

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине «Геоморфология и география почв»**

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения

05.03.03 Картография и геоинформатика
Геоинформатика
2025
очная

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Построение геолого-геоморфологического профиля

Составление геоморфологической карты

Тема 2. Анализ флювиальных форм рельефа

Тема 3. Анализ оползневых форм рельефа

Тема 4. Орографическая характеристика территории

Тема 5. Морфология почв. Структурное состояние и физические свойства почвы

Тема 6. Физические функциональные свойства почв (Водные свойства). Химические свойства почвы

Тема 7. Закономерности географического распределения почв

Тема 8. Почвы Ставропольского края

Цель данного практикума – описание последовательности, основного содержания, методики выполнения практических занятий по учебному курсу и (или) самостоятельной подготовки к ним. Занятия проводятся в формах подготовка сообщения, собеседование.

Подготовка сообщения – обсуждение проблемы, темы по заранее заданной структуре (вопросам) с предварительным углубленной самостоятельной проработкой материала. Помогают овладеть понятийно-терминологическим аппаратом, свободно оперировать им, понимать практическое приложение теории, прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления и подготовки электронной презентации.

Собеседование – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Методические рекомендации по выполнению практических работ

Тема 1. Построение геолого-геоморфологического профиля.

Составление геоморфологической карты.

Цель: освоить методику составления и оформления геолого-геоморфологических профилей по крупномасштабным картам и научиться выделять формы и элементы рельефа по их изображению горизонталями на топографической карте.

Пособия и оборудование: крупномасштабные топографические карты, геологические карты, миллиметровая бумага (40×20 см), чертежные принадлежности, калька (40×40 см).

Задание 1. Постройте геолого-геоморфологический профиль по заданной линии. Такие профили дают наглядное представление о связи рельефа с геологическим строением и широко используются в научных и практических целях (при поисках полезных ископаемых, проектировании инженерных сооружений и т.д.) в геологии и в физической географии. Они служат основой для построения ландшафтных профилей, отражающих взаимосвязь основных компонентов природной среды (геологического строения, рельефа, водных объектов, почвенного покрова, растительности).

Построение профиля выполняется на миллиметровой бумаге. Соединив на карте две крайние точки профиля прямой линией, постройте профиль в такой последовательности:

1. выберите горизонтальный и вертикальный масштаб. Горизонтальный масштаб обычно берется такой же, как на карте. В этом случае длина листа миллиметровки должна быть немного больше, чем длина линии профиля. Затем выберите масштаб вертикальный. Но предварительно надо распланировать лист миллиметровки, отведя на нем место для заголовка (вверху), для легенды (внизу) и для самого профиля (в середине листа). При подборе вертикального масштаба, кроме размера этого участка по вертикали, принимают во внимание амплитуду колебаний относительных высот на линии профиля. Вертикальный масштаб должен быть крупнее горизонтального, но это преувеличение допустимо лишь в определенных пределах (раз в 20). Связано это с тем, что при очень большой разнице между ними сильно искажается облик рельефа на гипсометрическом профиле. После выбора вертикального масштаба на миллиметровой бумаге в месте, отведенном для профиля, проводят две перпендикулярных друг другу линии — ось ординат и ось абсцисс. На оси абсцисс откладывают горизонтальное расстояние в масштабе, а на оси ординат — высоты в масштабе;

2. приложите к профильной линии полоску бумаги и перенесите на ее край короткими вертикальными черточками все горизонтالي, которые она пересекает. Одновременно подписывайте около каждой черточки абсолютную отметку горизонтали;

3. приложите к оси абсцисс полоску бумаги и перенесите с нее на ось отметки горизонталей;

4. из точек, соответствующих горизонталям, поднимите перпендикуляры до пересечения их с соответствующими высотами;

5. полученные точки пересечения соедините плавной линией. Смежные точки с одинаковой высотой соединяются плавной кривой, вырисовывающей данную форму рельефа;

6. под линией профиля нанесите геологическое строение, соблюдая горизонтальный масштаб профиля;

7. над линией профиля надпишите формы рельефа.

Дайте анализ профиля. Укажите формы и типы рельефа, находящиеся на линии профиля. Дайте морфометрическую характеристику рельефа. Для склонов укажите крутизну (в градусах), а при значительных уклонах (более 2-3°) - экспозицию. Кроме экспозиции и крутизны необходимо также описать общую форму и характер поверхности склона (выпуклый, вогнутый, прямой, волнистый, террасированный, бугристый и т.д.). В характеристике рельефа отмечается также абсолютная и относительная высота над местным базисом эрозии.

Задание 2: Ознакомьтесь с методикой составления простейшей геоморфологической карты по топооснове на примере рисунков 1, 2, 3.

Удобнее всего начинать изучение рисовки контуров на картах крупного масштаба и с изображением эрозионного рельефа, где хорошо показана балочная сеть и ярко выражены уклоны (рис. 1).

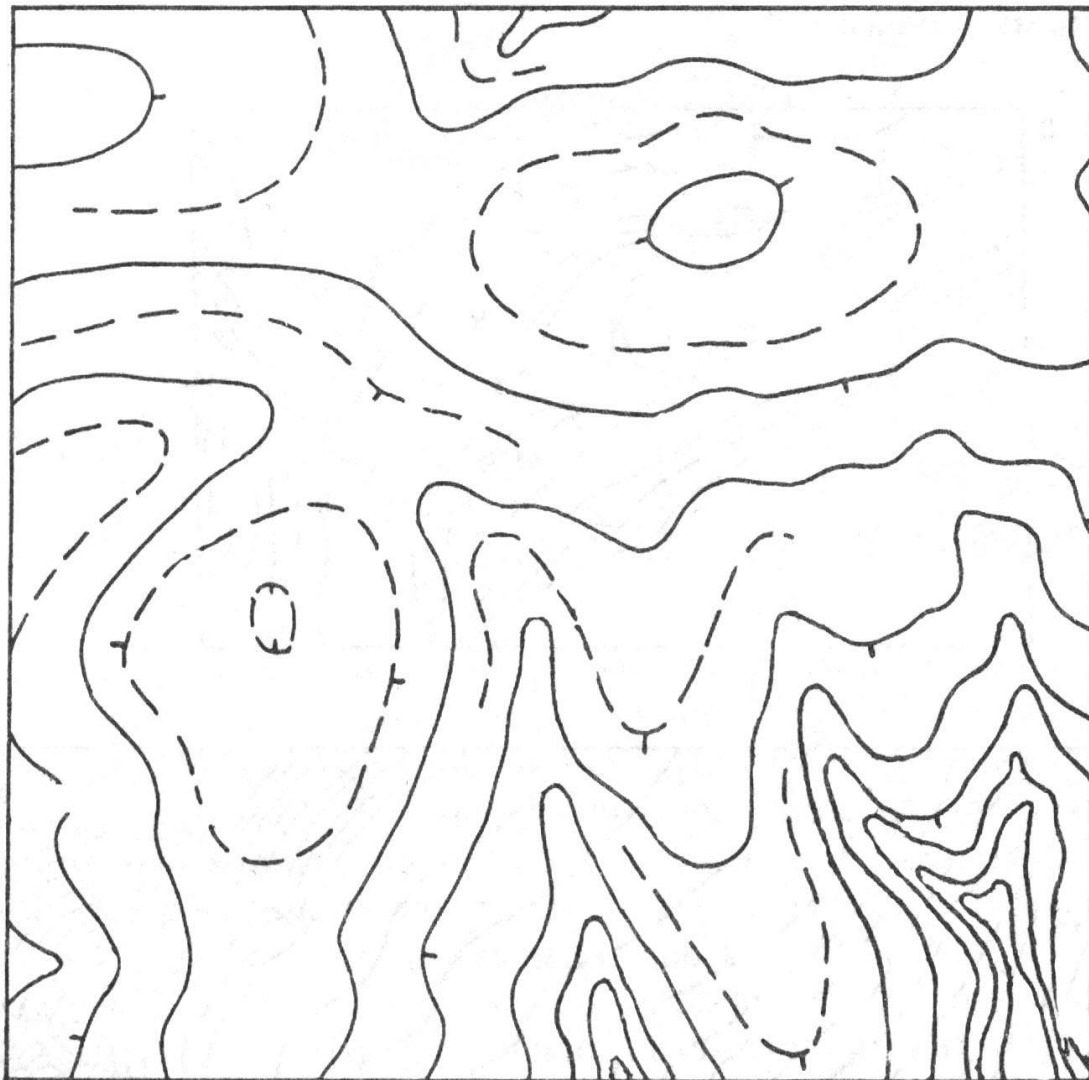


Рис. 1. Фрагмент карты с балочным расчленением. Сплошными линиями проведены горизонтالي, широким пунктиром – полугоризонтالي.

Далее вырисовываются контуры, соответствующие отдельным формам рельефа (рис. 2). Сначала на топографической карте выделяются речная и эрозионная сеть (оконтуриваются речные долины, овраги, балки, лощины). Затем оставшиеся участки междуречий разделяются по степени крутизны на контуры с примерно одинаковым сгущением горизонталей.

На рисунке 2 отчетливо прослеживаются контуры дна эрозионной балочной сети (8 на рис. 2). Контур дна сечет горизонталь в месте их резкого перегиба, в «замке», и ширина его не должна превышать ширину «замка». Там, где сливаются две или несколько балок, их дна соединяются, как правило, под острым углом, хотя места между горизонталями может быть достаточно, чтобы нарисовать прямой или тупой угол. Это было бы неправильно, так как при слиянии двух потоков воды они обычно формируют здесь то, что и реки при впадении одной в другую и что принято называть «стрелкой». В верховьях, где повороты горизонталей становятся плавными, дна и балка заканчиваются.



Рис. 2. Фрагмент карты элементов и форм рельефа, выделенных по горизонталям. Точечным пунктиром проведены контуры элементов и форм рельефа.

Выше отрисовывается привершинный водосбор (9 на рис. 2), контур которого также сечет горизонтали в месте их плавного перегиба. В глубь водораздельной поверхности контур прорисовывается до тех пор, пока прослеживается изгиб горизонталей или чуть выше последнего изгиба, имея в виду, что нижняя часть прилегающего к водосборному понижению склона междуречья увлажнена больше, чем собственно выпуклая привершинная его часть, и по условиям почвообразования она близка к условиям привершинного водосбора.

Нередко привершинные водосборы двух балок сливаются друг с другом, образуя широкие седловины (10 на рис. 2) с ослабленной дренированностью в своей средней части.

Границы склонов балок (4, 5 на рис. 2), склонов междуречной поверхности (3 на рис. 2) также секут горизонтали, вырисовывая контуры, если не равной, то близкой крутизны.

Бровка и склон, (например, долины реки) всегда имеют хотя бы небольшой общий уклон и, следовательно, не могут совпадать с горизонталями. Поэтому их контуры следует проводить выше или ниже.

Завершенная карта контуров элементов рельефа должна выглядеть следующим образом (рис. 3):

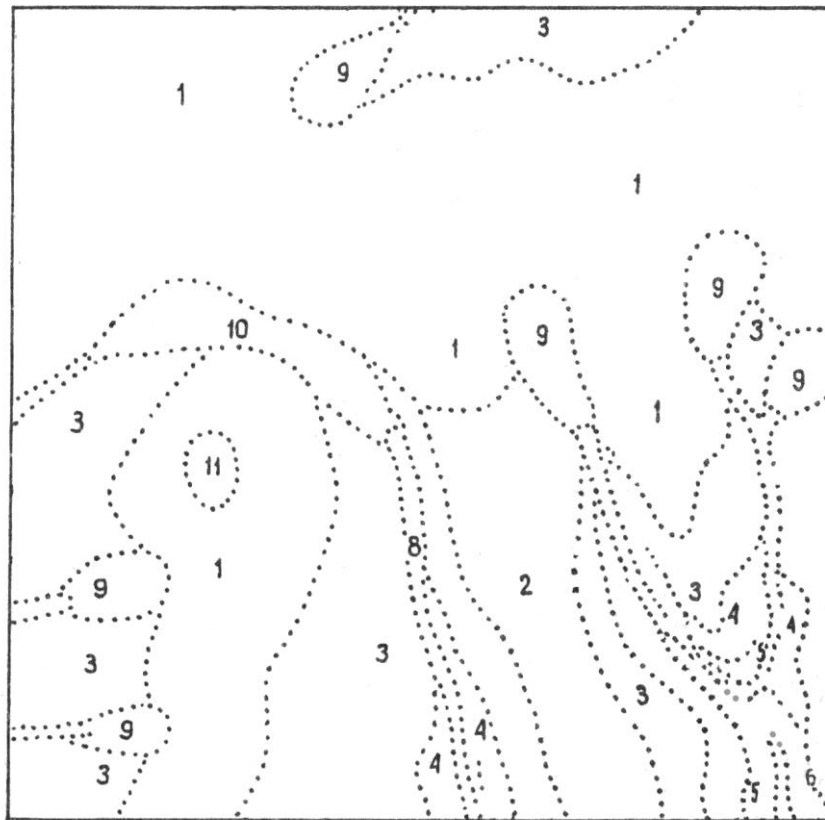


Рис. 3. Фрагмент карты элементов и форм рельефа, изображенных контурами.

1 – плоские водораздельные поверхности, имеющие углы наклона менее 1° ; 2 – выпуклые и слабо выпуклые водораздельные поверхности, имеющие углы наклона менее 1° ; 3 – выпуклые приводораздельные склоны, с углами наклона от 1 до $2,5^\circ$; 4 – выпуклые присетевые склоны и склоны балок, с углами наклона поверхности от $2,5$ до 5° ; 5 – склоны балок, с углами наклона поверхности от 5 до 9° ; 8 – днища балок, с углами наклона не более $2,5^\circ$; 9 – пологие слабосточные привершинные водосборы балок, с углами наклона поверхности до 1° ; 10 – широкие пологие ложбины, пересекающие водораздельную поверхность, с углами наклона до 1° ; 11 – западины.

Задание 3: На основе крупномасштабной топографической карты, составьте геоморфологическую карту с выделением на ней форм и элементов рельефа (склоны разной крутизны, днища балок и т.д.). Составьте легенду к карте.

Тема 2. Анализ флювиальных форм рельефа.

Занятие 1. Анализ форм рельефа, созданных временными потоками.

Цель: познакомиться с формами рельефа, созданного временными потоками и их строением.

Пособия и оборудование: фрагменты топографических карт масштаба 1:10000, циркуль измеритель, миллиметровая бумага, калька, чертежные принадлежности.

Задание 1. Составьте на миллиметровой бумаге поперечные профили в верхней, средней и нижней части балок и оврагов (в работе помещается выкопировка на кальке оврага и балки с нанесенными на них линиями профилей), а также их продольные профили. Линии поперечных

профилей следует наметить на максимально отличающихся друг от друга участках (рис. 4, 5). Вертикальный масштаб профилей должен превышать горизонтальный в 10-15 раз.

Задание 2. На профилях, а также на выкопировке карты обозначьте вершинный уступ, ложину, тальвег, бровки, отвершки, устье, молодой овраг, старый овраг.

Задание 3. Вычислите объем смытого материала на участках поперечных профилей (I, II, III). Объем смытого материала вычисляется по формуле

$$V = \frac{p \times h \times l}{2},$$

где V – объем смытого материала, м^3 ;

p – ширина оврага, м;

h – глубина оврага, м;

l – длина оврага, м.

Общий смыв почвы вычисляется по формуле

$$V_{\text{общ}} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{S},$$

где $V_{\text{общ}}$ – общий объем смытого материала, м^3 ;

V_1, V_2, V_3 – объем смытого материала на профиле I, II, III, м^3 ;

S – площадь участка, га.

На продольных профилях виде столбиковых диаграмм в точках наблюдений покажите объем смытых грунтов.

Объясните закономерности смыва почв на склонах прямой, вогнутой и выпуклой формы.

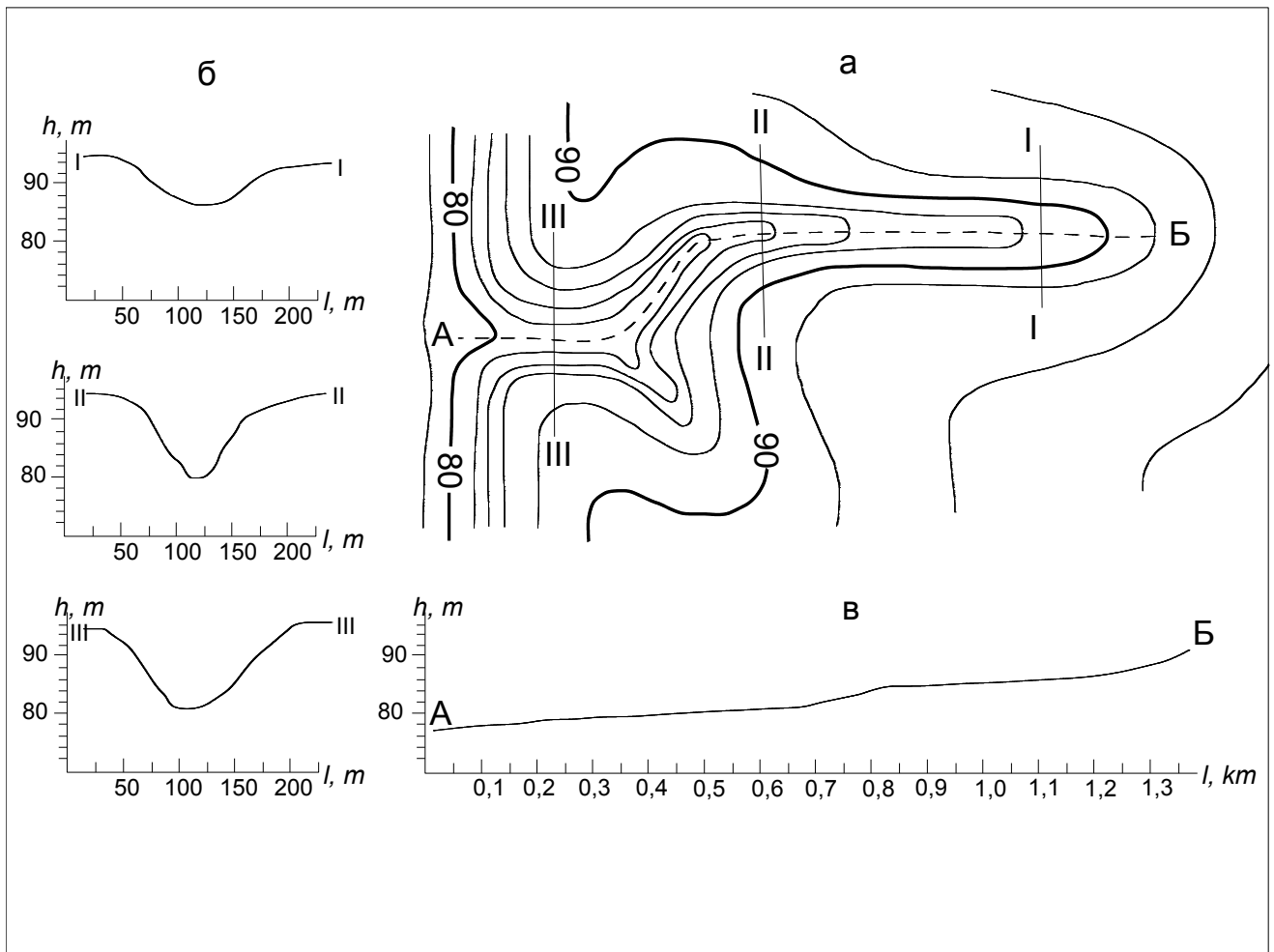


Рис. 4. Морфологическое строение балки в плане (а) и ее поперечные (б) и продольный (в) профили: I-I, II-II, III-III - линии поперечных профилей; А-Б - линия продольного профиля.

