12.

8. Исследование устройства и принципа действия прибора ОКТАВА–110А: [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Н. Барков, Л.В.Шульга, В.В. Юшин, В.В. Протасов. Курск, 2014. 36 с.: ил. 1, табл. 11. – Библиогр.: с. 36.

9. Инструментальный контроль электрических и магнитных полей промышленной частоты (50 Гц): [Электронный ресурс]:

методические указания к проведению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Н. Барков, Л.В. Шульга, В.В. Юшин, В.В. Протасов. Курск, 2014. 18 с.: ил. 1, прилож. 4. – Библиогр.: с. 13.

10. Исследование устройства и принципа действия прибора ПЗ-60: [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Н. Барков, Л.В. Шульга, В.В. Юшин, В.В.Протасов. Курск, 2014. 15 с.: ил. 12, табл.– Библиогр.: с. 15.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

по учебной работе

А. Кудряшов

2012 г.



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО
ВЕЩЕСТВА В ПОЧВЕ**

Методические указания к проведению лабораторных занятий
по дисциплинам «Экология», «Информационная экология», «Экология
Курского края» для студентов всех специальностей и направлений
очной и заочной формы обучения

Курск 2012

УДК 504

Составители: В.А. Жидеева, В.В. Юшин, В.В. Протасов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

Определение содержания органического вещества в почве: методические указания к проведению лабораторных занятий по дисциплинам «Экология», «Информационная экология», «Экология Курского края» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.А. Жидеева, В.В. Юшин, В.В. Протасов. Курск, 2012. 11 с.: табл. 4. Библиогр.: с. 10.

В работе даны основные понятия об органической части почвы и описание наиболее распространенного метода определения содержания органического вещества.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений очной и заочной формы обучения, изучающих дисциплины «Экология», «Информационная экология», «Экология Курского края».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *11.03.* Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 0,64. Уч.-изд.л. 0,58. Тираж 50 экз. Заказ *494*. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

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

Цель занятия: ознакомиться с составом органического вещества почв, изучить методы определения количества гумуса в почвах, научиться самостоятельно, определять содержание гумуса в образцах почв.

Общие положения

Органическое вещество является обязательным компонентом почвы. Органическая часть почвы состоит из органических остатков (корешков и наземного опада) и гумуса. Источником гумуса являются органические остатки высших растений, микроорганизмов и животных, обитающих в почве. Превращение органических остатков в гумус совершается в почве при участии микроорганизмов, животных, кислорода воздуха и воды. Остатки зеленых растений, попадающие в почву или находящиеся на ее поверхности, разлагаются микроорганизмами и используются ими как источник энергии и питания. В процессе разложения эти остатки теряют анатомическое строение, а составляющие их вещества переходят в более подвижные и простые соединения. Часть этих соединений полностью минерализуется микроорганизмами, и продукты распада усваиваются новыми поколениями зеленых растений, часть продуктов разложения используется гетеротрофными микроорганизмами для синтеза вторичных белков, жиров, углеводов и других веществ, образующих плазму новых поколений микроорганизмов, и в дальнейшем вновь разлагается. И, наконец, некоторая часть промежуточных продуктов разложения превращается в специфические сложные высокомолекулярные вещества - *гумусовые кислоты*. Этот процесс называется *гумификацией*, его агентами являются кислород воздуха, вода, ферменты микроорганизмов.

Гумусовые кислоты вступают во взаимодействие с зольными элементами растительных остатков, освобождающимися в процессе минерализации последних, а также с минеральной частью почвы, образуя ряд органо-минеральных производных. При этом единая система постепенно расщепляется на несколько фракций, различных по степени растворимости и деталям строения молекулы. Менее дисперсная часть системы, образующая нерастворимые в воде соли с кальцием и полуторными оксидами, формируется как группа *гуминовых кислот*. Более дисперсная фракция, дающая более растворимые соли, образует *фульвокислоты*. В почвах повышенного увлажнения образуется больше фульвокислот из-за интенсивного гидролитического расщепления всей сме темы гумусовых кислот. Гумификация

развивается не только в почвах, но и на дне водоемов, в компостах, при формировании торфа, угля, т.е. везде, где накапливаются растительные остатки и создаются условия, благоприятные для жизнедеятельности микроорганизмов и развития этого процесса, очень широко распространенного в природе.

Гумусом называют сложный динамический комплекс органических соединений, образующихся при разложении и гумификации органических остатков. Содержание гумуса в почвах определяется условиями и характером почвообразовательного процесса, оно колеблется в верхних горизонтах от 1-2 до 12-15 %, резко или постепенно уменьшаясь с глубиной. Гумус содержит две группы соединений:

- негумусовые вещества органических остатков и промежуточных продуктов их разложения;

- гумусовые вещества.

Негумусовых веществ в гумусе обычно не более 10-15 %. Эта группа соединений представлена белками, углеводами, лигнином, липидами, смолами, дубильными веществами и разнообразными продуктами их частичного разложения.

