

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет»  
имени Т. Ф. Горбачева

Кафедра обогащения полезных ископаемых

## **ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ: ЛИТОСФЕРА**

Методические указания к лабораторным работам  
для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело,  
специализации Обогащение полезных ископаемых,  
всех форм обучения

Составитель **Г. Л. Евменова**

Утверждены на заседании кафедры  
Протокол № 38 от 03.06.2019  
Рекомендованы к печати  
учебно-методической комиссией  
специальности 21.05.04  
Горное дело  
Протокол № 14 от 03.06.2019  
Электронная копия хранится  
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2019

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	2
ПОЧВА.....	3
Лабораторная работа №1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ НАРУШЕНИЙ ПОЧВЫ.....	4
Лабораторная работа №2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ pH ПОЧВЫ.....	8
Лабораторная работа №3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ.....	15
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	17
Приложение.....	19

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий лабораторный практикум по дисциплине «Горно-промышленная экология: литосфера» предназначен для ознакомления с основными свойствами почвы как экологической среды и видами ее деградации в районе действия углеобогачительных фабрик, а также приобретения студентами определенных навыков ведения исследовательской работы.

### **Общие требования**

На первом занятии необходимо пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторных работ, необходимо ознакомиться с порядком проведения конкретной лабораторной работы и рабочим местом, получить необходимые материалы и лабораторный инвентарь у учебного мастера или инженера. Лабораторная работа выполняется группой студентов, состоящей из 3–4 человек. **Студент несет материальную ответственность за порчу лабораторного оборудования и приборов.**

При выполнении лабораторной работы студент должен соблюдать правила химической, электрической и противопожарной безопасности, знать место хранения аптечки.

Во время работы в лаборатории необходимо соблюдать следующие общие правила:

- избегать попадания химикатов и растворов на слизистые оболочки (рта, глаз), кожу, одежду;
- не принимать пищу (питье);
- избегать вдыхания химикатов, особенно образующих пыль или пары;
- при работе со стеклянной посудой соблюдать осторожность во избежание порезов кожи рук;
- подключение приборов и аппаратуры к источникам питания и проведение опыта производить только с разрешения преподавателя или инженера.

По окончании лабораторной работы необходимо убрать свое рабочее место и сдать лабораторный инвентарь и приступить к обработке и оформлению результатов работы.

Отчет должен быть представлен преподавателю для проверки каждым студентом на листах формата А4, шрифт Times New

Roman, размер – 14 пт, интервал полуторный, параметры страницы – верхнее 1,5 см; нижнее 2 см, слева 3 см, справа 1 см, вставка номера страницы, размером 10 пт, справа в верхнем углу листа. Образец титульного листа приведен на с. 17.

Отчет должен содержать название и цель работы, краткое изложение методики эксперимента, рисунок установки или фото, таблицы экспериментальных данных, графики, выполненные на миллиметровой бумаге или Excel (в тех работах, где они необходимы), экспериментальные наблюдения и обсуждения, и уравнения протекающих реакций расчеты уравнения с указанием физического смысла каждого из членов и вывод.

Студент полностью завершил лабораторный практикум, если выполнил лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой, представил все отчеты, объяснил полученные результаты и ответил на контрольные вопросы.

### **ПОЧВА (ЛИТОСФЕРА)**

Почва, – самый наружный слой земной коры, разрыхленный физическим и химическим выветриванием и сформированный при участии живых организмов. В современной биосфере именно почва вместе с ее поверхностью и приземным воздухом является главной средой обитания биоты как по числу видов, так и по биомассе. Свойства почвы определяют само существование высших и низших растений, многих животных, образование и распространение сообществ. Жизненно необходимый обмен минеральными веществами между биосферой и неорганическим миром происходит именно в почве.

Основные свойства почвы как экологической среды – это ее физическая структура, механический и химический состав, pH и окислительно-восстановительные условия, содержание органических веществ, аэрация, влагоемкость и увлажненность. Различные сочетания этих свойств образуют множество разновидностей почв и разнообразие почвенных условий. Особое свойство почвы - плодородие. Человек в процессе своей деятельности воздействует на землю, ухудшая ее качество. В этой связи на больших площадях происходит снижение ее продуктивности. Бережное и грамотное отношение с землей стало актуальной задачей.