Занятие 2. Анализ строения речных долин (4 ч).

Цель: познакомиться со строением речных долин.

Пособия и оборудование: миллиметровая бумага, чертежные принадлежности.

Задание 1. Зарисуйте схемы поперечных разрезов речных долин (рис. 6) и дайте их анализ: укажите количество террас и их типы. Покажите схематически последовательные этапы истории развития каждой долины.

Задание 2. Постройте поперечный профиль речной долины (приложения 1, 2, 3, 4, 5 на выбор). Вертикальный масштаб профиля должен превышать горизонтальный в 10-15 раз. На профиль нанесите геологическое строение. Цифрами укажите русло, пойму, террасы, элементы террасы (бровку, тыловой шов, уступ, площадку). Дайте анализ долины: укажите пойменный уровень, количество террас, типы террас (аккумулятивная, цокольная, эрозионная).

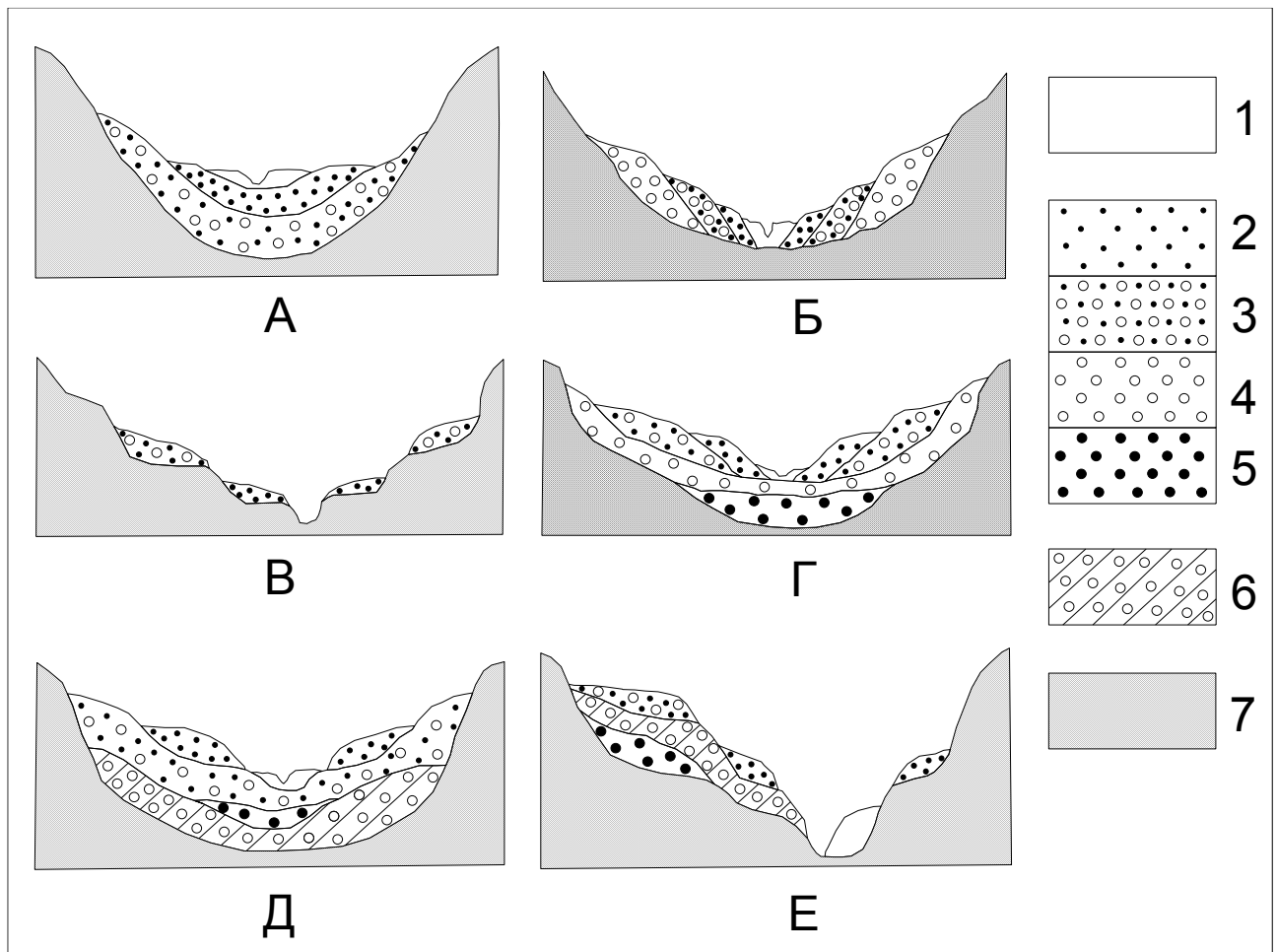


Рис. 5. Схемы поперечных разрезов речных долин.

1 – современный аллювий; 2, 3, 4, 5 – древний аллювий разного возраста; 6 – морена; 7 – коренные отложения.

Тема 3. Анализ оползневого рельефа

Цель: познакомиться с элементами форм оползневого рельефа.

Пособия и оборудование: миллиметровая бумага, чертежные принадлежности.

Задание 1. Постройте продольный профиль оползневого склона (рис. 7, 8). Вертикальный масштаб профиля должен превышать горизонтальный в 20 раз. На профиль нанесите геологическое строение. Цифрами укажите надоползневой уступ, оползневую террасу, детрузивный бугор, бровку, тело оползня, поверхность скольжения.

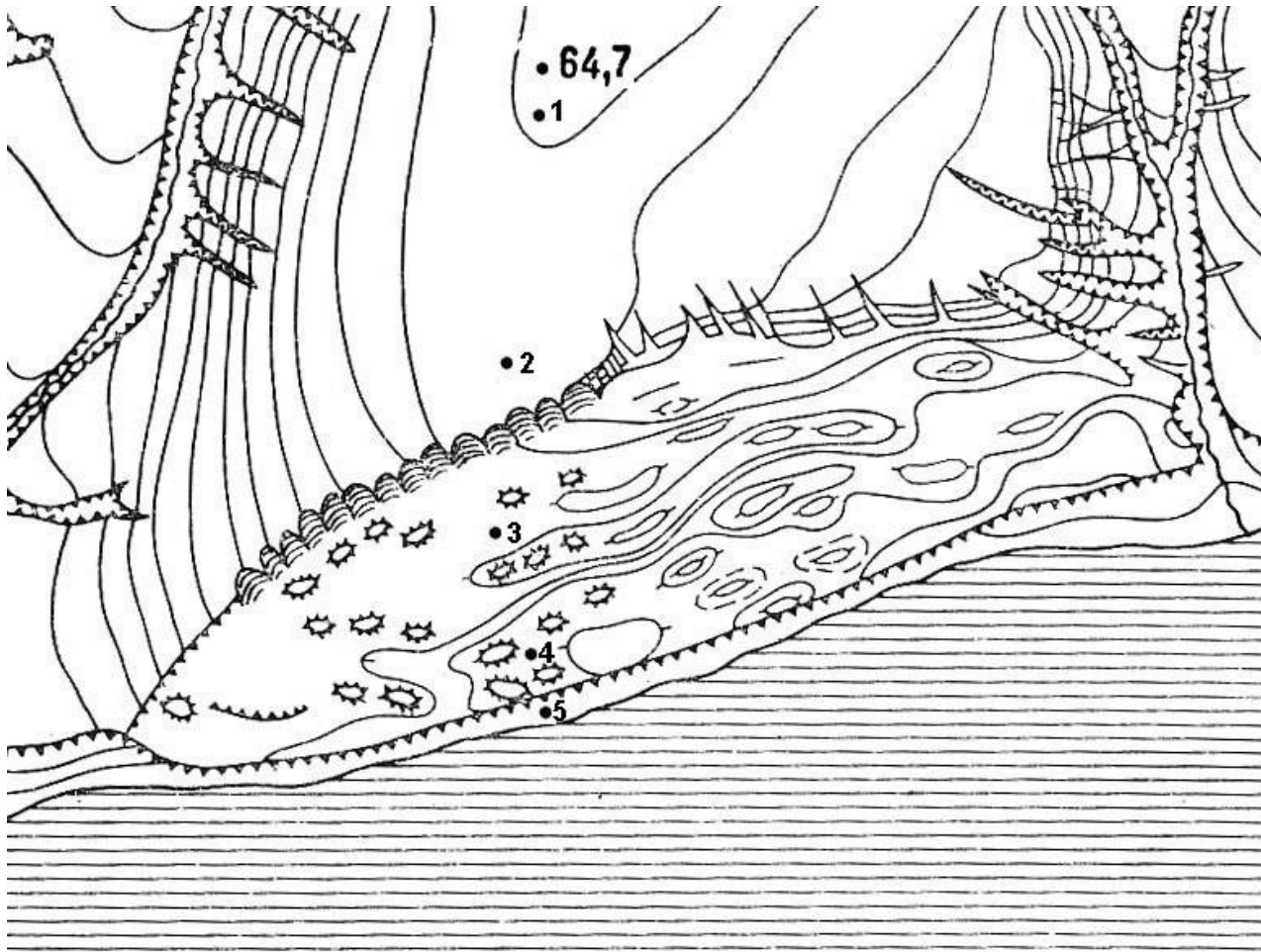


Рис. 6. Топохема оползневых террас 1:1000. Горизонтالي проведены через 2 м.
1, 2, 3, 4, 5 – номера скважин.

Скв. 1 1. Известняки – 5 м; 2. Пески – 3 м; 3. Глины – 18 м	Скв. 2 1. Известняки – 2 м; 2. Пески – 4,3 м; 3. Глины – 16 м	Скв. 3 1. Известняки – 2 м; 2. Пески – 3,7 м; 3. Глины – 16 м
Скв. 4 1. Пески – 3 м; 2. Глины – 7 м	Скв. 5 1. Глины – 5 м	

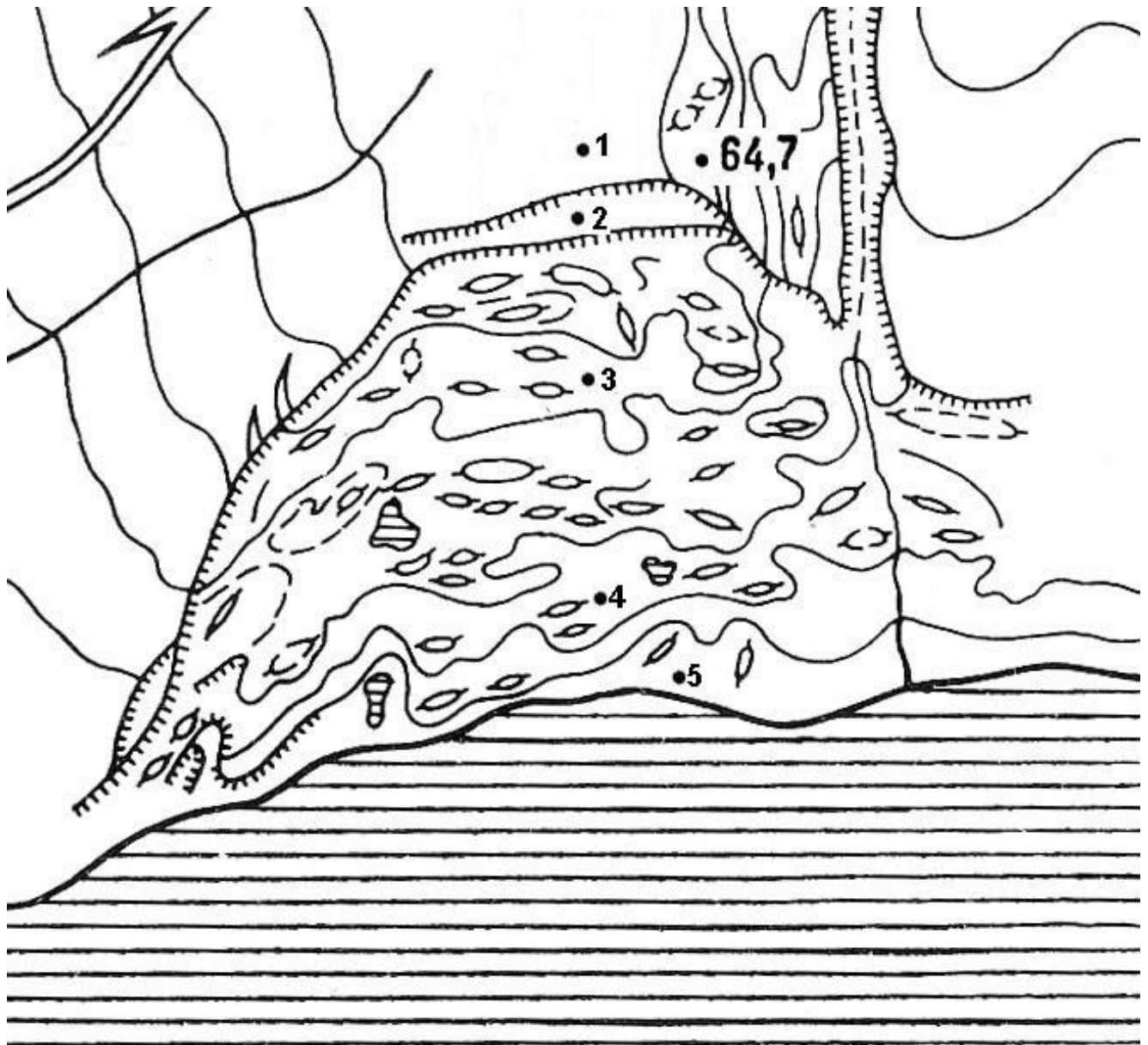


Рис. 7. Топосхема оползневого цирка 1:1000. Горизонтالي проведены через 2 м.
1, 2, 3, 4, 5 – номера скважин.

Скв. 1	Скв. 2	Скв. 3
1. Известняки – 2,3 м;	1. Известняки – 1 м;	1. Пески – 4 м;
2. Пески – 1 м;	2. Пески – 2,5 м;	2. Глины – 5 м
3. Глины – 13 м	3. Глины – 9 м	
Скв. 4	Скв. 5	
1. Пески – 3,2 м;	1. Глины – 2 м	
2. Глины – 3 м		

Тема 4. Орогидрографическая характеристика территории

Цель: освоить навыки анализа и описания рельефа по топографической карте.

Пособия и оборудование: крупномасштабные топографические карты, геоморфологическая карта Ставропольского края, циркуль-измеритель, таблицы Брадиса, миллиметровая бумага, чертежные принадлежности.

Задание 1. Дайте орогидрографическую характеристику территории по крупномасштабным картам. Изучение орографии и гидрографии территории необходимо как для познания рельефа и гидрографической сети, так и при исследовании других компонентов географического ландшафта (почв, климата, растительности и т.д.), а также при анализе хозяйственной деятельности. Поэтому орогидрографическая характеристика предшествует всякому географическому описанию той или иной местности.

Характеристика проводится по следующему плану:

1. Местоположение изучаемой территории: административное, природное. Общий характер рельефа: горный, равнинный; однообразный, разнообразный; холмистый, увалистый. Характер форм рельефа: простые, сложные; замкнутые, открытые. Сочленение сопряженных форм рельефа (характер границ). Густота расчленения. Густоту эрозионного расчленения K можно рассчитать по формуле

$$K = \frac{L}{P},$$

где L – длина эрозионной сети на площади P . По этой формуле вычисляют среднюю густоту эрозионного расчленения изучаемой территории. Для этого с помощью курвиметра или циркуля-измерителя определяют суммарную длину тальвегов всех эрозионных форм, изображенных на карте и делят полученную сумму на площадь территории в км². Густота расчленения подразделяется - на сильную, среднюю и слабую, может вообще отсутствовать.

2. Наибольшие и наименьшие абсолютные высоты, их распространение на местности. Относительные высоты: а) превышение междуречий над днищами долин, б) превышение положительных форм над отрицательными в пределах междуречий.

3. Главная река: ее название, направление и скорость течения, глубина, ширина. Форма русла в плане. Угол наклона водной поверхности рек – i , на каком-либо участке течения определяется из выражения

$$i = h/l,$$

где h – разность отметок урезов воды на верхней и нижней границах характеризуемого участка;

l – длина русла реки между ними.

Указать притоки главной реки (по тому же плану).

4. Форма речных долин в профиле: симметричная, асимметричная; V-образная, U-образная, ящикообразная (при описании, кроме карты, использовать вычерченный профиль), ширина долин (от - до). Наличие (или отсутствие) в долинах поймы и террас: их количество, ширина, высота над урезом реки, характер поверхности, распространение в пределах долины.

5. Малые эрозионные формы: овраги, балки, ложбины. Их длина (от - до), ширина (от - до), глубина (от - до), форма поперечного и продольного профиля, их распространение. Составить на миллиметровке поперечные профили в верхнем, среднем и нижнем течении наиболее типичных эрозионных форм – балок и оврагов, а также их продольные профили. Линии этих профилей следует наметить на максимально отличающихся друг от друга участках. Указать также наличие в пределах полигона озер, болот, прудов (их пространственное расположение).

6. Форма поперечных профилей склонов речных долин и малых эрозионных форм (прямые, выпуклые, вогнутые, выпукло-вогнутые, ступенчатые); их крутизна, длина. Крутизна склонов форм рельефа, расположенных в пределах междуречий. Углы наклона земной поверхности определяются по шкале заложений. При ее отсутствии угол падения склона можно вычислить по формуле

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{l},$$

где h – высота сечения рельефа горизонталями;

l – заложение (расстояние между ними на карте).

7. Геоморфологическое районирование (в том числе с точки зрения хозяйственного использования полигона). Генезис и возраст рельефа. Современные геоморфологические процессы. Прогноз развития рельефа.

Описание должно быть логичным, изложено точным научным языком с использованием терминов, принятых в геоморфологии. Для получения необходимых сведений рекомендуется пользоваться энциклопедиями или словарями по геологии, физгеографии и пр. Текст описания и иллюстрации должны быть соответствующим образом оформлены. Они, представляются в печатном, либо рукописном виде. В последнем случае они помещаются в специальной тетради для практических занятий по общей геоморфологии. Писать следует аккуратно, не применяя сокращения слов, кроме общепринятых. Каждое новое положение следует излагать с красной строки. Рисунки, сопровождающие текст, снабжаются подписями, раскрывающими их содержание. Каждому рисунку должна соответствовать ссылка.

Тема 5. Морфология почв. Структурное состояние и физические свойства почвы

Занятие 1. Морфология почв

Цель: научиться определять основные морфологические признаки почв, освоить методики определения окраски, механического состава почвы полевым методом

Теоретическая часть

Морфологические признаки почв – это внешние признаки почв, доступные для непосредственного наблюдения и изучения, без использования специального оборудования.

Морфологические признаки почвы отражают в себе ее внутренние свойства, происхождение и развитие, направление почвообразовательного процесса в настоящем и прошлом, являются диагностическими.