Гумусовые вещества представляют собой систему высокомолекулярных азотсодержащих органических соединений циклического строения и кислотной природы, которая предопределяет их взаимодействие с минеральной частью почвы и возможность прочного закрепления в ней. Характерная особенность системы гумусовых веществ - ее гетерогенность, т.е. наличие в ней различных по стадии гумификации компонентов. В почве выделяют три основные формы гумусовых веществ:

- 1) свободные гумусовые кислоты

- гуминовые кислоты, темноокрашенные, накапливающиеся на месте своего образования;

- фульвокислоты, окрашенные в желтый или бурый цвет, более подвижные и относительно легко передвигающиеся по профилю почвы;

- 2) гетерополярные соли гумусовых кислот (гуматы и фульваты сильных оснований)

- 3) комплексно-гетерополярные соли гумусовых кислот (алюмо- и железогумусовые соли).

Гуминовые кислоты - высокомолекулярные азотсодержащие органические кислоты циклического строения. Они хорошо растворяются в слабых растворах едких и углекислых щелочей,

пирофосфата натрия, щавелевокислого натрия с образованием растворимых солей, называемых гуматами. В зависимости от концентрации и типа почвы растворы гуматов имеют вишнево-коричневую или черную окраску. Гуминовые кислоты состоят из углерода (52 - 62 %), водорода (2,8 - 5,8 %), кислорода (31-39 %), азота (1,7 - 5 %). Кислотная природа этих соединений обусловлена рядом кислых функциональных групп, главнейшими из которых являются карбоксильные (COOH) и фенолгидроксильные (-OH), водород которых может замещаться катионами оснований. Молекулярная масса молекул гуминовых кислот колеблется от 4000-6000 до 50000-100000; Основная масса гуминовых кислот в любой почве с pH более 5 находится в виде нерастворимых в воде органо-минеральных производных, а в почвах с кислой реакцией (pH менее 5) - в форме дегидратированных гелей и частично растворяются при действии щелочных растворов.

Фульвокислоты высокомолекулярные азотсодержащие органические кислоты. Они растворимы в воде, кислотах, слабых растворах едких и углекислых щелочей, пирофосфата натрия с образованием растворимых солей - фульватов. Выделенные из почвы препараты фульвокислот окрашены в светло-бурый цвет, а растворы их в зависимости от концентрации имеют окраску от соломенно-желтой до оранжевой. Фульвокислоты состоят из углерода (40 - 52 %), водорода (4 - 6 %), кислорода (42-52 %), азота (2 - 6 %). Кислотная природа фульвокислот обусловлена карбоксильными и фенолгидроксильными группами, водород которых способен к обменным реакциям. Водные растворы фульвокислот сильнокислые (pH 2,6 - 2,8). Молекулярная масса молекул, фульвокислот колеблется от 200-300 до 30000-50000 Фульвокислоты благодаря сильнокислой реакции и хорошей растворимости в воде энергично разрушают минеральную часть почвы, что способствует процессу почвообразования.

В тех почках, где образуется много гуминовых кислот, которые обычно накапливаются на месте своего образования, формируется хорошо выраженный гумусовый горизонт той или иной мощности (от 5-20 до 50-70 см) с высокой поглотительной способностью катионов. Если почва богата кальцием, гуминовые кислоты образуют соли - гуматы кальция, участвующие в создании водопрочной и пористой зернистой структуры. Эти почвы имеют наиболее благоприятные водно-воздушные свойства и хороший питательный режим. Отношение гуминовых кислот к фульвокислотам здесь всегда больше 1 (например, чернозёмы).

Если в составе гумуса много фульвокислот, что характерно для почв с постоянно или временно избыточным увлажнением, эти почвы легко обедняются кальцием, магнием, калием и другими основаниями, так как фульвокислоты образуют с ними растворимые соли, мигрирующие вниз по профилю с просачивающейся влагой. Реакция почвы становится кислой, начинается разрушение силикатов. Отношение гуминовых кислот к фульвокислотам в таких почвах значительно меньше 1 (например, подзолистые почвы, краснозёмы)

В гумусе накапливаются и долго сохраняются все основные элементы питания растений и микроорганизмов. При использовании почв в сельскохозяйственном производстве необходимо регулировать как количество гумуса в них; так и изменять, если это необходимо, его состав.

С содержанием и составом гумуса тесно связаны морфологические признаки, физические и химические свойства почвы окраска, структурное состояние, водоудерживающая способность, теплоёмкость и теплопроводность. В гумусовом горизонте около 90 % азота находится в форме органических соединений, такими же формами часто представлена большая часть фосфора, серы, микроэлементов.

Важна роль гумуса в создании и почве буферности по отношению к влиянию на неё различных факторов и особенно кислотности почвы. Почвы с высоким содержанием гумуса обладают высокой емкостью поглощения. Высокая емкость и слабокислые свойства гумусовых кислот способствуют увеличению буферности почвы по отношению к кислотно-основным факторам воздействия на почву, особенно это важно при интенсивной химизации сельского хозяйства, т.е. при применении высоких доз физиологически кислых минеральных удобрений. Гумусовые вещества связывают и переводят неактивное состояние многие элементы, оказывающие токсическое воздействие на рост растений и ухудшающие их качество. К таким элементам относятся тяжёлые металлы, поступающие в почву при техногенных загрязнениях.

Методы определения содержания органического вещества в почвах.

В настоящее время существует несколько методов определения органического углерода в почве.