## **Лабораторная работа №1**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ НАРУШЕНИЙ ПОЧВЫ**

**Цель работы:** ознакомление с различными антропогенными нарушениями почвы, прогноз отрицательных последствий для окружающей среды от различных нарушений, определение некоторых показателей качества почвенного покрова.

#### **Теоретическое обоснование**

Состояние почвы изменяется и в результате антропогенного воздействия. Под антропогенным воздействием понимают изменение физических, химических или биологических свойств почвы, вызванное деятельностью человека.

Антропогенное воздействие на почвы носит прямой и косвенный характер и, как правило, приводит к нарушениям почвы, т. е. к изменению состава и свойств, т. е. к деградации почв, а значит снижению производственно-хозяйственной значимости почв.

Так, прямые воздействия проявляются в сокращении полезной площади земель, в уничтожении почвенного покрова и растительности, миграции животных, в создании техногенных форм рельефа, в деформации грунтов, в строительстве промышленных и гражданских зданий, прокладке дорог и других видов коммуникаций и т. д.

Косвенные воздействия проявляются в ухудшении состояния и плодородия земель, в изменении режима грунтовых вод, осаждении пыли и химических соединений из выбросов в атмосферу при загрязнении воздушного бассейна, поверхностных водотоков, инфильтрации сточных вод через дамбы и основания хвостохранилищ, заболачивании участков земель, деформации земной поверхности, деградации природного ландшафта и т. д.

Нарушения почвы могут быть вызваны и природными процессами – пожарами, сезонными климатическими явлениями, вулканическими процессами, стихийными бедствиями и др.

Почвы можно рассматривать как ненарушенные, т. е. существующие в естественных природных условиях, и нарушенные, т. е. преобразованные и измененные человеком. К последним относятся сельскохозяйственные угодья, почвы городов, агропромышленных и др. районов. Например, почвы больших городов

представляют собой искусственные образования, созданные путем постоянной подсыпки смесью естественного материала (глина, песок, торф и т. д.), а также переработанных строительных, бытовых отходов и др. Естественные (ненарушенные) почвы в пределах мегаполисов сохранились, как правило, лишь на окраинах городов и на территориях старых лесопарковых участков.

По признакам изменений различают следующие основные типы нарушений почвы.

1. Полное уничтожение почвы, т. е. удаление почвенного слоя, выход на поверхность почвообразующих пород.

2. Перекрытие почвенного профиля различными материалами – отходами, дорогами, покрытиями, застройками, затоплением. Только под города и прочие населенные пункты изъято из естественного биосферного процесса около 5 % почвенного покрова, и эта величина неуклонно растет. Подсчитано, что в результате этого процесса ежегодно в мире теряется 6–7 млн га почв.

3. Эрозия почв – разрушение почв и вынос рыхлых компонентов почвенного материала водой и ветром.

Водная эрозия происходит под воздействием поверхностного стока, дождевых и талых вод.

Ветровая эрозия (дефляция) – представляет собой выдувание мелкозема из верхних почвенных горизонтов, особенно в засушливые периоды, при сильных ветрах. Отсутствие растительности приводит к усилению негативных последствий дефляции.

4. Механические нарушения – уплотнение; переувлажнение (подтопление); иссушение; образование плотных корок; пирогенные нарушения (являются результатом пожаров). Механические нарушения обуславливают ухудшение физических (водно-тепловых, воздушных), химических свойств, замусоривание почв.

5. Загрязнение почв – накопление и распространение в них веществ, не связанных с почвообразованием. Такие вещества могут относиться к естественным компонентам (соли, закисляющие вещества, нефть и нефтепродукты, некоторые минеральные удобрения и др.), так и к загрязнителям – токсикантам (тяжелые металлы, хлорорганические пестициды, радионуклиды и др.). В результате загрязнения почв снижается плодородие почвы, а сама почва может стать губительной средой для существующих в ней (и нахо-

дящихся в контакте с ней) организмов. Загрязнение почв сопровождается распространением загрязнений в другие среды и объекты окружающей среды – живой и неживой природы.