Главными морфологическими признаками почвы являются:

1. *Окраска или цвет почвы;*
2. *Структура почвы;*
3. *Сложение почвы;*
4. *Новообразования и включения;*
5. *Почвенный «скелет»;*
6. *Гранулометрический состав;*
7. *Мощность всей почвы и отдельных ее горизонтов;*
8. *Строение почвенного профиля.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОКРАСКИ ПОЧВЫ

Окраска почвы - важнейший и наиболее доступный морфологический признак почвы. Окраска зависит от состава почвообразующих пород и типа почвообразования. По ней можно судить о химическом составе и плодородии почв. При характеристике окраски почвы имеет значение субъективность восприятия цвета. Некоторые люди страдают дальтонизмом и не могут отличить красный цвет от зеленого, не могут уловить тонкие различия оттенков окраски.

Наиболее важными для окраски почв являются следующие группы почвенных соединений:

1. *Гумусовые вещества* с повышенным содержанием гуминовых кислот обуславливают черную, темно-серую, темно-бурю, темно-каштановую окраску. Повышенное содержание фульвокислот в составе гумуса придает светлую окраску (серую, бурю, желтоватую).

2. *Окисленные соединения железа (III)- Fe_2O_3* придают почве красную, ржавую (охристую), оранжевую, желтую окраску.

3. *Восстановленные соединения железа (II) - оксид FeO , сидерит $FeCO_3$, вивианит $Fe(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$* дают сизые и серо-голубоватые тона.

4. *Соединения алюминия, кремния (SiO_2), углекислая известь ($CaCO_3$), каолинит ($H_2Al_2Si_2O_8 \cdot 2H_2O$), гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)* обуславливают белую, белесоватую, палевую окраску.

5. *Гидрооксиды и оксиды марганца* придают почве интенсивно черные и бурые цвета.

Для того, чтобы свести все разнообразие цветовых оттенков почв в единую систему и фиксировать промежуточные переходные тона, профессор С. А. Захаров предложил треугольник окраски почв (рис.1). За границей для определения цвета почв широко используются таблицы Манселла – набор стандартных эталонов цветов, каждый из которых имеет свой индекс. Цвет почвы устанавливают сравнением с эталонами цветов.

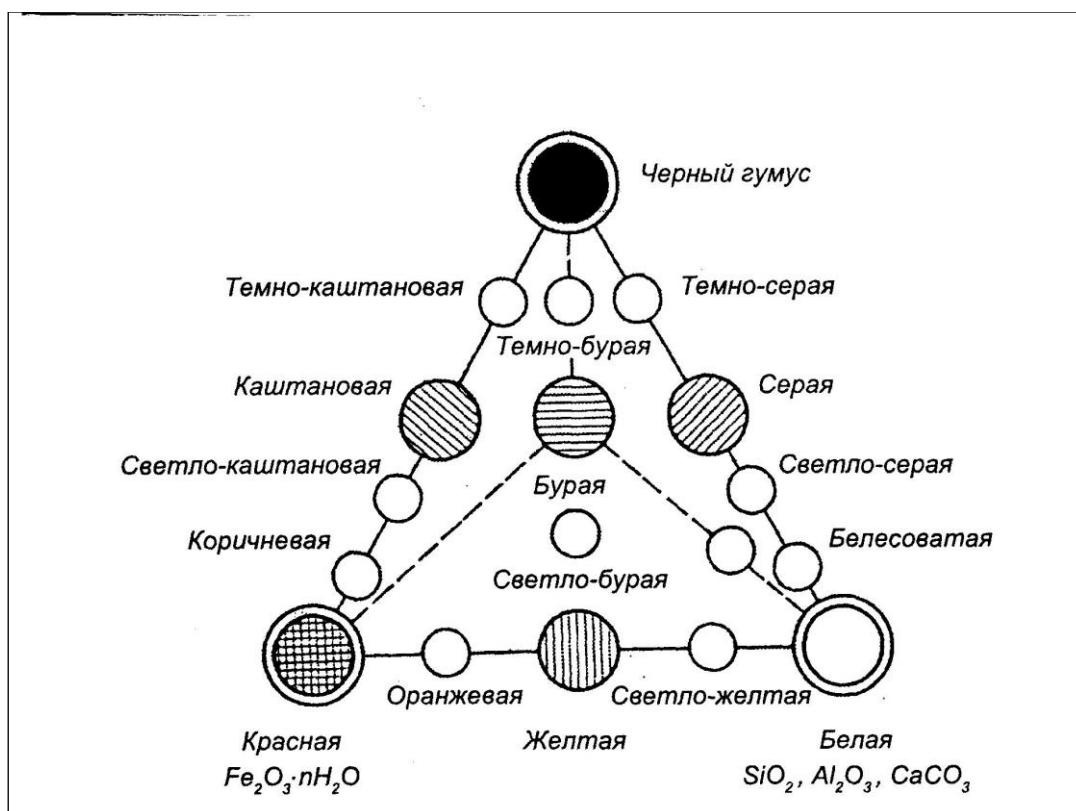


Рис. 1. Треугольник С.А.Захарова для определения окраски почвы

Вопросы и задания

1. Какие группы веществ обуславливают окраску почвы?
2. Как влияет физическое состояние почвы на окраску?

3. Как с помощью треугольника окраски почвы определяется цвет почвы?

Задание 1. В рабочей тетради вычертить треугольник окраски почв по А.С.Захарову.

Задание 2. Определить окраску почв нескольких образцов, используя треугольник окраски почв процессора С. А. Захарова. Записать свое определение окраски почвы в рабочей тетради.

Методика определения окраски по треугольнику С.А.Захарова

1) Для определения окраски в образце почвы определяется наличие трех главных цветов: черного, белого и красного (расположены в вершинах треугольника).

2) По наличию главных цветов в образце определяется принадлежность окраски к основному ряду окраски:

- серому (если в образце определено присутствие белого и черного цвета);
- каштановому (если в образце определено присутствие красного и черного цвета);
- желтому (если в образце определено присутствие белого и красного цвета);
- бурому (если в образце определено присутствие всех трех цветов: белого, красного и черного цвета).

3) Записывают определение оттенка и насыщенности окраски в пределах ряда окраски (например, темно-серый с коричневым оттенком). В почвоведении на последнее место в определении принято ставить преобладающий показатель. Так, если записывается «желтовато-бурый», то это означает что общий тон окраски бурый.

Задание 3. Определить влияние физического состояния почвы на ее окраску. Окраска почвы зависит от физических свойств почвы - влажности, агрегатности и освещенности.

Взять комочек почвы и часть его смочить. Сравнить окраску почвы в комочке и растертой почвы. Взять комочек почвы и сравнить окраску его на свету и в тени. Записать свои наблюдения.

Задание 4. Ознакомиться с окраской рисунка почвой. Выполнить работу.

Методика окраски рисунка почвой

Вычертить прямоугольник 3 x 8 см, разделить его пополам. Приготовить узкие полоски бумаги, смочить их водой и приклеить по сторонам прямоугольника. Растереть в ступке 3-4 г почвы, взять на ладонь, смочить слюной (но не водой) и растереть до консистенции сметаны (магазинной) и аккуратно мизинцем, захватывая полоски бумаги, раскрасить сперва верхний горизонт, а затем более светлой почвой нижний.

СЛОЖЕНИЕ ПОЧВЫ

Теоретическая часть

Сложение почвы - внешнее выражение плотности, пористости и трещиноватости почвы. Сложение в первую очередь характеризуется по признаку плотности. Характер плотности почвы

может быть определен в поле по сопротивлению, которое бывает при копке ее лопатой. Различают следующие виды почв по плотности:

1. *Очень плотное, слитое* - почва не поддается лопате, необходим лом или кирка. Остриё ножа не входит в почву.

2. *Плотное* - куски почвы с трудом разламываются руками, почва с трудом поддается лопате. Нож с трудом входит в почву на 1 - 2 см.

3. *Уплотненное* - лопата легко входит в почву, при выбрасывании почва рассыпается. Нож легко входит на несколько сантиметров.

4. *Рыхлое сложение* - почвенная масса легко вынимается лопатой, в сухом состоянии обладает сыпучестью. Нож свободно входит в почву.

5. *Пухлое сложение* - почвенная масса лишена цементации. При наступлении на такую почву ногой остаются глубокие следы. Такое сложение наблюдается у солончаков.

Пористость - это трубочки, каналы внутри структурных отдельностей. В зависимости от диаметра пор различают почвы по пористости (табл.1).

Таблица 1

Подразделение почв по пористости

Вид	Диаметр пор, мм
Тонкопористая	меньше 1
Пористая	1-3
Трубчатая	3-5
Ноздреватая	5-10
Ячеистая	больше 10

3.Трещиноватость – это образование полостей между структурными отдельностями почвы. В таблицах 2 и 3 представлены виды трещиноватости почв.

Таблица 2

Подразделение почв по трещиноватости

Вид	Размер трещин, мм
Тонкотрещиноватая	меньше 3
Трещиноватая	3-10
Щелеватая	больше 10

Таблица 3

Подразделение почв по обилию пор и трещин

Почва	Промежутки между порами, см
Слабопористая	1,5 -2
Пористая	1,5 – 0,5
Сильно пористая	менее 0,5

Вопросы и задания

1. Что называется сложение почвы?
2. Что такое пористость и как подразделяются почвы по пористости?
3. Что такое трещиноватость почвы? Зависит ли трещиноватость от влажности почвы?

Задание 1. Составить таблицу полевого определения признаков плотности почвы. Определить на монолите плотность генетических горизонтов.

Задание 2. Составить таблицу порозности почв и определить порозность почв на монолите по генетическим горизонтам. На монолите в горизонте А определить обилие пор. Записать наблюдения и выводы.

Задание 3. Составить таблицу трещиноватости почв и определить трещиноватость на монолите по генетическим горизонтам.

НОВООБРАЗОВАНИЯ И ВКЛЮЧЕНИЯ

Теоретическая часть

Новообразования - морфологически выраженные скопления различных веществ, образовавшиеся в процессе почвообразования. Новообразования почвы имеют большое типологическое значение и являются одним из диагностирующих признаков для определения почвы. Приуроченность различных новообразований к различным типам почвообразования и гипергенеза иллюстрирует схематичный профиль (рис.2).

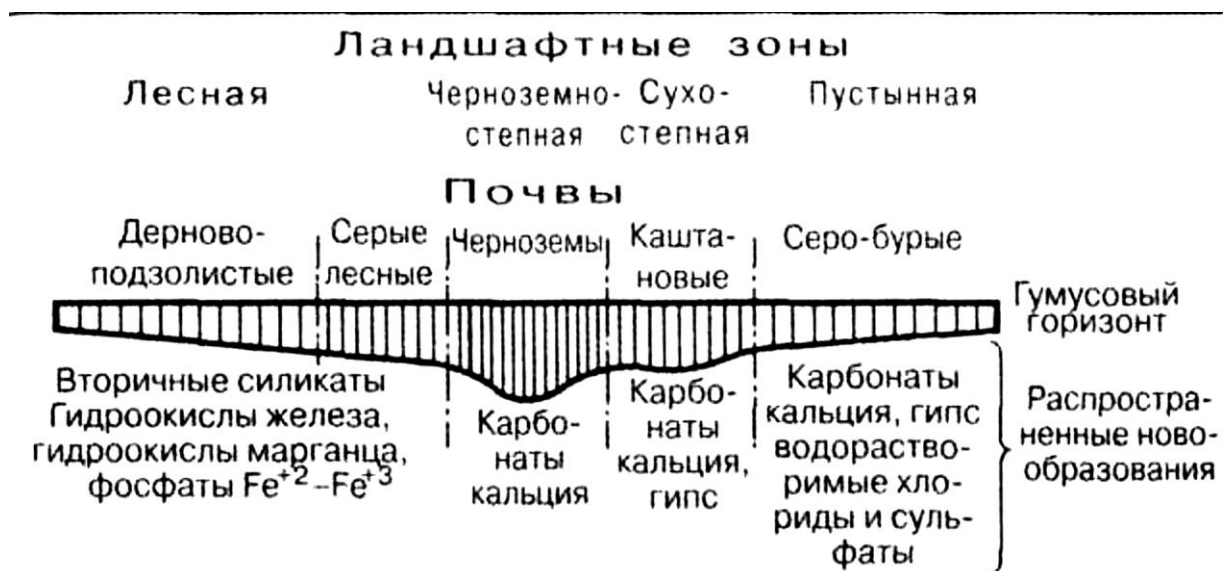


Рис.2. Распространение почвенных новообразований по основным ландшафтным зонам умеренного пояса (по В.В.Добровольскому, 1998)

Различают почвенные новообразования химического и биологического происхождения.

Новообразования химического происхождения: легкорастворимые соли (хлористый натрий, хлористый кальция, сернокислый натрий, хлористые кальций и магний), гипс, углекислая известь, кремнезем, окислы и гидраты окиси железа и марганца, закисные соединения железа, органические вещества.

Формы нахождения новообразований химического происхождения: налеты и выцветы, примазки, потеки, корочки, прожилки, трубочки (рис. 3,А), плотные конкреции (рис.3,Б,С), прослойки.

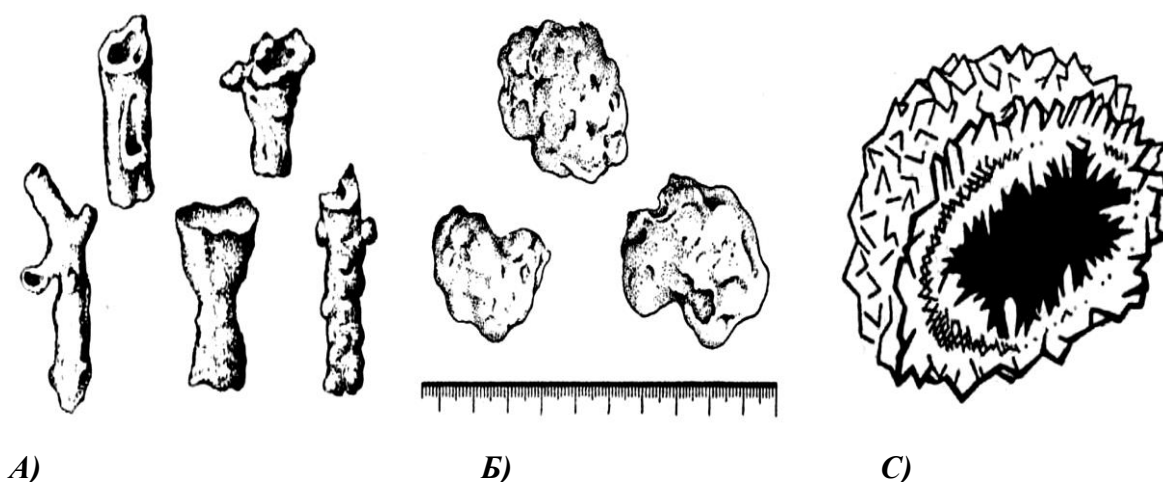


Рис.3. Почвенные новообразования:

А - железистые новообразования трубчатой формы; Б - карбонатные конкреции («журавчики»); С - гипсовая конкреция (увеличена в 4 раза)

Новообразования органического происхождения: капролиты червей, личинок насекомых, «клубочки» и «узелки» их экскрементов; структурные комочки муравьев, выбрасываемые муравьями при постройке жилищ; кротовины крупных землероев, червороины, узоры мелких корешков на структурных отдельностях; «корневины» - крупные корни деревьев.

Включения – различные тела, обнаруживаемые в почвенном профиле, происхождение которых не связано с почвообразованием. Все то, что искусственно внесено в почву: обломки горных пород, растительные остатки, остатки животных (раковины, кости), остатки предметов, связанных с деятельностью человека (обломки кирпича, черепки посуды и угольки, археологические находки - остатки оружия, украшений).

К растительным включениям относятся подземные органы растений -корневища, клубни, луковицы. В пахотном слое почв могут встретиться и наземные части растений: обрывки стеблей, листьев, колосков, остатки лесной подстилки, хвоя, мхи и др.

Ход работы

Задание 1. Составить список новообразований и включений.

Задание 2. Вычертить профиль географического распространения новообразований в почвах главных ландшафтов умеренного пояса (рис.2). Описать закономерности распространения новообразований по данному профилю.

Вопросы и задания

1. Какие новообразования формируются в почвах различных ландшафтных зон?
2. Как изменяется мощность почв с севера на юг?
3. Как изменяется содержание гумуса в направлении с севера на юг?
4. Что понимается под строением почвы? На какие горизонты можно разделить почву?
5. По каким признакам нужно делить почвенный профиль на генетические горизонты?
6. Какие бывают переходы одного генетического горизонта в другой?
7. Как записывается мощность генетических горизонтов?

ПОЧВЕННЫЙ СКЕЛЕТ

Почвенный скелет - остатки в почвенной массе горных пород, уцелевших при выветривании и почвообразованиях. Скелетность определяется как суммарное содержание частиц размером >2 мм в верхнем горизонте в % от массы горизонта. По степени скелетности (%) выделяются разновидности почв:

1. Мелкоземистые почвы не содержат скелета
2. Слабо скелетные содержат 5-10 % скелета
3. Средне скелетные почвы содержат от 10 до 20 % скелета
4. Сильно скелетные почвы содержат 20-50 % скелета
5. Очень сильно скелетные почвы содержат >50 % скелета

Строение почвы - определенная смена в вертикальном направлении обособленных по цвету, структуре и сложению слоев или горизонтов. Строение почвы представляет результат дифференциации первоначально однородной толщи материнской породы на генетические горизонты под влиянием факторов почвообразования.

Генетические горизонты - это относительно однородные слои почвы, обособившиеся в процессе почвообразования, расположенные более или менее параллельно поверхности почвы и отличающиеся по окраске, структуре, сложению, характеру новообразований и другим признакам. Совокупность генетических горизонтов образует профиль почвы.

Таким образом, в почве различают несколько горизонтов, которые в свою очередь можно разделить на подгоризонты (рис.4). Каждый горизонт имеет свое название и буквенное обозначение (индекс).

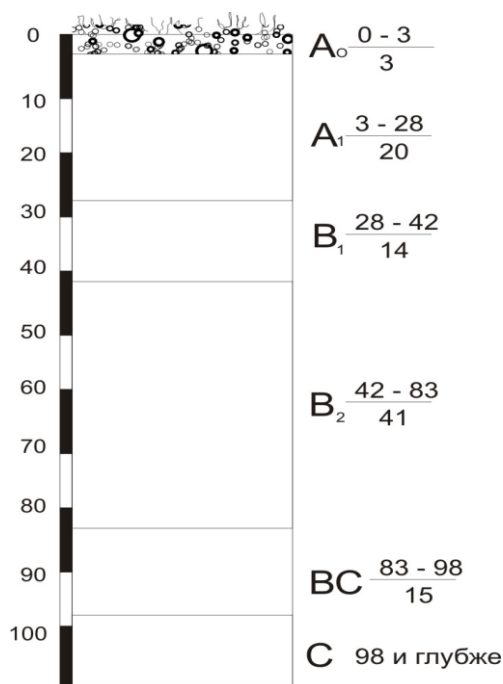


Рис.4. Профиль почвенного разреза

Генетические горизонты в разных типах почв имеют различные переходы, в одних случаях отмечается постепенный переход (в черноземах и каштановых почвах), а в других - довольно резкий (например, в подзолистых почвах). Различают следующие *переходы из одного горизонта в другой*:

1. Постепенный (граница перехода прослеживается от 5 до 10 см).
2. Ясный (от 3 до 5 см).
3. Резкий (менее 3 см).