1. Метод сухого сжигания (озоления) органического углерода, разработанный Г.Г. Густавсоном. В настоящее время этот метод применяется с использованием усовершенствованных приборов – ГОУ

и ГОУ-1.

2. Методы мокрого сжигания органических веществ почвы - метод Тюрина и метод Кюпа-Сабинина. В основе этих методов лежит окисление органических веществ хромовой кислотой полнота окисления по методу Тюрина составляет 85-90 % величины сухого сжигания, основным недостатком метода Тюрина является нестабильность температуры при окислении органического вещества, проводимого нагреванием на электроплитках. Б.А.Никитин (1972) предложил сжигать гумус в сушильном шкафу при температуре 150° в течение 20 мин с момента достижения температуры, что повысило воспроизводимость результатов и точность метода, однако и модификация Никитина не позволяет получать достаточно воспроизводимые результаты, так как время нагрева до температуры 150° у колб разное и зависит от интенсивности нагрева, за это время происходит окисление углерода и разложение реактива. З.П. Антонова, В.Д. Скалабян и Л.Г. Сучилкина (1984) предложили окисление органического вещества проводить при температуре 20 в течение 24 часов. Эта модификация окисления органического вещества даёт хорошо воспроизводимые результаты.

Практика показала, что для получения более точных результатов повторных определений лучше поступать следующим образом: окисление органического вещества проводить по Тюрину, сжигание органического вещества - по Антиповой, Скалабян, Сучилкиной с одновременным использованием фотоэлектроколориметрического определения по Орлову и Гриндель.

Определение органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества).

Метод основан на окислении органического вещества раствором двуххромовокислого калия в серной кислоте у последующем определении трехвалентного хрома, эквивалентного содержанию органического вещества, на фотоэлектроколориметре.

Подготовка пробы почвы. Из размолотой почвы отбирают представительную пробу массой 3-5 г для тонкого измельчения, перед измельчением из пробы удаляют пинцетом видимые невооружённым глазом неразложившиеся корни и растительные остатки. Затем пробу полностью измельчают и пропускают через сито с отверстиями диаметром 0,25 мм для тонкого измельчения используют ступки и измельчительные устройства из фарфора, стали и других твёрдых

материалов.

Подготовка к анализу.

1. Приготовление хромовой смеси. 40,0 ($\pm 0,1$) г тонкоизмельченного двуххромовокислого калия помещают в мерную колбу вместимостью 1 дм³, растворяют в воде, доводя объём до метки, и переливают в фарфоровую кружку. К приготовленному раствору прилипают порциями по 100 см³ и интервалом в 10-15 мин 1 дм³ серной кислоты, кружку с раствором накрывают стеклом и оставляют до полного охлаждения. Раствор хранят в склянке из тёмного стекла.

2. Приготовление раствора восстановителя - раствора соли Мора концентрации 0,1 моль/дм³. 40,0 ($\pm 0,1$) г соли Мора растворяют в 700 см³ раствора серной кислоты концентрации 1 моль/дм³, фильтруют через двойной складчатый фильтр в мерную колбу вместимостью 1 дм³ и доводят объём до метки водой. Концентрацию раствора проверяют титрованием по раствору марганцевокислого калия концентрации 0,1 моль/дм³, приготовленного из стандарт-титра. Для титрования в три конические колбы отмеривают с помощью бюретки по 10 см³ приготовленного раствора восстановителя, приливают по 1 см³ концентрированной серной кислоты, 50 см³ воды и титруют раствором марганцевокислого калия до появления слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин. Для вычисления коэффициента поправки используют среднее арифметическое значение результатов трёх титрований. Коэффициент поправки (К) вычисляют по уравнению

$$K = V_1/V,$$

где V_1 - объём раствора марганцевокислого калия, израсходованный на титрование, см³;

V - объём раствора восстановителя, отобранный для титрования, см³. Раствор хранят в бутылки из тёмного стекла. Коэффициент поправки проверяют не реже чем через 3 дня.

Проведение анализа.

1. Окисление органического вещества. Массу пробы почвы для анализа определяют, исходя из предполагаемого содержания органического вещества, по табл.1. Пробы почвы взвешивают с погрешностью не более 1 мг и помещают в пробирки, установленные в штативы. К пробам приливают по 10 см³ хромовой смеси. В каждую пробирку помещают стеклянную палочку и тщательно перемешивают пробу с хромовой смесью. Затем штативы с пробирками опускают в кипящую водяную баню. Уровень воды в бане должен быть на 2-3 см выше уровня хромовой смеси в пробирках, продолжительность

нагревания суспензий - 1ч с момента закипания воды в бане после погружения а - нее пробирок. Содержимое пробирок перемешивают стеклянными палочками через каждые 20 мин. По истечении 1 ч штативы с пробирками помещают в водяную баню с холодной водой. После охлаждения в пробирки приливают по 40 см³ воды. Затем из пробирок вынимают палочки, тщательно перемешивают суспензии барботацией воздуха и оставляют для оседания твёрдых частиц и полного осветления надосадочной части раствора. Вместо отстаивания допускается проводить фильтрование суспензий через беззольные фильтры (синяя лента).