### **Порядок выполнения работы**

**Материалы для проведения работы:** карта (план, схема) местности.

1.1. Получить задание у преподавателя (хорошо вам знакомый участок местности: вблизи университета, места жительства, рекреационной зоны и т. п.).

1.2. Найти план-схему в 2GIS, Google maps (с использованием вида со спутника), maps rosreestr.ru (публичный кадастр карта).

1.3. Указать виды антропогенных нарушений почвы, заполнить соответствующие графы в таблице 1.

Таблица 1

#### **Виды антропогенных нарушений почвы и их характеристики**

Виды нарушений	В чем выражается нарушение
Лесохозяйственные	Эрозия почв (ветровая, водная)
Промышленные	Механическое нарушение (уплотнение, переувлажнение, иссушение), замусоривание, пожарища, другое
Строительные	Загрязнение почв (засоление, закисление, загрязнение нефтепродуктами, удобрениями, тяжелыми металлами, радионуклидами, другое)
Транспортные	Перекрытие и уплотнение почвенного слоя
Рекреационные	Уплотнение, замусоривание, пирогенные нарушения

Приложить к описанию иллюстративный материал: карты, схемы, фотографии, зарисовки, образцы природных объектов и др.

1.4. Описать, по возможности подробнее, нарушения почв, заполнить табл. 2.

Таблица 2

#### **Показатели нарушения почвы**

Показатели нарушений	Описание нарушений
Площадь распространения	Форма участка, протяженность, ширина, общая площадь и т. п.
Признаки выявленных нарушений	Указать, в чем выражаются нарушения
Стадия нарушения	Начальная, развитая, сильная, катастрофическая и др.

Показатели нарушений	Описание нарушений
Вид антропогенных воздействий, явившихся причиной нарушений	Указать вид воздействия
Характер воздействий (по интенсивности и продолжительности)	Низкая, средняя, высокая, очень высокая; продолжительная, периодическая
Влияние на природный комплекс	Описать, в чем выражается влияние

### Обработка результатов и выводы:

1. Используя данные о местности: наименование населенного пункта, улиц, дорог, рек, ориентиров и т.п. выявить антропогенные нарушения почвы.

2. Спрогнозировать экологические последствия от выявленных нарушений.

3. Сформулировать предложения по снижению антропогенных воздействий на почву и по ее восстановлению (устранению нарушений). Среди Ваших предложений выделить организационные и технические мероприятия.

4. Перечислить источники антропогенного воздействия на литосферу и заполнить табл. 3.

Таблица 3

#### Прямые и косвенные источники антропогенного воздействия на литосферу

Номер п/п	Прямое воздействие на почву	Косвенное воздействие на почву

5. Перечислить типы нарушений почвенного покрова и заполнить табл. 4.

Таблица 4

#### Типы нарушений почвенного покрова и их характеристики

Номер п/п	Типы нарушения почвы	Характеристика
1	Полное уничтожение почвы	
2	Перекрытие почвенного профиля	
3	Эрозия почв	
4	Механические нарушения	
5	Загрязнение почв	

### **Контрольные вопросы:**

1. Как снизить уровень антропогенного воздействия на литосферу?
2. Какова экологическая роль почвы?
4. Пояснить глобальные функции почвы.
5. Какие существуют типы нарушений почвенного покрова?
6. Охарактеризовать воздействие на литосферу углеобогачительной фабрики.
7. Перечислить антропогенные почворазрушающие процессы.
8. Охарактеризовать основные группы нарушений почвы.
9. Что входит в понятие деградация почвы?

## **Лабораторная работа №2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ pH ПОЧВЫ**

**Цель работы:** освоить технологию измерений pH влажной почвы с помощью специального pH-тестера.

**Содержание работы:** Работа предусматривает последовательное в три этапа определение параметров качества одной и той же исходной пробы почвы.