Таблица 4

Генетические горизонты в почве и их индексировка

Генетический горизонт	Обозначение по системе	
	А, В, С, Д	А, В1, В2, С
1. Подстилка (степной войлок)	A ₀	A ₀
2. Пахотный горизонт	A _{пах}	A _{пах}
3. Гумусово-аккумулятивный	A	A
4. Элювиальный (горизонт вымывания)	B	B1
5. Иллювиальный (горизонт вмывания)	C	B2
6. Материнская порода	D	C

Мощность почвы и ее генетических горизонтов измеряется в сантиметрах и обозначается в виде дроби. В числителе записывается расстояние от поверхности почвы верхней и нижней границы каждого горизонта, в знаменателе - мощность каждого горизонта.

Ход работы

Задание 1. На почвенном монолите выделить генетические горизонты почвы.

Задание 2. Начертить профиль монолита в масштабе 1:10. Записать мощность каждого горизонта. Раскрасить почвой генетические горизонты.

Занятие 2. СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ

Цель: научиться определять структуру, проводить структурный анализ почвы.

Теоретическая часть

Структура почвы - это совокупность агрегатов различной величины, формы и качественного состава, на которые распадается почва в сухом состоянии (рис.8). Наиболее агрономически ценными (оптимальными) для культурных растений являются мезоагрегаты размером 0,25-10 мм, обладающие высокой пористостью (более 45%), механической прочностью и водопрочностью. По форме и размерам структурных элементов различают три типа структуры:

1. Кубовидный тип - характеризуется приблизительно одинаковыми размерами по всем трем осям координат (одинаковые размеры имеют все стороны куба и шар, диаметр которого одинаков по всем направлениям).

2. Призматический тип - отличается заметной вытянутостью по вертикальной оси, тогда как размеры двух других осей одинаковы. Форма таких отдельностей напоминает призму.

3. Плитовидный тип - характеризуется различной величиной всех осей координат. Такие агрегаты по форме напоминают плитки или пластинки.

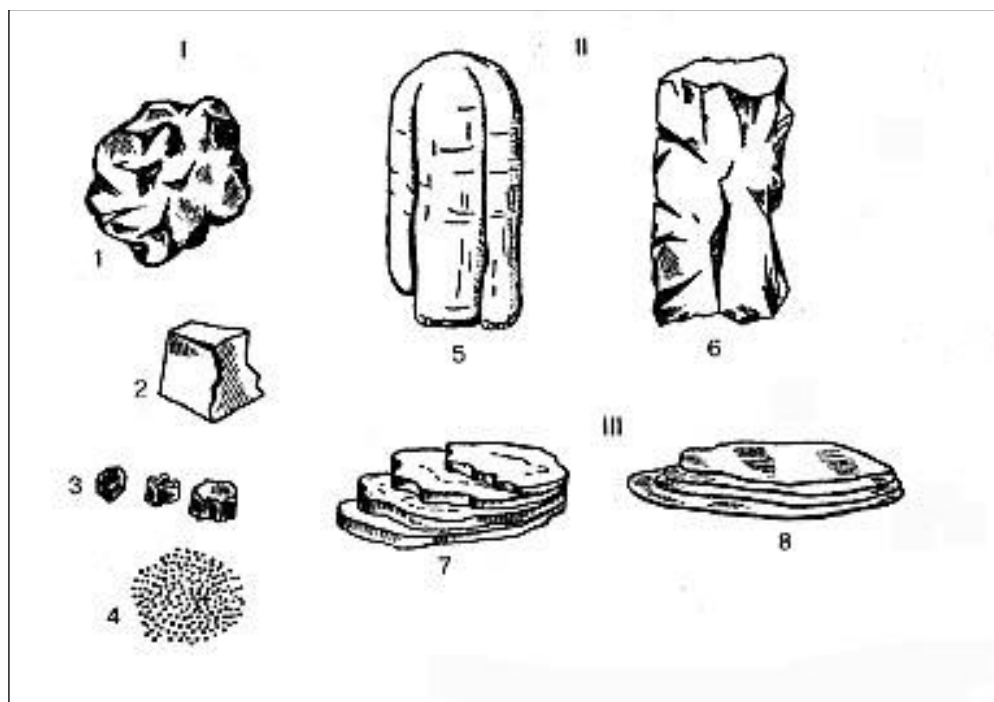


Рис. 8. Структурные отдельности почвы

I — кубовидный тип (1 — комковатая структура, 2 — ореховатая, 3 — зернистая, 4 — пылеватая); II — призмовидный тип (5 — столбчатая структура, 6 — призматическая); III — плитовидный тип (7 — пластинчатая структура, 8 — листоватая)

Таблица 9

Классификация структурных отдельностей по С.А.Захарову

Роды	Виды	Размер
<u>Первый тип - кубовидная</u>		
А. Структурные отдельности развиты равномерно по трем взаимноперпендикулярным осям. Общая форма отдельности округло-многогранная.		
1. Глыбистая структура	Крупноглыбистая	Более 10см
	Мелкоглыбистая	10 - 5 см
2. Комковатая структура	Крупнокомковатая	5 - 3 см
	Комковатая	3 - I см
	Мелкокомковатая	I - 0,5 см
Б. Грани и ребра хорошо выражены, отдельности ясно оформлены.		
3. Ореховатая структура	Крупноореховатая	20 - 15 мм
	Ореховатая	15 - 10 мм
	Мелкоореховатая	10 - 7 мм
4. Зернистая структура	Крупнозернистая	7 - 5 мм
	Зернистая	5 - 3 мм
	Мелкозернистая	3 - I мм
	Порошистая	I - 0,5 мм
5. Пылеватая	Пылеватая	менее 0,5 мм
<u>Второй тип - призмовидная</u>		
Общая форма отдельностей призмовидная, вытянутая вверх.		

А. Верхушки отдельностей закруглены.		
1. Столбчатая	Крупностолбчатая	более 5 см
	Столбчатая	5-3 см
	Мелкостолбчатая	3 - I см
2. Призматическая	Крупнопризматическая	более 5 см
	Призматическая	5 - 3 см
	Мелкопризматическая	3 - I см
<u>Третий тип - плитовидная</u> Структурные отдельности более развиты по двум горизонтальным осям и укорочены по Вертикальной оси (общая форма отдельностей уплощенная).		
1. Плитчатая	Сланцеватая	более 5 мм
	Плитчатая	5 — 3 мм
	Пластинчатая	3 - I мм
	Листоватая	менее I мм
2. Чешуйчатая	Скорлуповатая	более 3- мм
	Грубочешуйчатая	3 - I мм
	Мелкочешуйчатая	менее I мм
3. Линзовидная	Крупнолинзовидная	более 10 мм
	Мелколинзовидная	10 - 3 мм
	Чечевичная	менее 3 мм

Вопросы и задания

1. Что такое структура почвы?
2. Как подразделяются почвы по структуре?
3. Что называется структурой почв?
4. Перечислить основные типы и роды структур.
5. Что включает в себя структурный анализ почвы?
6. Как правильно формулируется название структуры почвы?
7. Какие почвенные агрегаты относятся к водопрочным?

Задание 1. В рабочую тетрадь записать определение и три типа структуры, классификацию кубовидного типа структуры. Разобрать набор почвенных сит и собрать колонку сит в следующей последовательности: дно, сита с отверстиями 0,25; 0,5; 1; 3; 5; 7; 10 мм и закрыть крышкой. Зарисовать набор сит (рис.9), на каждом сите записать размер отверстий сита. Против каждого сита записать размер структурной фракции и название каждой фракции.

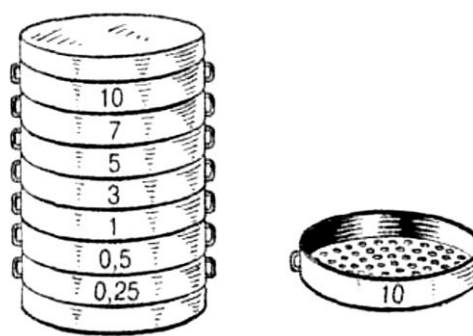


Рис. 9. Стандартный набор сит

АГРЕГАТНЫЙ (СТРУКТУРНЫЙ) АНАЛИЗ ПОЧВЫ

Теоретическая часть

Целью агрегатного анализа является установление относительного содержания в почве не частиц, а их агрегатов. Поэтому при проведении агрегатного анализа почву нельзя растирать и даже сильно встряхивать во избежание нарушения почвенных агрегатов. Разделение агрегатов производится при помощи стандартного набора сит.

Задание 1. Метод сухого просеивания

Из образца не растертой воздушно-сухой почвы взять среднюю пробу 0,5-2,5 кг. Из пробы выбрать камни, гравий, корни и другие включения, если они имеются. Пробу просеять через полный набор сит с диаметром отверстий 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 мм. При разъединении каждое сито еще раз встряхивать постукиванием по его ребру ладонью руки, для того чтобы освободить из отверстий застрявшие в них агрегаты. Постепенно по мере просеивания снимать сита и ставить их в ряд в следующей последовательности: 10, 7, 5, 3, 1, 0, 5 мм, дно. Назвать на каждом сите род и вид структуры.

Задание 2. Определение преобладающего вида структуры методом взвешивания.

Каждую фракцию агрегатов отдельно собрать, взвесить и рассчитать ее процентное содержание. Фракция размером $< 0,25$ мм вычисляется по разности между массой почвы, взятой для анализа, и суммой фракции $> 0,25$ мм. За 100 % принимается взятая для анализа навеска за вычетом массы включений (камней, гравия и т.п.). Результаты взвешивания каждой фракции агрегатов занести в табл. 10.

Таблица 10

Структурный анализ почвенного образца

Структура	Размер фракций, мм	Масса, грамм	Масса, %	Название структуры, коэффициент структурности,
-----------	--------------------	--------------	----------	--

						оценка структурного состояния
Ореховатая	Ореховатая	>10				
	Мелкоореховатая	10-7				
Зернистая	Крупнозернистая	7-5				
	Зернистая	5-3				
	Мелкозернистая	3-1				
	Порошистая	1-0,5				
Пылеватая	Пылеватая	0,5-0,25				
		<0,25				
ИТОГО					100	100

В последнюю колонку записать название структуры в образце. При формулировке названия в начале записывается структура с наименьшим весом, в конце – структура с наибольшим весом. Например: *ореховато-пылевато-зернистая* структура.

Задание 3. Определение коэффициента структурности почвы

По данным сухого просеивания вычислить коэффициент структурности ($K_{стр}$), под которым понимается отношение количества агрегатов от 0,25 до 10 мм (в %) к суммарному содержанию агрегатов меньше 0,25 и больше 10 мм (в %). Чем больше $K_{стр}$, тем лучше структура почвы.

$$K_{стр} = A / B,$$

где $K_{стр}$ – коэффициент структурности;

A – сумма агрегатов размером от 0,25 до 10 мм (%);

B – сумма агрегатов <0,25мм и комков >10мм (%).

Задание 4. Агроэкологическая оценка структурного состояния почвы

По результатам агрегатного анализа провести оценку структурного состояния почвенного образца на основании шкалы С.И.Долгова и П.У. Бахтина (табл.11).

Таблица 11

Оценка структурного состояния почвы (по С.И.Долгову, П.У. Бахтину)

Содержание агрегатов 0,25-10 мм (%) к массе воздушно-сухой почвы	Агроэкологическая оценка
> 80	отличное

80-60	хорошее
60-40	удовлетворительное
40-20	неудовлетворительное
< 20	плохое

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОПРОЧНОСТИ ПОЧВЕННЫХ АГРЕГАТОВ ПО МЕТОДУ Н.Н.НИКОЛЬСКОГО

Из каждой почвенной фракции отобрать 10—20 агрегатов и поместить в фарфоровую чашку большого диаметра. Агрегаты распределить по дну чашки на одинаковом расстоянии друг от друга. В чашку аккуратно налить водопроводную воду так, чтоб она покрыла агрегаты слоем около 2 см, после чего чашку оставить в покое на 20 мин.

По истечении 20 минут каждый агрегат стеклянной палочкой осторожно передвинуть. При этом подсчитывается число сохранившихся и разрушившихся агрегатов. Водопрочность почвенных агрегатов вычисляется по формуле:

$$A = \frac{a}{b} \cdot 100\%,$$

где А — содержание прочных агрегатов в данной фракции (%),

а — количество сохранившихся агрегатов,

б — количество взятых для анализов агрегатов.

Результаты занести в таблицу 12 и записать вывод.

Таблица 12

Водопрочность агрегатов по методу Н.Н. Никольского

Фракция агрегатов, мм	Содержание водопрочных агрегатов	
	Количество шт.	%
10-7		
7-5		
5-3		
3-1		

Тема 6. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

Занятие 1. Физические свойства почвы

Цель: научиться определять основные физические свойства почв.

Теоретическая часть

Объемным весом почвы называется вес в граммах 1 см³ почвы в ненарушенном сложении в сухом состоянии. При определении объемного веса нужно узнать вес 1 см³ почв в природном сложении со всеми порами в ней. Поэтому объемный вес почвы зависит от механического состава, количества органического вещества почвы и структурного состояния.

Знание объемного веса необходимо для вычисления скважности и запасов тех или иных веществ, необходимых для растений.

Вопросы и задания

1. Что называется объемным весом почв?
2. Как определяется объемный вес?
3. Как переводится процентное содержание веществ в почве в весовое содержание?

Взвесить металлический цилиндр с двумя крышками. Цилиндр врезать в стенку почвенного разреза. Почву подрезать снизу ножом, цилиндр отделить. Записать глубину, с которой берется образец. Почвенную массу, выступающую над цилиндром, срезать вровень с краями цилиндра. На цилиндр надеть крышки.

Одновременно взять пробу на определение влажности в металлическую бюксу.

2. Взвесить закрытый цилиндр с почвой. Для вычисления объемного веса нужно знать объем цилиндра, поэтому нужно измерить высоту и диаметр цилиндра и вычислить его объем по формуле:

$$V = \pi r^2 h$$

Объемный вес почвы вычислить по формуле:

$$\rho = \frac{B}{V}, \text{ где}$$

ρ - объемный вес (г/см³),

B - вес сухой почвы в цилиндре,

V - объем цилиндра в см³.

Вес сухой почвы в цилиндре вычислить по формуле:

$$B = \frac{100 \cdot (P - P_0)}{100 + B_{\text{л}}}, \text{ где}$$

B – вес сухой почвы,

P – вес сырой почвы в цилиндре,

P_0 – вес цилиндра без почвы,

Вл – влажность почвы (в процентах на сухую почву).

Задание 2. Перевод процентного содержания различных веществ в почве (влаги, гумуса, азота, фосфора и др.) в весовые тонны на 1 гектар.

№ 1. Рассчитать запасы гумуса в горизонте А (20 см) на одном гектаре при содержании гумуса 7 % и объемном весе почвы $1,2 \text{ г/см}^3$.

Решение:

1) определяется объем горизонта А на одном гектаре:

$$V(\text{гор. А}) = S(1 \text{ га}) h (\text{высота слоя}) = (100 \text{ м} \cdot 100 \text{ м}) 0,2 \text{ м} = 2000 \text{ м}^3.$$

2) определяется вес почвы в горизонте А на 1 гектаре:

$$m(\text{гор. А}) = V(\text{гор. А}) O (\text{объемный вес}) = 2000 \text{ м}^3 1,2 \text{ г/см}^3 = 24000 \text{ тонн}.$$

3) составляется пропорция:

в 100 г почвы – 7 г гумуса;

в 24000 т почвы – x т гумуса.

$$X = \frac{24000 \cdot 7}{100} = 168 \text{ (тонн)}.$$

Ответ: Запасы гумуса в горизонте А мощностью 20 см составляют 168 т/га.

№ 2. Рассчитать содержание влаги в горизонте А (мощностью 27 см) на одном гектаре при влажности 33 % и объемном весе почвы $1,15 \text{ г/см}^3$.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИГРОСКОПИЧЕСКОЙ ВЛАГИ

Гигроскопическая вода – это молекулярная вода, сорбированная поверхностью твердых частиц почвы, задержанная на них силами молекулярного притяжения.

Влажность завядания (ВЗ) – влажность почвы, при которой в ней содержится только недоступная растениям вода (гигроскопическая и пленочная). Влажность завядания численно равна удвоенной величине гигроскопической воды.

Изучение гигроскопичной влаги необходимо для правильной оценки запасов продуктивной (доступной для растений) влаги в почве. Зная содержание в почве гигроскопической воды, можно рассчитать влажность завядания. Вычитая запас недоступной воды (ВЗ) из общего количества, получают содержание в почве доступной растениям влаги.

Содержание гигроскопической влаги во времени значительных колебаний не имеет (для данного горизонта данной почвы), и поэтому ее определение достаточно сделать один раз. Определение содержания в почве гигроскопической влаги проводится в воздушно сухой почве,

в которой не содержится других форм воды, кроме гигроскопической (химически связанная вода практического значения не имеет и поэтому ее можно не учитывать).

Ход работы

1. Предварительно прокаленный при 105° бюкс взвесить с точностью до 0,01 г. Взять навеску почвы из средней пробы воздушно сухой почвы 5-10 г.

2. Взвесить бюкс с почвой и поставить в сушильный шкаф на 50-60 минут при температуре 105°. Вынуть тигельными щипцами бюкс, охладить, взвесить его и вновь поставить в сушильный шкаф на 30 минут. Если после второй сушки вес уменьшился, повторить сушку еще раз до получения постоянного веса. Результаты записать по следующей форме:

- | | |
|--|---|
| 1. Вес пустого бюкса | г |
| 2. Вес бюкса с воздушно сухой почвой | г |
| 3. Вес бюкса после первого высушивания | г |
| 4. Вес бюкса после второго высушивания | г |
| 5. Вес испарившейся влаги..... | г |
| 6. Вес абсолютно сухой почвы..... | г |

Расчет содержания гигроскопической влаги в почве производится на 100 г абсолютно сухой почвы как величину постоянную:

$$x = \frac{\text{Вес почвы после высушивания} - \text{Вес испарившейся воды}}{\text{Вес почвы после высушивания}} \cdot 100\%$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ МЕТОДОМ ВЫСУШИВАНИЯ

Влажность почвы - количество воды, выраженное в процентах к весу абсолютно сухой почвы. Она характеризует обеспеченность растений водой в момент определения. Существует много методов определения влажности. Наиболее надежным и распространенным является метод высушивания почвы в сушильном шкафу при температуре 105-110°.

Ход работы

1. На весах взвесить с точностью до 0,01 г металлический бюкс с крышкой.
2. При описании почвенного разреза бюкс вдавить в стенку почвенного разреза. Почву подрезать ножом, бюкс вынуть и содержащуюся в нем почву подрезать вровень с краями бюкса. На бюкс надеть крышку (она должна плотно прилегать к цилиндру). Записать, с какой глубины взят образец. В таком виде взятый образец можно транспортировать в лабораторию. Время перевозки не должно превышать 1-2 часа.

3. В лаборатории бюкс с почвой взвесить и поместить в сушильный шкаф (крышка снимается и ложиться рядом с бюксом или ее можно надеть на дно стаканчика). В сушильном шкафу образец выдерживается 4-5 часов при температуре 150° в течение 1,5-2 часов при условии, что в почве содержание гумуса не превышает 10%. После сушки бюкс вынуть вместе с крышкой и взвесить после охлаждения.