Таблица 1

Массовая доля органического вещества	Масса пробы для анализа, мг
до 2	500-700
2-4	250-350
4-7	100-200
Свыше 7	50-100

2. Приготовление растворов сравнения. В девять пробирок наливают по 10 см³ хромовой смеси и нагревают их в течение 1 ч в кипящей водяной бане вместе с анализируемыми пробами. После охлаждения в пробирки приливают указанные в табл.2 объёмы дистиллированной воды и раствора восстановителя. Растворы тщательно перемешивают барботацией воздуха.

Таблица 2

Характеристика раствора	Номер раствора сравнения								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объём воды, см ³	40	38	36	32	30	25	20	15	10
Объём раствора восстановителя, см ³	6	2	4	8	10	15	20	25	30
Масса органического вещества, эквивалентная объёму восстановителя в растворе сравнения, мг	0	1,03	2,07	4,14	5,17	7,76	10,3	12,9	15,5

3. Фотометрирование растворов. Фотометрирование растворов проводят в кювете с толщиной просвечиваемого слоя 1-2 см относительно раствора сравнения № 1 при длине волны 590 им или

используя оранжево-красный светофильтр с максимумом пропускания в области 560-600 нм. Растворы в кювету фотоэлектроколориметра переносят осторожно, не взмучивая осадка.

Обработка результатов. Массу органического вещества в анализируемой пробе находят по градуировочному графику. При построении градуировочного графика по оси абсцисс откладывают массу органического вещества в миллиграммах, соответствующую объёму восстановителя в растворе сравнения, а по оси ординат - соответствующее показание прибора. Массовую долю органического вещества (X) в процентах вычисляют по уравнению

$$X = 100 m K / m_1$$

где m - масса органического вещества в анализируемой пробе, найденная по графику, мг; K - коэффициент поправки концентрации восстановителя; m₁ - масса пробы, мг; 100 - коэффициент пересчёта в проценты.

Допускаемые относительные отклонения от аттестованного значения стандартного образца при двусторонней доверительной вероятности P=0,95 указаны в табл.3.

Массовая доля органического вещества, %	Допускаемые отклонения, %
До 3	20
Св. 3 до 5	15
св. 5 до 15	10

Задание для практической работы:

1. Самостоятельно определить содержание гумуса в двух образцах почвы.

ОТЧЁТ по заданию должен содержать:

- 1 Теоретические основы состава органического вещества почв.
2. Таблицу с результатами анализов (таблица 4).

Таблица 4. Результаты анализа определения содержания гумуса в образцах почвы

№ варианта	№ образца почвы	Оптическая плотность	Масса органического вещества в анализируемой пробе, мг	Содержание гумуса в почве, %

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Дайте определение терминов «гумификация» и «гумус».

2 Назовите основные формы гумусовых веществ в почве и дайте их характеристику.

3 Дайте характеристику почв с различным соотношением в составе гумуса гуминовых кислот и фульвокислот.

4 Назовите основные методы определения органического вещества в почве.

5 Какое значение имеет содержание органического вещества в почвах?

Библиографический список

- 1 Общая экология: А.А. Степановский. М. ЮНИТИ-ДАНА, 2000. 510с.
- 2 Почвоведение. И.С. Кауричев. М. Колос, 1982. 496с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

проректор по учебной работе

Е.А. Кудряшов

2012 г.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ**

Методические указания к проведению лабораторных занятий
по дисциплинам «Экология», «Информационная экология», «Экология
Курского края» для студентов всех специальностей и направлений
очной и заочной формы обучения

Курск 2012

УДК 504

Составители: В.А. Жидеева, В.В. Юшин, В.В. Протасов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

Определение механического состава почвы. Определение кислотности почвы: методические указания к проведению лабораторных занятий по дисциплинам «Экология», «Информационная экология», «Экология Курского края» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.А. Жидеева, В.В. Юшин, В.В. Протасов. Курск, 2012. 14 с.: табл. 4. Библиогр.: с. 14.

В работе даны основные понятия о механическом составе почв и наиболее распространенные методы определения механического состава, а также описание основных форм кислотности почвы и методов определения кислотности почв водной и солевой вытяжек, широко используемых в экологической практике.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений очной и заочной формы обучения, изучающих дисциплины «Экология», «Информационная экология», «Экология Курского края».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *14.03.12* Формат 60x84 1/16.Усл. печ. л. 0,81. Уч.-изд.л. 0,74. Тираж 50 экз. Заказ *496*. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

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

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ

Цель занятия: ознакомиться с основными понятиями механического состава почв, изучить различные методы определения механического состава, научиться самостоятельно, определять механический состав образцов почвы «мокрым» методом.

Общие положения

Твердая фаза почв и почвообразующих пород состоит из частиц различной величины, которые называются *механическими элементами*. По происхождению различают минеральные, органические и органоминеральные частицы. Они представляют собой обломки горных пород, отдельные минералы (первичные и вторичные), гумусовые вещества, продукты взаимодействия органических и минеральных веществ.

Свойства механических элементов изменяются в зависимости от размера. Близкие по размеру и свойствам частицы группируются во фракции. Группировка частиц по размерам во фракции называется *классификацией механических элементов*.

По НА Качинскому выделяются 8 основных фракций (таблица 1).