### **Теоретическое обоснование**

Величина pH – отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода. В экологии pH почвы используется как интегральный показатель состояния экосистем, подобный показателю температуры тела пациента в медицине. При нормальном функционировании обменных реакций, эти показатели остаются в привычных для экосистемы пределах. В определённой мере экосистемы могут стабилизировать pH, но, когда возможности саморегулирования исчерпаны, начинается лавинообразное разрушение структуры и нарушение функциональных свойств экосистем. Меняется видовой состав растений и животных. Исчезают виды чувствительные к изменениям кислотности почвы. Особенно быстро могут реагировать на изменения pH среды водные организмы – гидробионты. Эти реакции связаны с тем, что изменения pH меняет химические свойства воды и в том числе свойства почвенной влаги. Поэтому любые резкие отклонения этого показателя от

обычного среднего многолетнего значения вызывают деградацию экосистемы. Эта особенность давно известна в растениеводстве.

Как не удобряй, не культивируй и не поливай почву, высаживай лучшие семена, уничтожай «вредителей», часто всё равно не получаешь желаемого результата если почва либо слишком кислая, либо слишком щелочная для данной культуры.

Чтобы ответить на этот вопрос и знать, какие удобрения вносить, необходимо прибором рН-тестер измерить кислотность почвы. Количественной мерой кислотности является рН – отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода. Эта концентрация определяет скорость обмена химическими элементами между твёрдой и жидкой фазами почвы. В свою очередь, скорость перехода элементов-биогенов в раствор лимитирует питание растений, т. к. их корням доступны только растворённые вещества.

При рН от 3 до 4 почва считается сильнокислотной. При такой высокой концентрации ионов водорода в раствор, кроме биогенов, будут переходить такие ядовитые вещества, как оксид алюминия и соли тяжёлых металлов.

От 4 до 5 почва считается кислой, от 5 до 6 – слабокислотной, от 6 до 7 – нейтральной, от 7 до 8 – слабощелочной и от 8 до 10 – сильнощелочной, при которой биогены будут быстро выпадать в осадок и становиться недоступными растениям.

Для большинства плодовых, ягодных и овощных культур оптимальные значения рН составляют 5,5–6,5, т. е. почва должна быть от слабокислотной до почти нейтральной.

Наилучшие условия произрастания различных растений в зависимости от кислотности почвы приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Оптимальные условия произрастания растений  
в зависимости от кислотности почвы**

рН	Ориентировочный уровень кислотности почвы	Перечень растений, для которых данный уровень оптимален
3–4,5	Сильнокислая – кислая	Голубика высокорослая, клюква
4–5	Кислая	Физалис, щавель. Ландыш, лилия
5–6,5	Кислая-слабокислая	Картофель, кукуруза, мята, перец стручковый, свекла. Айва, жимолость, земляника, малина, черная смородина. Гвоздика, гербера.
6–8	Слабокислая – щелоч- ная	Анис, арбуз, баклажан, боб овощной, капуста кочанная, морковь, огурцы, па- стернак, патиссоны, ревень, редис, редька, репа, лук репчатый, салат ко- чаный и листовой, томаты, чеснок, шпинат. Абрикос, алыча, виноград, вишня, гру- ша, крыжовник, лимонник, миндаль, облепиха, черешня, яблоня. Астильбе, астра, георгин, нарцисс, тюльпан, хризантема.
7–7,5	Нейтральная – сла- бощелочная	Брюква, горох, горчица листовая, ман- гольд, пшеница, свекла сахарная, сель- дерей, спаржа, тимьян, топинамбур, яч- мень. Гиацинты, клевер, клематис, колоколь- чики, люцерна, ромашка.

Снижение кислотности почвы достигается ее известкованием, а повышение кислотности – внесением органических удобрений: торфа, навоза, компоста. Для теплиц и цветковых горшков применяют разбавленные растворы лимонной или уксусной кислот.

**Оборудование и реактивы:** проба почвы в металлическом лотке, дистиллированная или кипяченая вода, рН-тестер «ИКП – ДЕЛЬТА» стеклянный стакан, объемом 200 мл – 1 шт., наждачная бумага, ветошь.

## **Порядок выполнения работы**

2.1. Перед измерением pH воды необходимо ознакомиться с работой pH-тестера «ИКП – ДЕЛЬТА».

