

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**

Общая и историческая геология

Методические указания

Ташкент - 2020

УДК 551.24 (073.83)

Б.Т. Тошмухамедов, К.Х.Адилханов, Н.Ш.Туляганова, Д.М.Илясова. Общая и историческая геология. Методические указания к проведению учебно - геологической практики. Т.: **ТашГТУ, 2020. 74 с.**

Методические указания предназначены для студентов специальностей 5311700-«Геология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых (твёрдые полезные ископаемые), 5311700- «Геология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых (нефть и газ)», 5311800-«Гидрогеология и инженерная геология», 5313300-«Техника и технология геологоразведочных работ» и 5311600-«Горное дело» по проведению учебной практики.

Печатается по решению научно-методического совета ТашГТУ. Протокол № 10 от 24 июня 2020 г.

Рецензенты: доц, к.г-м.н. **Умаров А.З. (НУУз)**
доц. к.г-м.н **Абдурахмонов А.А. (ТашГТУ)**

© Ташкентский государственный технический университет, 2020

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Геологическая учебная практика студентов первого курса направлений “Геология, поиски и разведка МПИ”, “Горное дело”, “Горная электромеханика”, “Кадастр” проводится в летний период, после прослушивания полного курса «Общая геология».

Согласно учебному плану практика длится три недели и рассчитана на 10 маршрутов и 19 точек. После проведения маршрутов студенты приступают к камеральной обработке материалов, оформляют и пишут отчёт.

Цель геологической практики: а) обучить студентов наблюдать в полевых условиях (маршрутах) геологические объекты, описывать их, прививать навыки определения, систематизации и оформления геологической коллекции, обобщать собранный материал: б) знакомство с принципами и методами инженерно-геологической характеристики коренных пород выбором площадей под строительство объектов, наличием строительных материалов, сейсмичностью района и приращением сейсмической интенсивности в зависимости от инженерно-геологических условий и др.

Период проведения геологических маршрутов является одним из основных и ответственных в общей организации учебного процесса в полевых условиях. В этот период студенты знакомятся с геологическими явлениями не на макетах, отдельных образцах минералов и горных пород, а в природных условиях: с орогидрографией района; геологическими процессами; деятельностью подземных вод, работой текучих вод, работой ветра, процессами выветривания, формой и развитием речных долин, тектоническими процессами, стратиграфией, литологией, полезными ископаемыми района. Кроме того, самостоятельно обрабатывают первичные материалы, составляют простые геологические разрезы, стратиграфические колонки, овладевают другими способами и приёмами камеральной обработки материалов.

Практика проводится на учебном геологическом полигоне в с.Бурчмулла.

Перед выездом на практику студентов информируют о целях и задачах практики, сроках её проведения, необходимом полевом снаряжении, личных вещах, дне выезда и т.д.

В первый день приезда студентов-практикантов проводятся организационные мероприятия. Организуется жильё, питание. Преподаватели своим студентам (группам), сообщают о ближайших маршрутах, дают задания по подготовке к ним и решают другие вопросы. Ежедневное проведение линеек имеет дисциплинирующий характер и помогает оперативно проводить учебный прогресс, информировать студентов о задачах и целях маршрутов и их организации.

В период проведения полевых геологических наблюдений требуется строгая регламентация режима работы и отдыха. Распорядок дня разрабатывается применительно к летним условиям и выдерживается в течение всего периода проведения геологических маршрутов и камеральных работ.

Групповые маршруты к обнажениям, разрезам проводятся под руководством преподавателя. Они предусматривают усвоение студентами общих навыков работы в полевых условиях. С этой целью преподаватели знакомят практикантов с методикой полевых геологических наблюдений, показывают связь между непосредственно наблюдаемыми геологическими объектами с теми или иными геологическими явлениями и процессами (нарушенном и ненарушенном залегании осадочных образований: разломами, трещинами, складками, месторождением полезных ископаемых и др.) Предусматривается и самостоятельный маршрут.

Объём геологической информации при производстве геологических наблюдений своевременно обрабатывается: составляются геологические разрезы, зарисовки обнажений, схемы орогидрографии, проводятся обзорные лекции. При участии руководителя практики описываются: геологическое строение района, стратиграфия, тектоника, полезные ископаемые и др.