Таблица 1. Основные фракции механических

№ и/п	Наименование фракции	Размер фракции, мм
1	Камни	>3
2	Гравий	3-1
3	Песок: крупный	0- 0,5
	средний	0,5 - 0,25
	мелкий	0,25 - 0,05
4	Пыль: крупная	0,05 - 0,01
	средняя	0,01 - 0,005
	мелкая	0,005 - 0,001
5	Ил: грубый	0,001 - 0,0005
	тонкий	0,0005 - 0,0001
6	Коллоиды	<0,0001
7	Физическая глина	<0,01
8	Физический песок	>0,01

Отдельные фракции по-разному влияют на свойства почв и пород. Это объясняется различным минералогическим и химическим составом фракций, их различными физическими и физико-химическими свойствами. С уменьшением размера механических элементов значительно изменяются их свойства, причём наиболее резкие

изменения свойств наблюдаются на границе 0,01 мм. Это позволило разделить все механические фракции на две большие группы: физический песок (>0,01 мм) и физическая глина (< 0,01 мм). Понятие «физический песок» и «физическая глина» утвердилось за частицами >0,01 мм и < 0,01 мм, поскольку они обладают свойствами песка или глины. Термин «физический» обозначает наличие в той или иной фракции физических свойств песка или глины, не предопределяя химического состава фракции.

Фракции механических элементов слагают почвы или породы в различных количественных соотношениях. Относительное содержание в почве или породе фракций механических элементов называется *механическим или гранулометрическим составом*.

Различные фракции механических элементов имеют неодинаковые свойства. Поэтому и почвы также будут обладать неодинаковыми свойствами в зависимости от разного содержания в них тех или иных фракций механических элементов.

Все многообразие почв по механическому составу можно объединить в несколько групп с характерными для них физическими, физико-химическими и химическими свойствами.

В основу классификации почв и пород по механическому составу положено соотношение физического песка и физической глины. Одна из первых научных классификаций была предложена Н.М.Сибирцевым. В настоящее время широко распространена более совершенная классификация механического состава почв и пород Н.А.Качинского (таблица 2.).

Эта классификация составлена с учетом генетической природы почв, способности их глинистой фракции к агрегированию, что зависит от содержания гумуса, состава обменных катионов, минералогического состава. Чем выше эта способность, тем слабее проявляются глинистые свойства при равном содержании физической глины. Поэтому степные почвы, как - более структурные, переходят в категорию более тяжелых почв при большем содержании физической глины, чем солонцы и почвы подзолистого типа.

Механический состав почв оказывает большое влияние на почвообразование и сельскохозяйственное использование почв. От механического состава почв в значительной степени зависит интенсивность многих почвообразовательных процессов, связанных с превращением перемещением и накоплением органических и минеральных соединений в почве. В результате в одних и тех же

природных условиях на породах разного механического состава формируются почвы с неодинаковыми свойствами.

Таблица 2. Классификация почв и пород по механическому составу

Краткое название по механическому составу	Содержание физической глины (<0.01мм), %			Содержание физического песка (>0,01 мм), %		
	Почвы			Почвы		
	Подзолисто-го типа почвообразование	Степного типа почвообразования	солонцы	Подзол истого типа почвообразования	Степного типа почвообразования	солонцы
Песчаная:						
рыхло-песчаная	0-5	0-5	0-5	100-95	100-95	100-95
связно-песчаная	5-10	5-10	5-10	95-90	95-90	95-90
Супесчаная (супесь)	10-20	10-20	10-15	90-80	90-80	90-85
Суглинистая, суглинок						
легкий	20-30	20-30	15-20	80-70	80-70	85-80
средний	30-40	30-45	20-30	70-60	70-55	80-70
тяжелый	40-50	45-60	30-40	60-50	55-40	70-60
Глинистая, глина						
легкая	50-65	60-75	40-50	50-35	40-25	60-50
средняя	65-80	75-85	50-65	30-20	25-15	50-35
тяжелая	>80	>85	>65	<20	<15	<35

Механический состав оказывает существенное влияние на водно-физические, физико-механические, воздушные, тепловые свойства, окислительно-восстановительные условия, поглотительную способность, накопление в почве гумуса, зольных элементов и азота.

В зависимости от механического состава почв меняются условия обработки, сроки полевых работ, нормы удобрений, размещение сельскохозяйственных культур.

Почвы песчаные и супесчаные легко поддаются обработке, поэтому издавна их называют легкими, обладают хорошей водопроницаемостью и благоприятным воздушным режимом, быстро прогреваются. Однако они имеют ряд отрицательных свойств, и прежде всего низкую влагостойкость. Поэтому на песчаных и супесчаных

почвах даже во влажных районах растения страдают от недостатка влаги. Легкие почвы бедны гумусом и элементами питания растений, обладают незначительной поглотительной способностью, наиболее подвержены ветровой эрозии.

Тяжелосуглинистые и глинистые почвы отличаются более высокой связностью и влагоемкостью, лучше обеспечены питательными веществами, богаче гумусом. Обработка этих почв требует больших энергетических затрат, поэтому их принято называть тяжелыми.