4. Охлажденный бюкс вновь поставить в сушильный шкаф на 45-50 минут, затем охладить и взвесить. Если вес остался без изменений, сушку прекратить, а при уменьшении его высушивание повторить до получения постоянного веса. Разница в весе стаканчика с почвой до сушки и после нее означает количество воды, содержавшейся в навеске почвы. Форма записи представлена в табл.13.

Таблица 13

Определение влажности почвы методом высушивания

Номер разреза	Гори- зонт	Глу- бина	№ бюк- са	Вес пус- того бюкса	Вес бюкса с влажной почвой	Вес бюкса с почвой после сушки		Вес воды в почве	Вес сухой почвы	Влажность, %
						1	2			

Вычисление

Вес воды в почве равен весу бюкса с влажной почвой минус вес бюкса с почвой после высушивания;

Вес сухой почвы определяется из разности веса бюкса с сухой почвой после высушивания минус вес пустого бюкса.

Влажность (%) определяется по формуле:

$$B = \frac{ВВ}{ИВ} \cdot 100\%, \text{ где}$$

В - влажность почвы,

ИВ - вес испарившейся воды,

СП - вес сухой почвы.

По результатам определения влажности записать вывод.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ ПОМОЩИ СЖИГАНИЯ СПИРТА

Ход работы

Взять металлический бюкс, смочить спиртом, зажечь и после охлаждения взвесить пустой стаканчик. В стаканчик насыпать 2-3 грамма влажной почвы, слегка уплотнить и взвесить. Смочить спиртом почву так, чтобы спирт слегка покрыл почву. Зажечь спирт, после сгорания

спирта дать стаканчику остыть и вновь смочить и зажечь спирт. Так повторить 2-3 раза и после охлаждения взвесить. Сжигание спирта повторять до получения постоянного веса.

Метод отличается быстротой, несложностью оборудования и достаточной точностью с содержанием до 10 % влажности. Он основан на способности спирта поглощать воду из почвы, а при сгорании испарять ее.

Результаты работы записать оформить в таблицу 14.

Таблица 14

Определение влажности почвы методом сжигания спирта

№ бюкса	Вес пустого бюкса	Вес бюкса с влажной почвой	Вес бюкса с почвой		Вес испарившейся воды	Вес сухой почвы	Влажность, %
			После первого сжигания	После второго сжигания			

Влажность почвы определить как и в предыдущих работах. Записать вывод.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОЙ ВЛАГОЕМКОСТИ ПОЧВЫ

Полная влагоемкость (ПВ) - наибольшее количество воды, которое способна удерживать почва. В этом случае все поры будут заполнены водой и воздух полностью будет вытеснен из почвы.

Представления о полной влагоемкости почвы можно получить при изучении полной влагоемкости различных структурных фракций.

Ход работы

1. Образец почвы рассеивается на ситах. Полная влагоемкость определяется в двух структурных фракциях: в зернистой (5-3 мм) и мелкозернистой (3-1 мм).
2. В двух металлических трубках на сетку положить бумажный фильтр и взвесить трубки.
3. Трубки наполнить почвой на высоту 8-10 см. В первую трубку поместить структурную фракцию 5-3 мм, а во вторую - структурную фракцию почвы 3-1 мм на такую же высоту. Взвесить трубки с почвой.
4. Каждую трубку медленно погрузить в сосуд с водой таким образом, чтобы уровень воды был на 1 см выше почвы, и оставить ее в таком положении на 20 минут.
5. Спустя указанное время, трубку с почвой извлечь из воды и в вертикальном положении закрепить в штативе на 10-15 минут, чтобы дать возможность стечь избытку воды.

6. Затем трубку снять со штатива, протереть снаружи фильтровальной бумагой для удаления остатков воды и взвесить.

Результаты работы оформить в виде таблицы 15.

Таблица 15

Определение полной влагоемкости почвы

Фракция, мм	Вес пустой трубки P_1	Вес трубки с почвой P_2	Вес трубки с почвой после насыщения P_3	Вес почвы до насыщения водой $P_2 - P_1$	Вес воды $P_3 - P_2$	Полная влаго- емкость, %
5 – 3						
3 – 1						

Полная влагоемкость (ПВ) почвы определяется по формуле:

$$ПВ = \frac{P_3 - P_2}{P_2 - P_1} \cdot 100\%$$

По результатам анализа сделать вывод, как структура влияет на влагоемкость почвы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСОТЫ КАПИЛЯРНОГО ПОДНЯТИЯ ВОДЫ В ПОЧВЕ

Высота капиллярного поднятия жидкости зависит главным образом от диаметра капилляра и от свойств жидкости. Для частного случая, когда капилляры имеют цилиндрическое строение, а жидкость представлена водой, высота капиллярного поднятия обратно пропорциональна диаметру капилляров.

Высота и скорость капиллярного поднятия воды в почве зависят от ряда факторов, среди которых одним из важнейших является гранулометрический состав. Мелкозернистая структура почвы обуславливает малые размеры пор, наоборот, крупнозернистые почвы обладают более крупными порами. Чем мельче поры, тем больше высота капиллярного поднятия. Скорость поднятия, наоборот, увеличивается с увеличением пор.

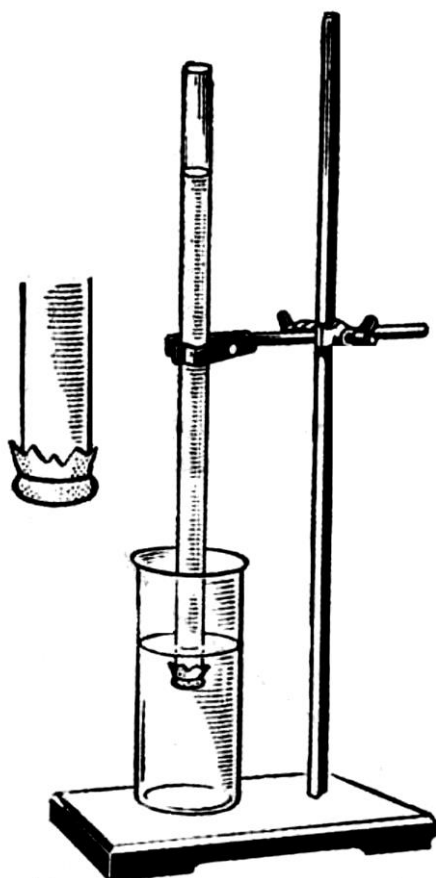


Рис. 10. Установка для
определения высоты
капиллярного поднятия воды в
стеклянной трубке

Представление о процессе капиллярного поднятия воды в почве можно получить посредством наблюдений за капиллярным поднятием воды в стеклянной трубке, заполненной материалом различных почв и грунтов.

Ход работы

1. Исследуемый материал, находящийся в воздушно-сухом состоянии, тщательно растереть в фарфоровой ступке и насыпать в стеклянную трубку диаметром 2-3 см, высотой 50 см. Нижний конец трубки предварительно обвязать марлей, не дающей почве высыпаться (рис.10). Для уплотнения почвенной массы при заполнении трубки ею периодически постукивают о листовую резину.

2. Трубку с почвой укрепить на штативе таким образом, чтобы нижний конец ее был опущен в стакан с водой на 1 см ниже уровня воды. Начальный уровень воды необходимо поддерживать в течение всего опыта.

3. Надо заметить время погружения трубки в воду и вести наблюдения за высотой поднятия воды по окраске почвенной массы, темнеющей в результате увлажнения. Высота поднятия воды замеряется линейкой от поверхности воды до верхнего уровня капиллярного поднятия. В случае неровной поверхности смоченной массы берется среднее значение из максимального и минимального отсчета. Положение уровня воды записывается через указанные интервалы времени (табл. 16).

Определение водоподъемной способности почвы

№ п/п	Время от начала капиллярного подъема воды	Высота поднятия воды, мм
1	5мин	
2	10мин	
3	20мин	
4	30мин	
5	40мин	
6	50мин	
7	1 ч	
8	2 ч	
9	3 ч	

4. По данным наблюдений построить график. По вертикальной оси графика откладывается высота капиллярного подъема воды в миллиметрах, по горизонтальной — соответствующие отрезки времени. Ось времени для удобства изображения больших промежутков разбивается на логарифмическую шкалу. Конфигурация кривой водоподъема (рис. 11) зависит от гранулометрического состава почвы: чем крупнозернистее состав, тем круче поднимается кривая. Однако у крупнозернистых грунтов кривая быстрее выполаживается вследствие прекращения капиллярного поднятия.

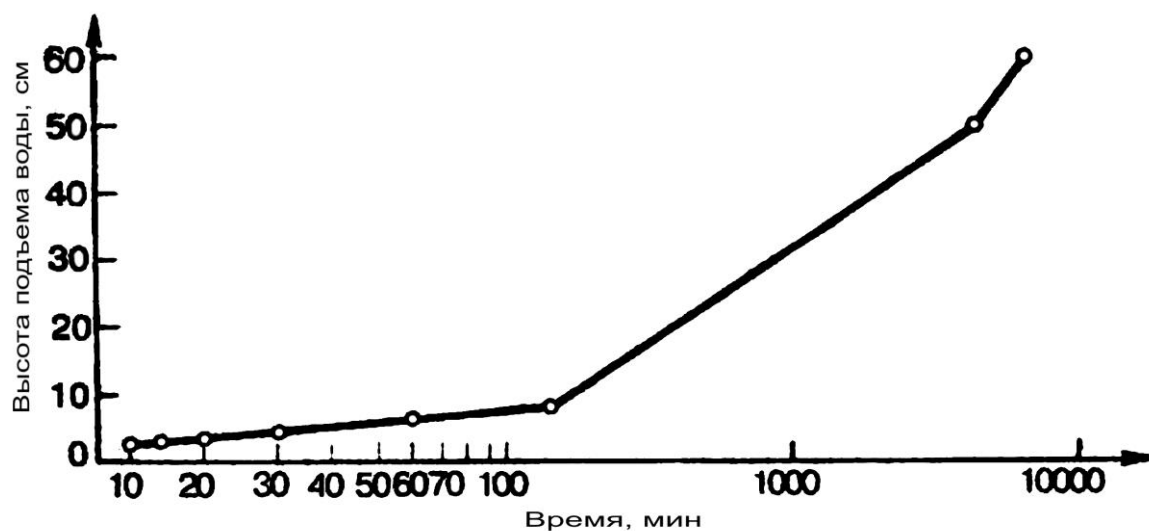


Рис.11. Кривая капиллярного поднятия воды в почве

1. Какие встречаются формы воды в почве?
2. Что такое гигроскопическая влага? Как она определяется?
3. Как рассчитывается влажность завядания? Что она характеризует?
4. Какими способами можно определить влажность почвы?
5. Как структура почвы влияет на полную влагоемкость?
6. От чего зависит водоподъемная способность почв?

Занятие 2. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

Цель: освоить методы изучения химических свойств почв.

Теоретическая часть

При химическом анализе основное внимание уделяется тем химическим элементам и их соединениям, которые играют существенную роль в почвообразовании и имеют важное значение для плодородия почв (табл. 17). При химическом анализе почв широко применяют различные вытяжки – кислотные, щелочные, солевые и водные. **Вытяжка из почвы** – это сумма соединений, растворимых в растворителе, которым воздействуют на почву.

Таблица 17

Группы химических соединений почвы

Степень растворимости	Соединения	Влияние на растения
Легкорастворимые (растворяются в воде)	Сода (Na_2CO_3)	Наиболее вредные
	Хлориды натрия, магния, кальция (NaCl , MgCl_2 , CaCl_2)	
	Сульфат натрия (Na_2SO_4)	
	Нитраты	Повышают плодородие почв
Среднерастворимые (плохо растворяются в воде, но хорошо в слабых растворах кислот)	Карбонаты кальция (известь) и магния (CaCO_3 , MgCO_3)	Безвредные для растений
	Сульфат кальция – гипс (CaSO_4)	

К **засоленным почвам** относят почвы, содержащие в верхней части почвенного профиля легкорастворимые соли в количестве, превышающем 0,2 %. При содержании легкорастворимых солей в количестве более 1% почва относится к солончакам. Засоленные почвы, не подвергшиеся специальным мелиоративным мероприятиям, малопригодны для производственного использования.

КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАРБОНАТОВ

Из образца взять небольшое количество почвы, перенести в фарфоровую чашку. На почву из пипетки капать несколько капель 10-процентной соляной кислоты. При наличии карбонатов имеет место реакция:



Образующийся при реакции углекислый газ (CO_2) выделяется в виде пузырьков (почва "вскипает"). Кислоту добавлять до прекращения выделения пузырьков CO_2 . По интенсивности выделения углекислого газа и по количеству израсходованной соляной кислоты судят о более или менее значительном содержании карбонатов.

По характеру выделения пузырьков выделяют следующие степени «вскипания» почвы:

- не вскипает;
- слабо вскипает;
- вскипает;
- сильно вскипает;
- бурно вскипает;

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ

Задание 1. Подготовка почвы к анализу

Из образца отобрать методом квартования среднюю пробу. Материал тщательно растереть пестиком в фарфоровой ступке. На технических весах взять навеску почвы в 25 г и перенести в колбу емкостью около 200 см³, куда налить 50 см³ дистиллированной воды.

Колбу несколько раз взболтать. Содержимое отстаивать 5—10 мин и фильтровать через стеклянную воронку с бумажным фильтром в колбу емкостью 100 см³. Фильтр готовят следующим образом: круглый бумажный фильтр, радиус которого превышает диаметр воронки, складывается вчетверо и вкладывается в стеклянную воронку. Фильтры можно вырезать из фильтровальной бумаги. Для этого из нее вырезать квадрат, сторона которого примерно вдвое больше диаметра воронки. Квадрат складывается вчетверо и обрезается ножницами.

Фильтр должен плотно прилегать к стенкам воронки и немного не доходить до ее верхнего края. Затем фильтр слегка смочить водой и воронку укрепить в зажиме штатива над колбой. Фильтруемый раствор следует наливать немногим более чем до половины фильтра.

Задание 2. Качественное определение хлоридов

Из отфильтрованной жидкости (фильтрата) отлить около 5 см³ в пробирку, куда добавить несколько капель 10-процентного раствора азотной кислоты и по каплям

прибавить 0,1-нормальный раствор азотно-кислого серебра (AgNO_3). Нормальный раствор содержит в литре число граммов растворенного вещества, равное молекулярному весу растворенного вещества.

Атомный вес элементов, входящих в это соединение, определяется по таблице Менделеева: Ag — 108; N — 14; O — 16; три атома кислорода имеют вес: $16 \cdot 3 = 48$. Вес молекулы: $108 + 14 + 48 = 170$.

Следовательно, для приготовления нормального раствора надо 170 г азотно-кислого серебра растворить в 1 л дистиллированной воды, а для приготовления 0,1-нормального (децинормального) раствора — 17 г. Так как такого количества раствора не требуется, можно приготовить 100 см^3 раствора. Для этого в 100 см^3 дистиллированной воды надо растворить 1,7 г азотно-кислого серебра. Это соединение быстро разрушается на свету, поэтому его следует хранить в посуде, обернутой светонепроницаемой фотооберточной бумагой, и держать в темном месте.

При наличии хлоридов азотно-кислое серебро реагирует с ними по схеме:
 $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

Хлористое серебро выпадает в виде осадка. Реакция эта весьма чувствительна (табл.18).

Таблица 18

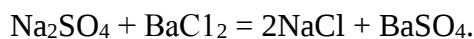
Определение хлоридов водной вытяжке почв

Качественная реакция	Содержание в почве хлоридов
Выпадение белого хлопьевидного осадка	десятые доли процента и более
Осадок не выпадает, но наблюдается ясная опалесценция ¹ раствора	сотые доли процента
Появление слабой опалесценции	тысячные доли процента

¹ Опалесценция раствора — своеобразный слабый радужный перелив цветов, происходящий в результате отражения света мельчайшими частицами нерастворимого вещества. Явление напоминает радужную игру света в опале.

Задание 3. Качественное определение сульфатов

Фильтрат водной вытяжки в количестве около 5 см^3 перенести в пробирку, добавить несколько капель 100-процентной соляной кислоты и $2\text{—}3 \text{ см}^3$ 20 % раствора хлористого бария. Раствор в пробирке нагреть до кипения. При наличии сульфатов происходит реакция:



Сульфат бария выпадает в виде белого мелкокристаллического осадка. Определить содержание сульфатов в почвенной вытяжке на основании табл.19 и записать в виде вывода.

Определение сульфатов в водной вытяжке почв

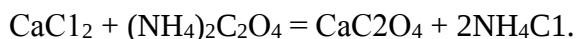
Качественная реакция	Содержание в почве сульфатов
Образование ясно видимого белого осадка	десятые доли процента и более
Сильная белая муть	сотые доли процента
Слабая муть, заметная лишь на черном фоне	тысячные доли процента

Задание 4. Качественное определение нитратов

В пробирку перенести 5 см³ фильтрата водной вытяжки и по каплям добавить раствор дифениламина в серной кислоте. При наличии нитратов раствор окрашивается в синий цвет. Записать результаты определения.

Задание 5. Качественное определение кальция

Фильтрат водной вытяжки в количестве около 10 см³ налить в пробирку, подкислить одной - двумя каплями 10-процентной соляной кислоты и добавить 5 см³ 4-процентного раствора щавелевокислого аммония (оксалата аммония). При наличии кальция протекает реакция:



Выпадающий белый осадок щавелевокислого кальция свидетельствует о содержании кальция в количестве десятых долей и единиц процента. При содержании кальция в количестве сотых и тысячных долей процента наблюдается не осадок, а легкое помутнение раствора.

Записать результаты определения в виде вывода.

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СОЛЯНОКИСЛОЙ ВЫТЯЖКИ

Остаток на фильтре от фильтрования водной вытяжки стеклянной палочкой перенести в колбу, где находится исходная навеска. В колбу налить 50 см³ 10 % соляной кислоты. Содержимое колбы несколько раз взбалтывать в течение 30 минут и затем отстаивать 5 минут.

Задание 1. Качественное определение оксида железа (II) и оксида железа (III)

Через воронку с фильтром в пробирку отфильтровать 5-6 см³ соляно-кислой вытяжки. Фильтрат из пробирки налить в две фарфоровые чашки (около 5 см в диаметре) по 1-2 см³ в каждую. В первую чашку бросают кристаллик красной кровяной соли. Появляющееся синеватое окрашивание (образование турнбулевой сини) указывает на присутствие оксида железа (II).

Во вторую чашку добавить несколько капель 10-процентного раствора роданистого калия. При наличии оксида железа (III) раствор окрашивается в красный цвет. По интенсивности окрашивания можно судить о количестве окиси железа (III).

Задание 2. Качественное определение сульфатов и кальция

Оставшуюся в колбе соляно-кислую вытяжку отфильтровать в колбу через воронку с бумажным фильтром. Из общей массы фильтрата отобрать в одну пробирку 5 см³ фильтрата, а в другую — 10 см³ и произвести качественное определение сульфатов и кальция, как это было описано выше.

Результаты качественного анализа записать в рабочую тетрадь по предлагаемой схеме (табл. 20). Присутствие какого-либо компонента отмечается знаком плюс (+), а отсутствие знаком минус(-).