Заключительный период учебной геологической практики начинается с момента окончания полевых маршрутов. С этого времени студенты-практиканты подводят итоги проведенным маршрутам, окончательно обрабатывают полевые геологические наблюдения; составляют на основании этих материалов отчёты и сдают зачёт по практике.

Применяя на практике полученные теоретические и методические знания, студенты глубже осваивают полевой геологический материал, самостоятельно обобщают собранные данные, составляют отчёт. Здесь закладываются первоначальные

навыки исследовательской работы, вырабатываются навыки природоохранных мероприятий, охраны недр, основы правильного природопользования и др.

2. МЕТОДИКА ПОЛЕВЫХ РАБОТ (ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ, ПОЛЕВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ)

Удачным районам проведения учебной геологической практики является с. Бурчмулла. Здесь на небольшой территории имеются разнообразные геологические объекты: сложные и простые стратиграфические разрезы различного литологического состава, иногда палеонтологические материалы, различные по своему происхождению и составу горные породы и минералы, участки с отчётливым проявлением тектонических нарушений, интересным геоморфологическим строением, разнообразием экзогенных процессов, выходами подземных вод, месторождениями и рудопроявлениями рудного состава и строительного материала.

При работе в поле студенту нужно иметь самое необходимое оборудование, снаряжение. Для производства записей полевых наблюдений: полевая книжка (общая тетрадь), карандаши, резинка, перочинный нож: для отбора образцов - геологический молоток: определения элементов залегания слоев пород - горный компас (на группу): измерения мощности пластов и составления профилирулетку. Для упаковки образцов нужны мешочки из плотной ткани и оберточная бумага, этикетки и лейкопластырь, а для камеральной обработки и составления геологического отчёта - миллиметровка и калька.

В основе геологических исследований лежит метод детального изучения обнажений (выходов горных пород на дневную поверхность), ознакомление с геологическим и геоморфологическим строением гидрогеологических объектов, полезных ископаемых и т.д., и их описание в полевых книжках.

Описание маршрута начинается с указания района его проведения, отмечаются: исходное положение наблюдателя, направление маршрута, адрес точек наблюдения, описания обнажений горных пород и других геологических объектов, явлений, а также проводятся разъяснения преподавателя во время маршрута.

В каждой точке наблюдения (в полевой книжке все пункты, где проводятся наблюдения, именуются точками наблюдения), производится точная привязка (т.е. устанавливается адрес) точки, указывается её номер, тип обнажения, положение его в рельефе, общий характер залегания пород. Дается общая характеристика разреза в обнажении, при этом указывается порядок описания пород сверху вниз или снизу вверх.

В породах разреза (обнажения) отбирают горные породы, минералы, палеонтологические остатки и др. Образцы документируются, точно привязываются, нумеруются и снабжаются этикеткой. Твёрдые образцы с этикеткой упаковываются в бумагу, рыхлые - в мешочки.

В описаниях отмечаются тектонические несогласия (складки, разрывные нарушения). Замеряются элементы залегания. Наиболее интересные геологические объекты зарисовываются.

Все наблюдения записываются в полевую книжку. В конце книжки вставляются странички с миллиметровкой. Записи производят на первой стороне, левую отводят для зарисовок. Делают их аккуратно и чётко, простым карандашом.

Описание маршрута начинают с указания его номера, даты, направления и назначения. Нумерация точек наблюдения в книжке-единая.

Техника безопасности при проведении практики. Для успешного проведения учебной геологической практики необходимо осуществлять ряд мероприятий, направленных на строгое выполнение правил по технике безопасности в полевых условиях. Прежде всего необходимо провести медицинский осмотр всех студентов, отъезжающих на практику и выполнить предохранительные прививки. Вторым обязательным мероприятием является сдача зачёта и инструктаж студентов перед началом учебной практики, об условиях работы, правилах безопасности и трудовой дисциплине. Студенты, сдавшие зачёт по технике безопасности расписываются в соответствующей книжке, удостоверяя тем самым, что они знакомы с правилами безопасности и дисциплиной на учебной геологической практике. В результате сдачи зачёта студенты должны хорошо усвоить правила техники безопасности при: 1) жизни в полевых условиях, 2) проведении маршрутов, 3) работе в горной местности, 4) пользовании автотранспортом, 5) обеспечении питьевой водой, 6) оказании медицинской помощи и др.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА

3.1. Краткий очерк геологической изученности

Первые геологические исследования в районе были проведены Н.А.Северцевым (1865-68 гг.), И.В.Мушкетовым (1874г.), В.Н.Вебером (1915-16гг.), Махачеком М.Ф., Романовским Г.Д. и др.