### **2.1.1. Устройство и принцип работы прибора.**

Прибор pH-тестер представляет собой биметаллический стержень – электрод, на котором во влажной среде возникает гальванический ток пропорциональный концентрации ионов водорода. Этот ток измеряется миллиамперметром, закреплённым на верхнем конце стержня. Шкала измерительного блока градуирована в единицах pH.

2.1.2. При подготовке прибора к работе и в процессе измерения необходимо учитывать особенности функционирования его электрода:

- в результате окисления металла электрода изменяются его электрические свойства – электрод пассивируется, поэтому возникает необходимость очищать поверхность электрода от плёнки оксида перед каждым измерением;

- гальванический ток возникает только во влажной почве при непосредственном контакте электрода с почвенной влагой, следовательно, если почва недостаточно плотная, что часто бывает в пахотном слое, где почвенный слой содержит множество пустот, заполненных воздухом, его необходимо уплотнить вокруг введённого в почву стержня-электрода, а при недостаточной влажности почвы её поливают заведомо нейтральной дистиллированной водой.

### **2.2. Порядок работы с pH-тестером.**

2.2.1. Разровнять поверхность пробы почвы. Убедиться, что почва влажная и, если это необходимо, полить водопроводной водой до увлажнения, накрыть крышкой и выдержать 20 минут.

2.2.2. Разбить поверхность почвы на 6 частей.

2.2.3. Перед использованием прибора необходимо аккуратно без усилий не допуская прокручивания, зачистить поверхность стержня pH-тестера прилагаемой наждачной бумагой и протереть чистой сухой ветошью.

2.2.4. Через 20 минут после долива воды прибор установить в почву под углом, удобным для считывания показаний на глубину

4 см. Земля должна плотно прилегать по всей поверхности стержня и быть хорошо уплотнена вокруг него.

2.2.5. После установки прибора в землю необходимо выждать 1 минуту для стабилизации стрелки индикатора.

2.2.6. Записать значение рН в табл. 6.

2.2.7. Промыть стержень в дистиллированной или кипяченой воде и тщательно вытереть его чистой ветошью.

2.2.8. Пункты 2.2.5–2.2.7 повторить 4 раз (в каждой точке на всех выделенных участках поверхности пробы).

### **Внимание!**

Из-за неравномерности состояния состава почвы, показания прибора могут несколько отличаться. Для получения среднего значения рН почвы замеры производятся несколько раз. Результаты измерений помещают в табл. 2. Количество повторных измерений определяется отдельно для каждого случая в зависимости от наблюдаемого разброса показаний рН-тестера.

Таблица 2

Результаты измерений рН	
Номер измерений	Значение
1	
...	
Среднее значение	

2.2.9. На основании полученных результатов и руководствуясь справочной информацией, сделать выводы о пригодности почвы для тех или иных растений и предложить мероприятия по изменению ее рН.

2.2.10. Необходимо определить влажность почвы, при которой происходило измерение рН.

2.3.1. Определение влажности почвы.

Почвенная влага оказывает большое влияние на свойства почвы. Основной метод определения влаги в почве состоит в высушивании проб при 105 °С. Если для определения почвенной влаги применять метод прокаливания, то влагу теряют органические компоненты почвы. При этом наблюдается изменение окраски прокаливаемых образцов. Влажность почвы и способность ее к

удерживанию влаги зависят от типа почвы, ее гранулометрического состава, содержания органических веществ, ее структурных характеристик и других факторов.

**Оборудование и материалы:** сушильный шкаф; аналитические весы с точностью 10 мг; сито с размером отверстий 1–2 мм, емкости для хранения сухих проб – 2 шт.; колба, объемом 200–250 мл; стеклянные воронки; фильтры бумажные; мерные ложки; образцы почвы.

### **Порядок проведения работы**

1. Пробу почвы помещают на чистую поверхность, которая не абсорбирует влагу, и хорошо перемешивают. При этом удаляют камни, прутки и другой сор размером более чем 2 мм.

2. Определить массу емкостей с точностью до 10 мг.

