

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан  Баторова Г.Н.



Методические рекомендации и указания по прохождению учебной практики  
по получению первичных профессиональных умений и навыков  
(геоморфология с основами геологии четвертичных отложений)

Направление подготовки / специальность  
05.03.01 Геология

Профиль подготовки / специализация  
Геология

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Улан-Удэ  
2019

## ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по геоморфологии с основами геологии четвертичных отложений (ОГЧО) занимает важное место в подготовке студентов-геологов. Она направлена на комплексное изучение геоморфологических условий района исследований.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целями практики являются формирование у студентов углубленных профессиональных знаний и умений по курсу «Геоморфология с ОГЧО», применение на практике полевых геоморфологических методов и методов четвертичной геологии с целью установления основных закономерностей строения и формирования рельефа, а также рельефообразующего комплекса четвертичных отложений.

#### Задачи практики

а) ознакомление с современными методами полевого изучения морфологии, морфометрии, генезиса и возраста эндогенного, эндогенно предопределенного (тектонического, денудационно-тектонического, вулканического, псевдовулканического) и экзогенного (денудационного, структурно-денудационного, литоморфного, речного, ледникового, флювио- и лимногляциального, мерзлотного, эолового, карстового, суффозионного, оползневого, биогенного, антропогенного) рельефа;

б) применение на практике методологического аппарата при изучении вещественного состава осадочных горных пород (морфолитогенетический анализ), слагающих те или иные типы аккумулятивного рельефа;

в) формирование представления о полевых методах изучения опорных разрезов новейших отложений и факторов определяющих пространственно-временную уникальность геологических тел.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Успех любой практической деятельности в поле определяется правильным выбором оборудования, примененных методик описания и документации геоморфологических объектов.

## 2.1. Подготовительный этап

.

Учебно-методическое руководство учебной практикой осуществляет кафедра геологии:

- назначает руководителей практики;
- совместно с ним уточняет конкретную программу проведения практики;
- осуществляет контроль хода прохождения практики;

Студент при прохождении практики обязан:

- пройти инструктаж по технике безопасности;
- уяснить цели, содержание и объёмы производимых специальных работ;
- оценить характер местности или состояние объекта, сделать выводы о возможностях выполнения специальных работ;
- произвести выполнение работ согласно программы практики;
- произвести обработку наблюдений;
- оформить результаты выполнения учебной практики в виде отчёта и представить его на кафедру.

Все работы по программе учебной практики выполняются бригадами студентов в составе 4-6 человек; бригада формируется заранее с таким расчетом, чтобы в ней были и юноши, и девушки. Работу в бригаде организует бригадир, в обязанности которого входит, кроме того, представительство бригады во всех мероприятиях, таких как получение, хранение и сдача полевого снаряжения и оборудования и т. п.

Задание на учебную практику по геоморфологии с ОГЧО выдаёт руководитель практики. В этом задании указывается состав бригады, задачи и продолжительность выполнения задания, обеспеченность участка работ топографическими материалами, виды и объёмы работ, оборудование, необходимые для выполнения работ, последовательность выполнения работ, перечень представляемых к отчёту материалов, формы контроля работы

## 2.2. Полевой этап

### 2.2.1. Описание обнажений

Описание обнажения производится сверху вниз или снизу вверх. При описании необходимо придерживаться выработанной практикой схемы описания:

#### 1. Название породы

Описание слоя необходимо начинать с указания породы (песок, песчаник, глина, суглинки, известняк, доломит и т. д.). При определении названия породы следует пользоваться общепринятой классификацией осадочных горных пород.

Знания, полученные студентом в аудиториях, нужно уметь применять в полевых условиях.

## 2. Минералогический состав

Имеет важное значение для установления генезиса горной породы. Он определяется путем тщательного изучения (для обломочных пород) зерен под лупой. Необходимо установить, из каких минералов или пород состоят обломки. У песчаников определяется состав обломков и цементирующего вещества, для конгломератов определяется, из какой породы состоит галька и какой цемент связывает гальку (глинистый, известковый, железистый и т. д.).

Глины могут быть песчанистые, известковистые, железистые и др.

Известняки встречаются различных типов: глинистые, кремнистые, песчанистые, доломитовые и др. Известняки бурно вскипают при воздействии на них соляной кислотой.

## 3. Цвет породы

Окраска горной породы зависит от состава, степени влажности и климатических условий, в которых происходило ее образование.

Белую окраску имеют многие химические осадки: каменная соль, гипс, мирабилит, а также доломиты, известняки, мел, каолиновые глины, из обломочных - чистые кварцевые пески.

Серые и черные цвета определяются содержанием в породе органических веществ. Присутствие в рассеянном состоянии сульфидов (пирит, марказит, галенит) также придает породе темную окраску.

Желтый, бурый и красные цвета обусловлены содержанием в породе гидратов окиси железа.