Работами этого периода были изучены конгломераты р. Чирчик, палеозойские отложения бассейна рек района, а также красноцветные породы более молодого возраста: крупные тектонические структуры вдоль склона хр.Каржантау и другие разломы, изучена геоморфология региона. Все работы данного периода носили в основном описательный характер, но не утратили до настоящего времени своей ценности.

Планомерные детальные геологические работы в районе по существу были начаты после Октябрьской революции. Работами Е.И.Иванова и Е.И.Ефименко в 20-30 годах были открыты месторождения флюорита и мышьяка. В 30-40 годах А.С.Аделунгом была составлена геологическая карта в масштабе 1:100000.

Значительные работы по изучению геоморфологии выполнены Ю.А.Скворцовым (1948 г), в результате которых в районе верха Чирчик было выделено 20 террасовых уровней и разработана схема стратиграфического расчленения четвертичных отложений.

В 50-х годах глубинное строение Приташкентского района уточняется по геофизическим данным проведённой магнитометрической съёмкой и электроразведкой.

С 1958 года специально созданная оползневая партия при Узбекском геологическом тресте наблюдает и изучает оползневые смещения в Приташкентском районе.

В 1970 г сотрудники Узбекского государственного института инженерно-технических изысканий начали исследования в описываемом районе для обоснования строительства здесь жилых домов, пионерских лагерей.

Более обстоятельные и глубокие сведения по геологии, геоморфологии, тектонике, гидрогеологии и инженерной геологии в районе содержат работы: Васильковского Н.П., Попова В.И., Мавлянова Г.А., Исламова О.И., Шерматова М.Ш. и др. Тектонические структуры района изучали Ахмеджанов М.А. и др. (1971г) сейсмичность-Бутовская Е.М., Уломов В.И. и др. Они

составили карты сейсмической активности и максимально возможных землетрясений Приташкентского района.

3.2. Физико-географический очерк

Район прохождения учебной геологической практики расположен на северо-востоке РУз в Бостанлыкском районе, Ташкентского вилоята. Окружён он горными хребтами Западного Тянь-Шаня: Каржантауским, Угамским, Пскемским и Чаткальским. Самой высокой точкой этого горного края являются вершина Бештор-4299 м. Она находится на гребне Пскемского хребта. Наиболее известными вершинами Чаткальского хребта являются Большой Чимган-3309 м. и Багайтаг-3555 м. Высоты вершин, окружающих Бурчмуллинскую котловину, достигают 1800-2200 м. над уровнем моря. Между скалистыми грядами лежат глубокие ущелья долины, по которым текут стремительные бурные реки: Угам, Пскем, Коксу, Чаткал и Акбулак. Последние четыре, сливаясь вместе у Чарвакской котловины, дают начало р.Чирчик. Крупные реки и их притоки – типичные горные реки, берущие начало на высокогорье с быстрым течением и непостоянным расходом.

Питание рек снежно-ледниковое. Максимальные расходы воды приходятся на весенне-летний период, минимальные на осенне-зимний. Реки – основные транспортные агенты разрушенного горного материала, сносимого с горных частей вниз.

В этом районе на горных реках построены Чарвакское и Ходжикентское водохранилище и сооружены гидроэлектростанции.

Селение «Бурчмулла» расположено на северо-восточном побережье Чарвакского водохранилища, на высоте около 1000м над уровнем моря в устье р. Коксу.

Климат района резко континентальный, что обусловлено расположением района внутри горных хребтов (характерна широкая амплитуда колебания температур в течение суток и года), небольшая облачность и холодная зима. Основная часть осадков выпадает в весенний и осенний периоды. Количество их составляет до 1000 мм в год, в высокогорье до 1500 мм.

Климат непосредственно влияет на геологические процессы, обилие осадков активизирует оползневые и селевые явления.

Северная, северо-восточная, восточная и юго-западная части Бурчмуллинской впадины относятся к типичному горному ландшафту.

Здесь сочетаются высокое и средне-высокие горы с глубоко прорезающими их долинами. Основные геоморфологические факторы современного рельефа территории-тектонические и экзогенные. Хребты и горы соответствуют антиклинальным поднятиям, а долины понижениям, впадинам. В горной части рельеф интенсивно расчленённый, образует в основном резкие скальные формы и редко слабо расчленённый, с мягкими очертаниями склонов.