Тяжелые бесструктурные почвы обладают неблагоприятными физическими и физико-механическими свойствами. Они имеют слабую водопроницаемость, легко заплывают, образуют корку, отличаются большой плотностью, липкостью, часто неблагоприятными воздушным и тепловым режимами. Такие почвы, так же как песчаные и супесчаные, неудобны для сельскохозяйственного использования. Лучшим комплексом свойств из бесструктурных и слабо оструктуренных почв обладают среднесуглинистые почвы.

В степных районах, где распространены черноземы с благоприятной структурой, более ценны по механическому составу тяжелые почвы - тяжело-суглинистые и глинистые, способные создавать хороший запас влаги.

В северных районах нечерноземной зоны с достаточным или избыточным увлажнением, лучшими являются легкосуглинистые почвы

Механический состав почвы является довольно устойчивым признаком, унаследованным от почвообразующей породы. Правильное использование почвы улучшает ее свойства. Коренное улучшение свойств бесструктурных песчаных почв возможно путём глинования, а глинистых - пескования на фоне применения высоких норм органических удобрений.

Методы определения механического (гранулометрического) состава.

Механические элементы, особенно мелкие, в свободном состоянии встречаются только в почвах песчаных, в суглинистых и глинистых они соединены, в микроагрегаты и структурные комочки. Поэтому перед определением механического состава почвы ее необходимо специально подготовить. Основная задача подготовки почвы - расчленить агрегаты почвы на составляющие их первичные элементы или частицы. Это можно осуществить двумя методами - механическим (физическими) и

химическим.

При механическом методе почвенные агрегаты разрушают растиранием сухой и влажной почвы, кипячением почвенной суспензии и взбалтыванием. При химическом методе для дезагрегации почвы применяют ряд химических реагентов - кислоты и солевые растворы различных концентраций совместно с механическим способом. Например, при наиболее часто используемом кислотно-щелочном методе Качинского почву готовят следующим образом: обрабатывают 0,05 М раствором HCl, затем промывают водой для удаления хлора, потом переносят в колбу, добавляют воду и 1 М раствор NaOH, в течение двух часов взбалтывают через каждые 15 минут, затем суспензию кипятят в течение одного часа. После этого в подготовленном образце почвы можно определять механический состав.

Для определения механического состава почв и фунтов существует несколько методов:

- электрическая гранулометрия;
- гидравлическая гранулометрия;
- ареометрический метод;
- автоматический гранулометрический анализ на седиграфе;
- метод пипетки (определение гранулометрического состава по средней пробе в стоячей воде);
- определение гранулометрического состава визуально и наощупь («мокрый» метод) и др.

Электрическая гранулометрия. Электрическое сопротивление в гетерогенных системах твердая фаза-жидкость изменяется от концентрации твердого вещества. На этом принципе основана работа гранулометров. Эти приборы оснащены автоматикой и привлекают быстротой процесса анализа.

Гидравлическая гранулометрия. Этот метод предполагает приготовление водной суспензии, при этом диаметр частиц определяется в зависимости от скорости падения в стоячей воде или вымывания их из образца струей различной скорости.

Ареометрический метод механического анализа предложен Г. Боукозом в 1927 г. метод основан на измерении плотности суспензии, изменяющейся во времени по мере оседания частиц. Для определения плотности применяют стеклянный ареометр.

Автоматический гранулометрический анализ на седиграфе. Седиграф - один из последних вариантов гранулометров. Прибор

измеряет концентрацию - суспензии на разных уровнях с помощью тонкого пучка рентгеновских лучей; Преимущества анализа быстрота, точность, автоматизация, отсутствие оператора.

Метод пипетки. Принцип метода, состоит в том, что по истечении времени, необходимого для опускания частиц почвы того или иного диаметра ниже определено глубины в воде, с этой глубины берут определенный объем суспензии почвы. Суспензию почвы, приготовленную по методу Качинского помещают в цилиндр объемом 1 л и анализируют, принимая во внимание скорости падения частиц в воде согласно закону Стокса. Через определённые промежутки времени (первая проба отбирается через, несколько минут, последняя - через 30 часов) пипеткой объемом 25 мл отбирают пробы, суспензии с различной глубины, затем пробы выпаривают, высушивают до постоянной массы и находят массу анализируемой фракции.

Определение гранулометрического состава «мокрый» методом. Метод чаще всего применяется в полевых условиях. Образец растёртой почвы насыпают в фарфоровую чашку и смачивают водой и перемешивают до тестообразного состояния (густой пасты), при котором почвы обладают наибольшей пластичностью. При определении механического состава карбонатных почв и пород применяют вместо воды 10 % HCL. Воду нужно приливать постепенно, наблюдая за полным впитыванием каждой порции, тщательно перемешивая её с почвой до получения наиболее вязкого теста из почвы (при избытке воды масса почвы становится жидкой и текучей).

Из хорошо размятой и перемешанной в руках почвы (вода из почвы при этом не отжимается), на ладони скатывают шарик диаметром 1,5 - 2,0 см и пробуют на ладони раскатать его в шнур толщиной около 3 мм, затем свернуть в кольцо диаметром 2-3 см. В зависимости от механического состава почвы шнур при скатывании принимает различный вид:

Песок - не образуется ни шарика, ни шнура.