Зеленая окраска горных пород обусловлена присутствием минералов, в состав которых входят глауконит, хлорит, эпидот и др.

При определении цвета породы нужно указывать степень влажности породы (влажная или сухая).

В записной книжке указывается обычно двойное название цвета, например, светло-серый, темно-бурый, светло-палевый и т. п.

## 4. Механический состав - структура

Под структурой понимают размеры и форму слагающих породу частиц. Осадочные горные породы состоят из зерен разной величины, поэтому при полевом определении

структуры необходимо установить размеры главной массы слагающих породу частиц. Преобладающая масса частиц и определяет тип породы.

В соответствии с общепринятой классификацией выделяются следующие типы структур:

1. Грубообломочная (псефитовая); обломки более 2 мм. 2. Песчаная (псаммитовая); обломки от 2 мм до 0,1 мм. 3. Пылеватая (алевритовая); обломки от 0,1 мм до 0,01 мм. 4. Глинистая (пелитовая); обломки меньше 0,01 мм.

При полевом определении структуры пользуются указанной градацией частиц. Для определения грубообломочных пород пользуются миллиметровой линейкой, при помощи которой устанавливается размер обломков.

О наличии в песках и алевритах глинистых частиц можно судить по «запаху печки», который возникает, если на породу подышать.

Алевриты, в которых присутствует достаточное количество глинистых частиц, скатываются во влажном состоянии в шарик, который при высыхании легко растирается пальцами.

Глина во влажном состоянии легко скатывается в шарик и дает гибкий шнур. Сухие комки глины трудно растираются пальцами.

#### 5. Характер слоистости

Слоистость, как известно, возникает за счет изменения состава, величины выпадающего в осадок материала, а также изменения условий осадконакопления.

Слоистость служит диагностическим признаком генезиса осадочных пород.

Различают следующие типы слоистости:

а) горизонтальная слоистость возникает в условиях спокойного выпадения минеральных и органических обломков в стоячих водоемах;

б) косая (перекрестная) слоистость характерна для эоловых песчаных отложений (дюны, барханы). Она представлена многоярусными слоями с резко меняющимися направлениями отсортированного материала, среди которого отсутствуют глинистые прослойки;

в) косая (диагональная) слоистость свойственна временным потокам сухих областей и в сглаженном виде русловому аллювию. Она представлена чередующимися ярусами круто падающих прослоек крупнозернистого материала с прослойками тонкозернистого, лежащего почти горизонтально. Грубые, плохо скатанные отсортированные обломки накапливаются в периоды ливней, тонкие – в периоды маловодья;

г) косая слоистость пойменного аллювия отличается исключительно тонкой микрослоистостью в виде неправильных линз и волнисто-косых поверхностей. Материал аллювия илистый, а местами грубозернистый - песчаный, что указывает на резкие переходы отложений центральной поймы к русловому аллювию;

д) дельтовый тип косой слоистости возникает при накоплении аллювия в стоячих водоемах.

Дельтовые отложения отличаются большой мощностью. Они имеют трехъярусное строение. Нижний и верхний ярусы отложений располагаются горизонтально, а средний ярус осадков наклонен в сторону водоема под углом 20-35°;

е) морской тип косой слоистости наблюдается среди мелководных, прибрежных отложений и возникает благодаря перемещению песчаных масс под действием прилива и морских течений. По внешнему виду имеет сходство с эоловой косой слоистостью, но отличается более совершенной окатанностью зерен.

Описывая слоистость, очень важно установить, чем она вызвана. Среди причин, вызывающих ее образование, отметим следующие:

- а) изменение минералогического состава прослоек;
- б) изменение окраски, вызванное примесью другого вещества (окись железа, глауконит, органические образования);
- в) присутствие в породах неорганических и органических включений;
- г) наличие плоскостей раздела между прослойками или слоями.

При описании обнажения важно указать, какие типы слоистости имеются и в каком порядке они расположены. Особый интерес представляет измерение углов падения прослоек и азимутов падения.

Характер слоистости в обнажении полезно зарисовать или сфотографировать.

#### 6. Неорганические включения

Среди осадочных пород часто встречаются конкреции, представляющие собой минеральные стяжения разной формы, состава и цвета, возникшие за счет концентрации рассеянного в породе вещества. По минералогическому составу конкреции могут быть: карбонатными, сульфидно-железистыми, кремнистыми, фосфоритовыми и др. Встречаются они чаще в мелкозернистых породах, реже – в песчаниках.

Изучение конкреций показывает, что карбонатные конкреции приурочены к терригенным породам, кремнистые - к карбонатным, фосфоритовые - к морским трансгрессивным осадкам и т. п.

По своей форме конкреции бывают эллипсоидальными, шаровидными, караваеподобными, в форме желваков, трубчатыми, ветвистой формы и т. д. Размеры конкреций колеблются от 0,5 - 2 см до нескольких метров.