3. В две емкости добавить заданное преподавателем количество подготовленной почвы (30–40 г).

4. Определить массу емкостей с точностью до 10 мг и поместить в, предварительно нагретый до 105 °С, сушильный шкаф.

5. Пробу высушивают при  $105 \pm 5$  °С до достижения постоянной массы, охлаждают до комнатной температуры не менее 45 мин. Массу емкостей с высушенной пробой определяют с точностью до 0,01 г.

6. Содержание влаги в почве определяют по уравнению.

### **Обработка и оформление результатов работы.**

Результаты опыта заносятся в табл. 3.

Таблица 3

Результаты определения влажности почвы

Номер опыта	Масса пустой емкости $m_0$ , г	Масса емкости с влажной пробой $m_1$ , г	Масса емкости с сухой пробой $m_2$ , г	Потеря массы после сушки, г	Влажность почвы $W_v$ , %	Содержание сухого вещества в пробе $W_m$ , %
...	...	...	...	...	...	...

Влажность почвы ( $W_v$ , %) вычисляют по формуле

$$W_v = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_0} \cdot 100,$$

где  $m_0$  – масса пустой емкости, г;  $m_1$  – масса емкости с влажной пробой почвы, г;  $m_2$  – масса емкости с сухой пробой почвы, г;

Содержание сухого вещества в пробе ( $W_m$ , %) определяют по формуле

$$W_m = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \cdot 100.$$

Вычисление результатов производят до второго десятичного знака, и окончательные результаты округляют до первого десятичного знака.

За результат определения принимают среднее арифметическое результатов двух определений, если расхождения не превышают допускаемые.

Отчет об определении должен содержать следующую информацию:

- результаты определения содержания влаги и сухого вещества;
- характеристику пробы почвы (воздушно-сухая или влажная, наличие гравия, сора, и т. п.);
- любые детали, не установленные в стандартной методике, и любые факторы, которые могут повлиять на результаты определения.

#### *Контрольные вопросы*

1. Что является количественной мерой кислотности почвы?
2. Что входит в понятие деградация почвы?
3. Перечислить основные показатели, характеризующие качество почвы.
4. Перечислить виды почв в зависимости от ее pH.
5. Объяснить устройство и принцип работы прибора pH-тестера.
6. Методы снижения и повышения кислотности почвы.
7. С какой целью увлажняют почву перед измерением pH?
8. Назвать основной метод определения влажности почвы.

## Лабораторная работа №3

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ

**Цель работы.** Определение гранулометрического состава почвы лабораторно-полевым методом.

**Оборудование и реактивы:** проба почвы, стакан стеклянный, объёмом 300 мл, шпатель весы электронные, вода водопроводная.

**Теоретическое обоснование** Гранулометрический состав почвы – относительное содержание в почве частиц различного диаметра. Классификация элементов почвы по размеру представлена в табл. 1.

Таблица 1

Гранулометрический состав почвы

Название элементов почвы	Диаметр, мм		
Камни	более 3		
Гравий	3–1		
Песок	крупный	1–0,5	«физический» песок
	средний	0,5–0,25	
	мелкий	0,25–0,05	
Пыль	крупная	0,05–0,01	«физическая» глина
	средняя	0,01–0,005	
	мелкая	0,005–0,001	
Ил		меньше 0,001	

Минералогический, химический состав, физические свойства различных фракций почвы неодинаковы. Камни и гравий – это обломки пород (реже минералы). В группе песка и пыли преобладают первичные минералы – кварц, полевые шпаты, слюда и др. Ил наряду с первичными содержит значительное количество вторичных минералов и гумус. Эта фракция является носителем поглощательной способности почв, в ней сосредоточен основной запас минеральной пищи растений. Коллоидная часть илистой фракции, благодаря агрегирующей способности, является главным цементом почвенной структуры, т. е. эта фракция имеет большое значение

ние в создании почвенного плодородия. Пылеватые и песчаные фракции поверхностно пассивны.

Сумму всех фракций больше 0,01 мм называют «физическим» песком, а меньше 0,01 мм – «физической» глиной. Термин «физический» означает наличие в той или иной фракции свойств песка или глины. Современная классификация почв по гранулометрическому составу основана на соотношении в почве «физического» песка и «физической» глины (табл. 2).