В верхних течениях рек долины узкие, вниз по течению они выполаживаются и имеют V и У – образную форму. Водоразделы имеют вид узких скалистых гребней с пилообразными вершинами: или они волнистые, плоские.

Русла рек и крупных саев хорошо выработаны с относительно большими уклонами. Ширина русел увеличивается по направлению течения от 5-8 м. до 500 м., у саев от 1 до 10 м. Поймы рек сложены галечниковым материалом.

Все надпойменные террасы покрыты лёссовидными суглинками, подстилаемыми валунно-галечниками и конгломератом. Склоны сложены делювиальными породами (суглинки, щебень, дресва), разной крутизны-от пологих до крутых. Для этого района выделено около 20-ти террас, но большинство из них имеет локальное распространение.

Для террас характерен ступенчатый вид, что объясняется циклами и характером тектонических движений. Генезис и морфологические показатели этих террас тесно связаны с тектоническими подвижками и палеоклиматическими изменениями, происходившими в течение четвертичного периода.

С инженерно-геологической точки зрения надпойменные террасы – важные объекты для строительства. Почти все населённые пункты бассейна р.Чаткал и Чирчик расположены на поверхности этих террас.

3.3. Орогидрография

Район практики расположен в зоне селения трёх крупнейших хребтов Южного Тянь-Шаня: Пскемского, Угамского и Чаткальского. Они представляют собой крупные поднятия, сложенные мощными толщами осадочных и магматических пород.

Высотные отметки поселка Бурчмуллы - около 960-1000 м от уровня моря (Ташкент 450-500 м.). Поселок Бурчмулла окружён хребтами Каратутбаши, Отяйлов, Чинбучкут, Угам, Чаткал. Высотные отметки этих хребтов колеблются в пределах 1800-2200 м. Самой высотной отметкой района являются хребет Большой Чимган - 3277м. Главные водными артериями считаются реки Чаткал и Коксу. Река берёт начало с гор таянья снегов и проходит через мягкие породы, поэтому вода реки Чаткал мутная и грязная. Река Коксу берёт начало из родников и проходит через твёрдые породы, поэтому она чистая и считается лечебной. В конце посёлка Бурчмулла эти две реки сливаются и текут под названием Чаткал. Дальше по течению с правой стороны текут реки Пскем и Угам. Слиянием этих рек становится река Чирчик.

3.4. Стратиграфия

В основе выделения периодов земной коры лежит единая стратиграфическая шкала (геохронологическая шкала).

В бассейне рек Чаткал и Чирчик самыми древними породами являются протерозойские, представленные тёмно-серыми серицитовыми сланцами и серовато-зелёными песчаниками (за пределами проводимых маршрутов). В районе прохождения учебной практики все горные хребты сложены палеозойскими породами, а впадины и долины рек - отложениями мезо-кайнозоя.

Палеозой (Pz). Наиболее древними отложениями палеозоя (за пределами Чарвакского водохранилища) являются породы ордовикской системы (O). Выходы этих отложений имеются на северо-востоке с. Бурчмулла, где они представлены крупно-мелко- и среднезернистыми песчаниками, сланцами и известняками. Характеризуются наличием граптолитов, брахиопод и трилобитов. Мощность 469 м.

Силур и нижний отдел девона (S -D₁) представлены темно-зелёными и серыми песчаниками, песчанистыми и глинистыми сланцами (песчано-сланцевая свита). Обнажаются на востоке в ядре Пскемской антиклинали и на водоразделе между р.Коксу и Аксарсаем. Эти отложения выше по разрезу без видимого несогласия переходят в красные песчаники и кварциты франского яруса верхнего девона (D₃ fr). Фауна не найдена. Видимая мощность - 30м.

Девонская система - верхний отдел. Представлен фаменским (D₃ fm) и франским ярусами (D₃fr). Сложен франский ярус фаунистически охарактерезованными породами-песчаниками,

кварцитами розового и серого цвета с базальными конгломератами в основании. В верхней части разреза имеются прослой известняков. Встречаются фораминиферы, характерные для франского яруса. Обнажены эти породы по долине р. Коксу, на северо-востоке с. Бурчмулла и у слияния р.Чаткал с Коксу, на северо-востоке с.Бурчмулла и у слияния р.Чаткал с Коксу. Мощность отложений - 390 м.