В породах алевроитовой и пелитовой структуры встречаются уплощенные формы конкреций, переходящие в конкреционные прослои.

Конкреции могут иметь различную текстуру, например, радиально-лучистую, концентрическую, однородную или слоистую, унаследованную от вмещающих пород.

Для определения минералогического состава конкреций применяется методика полевого макроскопического определения минералов.

Изучение конкреций важно потому, что они являются показателем процессов диагенеза и рудонакопления, а также фациальных условий накопления осадков.

При описании конкреций указывается состав, форма, размеры и место расположения в разрезе.

Помимо конкреций необходимо обратить внимание на наличие других включений. Отмечается их минерало-петрографический состав, размеры, степень окатанности и распределение в слое. В обязательном порядке берутся образцы конкреций и других минеральных включений.

#### 7. Органические остатки

При описании обнажений важны сборы остатков животных и растений, захороненных в породах. Сохранность организмов может быть различной. Очень редко животные и растения сохраняются целиком. Гораздо чаще в ископаемом состоянии встречаются скелеты, внутренние и наружные ядра, а также отпечатки раковин и растений.

Находки ископаемых организмов имеют важное значение для определения относительного возраста горных пород и для реконструкции физико-географических условий прошлого. Органические остатки могут быть использованы как показатели природной среды и условий осадконакопления.

Остатки ископаемых организмов берутся из каждого слоя обнажения. Ценными являются такие образцы, которые взяты из слоя и лежат на месте своего захоронения.

Не следует собирать остатки ископаемых организмов в осыпях, из-за трудности с определением слоя, из которого они попали в осыпь.

В случае находки хрупкой раковины ее нужно обернуть ватой и вместе с этикеткой поместить в пробирку или коробок из-под спичек, сигарет и т. п.

На оберточной бумаге записывается номер образца, который фиксируется в записной книжке при описании данного слоя.

## 8. Контакты между слоями

Изучая обнажения, нужно постоянно обращать внимание на границы между слоями. Эти границы-контакты помогут расшифровать историю геологического развития изучаемого района. Различные слои горных пород могут постепенно переходить друг в друга или иметь между собой резкую границу.

При непрерывном осадконакоплении, независимо от литологического состава пород, слои располагаются параллельно друг другу, т. е. согласно.

Если в процессе осадконакопления был перерыв, вызванный временным поднятием и разрушением поверхности слоя, то граница между этим слоем и вышележащим будет неровной. Вышележащий пласт будет лежать несогласно.

Такого рода несогласие называется стратиграфическим. Причина такого явления - длительные стратиграфические перерывы, при которых выпадают разные стратиграфические подразделения (системы, отделы, ярусы, горизонты). При длительных перерывах осадконакопления происходит глубокий размыв древних пород, и контакт с вышележащими слоями оказывается неровным.

Несогласие между пластами может быть угловым. Оно возникает, когда верхний слой накапливается на дислоцированном, размытом нижнем слое. На границе между несогласно залегающими слоями лежит базальный конгломерат, возникший благодаря разрушению пород нижнего слоя.

Неровные контакты между слоями представляют палеогеографический интерес. Своеобразен и характер поверхности слоя: в процессе отложения или вскоре после отложения осадка на нем образуются текстурные знаки. Укажем некоторые из них.

## 9. Знаки ряби

а) Волновая рябь представляет волнистую поверхность из чередующихся между собой симметричных гряд и ложбин. Гряды высотой от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Поверхность гряд обычно острая, ложбин - полого округлая и более широкая, чем у гряд. Такая рябь образуется под действием волнений на дне мелководных морских и озерных водоемов.

б) Рябь течений характеризуется асимметричной формой гряд и ложбин между ними. Пологий склон гряд обращен к течению. Расстояние между вершинами гряд примерно одинаковое. Возникает рябь на разной глубине в морских, озерных и речных осадках.

в) Эоловая рябь так же, как и рябь течений, состоит из чередующихся гряд и ложбин, асимметричных по своей форме. Пологий склон гряд обращен в сторону ветра. Гряды расположены параллельно. В ископаемом состоянии встречается крайне редко.



Следы капель дождя представляют небольшие углубления с приподнятыми краями. Встречаются на поверхности глинистых, затвердевших пород.

Трещины высыхания сохраняются на поверхности глинистых пород. Поверхность глины разбита системой неглубоких трещин на многоугольники. Трещины бывают заполнены песком, гипсом или тем же глинистым веществом. В настоящее время сходные многоугольники, разделенные трещинами, встречаются в поймах рек и в области пустынь. Ископаемые трещины высыхания служат показателями временного осушения осадков.

Следы движения животных. Нередко на поверхности слоев можно обнаружить слепки со следов ползающих, плавающих и шагающих животных.