Супесь - почва образует шарик, при раскатывании «шнур почва распадается на мелкие кусочки, образуются только зачатки шнура.

Лёгкий суглинок - раскатывается в шнур, но он очень непрочен, при раскатывании или взятии с ладони шнур легко распадается, дробится на дольки, части.

Средний суглинок - образует сплошной шнур, который при свертывании в кольцо распадается на дольки

Тяжелый суглинок - при раскатывании легко образуется шнур,

который свертывается в кольцо, но дает трещины и переломы.

Глина - образует длинный тонкий шнур, который легко свертывается в стойкое кольцо без трещин.

Задание для практической работы:

1 Самостоятельно определить механический состав 3-х образцов почв «мокрым» методом

ОТЧЁТ по заданию должен содержать:

1 Теоретические основы определения механического состава почв.

2 Таблицу с результатами анализов (таблица 3).

Таблица 3. Результаты анализа определения механического состава почвы

№ варианта	№ образца почвы	Морфология образца почвы при испытании	Механический состав образца

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение термина «механические элементы почв».
2. Назовите основные фракции механических элементов почв по Н.А. Качинскому.
3. Дайте определение термина «механический состав почвы».
4. Назовите основные группы почв по механическому составу.
5. Какое значение оказывает механический состав на почвообразование и сельскохозяйственное использование почв?
6. Назовите основные методы подготовки почв к определению механического состава и дайте их краткую характеристику.
7. Назовите основные методы определения механического состава почв и дайте их краткую характеристику.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ

Цель занятия: изучить основные формы кислотности почвы, изучить методы определения кислотности почвы водной и солевой вытяжек, научиться самостоятельно определять кислотность почвы.

Общие положения

Характерным свойством почвы является ее реакция. Она проявляется при взаимодействии почвы с водой или растворами солей и определяется соотношением свободных ионов H^+ и OH^- в почвенном

растворе. Концентрация свободных ионов H^+ выражается величиной рН, представляющей отрицательный логарифм концентрации ионов водорода; рН 7 характеризует нейтральную реакцию, рН < 7 - кислую и рН > 7 - щелочную.

Реакция почвенного раствора в различных почвах колеблется от рН 3,5 до 8-9 и выше. Наиболее кислую реакцию имеют болотные почвы верховых торфяников. Кислой реакцией почвенного раствора характеризуются подзолистые и дерново-подзолистые почвы (рН 4 - 6). Черноземы имеют реакцию, близкую к нейтральной. Наиболее щелочная реакция у солончаков (рН 8 - 9 и выше).

Сельскохозяйственные растения предъявляют разные требования к реакции почвы. Наиболее благоприятна слабокислая или слабощелочная реакция; отрицательно сказываются на развитии растений сильнокислая и особенно сильнощелочная реакция почвенного раствора.

С реакцией почвенного раствора тесно связана жизнедеятельность почвенной микрофлоры. В кислой среде преобладает грибная микрофлора, в нейтральной и слабощелочной - бактериальная.

Кислотность почвы - способность почвы подкислять воду и растворы нейтральных солей. Различают *актуальную* и *потенциальную кислотность*. *Актуальной кислотностью* называется кислотность почвенного раствора. *Потенциальная кислотность* характерна для твердой фазы почвы. Между актуальной и потенциальной кислотностью в почве сохраняется подвижное равновесие, по доминирующее значение во всех почвах имеет кислотность твердой фазы почвы.

Актуальная кислотность почвенного раствора зависит от наличия в нем свободных кислот, кислых солей и степени их диссоциации. В большинстве почв актуальная кислотность обусловлена угольной кислотой и ее кислыми солями. *Актуальная кислотность выражается в величине рН, которая определяется в водной вытяжке из почвы.* Определение актуальной кислотности почвы необходимо для выяснения возможности воздействия на почву разных форм, доз и сочетаний удобрений; а также подбора культур в севооборотах. Однако рН водной вытяжки - величина неустойчивая, часто изменяющаяся под действием разных факторов в течение даже одного вегетационного периода.

Потенциальная кислотность (кислотность твердой фазы) имеет сложную природу. Ее носителем являются обменные катионы H^+ и OH^-

почвенных коллоидов. В гумусовых горизонтах наибольшее значение в формировании кислотности принадлежит иону водорода, а в минеральных горизонтах - алюминию. Источником обменного иона водорода являются органические кислоты, образующиеся при разложении и гумификации органических остатков, а также угольная кислота. Источником обменного алюминия следует считать алюминий кристаллической решетки глинистых минералов и несиликатные формы гидроокиси алюминия.

В зависимости от характера вытеснения различают две формы потенциальной кислотности - *обменную* и *гидролитическую*,

Обменной кислотностью почвы называют ту часть потенциальной кислотности, которая образуется при взаимодействии почвы с раствором нейтральных солей (чаще всего - KCl). При взаимодействии почвы с раствором нейтральной соли происходит вытеснение той части ионов водорода из внешнего слоя почвенных коллоидов, которая находится в диссоциированном состоянии при кислой или нейтральной реакции. В результате взаимодействия солевого раствора и почвы образуется соляная кислота, которая и характеризует обменную кислотность.