Таблица 2

Классификация почв по гранулометрическому составу

Номер п/п	Название почвы по гранулометрическому составу	Содержание, %	
		«физической» глины	«физического» песка
1	Песок рыхлый (песчаная)	0–5	100–95
2	Песок связный (песчаная)	5–10	95–90
3	Супесь (супесчаная)	10–20	90–80
4	Суглинок легкий	20–30	80–70
5	Суглинок средний	30–40	70–60
6	Суглинок тяжелый	40–50	60–50
7	Глина легкая (глинистая)	50–60	50–40
8	Глина средняя	60–80	40–20
9	Глина тяжелая	80	20

Определение гранулометрического состава почвы имеет большое значение, т. к. это один из основных агрономических показателей, влияющих на инфильтрацию, аэрацию, водоудерживающую способность почвы и её плодородие.

### Порядок выполнения работы

Лабораторно-полевой метод основан на различной пластичности почв в зависимости от содержания в них физической глины. Пластичность определяют по способности почвы скатываться в шнур, шар и т. д.

3.1. Взять небольшое количество (10 г) почвы, смочить водой и размешать до консистенции густого теста.

3.2. Раскатать почву ладонями в шнур толщиной до 3 мм и попробовать свернуть его в колечко диаметром до 3 см.

3.3. Определить по виду этого шнура показатель гранулометрического состава почвы, согласно табл. 3 (песок, супесь, легкий, средний и тяжелый суглинок, глина).

Таблица 3

Показатель гранулометрического состава почвы

Характер скатывания и гранулометрический состав	Название почвы
Шнур не образуется	песок
Зачатки шнура	супесь
Шнур дробится при раскатывании	суглинок
Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается	средний суглинок
Шнур сплошной, кольцо с трещинами	тяжелый суглинок
Шнур сплошной, кольцо цельное	глина

#### *Контрольные вопросы*

1. Рассказать методику определения гранулометрического состава лабораторно-полевым методом.

2. Дать определение понятиям «физическому» песку и «физической» глине.

3. Перечислить показатели гранулометрического состава почвы.

4. Какая фракция почвы является носителем ее поглощательной способности?

#### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голик, В. Н. Охрана окружающей среды: учеб. пособие. – Москва: Высшая школа, 2007. – 270 с.

2. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Экология» и «Геоэкология» и по направлению «Экология и природопользование» / Н. П. Тарасова [и др.]. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 236 с.

<http://www.biblioclub.ru/book/115664/>

3. Певзнер, М. Е. Экология горного производства / М. Е. Певзнер, В. П. Костовецкий. – Москва: Недра, 1990. – 235 с.
4. Горное дело и окружающая среда: учебник / С. В. Сластун, В. Н. Королева, К. С. Коликов и др. – Москва: Логос, 2001. – 272 с.
5. Экология горно-обогатительного производства: учеб. для вузов / Г. Г. Мирзаев, Б. А. Иванов, В. М. Щербаков и др. – Москва: Недра, 1991. – 320 с.
6. Природопользование: учебник / под ред. проф. Э. А. Арустамова. – Москва: Издательский дом «Дашков и К°», 1999. – 252 с.
7. Вронский, В. А. Экология: словарь-справочник. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 576 с.

Приложение

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»**

**Кафедра обогащения полезных ископаемых**

Лабораторная работа № \_\_\_\_\_

по дисциплине:

**«ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ: ЛИТОСФЕРА»**

Выполнил:  
студент гр. \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_  
(подпись)

Преподаватель:  
ФИО \_\_\_\_\_  
(подпись)

Кемерово \_\_\_\_\_

Составитель  
Галина Львовна Евменова

**ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ:  
ЛИТОСФЕРА**

Методические указания к лабораторным работам  
для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело,  
специализации Обогащение полезных ископаемых,  
всех форм обучения

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 10.06.2019. Формат 60×84/16.

Печать офсетная. Отпечатано на ризографе.

Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 20 экз. Заказ

КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Издательский центр УИП КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4А.