#### 10. Условия залегания пластов

В толще земной коры слои горных пород могут залегать горизонтально, наклонно, быть смятыми в складки или разорваны и смещены. Для того чтобы нанести на карту наклонно лежащий или смятый в складку слой, нужно знать его положение в пространстве, т. е. простирание, падение и угол падения.

Простиранием пласта называют азимут линии простирания. Линия простирания лежит в плоскости пласта (линия пересечения горизонтальной плоскостью поверхности пласта). Угол между линией простирания и меридианом называют азимутом простирания, который и определяет ее положение по отношению к странам света.

Падением пласта называют азимут линии падения. Линия падения лежит в плоскости пласта; она перпендикулярна к линии простирания и направлена в сторону наклона пласта. Азимут падения - угол между проекцией линии падения на горизонтальную плоскость и меридианом местности.

Угол падения - угол между поверхностью пласта и горизонтальной плоскостью. Элементы залегания пласта определяются горным компасом.

#### 11. Мощность слоя

После описания каждого слоя определяется его мощность. Мощность – это кратчайшее расстояние между кровлей и подошвой слоя.

На практике очень редко удается измерить истинную мощность слоя. Чаще всего приходится измерять мощность по склону. В этом случае мы получаем видимую мощность слоя, которая приближается к истинной при увеличении крутизны склона и равна последней, когда склон обрывистый.

Для определения истинной мощности нужно знать видимую мощность и угол наклона этой линии, который легко измерить при помощи горного компаса.

Истинная мощность пласта будет равна видимой мощности, умноженной на  $\sin \alpha$ . Определение мощности слоя производят при помощи рулетки. Слой небольшой мощности

можно измерять размеченной рукояткой геологического молотка или лопаты. Описание обнажения заканчивается взятием образцов горных пород и минералов из каждого слоя. Образцы из твердых пород берутся размером 6х9х2 см, а для сыпучих пород - около 200 г. Взятые образцы этикетировываются, завертываются в бумагу и доставляются на базу практики.

#### 2.2.2. Построение продольного и поперечных профилей речной долины

Орогидрографическое описание дополняется построением продольного и поперечных профилей речной долины. Для выполнения этого задания необходимы простой карандаш, тушь, ручка для туши, линейка, циркуль-измеритель, калька, миллиметровая бумага.

##### Порядок выполнения задания

Каждый студент выполняет задание индивидуально по учебной топографической карте.

1. Сделайте простым карандашом на кальке выкопировку долины реки и нанесите на этот план линии профилей. Линия продольного профиля намечается по руслу реки от истока к устью или вниз по течению водотока в пределах границ изучаемого участка. Линии поперечных профилей намечаются на участках долины, максимально отличающихся друг от друга по ширине днища, крутизне склонов долины и т. п. Обычно исследуются поперечные профили долины в верхнем, среднем и нижнем течениях реки. На плане-выкопировке должны быть подписаны необходимые для построения профилей значения горизонталей. План следует оформить как рисунок 1 к орогидрографическому описанию территории.

2. Выберите горизонтальный и вертикальный масштабы. В качестве горизонтального масштаба профилей обычно принимают масштаб карты, по которой проводятся построения. Вертикальный масштаб всегда крупнее горизонтального. Допускается значительное превышение вертикального масштаба над горизонтальным – в 10 и более раз с целью отражения на профиле даже незначительных превышений абсолютных отметок рельефа.

3. Скомпоновать рисунок, который будет использоваться в тексте описания в качестве иллюстрации. И продольный, и поперечные профили рекомендуется разместить на одном листе миллиметровой бумаги. Рисунок должен состоять из двух частей (рис. 1): А – поперечные профили долины, Б – продольный профиль долины. Материал можно оформить и как приложение к орогидрографическому описанию. Для этого на миллиметровой бумаге проводятся две перпендикулярных линии – ось абсцисс и ось ординат. Ось абсцисс – это основание профиля, ось ординат представляет собой шкалу

высот. На обеих осях делают сантиметровые отметки и подписывают их в принятых масштабах: на оси абсцисс отметки соответствуют горизонтальному масштабу, на оси ординат – вертикальному. Начальным значением в первом случае является 0, во втором случае – значение абсолютной высоты несколько ниже отметки уреза воды в устье реки или ниже значения уреза воды на нижней по течению реки границе участка. Ось абсцисс (основание профиля) и ось ординат (шкалу высот) подписывают с указанием величин и единиц измерения: ось абсцисс обозначается  $L$ , м, ось ординат –  $h$  абс. м.