Таблица 20

Результаты качественного анализа растворимых соединений почвы

№ и краткая характеристика	Карбонаты (по вскипанию)	Водная вытяжка				Соляно-кислая вытяжка			
		Хлориды	Сульфаты	Нитраты	Кальций	Оксид железа (II)	Оксид железа (III)	Сульфаты	Кальций
Разрез № 45 (гор. В)	+ Бурное вскипание	+ Слабая Опалесценция	+ Слабая муть	-	+ Слабая муть	-	+ Очень слабое окрашивание	+ Сильная муть	+ Обильный осадок

ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ pH ВОДНЫХ ВЫТЯЖЕК

Концентрация водородных ионов в растворе может быть определена электрометрическим методом, т. е. измерением электродвижущей силы. Для этой цели используют приборы, называемые потенциометрами. Наиболее употребительным является лабораторный pH-метр ЛПУ-01 (лабораторный иономер универсальный). В этом приборе для измерения величины pH раствора используется система с индикаторным стеклянным электродом, потенциал которого определенным образом связан с концентрацией водородных ионов в растворе и электродом сравнения, потенциал которого постоянен и не зависит от pH раствора.

Прибор состоит из собственно потенциометра и датчика ДЛ-01. В комплект датчика входят: стакан, куда наливают анализируемый раствор, индикаторный стеклянный электрод и проточный электрод сравнения.

Между электродом сравнения и индикаторным электродом возникает разность потенциалов, которую можно измерить. По ее величине можно рассчитывать величину pH анализируемого раствора. Так как прибор ЛПУ-01 градуирован как в милливольтках, так и в единицах pH, то необходимость расчета отпадает и результаты определения берут непосредственно со шкалы. Чувствительность измерения потенциометром этого типа - 0,01 pH.

Приготовление водной вытяжки (суспензии) для определения pH почвы: Взять 1 часть почвы (10 г) и 2,5 части воды (25 мл). Почва смешивается с водой и взбалтывается 3 минуты. В приготовленные пустые стаканчики переливается взболтанная суспензия.

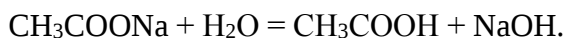
Порядок работы на приборе: Иономер включить, электроды промыть водой, пробку вынуть, электроды осторожно вытереть фильтровальной бумагой, поставить стаканчик с почвой. Измерение длится 3 минуты. После измерения электроды опять промыть и вытереть.

ГИДРОЛИТИЧЕСКАЯ КИСЛОТНОСТЬ

Оборудование: фарфоровая ступка с пестиком, сито с отверстиями величиной 1 мм, технические весы с разновесами, две колбы (с резиновыми пробками) емкостью около 300 см³, два химических стакана, две стеклянные воронки и фильтры, два железных штатива, бюретка в штативе, пипетка на 50 см³. **Реактивы:** 1,0-нормальный раствор уксусно-кислого натрия, 0,1-нормальный раствор едкого натра, раствор фенолфталеина.

При обработке почвы нейтральными солями (например, хлористым калием) вытесняется не весь поглощенный водород. Для его полного вытеснения необходимо воздействие щелочами, возникающими в растворах гидролитически щелочных солей (например, уксуснокислого натрия).

Уксусно-кислый натрий в воде гидролизуетсся с образованием едкого натра по схеме:



В результате взаимодействия раствора с почвой происходит полное замещение поглощенного водорода почвы натрием. Вытесненный водород, находящийся в почвенном растворе, обуславливает величину гидролитической кислотности.

Задание 1. Определение гидролитической кислотности почвы

1. Воздушно-сухой образец почвы растереть в ступке и просеять через сито с отверстиями величиной 1 мм. Из просеянной массы берется навеска в 20 г и переносится в колбу емкостью 300 см³.

2. Налить в колбу 50 см³ 1,0-нормального раствора уксусно-кислого натрия, закрыть колбу резиновой пробкой, взбалтывать в течение 5 мин и оставить на 30 мин.

3. После 24-часового отстаивания содержимое бутылки взболтать и профильтровать. Первые мутные порции фильтрата вновь пропускать через этот же фильтр.

4. Пипеткой дважды отобрать по 25 см³ прозрачного фильтрата. Жидкость перенести в два стакана. В каждый стакан прибавить по две капли раствора фенолфталеина. При помощи бюретки раствор титровать 0,1-нормальным раствором едкого натра до бледно-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.

Расчет гидролитической кислотности производится по следующей формуле:

$$H = a \cdot 10 \cdot 1,75 \cdot 0,1,$$

где H - гидролитическая кислотность в миллиграмм-эквивалентах на 100 г сухой почвы;

a - количества раствора NaOH, израсходованное на титрование, см³;

10 - множитель пересчета на 100 г почвы;

81,75 - поправка на неполное вытеснение ионов водорода при однократной обработке почвы раствором уксуснокислого натрия;

0,1 — нормальность раствора едкого натра.

Задание 2. Вычисление степени насыщенности почвы основаниями

Емкость поглощения - общее количество катионов, которое может удержать данная почва. Вычисляется она сложением величины суммы поглощенных оснований и гидролитической кислотности в миллиграмм-эквивалентах. Отношение суммы поглощенных оснований к емкости поглощения в процентах называется **степенью насыщенности почв основаниями**:

$$V = \frac{S}{S+H} \cdot 100\%,$$

где V — степень насыщенности почвы основаниями, %;

S — сумма поглощенных оснований;

H - гидролитическая кислотность.

Задание 3. Вычисление потребности почвы в извести по величине гидролитической кислотности

Для полного устранения гидролитической кислотности и доведения реакции почвы до нейтральной необходимо внести на каждый миллиграмм-эквивалент гидролитической кислотности в 100 г почвы 0,05 г углекислого кальция (соответственно на 1 кг - 0,5, на 1000 кг - 500 г).

Объемную массу пахотного горизонта черноземных почв можно принять равной 1,2 г/см³. Тогда масса пахотного горизонта глубиной 20 см на площади 1 га будет равна 2400 т. Следовательно, на площади в 1 га при глубине вспашки 20 см для понижения кислотности на 1 миллиграмм-эквивалент потребуется:

$$2400 \cdot 0,5 = 1200 \text{ кг извести}$$

Для полной нейтрализации необходимо эту величину увеличить на число миллиграмм-эквивалентов водорода гидролитической кислотности.

Вопросы и задания

1. Какой процент содержания легкорастворимых солей свидетельствует о засолении почвы?
2. Что такое pH почвенного раствора?
3. Типы кислотности почв?

Тема 7. ПОЧВЕННЫЕ ЗОНЫ РОССИИ

Цель: получить представление о почвенно-географическом районировании России; установить на карте границы распространения основных типов почв.

Вопросы и задания

1. Каким географическим закономерностям подчинено распределение почв на территории России?
2. В пределах каких территорий России четко проявляется горизонтальная зональность почв?
3. На какие провинции подразделяется черноземная зона?

Задание 1. На контурную карту России нанести границы почвенно-экологических зон. В подзолистой зоне выделить три подзоны.

Задание 2. Заполнить таблицу 21. Составить список преобладающих почв в каждой почвенно-экологической зоне. Провести описание южных границ почвенных зон, выделяя при этом не менее 10 географических пунктов для каждой зоны.

В качестве географических пунктов, к которым можно привязать тот или другой отрезок описываемой границы, можно пользоваться населенными пунктами, нанесенными на карте, реками, озерами, возвышенностями, градусной сетью, комбинируя их так, чтобы ход и направление границ обозначались наиболее ясно и точно. При этом необязательно, чтобы географический объект находился на самой границе, важно, чтобы он был расположен недалеко от нее. Тогда привязка дается при помощи обозначений: «севернее», «южнее», на «юго-восток» и т. п. от такого-то пункта.

Например: южная граница тундровой зоны: полуостров Рыбачий - северная оконечность Кольского полуострова – полуостров Канин – город Нарьян-Мар - Обская губа – г.Игарка (на Енисее) – устье р.Хатанга – устье р.Лена – устье р.Колыма – Чукотский полуостров.

Описание почвенных зон России

Почвенно-экологическая зона	Зональные типы почв	Южная граница зоны

Задание 3. Составить круговую диаграмму площадей распространения почвенных зон России. Площади зон:

- Тундровая14,1%
- Подзолистая.....51,7%
- Серая лесная.....3,2 +2,1%
- Черноземная.....8,6 -2,15%
- Каштановая5,4%
- Сероземная10%
- Горные почвы4,8%
- Вода и ледники.....2,2%

ПОЧВЫ БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСА

Цель: ознакомиться с основными типами почв полярного и бореального пояса. Изучить морфологию основных типов почв подзолистой зоны.

Вопросы и задания

- 1.Дать характеристику условий почвообразования на территории таежно-лесной зоны.
- 2.Каково распространение почв таежно-лесных ландшафтов в России и за ее границами?
- 3.Указать классификационное разделение подзолистых и дерново-подзолистых почв.

Теоретическая часть

На территории России наиболее широко развиты полярное и бореальное почвообразование, охватывающие арктическую, субарктическую и таежно-лесную зоны. Формирующиеся здесь почвы занимают более половины территории нашей страны. Бореальный пояс характеризуется господством лесной растительности (тайга и хвойно-широколиственные леса). Существенные различия термических условий и условий увлажнения в различных частях бореального пояса создают разнообразие природных условий, что позволяет выделить в пределах пояса на территории России три почвенно-биоклиматические области:

1. Европейско-Западно-Сибирская таежно-лесная континентальная область подзолистых почв;

2. Восточно-Сибирская мерзлотно-таежная экстраконтинентальная область мерзлотно-таежных и палевых мерзлотно-таежных почв;

3. Дальневосточная таежно-лесная континентально-океаническая область лесных пеплово-вулканических почв, подзолистых и буро-таежных почв.

Ход работы

Задание 1. Пользуясь почвенной картой и литературными данными выделить основные почвенные типы в каждой биоклиматической области (табл.22). Охарактеризовать климатические показатели таежно-лесной зоны. Указать площадь каждой подзоны и характер растительности.

Таблица 22

Основные типы почв таежно-лесной зоны

Европейско-Западно-Сибирская подзолистая область	Восточно-Сибирская мерзлотно-таежная область	Дальневосточная таежно-лесная область
Северная тайга. Общая площадь-		
Средняя тайга. Общая площадь -		
Южная тайга. Общая площадь –		

Задание 2. Описать основные морфологические признаки главных типов почв подзолистой зоны (Атлас почв СССР, стр. 14-15). Заполнить таблицу.

Таблица 23

Показатели	Глеево-подзолистые	Подзолистые	Дерново-подзолистые	Мерзлотно-таежные
Мощность лесной подстилки A_0				
Мощность гумусового горизонта А				
Мощность подзолистого горизонта В				
Окраска				
Новообразования				
pH профиля				

Содержание гумуса				
-------------------	--	--	--	--

Рекомендации: При выполнении первой и второй работы изучить в Атласе почв СССР таблицы №: 3, 5, 6, 10, 11, 12, 21, 22, 25.

Тема 8. ПОЧВЫ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Цель: Выяснить закономерности распространения почв на территории края, охарактеризовать основные подтипы почв.

Вопросы и задания

1. Как располагаются почвенные зоны в крае?
2. Где на территории края распространены солонцеватые черноземы? Какие факторы вызывают их формирование?
3. Что такое комплексность почв? Какие комплексы встречаются в черноземной и каштановой зонах края?

Теоретическая часть

Распределение почв по территории края подчинено законам горизонтальной и вертикальной зональности и соответствует особенностям климата, рельефа и почвообразующих пород. В равнинной части Ставропольского края выделяются две почвенные зоны:

1. *Зона черноземов* расположена в западной половине края и занимает 47,4 % его территории. Среди черноземов выделяются подтипы выщелоченных, типичных, обыкновенных и южных черноземов с выделением рода солонцеватых. В балках, понижениях рельефа распространены луговые и лугово-черноземные почвы. По территориальному признаку выделяются предгорные черноземы.

2. *Зона каштановых почв* расположена на востоке и северо-востоке края. Общая площадь – 52,6 %. Преобладающими почвами являются темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые почвы. В меньшей степени распространены солонцы, солончаки, пески. В понижениях рельефа распространены лугово-каштановые почвы.

На водораздельных плато Ставропольской возвышенности наблюдается поясность почвенного покрова. Наряду с выщелоченными и типичными черноземами, здесь встречаются темно-серые лесные почвы.

Задание 1. Пользуясь Атласом земель Ставропольского края, на контурную карту Ставропольского края нанести распространение главнейших почвенных типов и подтипов.

Задание 2. Составить круговую диаграмму площадей распространения почв на территории Ставропольского края. Площади почв представлены в таблице 24.

Таблица 24

Структура почвенного покрова Ставропольского края, 1998 г. (по данным А.И.Подколзина и др., 2002)

Почвы	Площадь, тыс. га	%
Черноземы:		
выщелоченные	60	0,9
типичные	990	15,0
обыкновенные	1100	16,6
южные	170	2,6
Темно-каштановые	1500	22,7
Каштановые	998	15,1
Светло-каштановые	790	11,9
Пески	132	2,0
Солонцы, солончаки	460	7,0
Аллювиальные, луговые	260	3,9
Прочие	29	0,4
Под водными объектами	127	1,9
Итого:	6616	100

Задание 3. Переписать в тетрадь основные морфологические показатели черноземов Ставропольского края. На основе данных показателей вычертить схему строения профилей подтипов черноземов в масштабе 1:20.

Таблица 25

Основные морфологические показатели черноземов Ставропольского края (по М.Т.Куприченкову, 2002 и др.)

Подтип	Выщелоченный чернозем	Типичный чернозем	Обыкновенный чернозем	Южный чернозем
Показатель				
Мощность горизонта А	35-40	40-50	30-40	20-30
Окраска горизонта А	Серовато- черная	Черно- серый	Темно-серая	Темно-серая с каштановым оттенком
Структура горизонта А	Зернистая	Зернистая	Комковато- зернистая	Комковато-зернистая
Мощность гумусовых горизонтов А+В	100	100	60-80	40-50
Глубина залегания карбонатов (глубина вскипания), см	Ниже 110	80-90	60	0-30
Содержание гумуса в горизонте А	5,2-7,5 %	4,44-6,62 %	4,18-5,34 %	3,22-3,76 %
рН водной вытяжки	6,57-7,23	6,83-7,27	7,8-8,2	7,69-8,11

Степень насыщенности основаниями	80-95 %	Более 90 %	100 %	100 %
----------------------------------	---------	------------	-------	-------

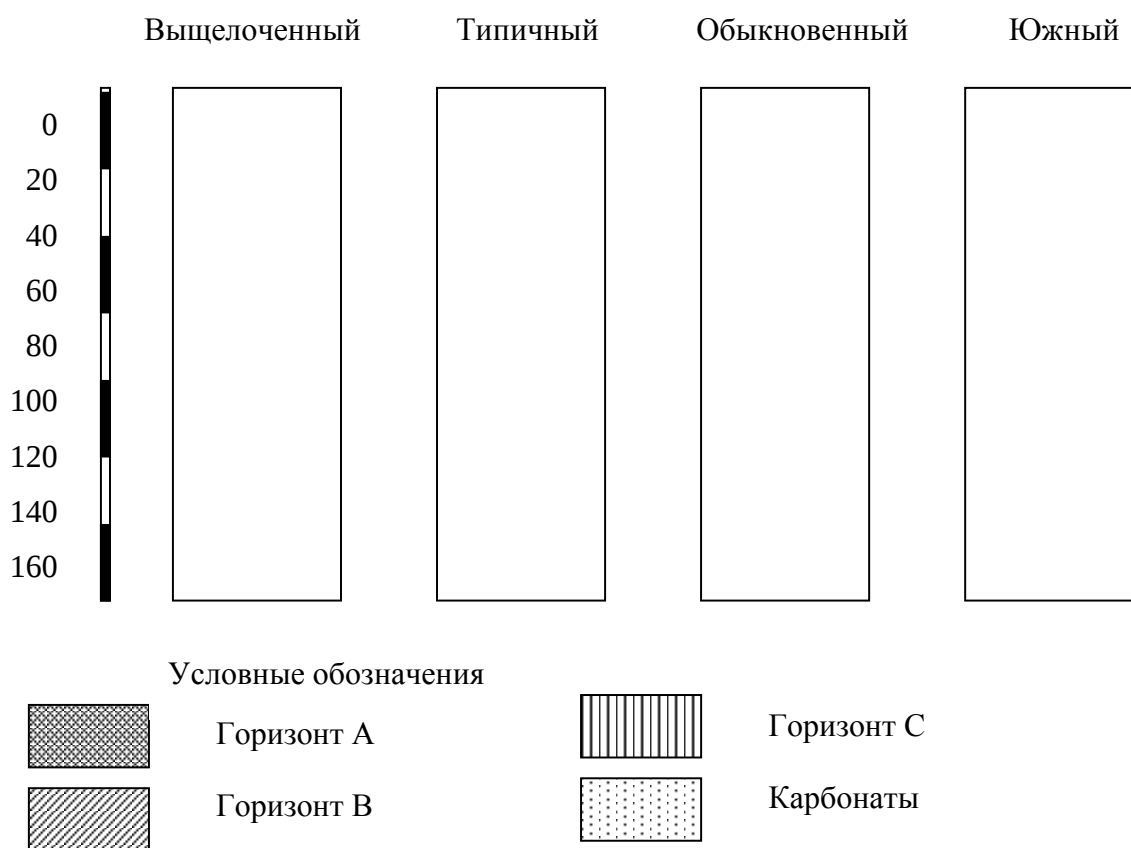


Рис.12. Схема строения профиля подтипов черноземных почв

Задание 4. Переписать в тетрадь основные морфологические показатели каштановых почв Ставропольского края. На основе данных показателей вычертить схему строения профилей подтипов в масштабе 1:20.

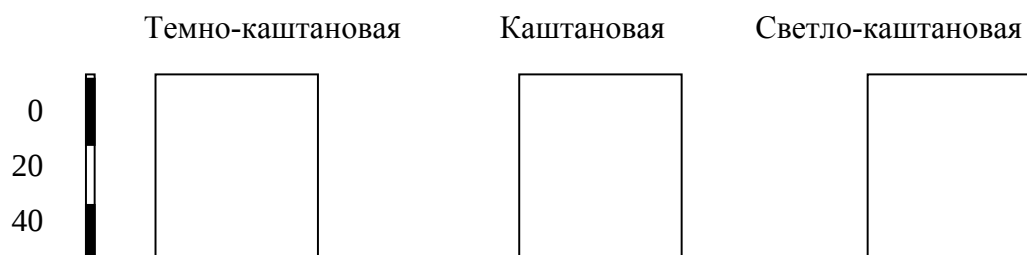


Рис.13. Схема строения профиля подтипов каштановых почв

Таблица 26

Основные морфологические показатели каштановых почв Ставропольского края (по М.Т.Куприченкову, 2002 и др.)

Подтип	Темно-каштановые	Каштановые	Светло-каштановые
Показатель			
Мощность горизонта А	35-40	20-30	15-20
Окраска горизонта А	Коричневато-темно-серая	Коричневато-серая	Светло-каштановая
Структура горизонта А	Порошисто-мелкозернистая	Порошисто-комковатая	Бесструктурно-слоеватая
Мощность гумусовых горизонтов А+В	50-60	40-50	30-40
Глубина залегания карбонатов (глубина вскипания), см	35-40	30-35	20-25
Содержание гумуса в горизонте А	2,96-3,63 %	2,32-3,04 %	1,61-2,25 %
рН водной вытяжки	7,54-8,12	7,40-8,12	7,74-8,46
Глубина карбонатных новообразований, см	60-70	50-60	40-50
Глубина гипсовых новообразований, см	Ниже 100 см (150)	Около 100	Выше 100

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Перечень основной литературы:

[illegible][illegible]

Перечень дополнительной литературы:

1. Диденко, П. А. Геоморфология : учебник / П. А. Диденко ; ФГАОУ ВПО Сев.-Кав. федер. ун-т. – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 415 с. – Печатается по решению УМС СКФУ.