Гидролитической кислотностью почвы называют ту часть потенциальной кислотности, которая образуется при взаимодействии почвы с раствором гидролитически щелочных солей, например, CH_3COONa . Гидролитически щелочной солью называется соль сильного основания и слабой кислоты, которая в водном растворе благодаря гидролизу имеет щелочную реакцию. При обработке почвы раствором такой соли вследствие щелочной реакции среды происходит более полное вытеснение поглощенного водорода. Гидролитическая кислотность обычно больше обменной, так как при обработке почвы раствором гидролитически щелочной соли вытесняется, помимо подвижных ионов, и менее подвижная часть поглощенных ионов водорода.

Величина *обменной кислотности* выражается величиной рН *солевой вытяжки*, полученной при обработке почвы раствором нейтральной соли. По величине рН различают следующие градации почв:

- сильнокислые рН < 4,5
- среднекислые рН 4,6 - 5,0
- слабокислые рН 5,1 - 5,5
- близкие к нейтральным рН 5,6 - 6,0.

Методы определения кислотности почвы.

1. Метод определения рН водной вытяжки почвы определён ГОСТ 26423-85 «Почвы. Методы, определения удельной электрической проводимости».

Сущность метода заключается в извлечении водорастворимых солей из почвы дистиллированной водой при отношении почвы к воде 1 : 5 и определении рН водной вытяжки с помощью рН-метра.

Метод отбора проб. Пробы почвы 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 шпателем или ложкой, предварительно перемешав почву на всю глубину коробки. Из пакетов почву высыпают на ровную поверхность, тщательно перемешивают и распределяют слоем толщиной не более 1 см. Пробу на анализ отбирают не менее чем из пяти мест. Масса пробы - 30 г.

Приготовление водной вытяжки из почвы. Пробы почвы массой 30 г, взвешенные с погрешностью не более 0,1 г, помещают в конические колбы. К пробам приливают дозатором или цилиндром по 150 см³ дистиллированной воды. Почву с водой перемешивают в течение 3 мин на взбалтывателе, ротаметре или мешалке и оставляют на 5 мин для отстаивания. Допускается пропорциональное изменение массы пробы почвы и объема дистиллированной воды при сохранении отношения между ними 1:5.

Измерение рН. Часть полученной почвенной суспензии сливают в химический стакан вместимостью 50 см³ и используют для определения рН. Настройку рН-метра проводят по трем буферным растворам с рН 4,01, 6,86, 9,18, приготовленным из стандарт-титров. Показания прибора считывают не ранее чем через 1,5 мин после погружения электродов в измеряемую среду, после прекращения дрейфа измерительного прибора. Во время работы настройку прибора периодически проверяют по буферному раствору с рН 6,86.

Обработка результатов. За результат анализа принимают значение единичного определения. Допускаемые относительные отклонения при доверительной вероятности $P=0,95$ от среднего арифметического результатов повторных анализов при выборочном статистическом контроле составляют 0,2 единицы рН.

2 Метод определения рН солевой вытяжки определён ГОСТ 26483-85 «Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО».

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

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

Подготовка к анализу 1. Приготовление экстрагирующего 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 см³ раствора и измеряют рН. При необходимости заданное значение рН получают прибавлением раствора гидроксида калия или раствора соляной кислоты. 2. 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 конические колбы. К пробам дозатором или цилиндром приливают по 75 см³ экстрагирующего раствора. Одновременно проводят холостой опыт без пробы почвы. Допускается пропорциональное изменение массы пробы почвы и объема экстрагирующего раствора при погрешности дозирования не более 2%. Почву с раствором перемешивают в течение 1 мин.

Обработка результатов: Проводят настройку рН-метра или иономера по трём буферным растворам с рН 4,01, 6,86, 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 прибора настройку периодически проверяют по буферному раствору с рН 4,01. Для ускорения установления потенциала допускается перемешивание анализируемых суспензий после погружения в них электродов.

Обработка результатов. За результат анализа принимают значение единичного определения рН. Значения рН считывают со

шкалы прибора с точностью не ниже 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.

Задания для практической работы

1. Самостоятельно приготовить водные вытяжки для 3-х образцов почв и определить в них рН.
2. Самостоятельно приготовить солевые вытяжки для 3-х образцов почв и определить в них рН.

ОТЧЕТ по заданию должен содержать:

3. Теоретические основы определения кислотности в почвах.
4. Таблицу с результатами анализов (таблица 4).

Таблица 4. Результаты анализов определения рН водной и солевой вытяжек образцов почв

№ варианта	№ образца почвы	рН водной вытяжки	рН солевой вытяжки	Градации почвы по кислотности

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Дайте определение термина «кислотность почвы».
- 2 Какие виды кислотности различают в почвах?
- 3 Дайте определение термина «актуальная кислотность». От чего зависит величина актуальной кислотности и как она определяется?
- 4 Дайте определение термина «потенциальная кислотность». Какие существуют формы потенциальной кислотности и как они определяются?
- 5 Кратко охарактеризуйте основные методы определения кислотности почв.

Библиографический список

- 1 Общая экология: А.А. Степановский. М. ЮНИТИ-ДАНА, 2000. 510с.
- 2 Почвоведение. И.С. Кауричев. М. Колос, 1982. 496с.