4. Построить продольный и поперечные профили речной долины. Профили строят в выбранных масштабах на миллиметровой бумаге простым карандашом по линиям, намеченным на плане-выкопировке. Для этого на оси абсцисс в горизонтальном масштабе откладывают расстояния между горизонталями, которые пересекают линии профилей. Эти расстояния, именуемые заложениями, измеряются на плане-выкопировке циркулем-измерителем, линейкой или полоской миллиметровой бумаги и откладываются на основании профиля в принятом горизонтальном масштабе. Местоположение каждой горизонтали отмечается черточкой, около которой проставляется соответствующее значение абсолютной высоты. Кроме горизонталей, на основание профиля переносят местоположения обрывов с указанием абсолютных отметок их бровки и подошвы, а также береговых линий озер и рек с указанием абсолютных отметок уреза воды и глубины этих водоемов, если эти сведения имеются на карте. Абсолютная отметка бровки обрыва соответствует высоте той горизонтали, которая "входит в обрыв" на линии профиля, а отметка подошвы – высоте самой нижней "выходящей из обрыва" горизонтали. Все эти данные наносят на основание профиля условными значками простого рисунка, делая в необходимых случаях пояснительные надписи: обрыв, река и т. д. Пояснительные надписи имеют вспомогательный характер, поэтому их следует выполнять простым карандашом, для того чтобы в дальнейшем можно было удалить. Закончив подготовительную работу, приступают к построению самих профилей. Из каждой метки на основании профиля, соответствующей той или иной горизонтали, бровке или подошве обрыва, берегу реки и др., мысленно проводят перпендикуляр до высоты, соответствующей абсолютной отметке горизонтали. На этом уровне на миллиметровой бумаге ставят точку. Полученные таким образом точки затем соединяют плавной кривой линией, учитывающей особенности пластики рельефа.

### 2.2.3.Классификация обломочных пород

Размерность, мм	Рыхлые		Сцементированные	
	Окатанные	Угловатые	Окатанные	Угловатые
	<b>Грубообломочные породы (псефиты) 10 000 – 2 мм</b>			
10 000 – 200	Валуны	Глыбы	Конгломерат вал.	Брекчия глыбов.
200 – 10 (3 град.)	Галька	Щебень	Конгломерат гал.	Брекчия щебнев.
10 – 2 (2 град.)	Гравий	Дресва	Гравелит	Дресвяник
	<b>Среднеобломочные породы (псаммиты) 2-0,05 мм</b>			
2-1	Песок грубозернистый		Песчаник грубозернистый	
1-0,5	Песок крупнозернистый		Песчаник крупнозернистый	
0,5 – 0,25	Песок среднезернистый		Песчаник среднезернистый	
0,25 – 0,1	Песок мелкозернистый		Песчаник мелкозернистый	
0,1 – 0,05	Песок тонкозернистый		Песчаник тонкозернистый	
	<b>Мелкообломочные породы (алевриты) 0,05 – 0,001</b>			
0,05 –0,01	Алеврит крупнозернистый		Алевролит крупнозернистый	
0,01 – 0,005	Алеврит среднезернистый		Алевролит среднезернистый	
0,005 – 0,001	Алеврит мелкозернистый		Алевролит мелкозернистый	

Важны также гранулометрические классификации и по степени сортировки, т. е. остепени разнотернистости. Чаше всего различают 5 градаций сортировки:

- несортированные (содержание преобладающей фракции менее 40-45%);
- плохосортированные 40 (45) – 50(55)%;
- среднесортированные 50 (55) – 65(70)%;
- хорошо сортированные более 65 (70)%;
- весьма или очень хорошо сортированные - примерно 100 %.

#### Полевая книжка

Полевая книжка является основным документом, отражающим работу геолога. В ней должны быть записаны все полевые наблюдения, выводы, сведения о коллекциях и другие данные. Полевые записи должны производиться с предельной аккуратностью и точностью, чтобы в них мог разобраться не только автор, но и другие лица. Записи ведутся в книжке с твердым переплетом, содержащей не более 50 страниц. В конце книжки полагается иметь странички с миллиметровкой и восковкой. Все листы нумеруются. На титульном листе книжки указываются название университета, организации производящей съемку, фамилия съемщика, адрес организации или университета, номер книжки, дата начала и конца записей, номера описанных обнажений и образцов.

Записи ведутся только на правой стороне книжки, на левой стороне делаются зарисовки и иные пометки. Важно вести записи таким образом, чтобы весь материал сразу распределялся в определенных местах страницы в соответствии с его содержанием.

На рис. 1 приведен образец записей в полевой книжке. На полях, очерчиваемых на левой странице книжки, ставится номер точки наблюдения. Справа в колонке для записей указывается подробный адрес точки, а затем следует описание. На правых полях этих страниц указываются: номера образцов, замеры элементов залегания жил, разрывов и т. д. Для того чтобы определять назначение замеров, их следует подчеркивать особыми знаками, например; замер элементов залегания - чертой сверху и снизу, замеры жил — волнистой чертой, замеры разрывов - пунктиром и т. д. Замеры трещин необходимо сразу же выписывать на одну из левых страниц, в специально разграфленную для этого таблицу. На левых полях следует делать пометки о сфотографированных объектах, пометать особо важные образцы с окаменелостями, рудными и иными минералами.