2. Стекольников, К.Е. География почв Электронный ресурс : учебное пособие / П.Б. Буданцев ; сост. К.Е. Стекольников ; Е.С. Гасанова. - Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. - 242 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Учебно-методический комплекс "Геоморфология": Направление подготовки 021000 «География», профиль Физическая география и ландшафтоведение, Рекреационная география и туризм. Квалификация выпускника бакалавр. Форма обучения очная / Сев.-Кав. федер. ун-т - Ставрополь : СКФУ, 2012. - 233 с.

2. Герасимова, М. И. География почв России Электронный ресурс : Учебник / М. И. Герасимова. - География почв России, 2020-09-18. - Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2006. - 312 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 5-211-06001-6.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://dynamo.geol.msu.ru/Caucasus/> - Кавказ. - Кафедра динамической геологии, геологический факультет МГУ.

2. <http://www.geo.hunter.cuny.edu> - Все о географии.

3. <http://geomod.rsu.ru> - ГеоМод - моделирование природных процессов.

4. <http://www.glossary.ru/> - Служба тематических толковых словарей.

5. <http://mpr.stavkrai.ru/> - Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставропольского края.

6. <http://sasgis.ru/> - Веб-картография и навигация.

7. <http://soilsib.nsc.ru> - Институт почвоведения и агрохимии СО РАН.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические указания для обучающихся по организации и проведению
самостоятельной работы
по дисциплине «Геоморфология и география почв»**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

План-график выполнения самостоятельной работы

Методические рекомендации по изучению теоретического материала, подготовке к практическим занятиям

Методические указания по подготовке к экзамену

Введение

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студента).

Самостоятельная работа студента является важным видом учебной и научной деятельности студента. Федеральным государственным образовательным стандартом предусматривается значительный объем времени из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу. В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Самостоятельная работа студента предполагает, прежде всего, его научно-исследовательскую и практическую деятельность, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят к самостоятельному выполнению профессиональных задач. Конечной целью самостоятельной работы является организация самостоятельной познавательной деятельности, формирование умения самостоятельно анализировать информацию, выделять главное и второстепенное.

Основными формами самостоятельной работы студентов по дисциплине «Геоморфология и география почв» являются:

- подготовка к собеседованию;
- подготовка к практическому занятию.

Собеседование – обсуждение проблемы, темы по заранее заданной структуре (вопросам) с предварительным углубленной самостоятельной проработкой материала. Собеседование помогает овладеть понятийно-терминологическим аппаратом, свободно оперировать им, понимать практическое приложение теории, прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления.

Индивидуальное задание в рамках практического занятия – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Тема. История развития учения о рельефе Земли

Представления о формах и механизмах образования рельефа в трудах мыслителей античного мира - Геродота, Аристотеля, Страбона и средневековья – Леонардо да Винчи, Агриколы и Н. Стенона. Зарождение и развитие идеи об эндогенных и экзогенных факторах рельефообразования в работах плутонистов, непунистов и М.В. Ломоносова.

Гипотеза контракции и связанные с ней концепции формирования рельефа в работах Д. Холла, Д. Дэна, Э. Зюсса и Э. Огга. Разработка теории циклов горообразования и классификации форм рельефа М. Бертраном, Г. Штилле, Ф. Рихтгофеном.

Создание и развитие теории геоморфологических циклов В.М. Дэвисом, В. Пенком и Л. Кингом.

Вклад отечественных ученых в развитие геоморфологии и изучение рельефа России в конце XIX и первой половине XX вв. Работы А.П. Павлова, А.П. Карпинского, В.А. Обручева, Д.И. Мушкетова, Н.С. Шатского, Я.С. Эдельштейна, И. С. Щукина, К.К. Маркова.

Развитие геоморфологии во второй половине XX века. Изучение рельефа дна Мирового океана, использование дистанционных методов. Труды Г. Хесса, У. Моргана, К. Ле Пишона, Р. Дж. Райса, Г.Б. Удинцева, В.Е. Хаина, И.П. Герасимова, Ю.А. Мещерякова, С.В. Калесника, О.К. Леонтьева, Г.И. Рычагова, Ю.Г. Симонова, Л.П. Зоненшайна, Н.А. Флоренсова, Д.А. Тимофеева. Системный подход в геоморфологии.

Тема. История изучения рельефа Северного Кавказа (собеседование)

Ответьте на вопросы:

1. Первые сведения о рельефе Северного Кавказа.
2. Исследования рельефа Кавказа и Предкавказья в XIX и начале XX века. Работы В.Г. Абиха, И.В. Мушкетова, Богдановича, Белянкина, Яковлева, Мерцбахера, Деши.
3. Исследования рельефа Кавказа и Предкавказья в XX веке. Работы А.Л. Рейнгарда, Л.А. Варданянца, Н.В. Думитрашко, И.Н. Сафронова В.Е. Хаина, Д.Г. Панова, Н.А. Гвоздецкого, В.Г. Гниловского, А.Ф. Криволицкого, В.М. Муратова, П.А. Костина и др.
4. Современный этап изучения рельефа Кавказа и Предкавказья.

Тема. Прикладные геоморфологические исследования (собеседование)

Ответьте на вопросы:

1. Методы прикладных геоморфологических исследований.
2. Главные направления прикладных геоморфологических исследований.
3. Геоморфологические исследования при поиске полезных ископаемых.
4. Инженерно-геоморфологические исследования.
5. Геоморфологические исследования при организации сельскохозяйственного производства.
6. Геоморфология в картографическом производстве.

Тема. Описание истории развития рельефа

Задание 1. Дать анализ развития рельефа какого-либо ландшафта (административного района) на выбор.

Описание истории формирования рельефа проводится по геолого-геоморфологическому профилю, геологической, геоморфологической и топографической картам. При изучении профиля следует учитывать соотношение вертикального и горизонтального масштабов (при оценке углов наклона склонов и падения горных пород).

При анализе профиля следует обращаться к той геологической карте, по которой он был составлен, а также к топографической карте.

Выводы, полученные путем изучения одного лишь профиля, могут быть недостаточно полными или даже ошибочными, так как опираются на данные о геологическом строении очень ограниченного участка земной коры. Поэтому при анализе пластов горных пород и форм рельефа на профиле следует одновременно изучать их отображение на карте, стараясь сделать

выводы о направлении течения рек и перемещениях вершин оврагов и русел рек в разных частях изучаемой территории.

При выполнении данного задания необходимо также иметь геохронологическую таблицу и схему стратиграфии четвертичных отложений.

Анализ профиля следует начинать с изучения самых древних отложений, изображенных на профиле в нижней части геологического разреза. Затем следует перейти к исследованию более молодых осадков, анализируя и описывая развитие рельефа в хронологической последовательности, отраженной на геохронологической таблице.

Описывая каждый отрезок геологического времени, надо ответить на следующие вопросы:

1. каковы были условия формирования рельефа и отложения осадков на изучаемой территории в данный период (морские или континентальные)?
2. Если было море, то какова была его глубина, какие осадки отлагались в его пределах, было ли оно теплым или холодным и как далеко от этого района находилась береговая линия?
3. Если была суша, то какой она имела рельеф (горный или равнинный, сильно или слабо расчлененный, флювиальный или эоловый и т.д.) и какие процессы на ней совершались (тектонические поднятия или опускания, денудация или аккумуляция, деятельность рек, ветра или склоновые процессы и т.д.)?

При описании перехода от одного периода к другому, надо указать: сопровождался ли этот переход какими-либо изменениями в условиях осадконакопления и формирования рельефа (суша сменилась морем, море сменилось сушей, море углубилось или обмелело, эрозия в долинах рек пришла на смену аккумуляции аллювия или наоборот, и т.д.). Необходимо указать возможные причины этих изменений (тектонические поднятия или опускания, потепление или похолодание климата, изменение количества выпадающих атмосферных осадков, понижение или повышение базиса эрозии и т.д.).

Если при переходе от одного отрезка геологического времени к другому условия формирования рельефа не менялись то об этом тоже надо указать в описании (продолжал существовать морской бассейн, реки как и раньше углубляли свои долины и т.д.). В таких случаях можно дать описание геологических событий сразу для нескольких периодов.

При выполнении данной работы можно ограничиться характеристикой событий в пределах геологических периодов, но самый последний из них (четвертичный) надо описать более подробно, руководствуясь схемой стратиграфии четвертичных отложений. При описании истории надо идти от общего к частному. Это означает, что к подробному анализу того или иного геологического периода по отдельным эпохам можно приступить лишь после того, как он охарактеризован в целом, хотя в самых общих чертах.

Описание истории развития рельефа заканчивается характеристикой современных рельефообразующих процессов, имевших место в голоцене и продолжающих формировать рельеф в настоящее время. При этом следует указать направление смещения рек, места проявления обвальных, осыпных и оползневых процессов, районы накопления аллювиальных, склоновых и эоловых отложений, места усиленного проявления плоскостного смыва, овражной эрозии, деятельности человека и т.д. Следует также высказать предположение о направленности современных тектонических движений (поднятие или опускание). Описание заканчивается прогнозом дальнейшего развития рельефа.

При выполнении данного задания особое внимание следует обратить на последовательность изложения. Основной упор следует сделать на характеристику геоморфологических и геологических процессов прошлых геологических эпох (морское осадконакопление, размыв и аккумуляция аллювия, тектонические поднятия и опускания и т.д.). Об этих процессах можно догадываться по тем осадкам и тем формам рельефа, которые они после себя оставили и которые отражены на профиле и картах.

Задание считается выполненным, если описание сделано в хронологической последовательности, хорошим языком, не содержит существенных ошибок и показывает, что

автор работы хорошо понимает содержание геолого-геоморфологического профиля и геологической карты и свободно владеет геологической и геоморфологической терминологией.

История формирования рельефа представляет собой последовательную характеристику геологических событий изученной территории (тектонических поднятий и опусканий морских трансгрессий и регрессий, этапов врезания эрозионной сети, заполнения долин аллювиальными наносами и т.д.), начиная с древнейших времен и кончая характеристикой современных геоморфологических процессов.

Знание истории формирования рельефа имеет как научное, так и практическое значение. Оно, в частности, позволяет оценивать территорию с точки зрения возможностей обнаружения на ней различных месторождений полезных ископаемых, а также делать прогноз относительно ее дальнейшего развития.

Особое внимание надо обратить на уяснение взаимодействия эндогенных и экзогенных сил. Важно знать, что поднятия земной коры превращают моря в сушу, активизируют процессы денудации, которые расчленяют и снижают поднимающиеся участки тем сильнее, чем интенсивнее происходит процесс поднятия. Рельеф поднимающихся участков характеризуется интенсивной расчлененностью и маломощностью или даже полным отсутствием рыхлых отложений. Опускания земной коры приводят к смене континентальных условий морскими или, в пределах суши, ослабляют денудацию и активизируют процессы аккумуляции, которые развиваются тем интенсивнее, чем больше амплитуда тектонических опусканий. Опускающаяся территория характеризуется минимальными абсолютными и относительными высотами и большими мощностями отложений.

Снос рыхлого материала всегда направлен из районов преобладания тектонических поднятий и денудации в сторону областей с господством тектонических опусканий и аккумуляции. На интенсивно поднимающихся участках земная поверхность расчленяется эрозионными процессами с образованием долин и разделяющих их водораздельных увалов или хребтов, размеры которых по вертикали тем больше, чем значительней амплитуда поднятий. На опускающихся участках рыхлые отложения постепенно заполняют отрицательные формы рельефа, способствуя тем самым выравниванию местности.

О морском осадконакоплении в прошлые геологические времена свидетельствуют отложения, содержащие соответствующую ископаемую фауну. О глубине отложившего их моря судят по характеру осадков. В глубоких морях накапливаются преимущественно глины, в мелких — пески, в прибрежных условиях у высоких крутых берегов откладывается галька. Накопления известняков, обычно отлагающиеся на малых и средних глубинах, характерны для теплых морей.

О континентальных условиях свидетельствует выпадение из разреза отложений какого-либо периода, эпохи или века - стратиграфическое несогласие, а также признаки размыва ранее отложенных осадков: неровность кровли, наличие гальки из пород нижележащих слоев. В более редких случаях о суше говорят сохранившиеся в разрезе континентальные осадки (аллювий, делювий, морена, вводно-ледниковые отложения и т.д.), но они обычно присутствуют лишь в самых верхних слоях земной коры, отложившихся в последний континентальный этап геологической истории - четвертичный. От более древних континентальных периодов эти осадки сохраняются в разрезах очень редко, так как в последующие эпохи они размывались и перекладывались в ходе морских трансгрессий.

Выпадение из разреза (отсутствие) отложений описываемого периода, неровности кровли нижележащих пород свидетельствуют о денудации на древней суше. По амплитуде этих неровностей можно судить о степени ее эрозионного расчленения, а следовательно, и об интенсивности эрозионных процессов в отдаленные от нас времена. При этом надо учитывать, что древний рельеф мог быть сильно сглажен в последующие эпохи морских трансгрессий, благодаря чему наблюдаемые колебания высот обычно оказываются менее значительными по сравнению с теми, которые имели здесь место в прошлом.

О процессах аккумуляции на суше говорят соответствующие континентальные отложения, по облику которых можно судить о событиях, имевших место в прошлом в ее пределах.

История развития долин устанавливается с помощью изучения долинных врезов и заполняющих их аллювиальных отложений. Узкие долины говорят о врезании реки в глубину. Широкие долины являются признаком преимущественного развития процессов боковой эрозии, в ходе которой русло перемещается, в основном, в горизонтальной плоскости. Направление смещения русла в общих чертах легко восстанавливается по карте и профилю. Русло меандрирующей реки обычно смещается от выпуклого берега к вогнутому, от пологого склона к крутому. Путь речного русла фиксируется в виде слоя руслового аллювия, представленного галечником и песком. Зная современное положение речного русла и направление его смещения в различные этапы формирования долины, можно приблизительно определить его начальное положение в момент заложения этой формы. Исходное положение русла находится обычно в районе тылового шва самой древней террасы на уровне кровли наиболее молодого пласта, прорезанного рекой в ходе заложения долины.

Изучение профиля позволяет установить не только место, но и время заложения эрозионной формы.

Оно определяется с помощью метода возрастных рубежей: долина моложе самого молодого пласта горных пород, который она прорезает, и древнее самого древнего аллювия, который лежит в долине.

Определив таким путем момент заложения долины, необходимо установить последовательность и время формирования отдельных элементов ее рельефа (террас, поймы и опирающихся на них эрозионных склонов). Как правило, наиболее древняя терраса находится на более высоком гипсометрическом уровне над урезом воды в реке.

Опирающийся на террасу эрозионный склон всегда древнее ее поверхности и приуроченного к ней аллювия. Таким образом, каждая вышележащая терраса с опирающимся на нее эрозионным склоном древнее нижележащих террасовых уровней и опирающихся на них склонов.

Самым молодым следует считать склон, подрезаемый руслом современной реки.

При анализе геологического строения земной коры и ее рельефа можно установить не только характер событий прошлых геологических эпох, но и предположить их возможные причины. Обмеление морского бассейна, фиксируемое появлением в разрезе песков, песчаников или галечников, или его полное исчезновение являются признаками тектонических поднятий. Углубление морского бассейна, приводящее к появлению в разрезе глин, или смена континентальных условий морскими являются показателями тектонических опусканий. О похолодании климата говорит наличие гидрослюдистых кор выветривания, а о потеплении — наличие латеритной коры. Врезание реки в глубину, устанавливаемое по уступам речных террас, может быть связано с рядом причин: тектоническим поднятием местности, опусканием базиса эрозии, изменением климатических условий. Перемещение русла в сторону, сопровождающееся аккумуляцией аллювия, обычно происходит из-за тектонического опускания местности или повышения базиса эрозии. Это же явление может быть связано и с изменением климата.

Большие затруднения вызывает истолкование фактов выклинивания на профиле отдельных слоев, а также их резкого исчезновения в скважинах. Эти явления выражаются в том, что пласт, при прослеживании его по данным скважин в горизонтальном направлении, постепенно уменьшает мощность и в конце концов сходит на нет (выклинивается) или, не меняя свою мощность, резко обрывается и в следующей скважине не обнаруживается. Надо иметь в виду, что исчезновение пласта в разрезе может произойти по разным причинам, для установления которых необходимо проанализировать морфологию, возраст, литологический состав слоев и характер их контактов.

Во-первых, пласт может прерваться вследствие размыва, имевшего место в последующую за его отложением континентальную эпоху. Размыв обычно приводит к резкому

выклиниванию пласта (он сходит на нет на коротком расстоянии), причем его кровля на участке выклинивания падает в сторону перекрывающего клин молодого пласта. Если размыв был связан с деятельностью русловых водных потоков, то нередко можно обнаружить продолжение пласта на противоположном склоне эрозионной формы на том же самом гипсометрическом уровне.

Во-вторых, пласт может выклиниваться вследствие ограниченного распространения по территории факторов литогенеза с которыми связано его образование. При этом выклинивание наблюдается в том месте, где раньше проходили береговая линия реки, озера, моря, или иной четкий природный рубеж. По одну сторону от этой линии пласт залегает, так как там проявил себя сформировавший его фактор (море, озеро, река и т.д.), а по другую — отсутствует, так как там осадконакопления не происходило. В этом случае происходит постепенное выклинивание пласта. Описанные здесь причины исчезновения пластов горных пород могут быть определены на профиле из условий залегания сохранившихся пластов.

Тема. Вопросы для собеседования

1. Роль В.В. Докучаева в развитии почвоведения.
2. Характеристика осадочных горных пород, их значение в почвообразовании.
3. Общая схема почвообразовательного процесса, его сущность.
4. Механический состав почвы и простейшие методы его определения.
5. Общая схема формирования органической части почвы.
6. Поглощительная способность почв и её значение.
7. Краткая история развития почвоведения.
8. Выветривание горных пород и минералов. Виды выветривания.
9. Большой геологический и малый биологический круговорот веществ, их значение в почвообразовании.
10. Природные факторы почвообразования и их роль.
11. Кислотность почвенной среды, её источники и формы.
12. Общие физические свойства и их значение в определении почвенного плодородия.
13. Учёные-почвоведы и их вклад в развитие почвоведения.
14. Понятие о почвенных коллоидах, их происхождение, состав, строение.
15. Почвенный воздух, его состав и значение.
16. Понятие о морфологии и морфологических признаках почв.
17. Понятие о плодородии и его формировании.
18. Виды почвенного плодородия.
19. Бонитировка почв.
20. Закон горизонтальной и вертикальной (в горах) зональности почв.
21. Современная классификация почв и основные принципы её построения.
22. Подзолообразовательный процесс. Роль древесной растительности в подзолообразовании.
23. Водная эрозия почвы и факторы её вызывающие.
24. Ветровая эрозия почвы и факторы её вызывающие.

Тема. Черноземы

В Атласе почв СССР изучить таблицы 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45. Составить конспект по плану:

1. История развития взглядов на генезис черноземов.
2. Чем отличаются черноземы Западной Европы и Средней Сибири от черноземов Европейской части России?
3. Где за пределами России встречаются черноземы? Чем отличается расположение зоны черноземов в Северной Америке от расположения этой зоны в Евразии?
4. Народнохозяйственное значение черноземов и главные экологические проблемы. Какова медико-географическая характеристика черноземов?