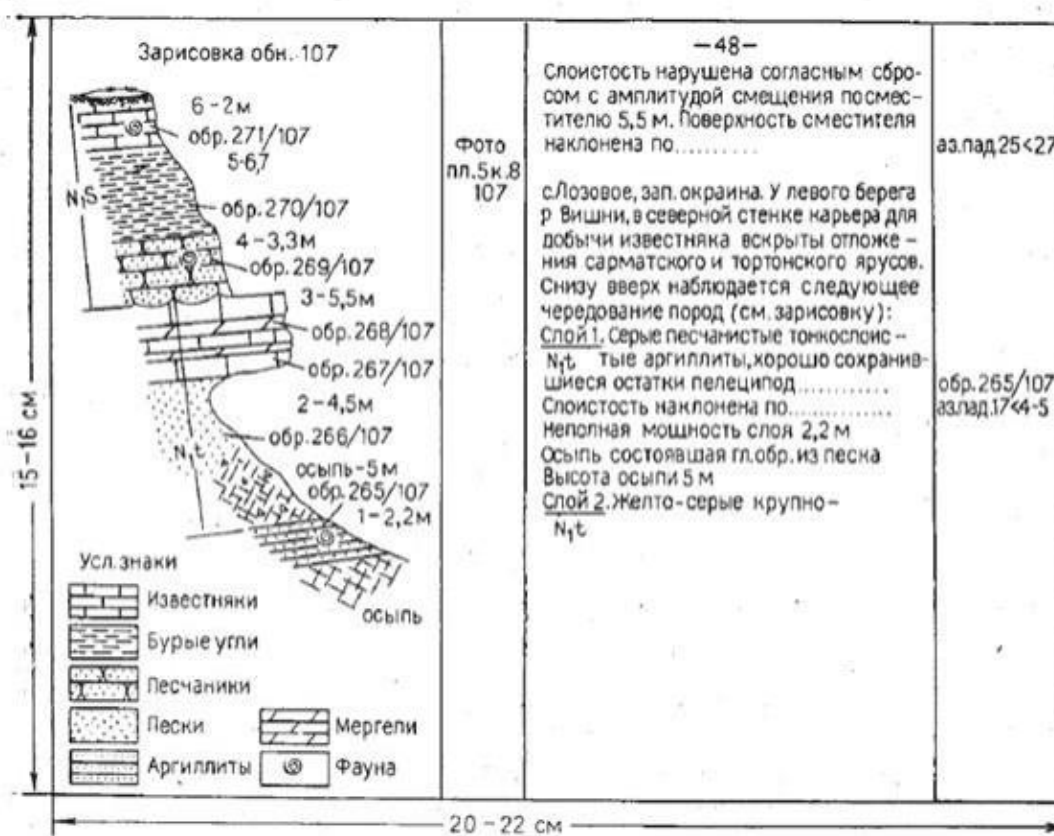


Рис. 1. Общий вид записей в полевом дневнике

Зарисовки необходимо выполнять тщательно, в карандаше, с указанием размеров зарисованного объекта, ориентировки и условных знаков. Зарисовка должна быть увязана с записями и снабжена адресом. При камеральной обработке материала с нужных зарисовок снимаются копии для отчета. Взятые образцы следует нумеровать по порядку. В знаменателе или рядом нужно указывать номер точки наблюдения, в которой взят образец.

### 2.3. Заключительный этап

Заключительный этап включает в себя камеральные работы. Камеральные работы ведутся систематически в период полевой практики. При камеральной обработке приводится в порядок полевая книжка, записи просматриваются и подправляются. При наличии чистой полевой книжки в нее аккуратно переносятся записи, сделанные на маршруте.

Производится гранулометрического анализа ситовым способом, графическая и статистическая обработка его данных, построение разрезов рыхлых отложений

#### 2.3.1 Ситовой гранулометрический анализ

Ситовой анализ является методом гранулометрического анализа почв и грунтов с преобладанием групп частиц величиной более 0,01 мм. Разделение материала на гранулометрические фракции осуществляется очень быстро при помощи стандартного набора сит с дальнейшим взвешиванием каждой из выделенных фракций.

Выпускаемые в настоящее время стандартные наборы сит состоят из семи или более сит, величина отверстий которых 10, 7, 5, 4, 3, 2, 1, 0,5 и 0,25 мм, поддонника и крышки (рис.2).



Порядок работы:

а) Из исследуемого материала отбирают среднюю пробу методом квартования. Для этого образец высыпают на лист бумаги и распределяют тонким слоем в виде ровного круга. Затем линейкой круг делят на 4 равные части (квадранты). Первый и третий квадранты удаляют, а оставшийся материал вновь квартуют. После 3-х кратного повторения данной операции от средней пробы берут навеску в 100 г.

б) После взвешивания навеску высыпают в верхнее сито, предварительно проверив правильность расположения сит в наборе. После чего набор закрывают крышкой и встряхивают в течение 20 минут. Для этого на левую руку ставят поддонник, правой рукой прижимают крышку и делают быстрые круговые движения с периодическим постукиванием правой рукой по крышке, причем набор следует держать в горизонтальной плоскости. При этом набор слегка наклоняют то в одну сторону, то в другую, для лучшего просеивания частиц.

в) Из каждого сита (начиная с верхнего, с отверстиями в 10 мм) высыпают на весы оставшиеся в нем частицы и взвешивают, записывая результаты. Причем фракция, оставшаяся в поддоннике, записывается как <0,25 мм.

г). Полученные данные суммируются в таблице, причем сумма должна составлять не менее 99,5 г. Допустимая погрешность анализа  $\pm 0,5\%$ .

д). Полученные величины в граммах одновременно представляют процентное содержание отдельных фракций. Ниже приводится пример записи данных ситового анализа песка (табл.1). Данные составляют 0,33%.

Таблица 1

Данные взвешивания фракций частиц при ситовом анализе

Фракции частиц, в мм	Вес, в граммах	Содержание, в %
> 10	0,00	0,00
10-7	0,00	0,00
7-5	0,35	0,35
5-3	0,96	0,96
3-1	2,57	2,57
1-0,5	10,86	10,86
0,5-0,25	76,51	76,51
<0,25	8,42	8,42
Итого	99,67	99,67

На основе полученных результатов, на миллиметровой бумаге строится график. На абсциссе графика откладываются величины частиц в мм, а по ординате - содержание частиц в процентах от веса навески. Полученная на графике кривая и характеризует гранулометрический состав почвы.

### 2.3.2. Кривая гранулометрического состава

Кривая гранулометрического состава (механического состава) графическое изображение гранулометрического состава горной породы. По оси ординат откладывают весовые проценты содержания каждой фракции, а по оси абсцисс — логарифмы размера (диаметра) частиц. Графическое изображение гранулометрического анализа показано на рис.3.

Кривая гранулометрического состава дает возможность очень легко определять действующий (эффективный) диаметр и коэффициент неоднородности, необходимые для вычисления по эмпирическим формулам Хазена, Слихтера и других коэффициента фильтрации песков. Действующий диаметр ( $d_{10}$ , или  $d_{Эф}$ ) равен диаметру, которому соответствует ордината 10% на К. г. с. Коэффициент неоднородности показывает степень неоднородности песка по гранулометрическому составу и определяется отношением диаметра фракции, соответствующего ординате 60 % ( $d_{60}$ ), К действующему (эффективному) диаметру.

Графическое изображение гранулометрического (механического) анализа

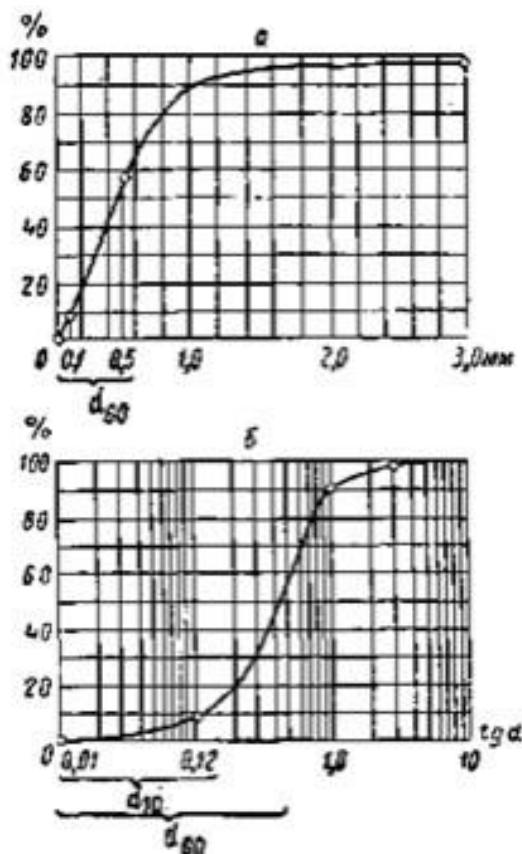


Рис. 3. Графическое изображение гранулометрического (механического) анализа.

а — обыкновенная кривая механического состава песка:  $d_{10}$  — 0,12 мм,  $d_{60}=0,54$  мм,  $f = d_{60}/d_{10} = 4,5$ ; б — логарифмическая кривая механического состава того же песка:  $d_{10}=0,12$  мм,  $d_{60}=0,50$  мм,  $f = d_{60}/d_{10} = 4,2$ .