Тема. Почвенный покров мира

Цель работы: ознакомиться с основными почвенными зонами континентов мира. Проследить на почвенной карте мира общую закономерность в распределении главных типов почв.

1. Пользуясь почвенной и физической картами мира, на контурной карте выделить почвенные зоны на каждом континенте. Перечислите почвенно-биоклиматические пояса и области.
2. На контурную карту мира нанести географическое положение следующих типов почв: марши, мангровые почвы, терра росса, вертисоли.
3. На основании анализа особенностей условий почвообразования охарактеризовать закономерности географического распространения почв Северной Америки, Восточной Африки.
4. Каковы особенности почвообразования в тропиках? Сравнить почвы различных районов тропиков. Объяснить причины их сходства и различия.

Методические указания по подготовке к экзамену

Экзамен является неотъемлемой частью учебного процесса и призван закрепить и упорядочить знания студента, полученные на занятиях и самостоятельно. На проведение экзамена отводятся часы занятий по расписанию. Поэтому не допускается, автоматическая, досрочная сдача экзамена вне сетки расписания экзамена.

Сдачи экзамена предшествует работа студента на лекционных, практических занятиях и самостоятельная работа по изучению предмета. Отсутствие обучающегося на занятиях без уважительной причины и невыполнение заданий самостоятельной работы является основанием для недопущения студента к экзамену.

Подготовка к экзамену осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Перечень основной литературы:

- [illegible]

Перечень дополнительной литературы:

1. Диденко, П. А. Геоморфология : учебник / П. А. Диденко ; ФГАОУ ВПО Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 415 с. - Печатается по решению УМС СКФУ.
2. Стекольников, К.Е. География почв Электронный ресурс : учебное пособие / П.Б. Буданцев ; сост. К.Е. Стекольников ; Е.С. Гасанова. - Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. - 242 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

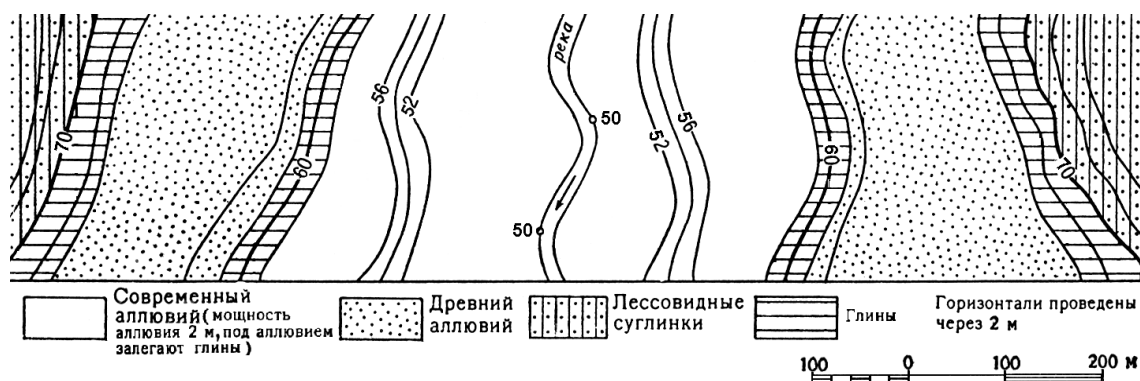
1. Учебно-методический комплекс "Геоморфология": Направление подготовки 021000 «География», профиль Физическая география и ландшафтоведение, Рекреационная география и

туризм. Квалификация выпускника бакалавр. Форма обучения очная / Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2012. - 233 с.

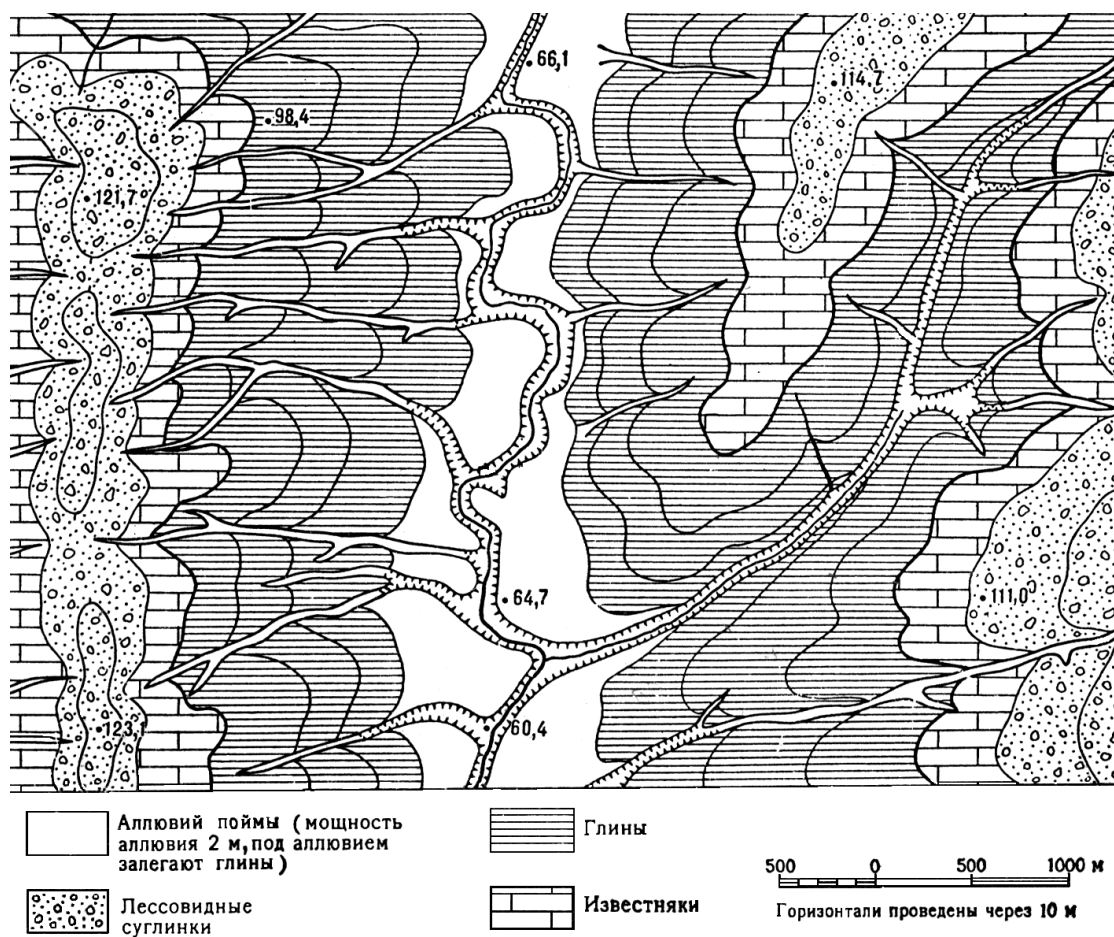
2. Герасимова, М. И. География почв России Электронный ресурс : Учебник / М. И. Герасимова. - География почв России, 2020-09-18. - Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2006. - 312 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 5-211-06001-6.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимых для освоения дисциплины (модуля)

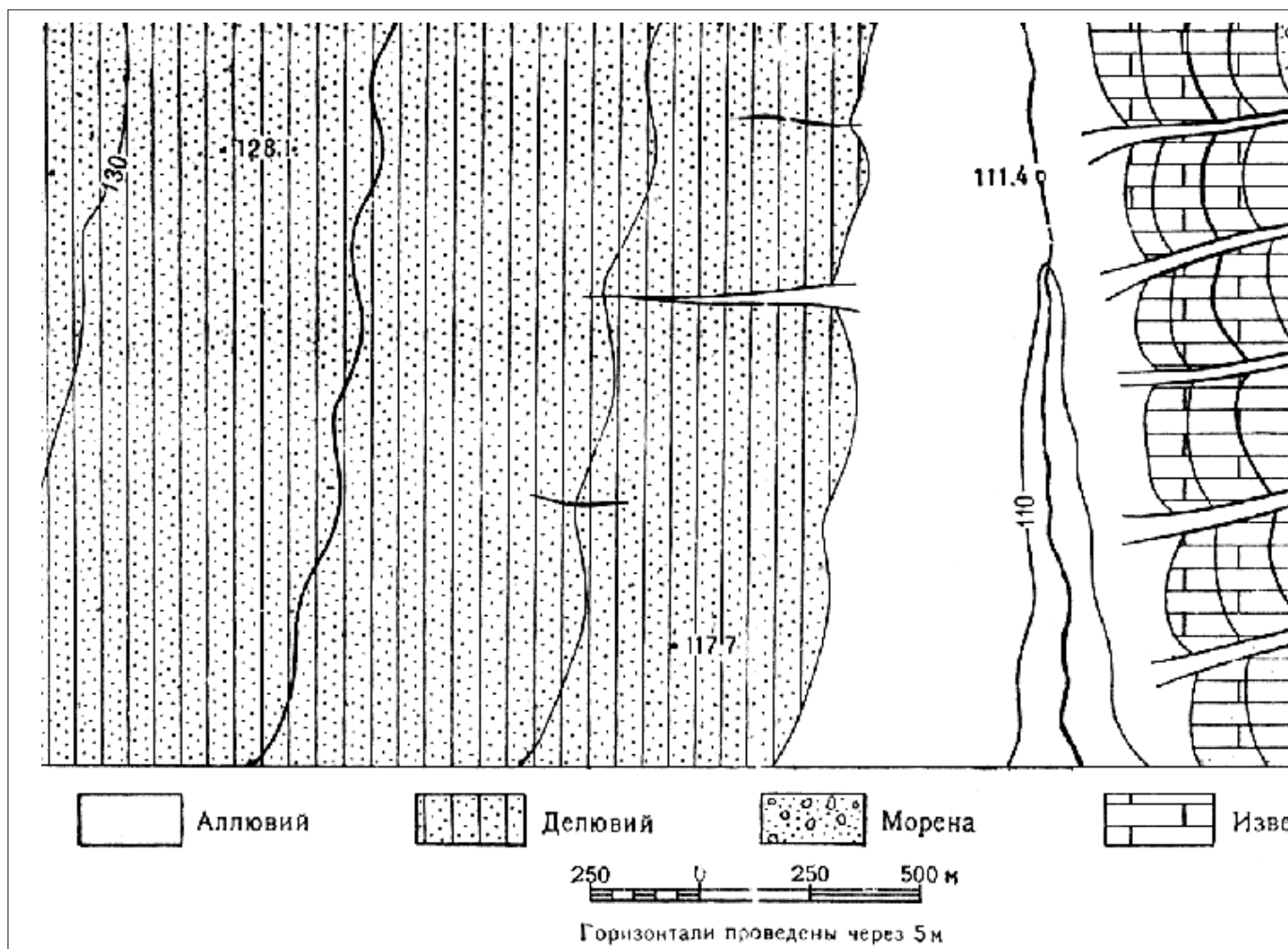
1. <http://dynamo.geol.msu.ru/Caucasus/> - Кавказ. - Кафедра динамической геологии, геологический факультет МГУ.
2. <http://www.geo.hunter.cuny.edu> - Все о географии.
3. <http://geomod.rsu.ru> - ГеоМод - моделирование природных процессов.
4. <http://www.glossary.ru/> - Служба тематических толковых словарей.
5. <http://mpr.stavkrai.ru/> - Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставропольского края.
6. <http://sasgis.ru/> - Веб-картография и навигация.
7. <http://soilsib.nsc.ru> - Институт почвоведения и агрохимии СО РАН.



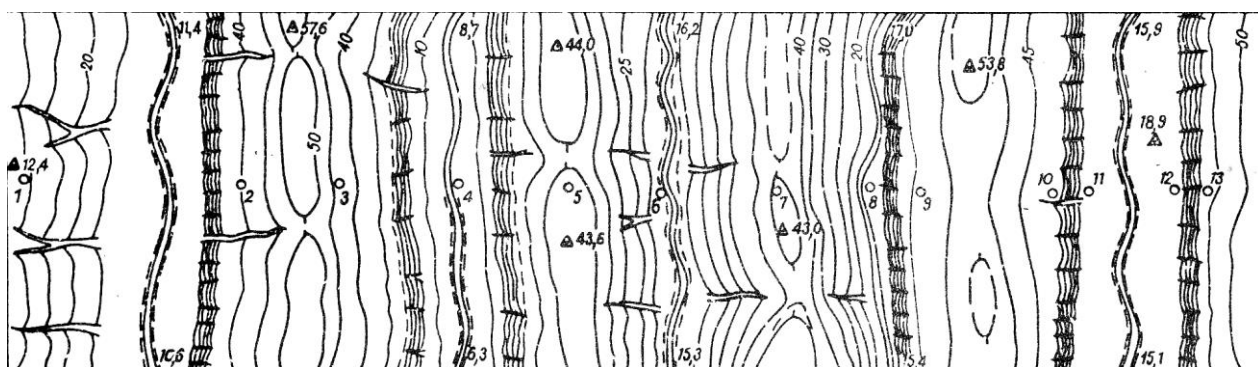
Приложение 1. Топосхема участка речной долины 1:10000



Приложение 2. Топосхема участка речной долины 1:50000



Приложение 3. Топохема участка речной долины 1:25000

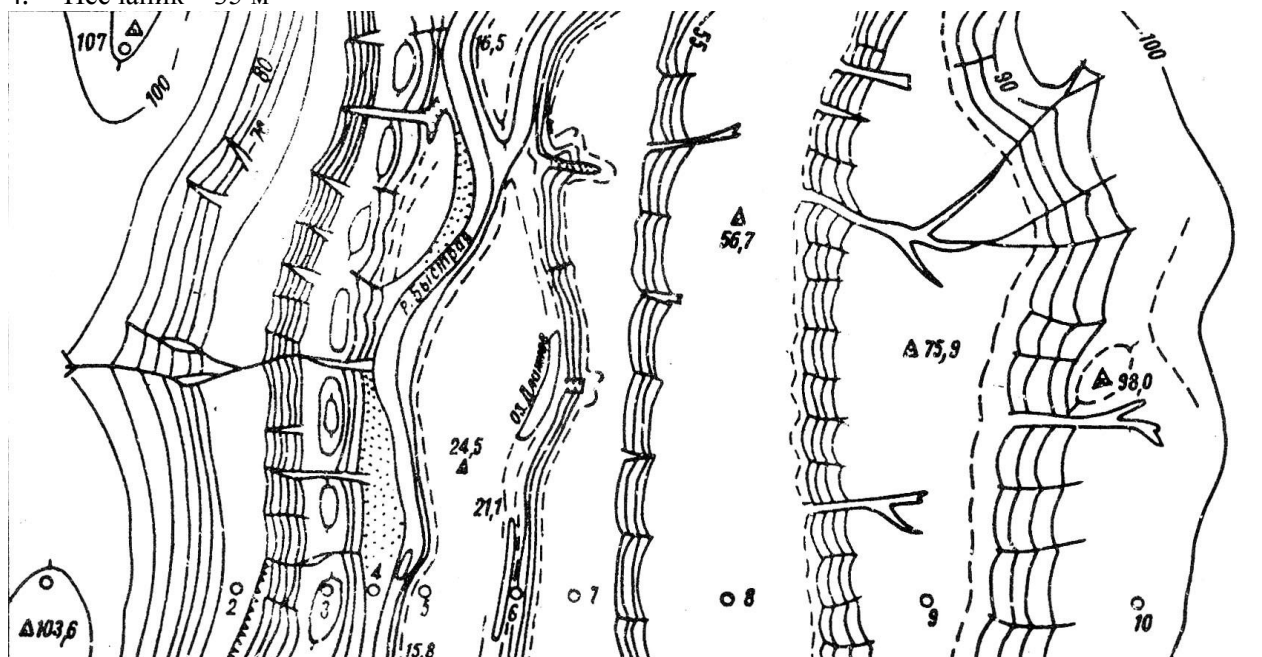


Приложение 4. Топохема участка местности 1:20000. Сплошные горизонталы проведены через 5 м.

Данные скважин

Скв. 1.	Скв. 2.	Скв. 3.	Скв. 4.
1. Известняк – 8 м	1. Мергель – 7 м	1. Мергель – 14 м	1. Глина – 12 м
2. Глина – 25 м	2. Известняк – 20 м	2. Известняк – 20 м	2. Песчаник – 17 м
3. Песчаник – 19 м	3. Глина – 25 м	3. Глина – 25 м	

- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Скв. 7. | 4. Песчаник – 9 м | 4. Песчаник – 5 м | Скв. 10. |
| 1. Мергель – 22 м | Скв. 8. | Скв. 9. | 1. Мергель – 2 м |
| 2. Известняк – 20 м | 1. Известняк – 16 м | 1. Мергель – 6 м | 2. Известняк – 20 м |
| 3. Глина – 25 м | 2. Глина – 25 м | 2. Известняк – 20 м | 3. Глина – 25 м |
| 4. Песчаник – 16 м | 3. Песчаник – 16 м | 3. Глина – 25 м | 4. Песчаник – 35 м |
| Скв. 13. | | 4. Песчаник – 35 м | |
| 1. Мергель – 3 м | | | |
| 2. Известняк – 20 м | | | |
| 3. Глина – 25 м | | | |
| 4. Песчаник – 35 м | | | |



Приложение 5. Топохема участка речной долины 1:10000. Сплошные горизонталы проведены через 5 м.

Данные скважин

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| Скв. 1. | Скв. 2. |
| 1. Доломиты – 11 м | 1. Мергели – 12 м |
| 2. Известняки – 15 м | 2. Глины – 17 м |
| 3. Пески – 15 м | 3. Аргиллиты – 13 м |
| 4. Мергели – 20 м | 4. Мергели – 9 м |
| 5. Глины – 17 м | 5. Известняки – 11 м |
| 6. Аргиллиты – 13 м | |
| 7. Мергели – 9 м | |
| 8. Известняки – 11 м | |
| Скв. 3. | Скв. 4. |
| 1. Мергели и глины – 10 м | 1. Глины и пески – 3,5 м |
| 2. Аргиллиты – 10 м | 2. Илы – 3 м |
| 3. Мергели – 9 м | 3. Пески – 1 м |
| 4. Известняки – 11 м | 4. Мергели – 1 м |
| | 5. Известняки – 11 м |
| Скв. 5. | Скв. 6. |
| 1. Глины и пески – 12,5 м | 1. Илы – 5,5 м |

2. Пески с галькой – 2 м

3. Известняки – 8 м

Скв. 7.

1. Глины, супеси и суглинки – 3 м

2. Илы – 7 м

3. Глины и пески – 7 м

4. Пески с галькой – 1 м

5. Мергели – 9 м

6. Известняки – 11 м

Скв. 9.

1. Известняки – 6 м

2. Мергели – 20 м

3. Глины – 17 м

4. Аргиллиты – 13 м

5. Мергели – 9 м

6. Известняки – 11 м

2. Пески с галькой – 8 м

3. Известняки – 9 м

Скв. 8.

1. Пески – 3,5 м

2. Суглинки – 4 м

3. Пески с галькой – 2 м

4. Глины – 15 м

5. Аргиллиты – 13 м

6. Мергели – 9 м

7. Известняки – 11 м

Скв. 10.

1. Доломиты – 10 м

2. Известняки – 5 м

3. Пески – 15 м

4. Мергели – 20 м

5. Глины – 13 м

6. Аргиллиты – 13 м

7. Мергели – 9 м

8. Известняки – 11 м