### 3. СДАЧА ОТЧЕТА

После прохождения практики студент обязан сдать на кафедру отчет письменный, полевой дневник и сдать устный зачет.

#### План отчета

##### Введение

Глава 1. Изучение вещественного состава озерно-аллювиальных отложений террасового комплекса р. Селенга.

Глава 2. Изучение грубообломочных отложений русловых аллювиальных образований р. Селенга.

Глава 3. Изучение эолово-делювиальных отложений (урочище Комушка).

Глава 4. Оценка пригодности осадков для целей строительной и стекольной промышленности.

##### Заключение

При написании отчёта следует пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.

Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord 2003 и выше. Шрифт Times New Roman (Сур), 12 кегль, межстрочный интервал полуторный, абзацный отступ – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине. Используемый размер бумаги А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры полосы: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25; левое – 30; правое – 15).

Титульный лист отчета показан в приложении 1.

#### Вопросы к зачету

1. Общие геоморфологические карты.
2. Частные геоморфологические карты.
3. Аналитические, синтетические и комплексные геоморфологические карты.
4. Геоморфологические карты широкого и узкого назначения.
5. Способы изображения геоморфологических объектов.
6. Способ знаков.
7. Способ линейных знаков.
8. Способ качественного фона.
9. Способ изолиний.
10. Способ ареалов.
11. Способ линий движения.

12. Способ точек.
13. Способ картодиаграмм.
14. Способ картограмм.
15. Элювиальный парагенетический ряд и связанные с ним формы рельефа.
16. Коллювиальный парагенетический ряд и связанные с ним формы рельефа.
17. Аквальный парагенетический ряд и связанные с ним формы рельефа.
18. Гляциальный парагенетический ряд и связанные с ним формы рельефа.
19. Субтеральный парагенетический ряд и связанные с ним формы рельефа.
20. Эоловый парагенетический ряд и связанные с ним формы рельефа.
21. Отложения смешанного происхождения.
22. Основные группы рыхлых обломочных пород.
23. Морфолитогенетический анализ.
24. Полевое изучение обнажения.
25. Петрографический анализ.
26. Минералогический анализ.
27. Значение минералогического и петрографического анализов при геоморфологических исследованиях.
28. Питающие петрографические провинции.
29. Терригенно-минералогические провинции.
30. Изучение цвета осадочных пород.
31. Внутрислоевая беспорядочная текстура.
32. Внутрислоевая слоистая текстура: слоек, серия, слой, серийные и слоевые швы.
33. Описание слоистости.
34. Внутрислоевая флюидальная (контрузивная) текстура или текстура смятия.
35. Поверхностные текстуры: знаки ряби, трещины.
36. Значение текстурных признаков.
37. Изучение ориентировки галек и валунов.
38. Изучение органических остатков.
39. Изучение формы обломочных частиц.
40. Классы окатанности, коэффициент окатанности.
41. Коэффициенты сферичности, окатанности, изометричности, уплощенности, дисимметрии.
42. Гранулометрический анализ и его виды.
43. Графические способы изображения гранулометрических данных.
44. Построение кумулятивных кривых распределения, их интерпретация и значение.
45. Медиана, коэффициенты Траска и их значение.
46. Характер распределения гранулометрических фракций.
47. Статистические способы обработки результатов гранулометрического анализа.
48. Стандартное отклонение (девиация, коэффициент сортировки) и его значение.
49. Коэффициент вариации и его значение.
50. Коэффициент асимметрии и его значение.
51. Экссесс и его значение.
52. Модальная характеристика и ее значение.
53. Палеопотамологические реконструкции.
54. Скорости сдвига и отложения осадков, скорость потока по вертикали.
55. Определение глубины палеопотоков.
56. Определение предельного диаметра подвижной части наносов.
57. Универсальный критерий Ляпина.
58. Грядовой рельеф русла, определение его параметров.
59. Коэффициент Шези, вычисление уклона палеорусел.
60. Коэффициент шероховатости и его значение.
61. Определение ширины палеорусел.

62. Критерии оценки степени русловых деформаций: ☐ -критерий устойчивости русла и число Лохтина.
63. Число Фруда и его значение.
64. Оценка пригодности песков для целей стройиндустрии.

Методические указания и рекомендации составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО / ФГОС СПО.



Автор к.г.-м.н., доц. Коломиец В.Л.

Программа одобрена на заседании кафедры от «05» сентября 20 19 гг., Протокол № 1

Заведующий кафедрой  /А.А. Цыганков

Образец

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ОТЧЕТ по

практике по получению первичных профессиональных умений и навыков  
(геоморфология с ОГЧО)

Выполнили: студенты

Проверил:

Улан-Удэ

20 \_\_