К отложениям фаменского яруса отнесены тонко-слоистые, темно-серые битуминозные известняки, согласно залегающие на песчаниках франского яруса, которые обнажаются по долинам рек Чаткал, Коксу и в районе с.Бурчмулла. Общая мощность 700 м. (точка №2).

Нижний карбон(C_1) представлен турнейским, визейским, намюрским ярусами. Турне делится на два подъяруса. Нижний сложен тонко-слоистыми доломитизированными известняками мощностью до 550 м. В основании известняки светлые, выше по разрезу тёмно-серые, до чёрных. Обнажаются они на юго-востоке территории, а также по берегам р. Коксу в нижнем её течении. Верхний подъярус представлен фаунистически охарактеризованными слоистыми известняками с включениями кремнистых стяжений. Обнажаются по р.Коксу севернее и юго-восточнее, с.Бурчмулла и в районе Чимгана. Мощность от 320 до 620 м.

Визейский ярус (C_1V) также делится на два подъяруса. Нижний представлен слоистыми известняками серого и чёрного цвета с фауной, подтверждающей визейский возраст. Обнажаются на севере, в бассейне р.Угам, юго-восточнее с.Бурчмулла и севернее с.Якатут.Мощность 448 м. Верхний и средний подъярусы состоят из мраморированных известняков с прослоями известняковых конгломератобрекчий. Обнажены на севере по берегам р.Угам, на правом берегу р.Чаткал, юго-восточнее с.Бурчмулла и слагают Большой Чимган. Мощность от 350 до 400 м.

Намюрский ярус ($C_1п$) сложен толщей переслаивающихся песчаников, конгломератов и известняков с обильной фауной. Мощность - 100 м.

Средний карбон (C_2) представлен широко развитыми породами акчинской свиты: разными по составу порфирами, переслаивающимися с песчаниками, туфопесчаниками и известняками. Обнажаются севернее с.Хумсан. Мощность 2670 м.

Верхний отдел (C_3) характеризуется оясайской свитой, сложенной туфами, в средней части туфопесчаниками, туфолавами. Цвет розовый, жёлтый, иногда фиолетовый. Обнажаются в осевой части хребта Каржантау. Мощность 3580 м. (точка № 16)

Мезозой представлен отложениями (J) юрской меловой (K) системами, а кайнозой-палеогеновыми (P), неогеновыми (N) и четвертичными отложениями (Q)

Породы юрской системы прослеживаются небольшими участками в верховьях Каранкульская и на северо-западе с. Хумсан. Представлены конгломератами с прослоями угля. Мощность 15 м.

Отложения меловой системы залегают непосредственно на размытой поверхности палеозоя и представлены континентальной толщей красноцветными песчаниками и глиной, иногда брекчией. Выходы меловых отложений встречаются у с. Ходжикент, на Меловом перевале и др. Мощность около 200 м.

Палеоген (P) представлен эоценовыми и олигоцен-миоценовыми породами. Эоцен сложен фаунистически охарактеризованными морскими отложениями мергелями и известняками, чередующимися с прослоями песчаника, гравелита и конгломератами. Прослеживаются узкими полосами на тех же участках, что и меловые отложения. Мощность 15-35 м. Без видимого углового несогласия на осадках морского палеогена и с несогласием на меловых и палеозойских породах лежит нерасчлененная континентальная толща олигоцен-миоцена, сложенная переслаивающимися глинами, алевролитами, песчаниками, гравелитами и мергелями. Обнажаются по рекам Чаткал, Пскем, Коксу. Общая мощность 1500 м.

Четвертичные отложения развиты повсеместно; встречаются и в пределах палеозойского обрамления. В районе выделяются четыре отдела:

1) нижнечетвертичный-нанайский (Q_n) слагает нанайскую террасу. Нижняя часть комплекса сложена крупногалечными конгломератами мощностью до 250 м., состоящими из плохо окатанной известняковой гальки. Верхняя часть комплекса сложена лёссовидными суглинками мощностью 25-60 м. Суглинки плотные, карбонатные.

2) ташкентский комплекс (O_{2ts}) представлен аллювиально-пролювиальными осадками, слагающими три террасы: угамскую, сыджакскую и кызылсайскую. Комплекс представлен конгломератами и лёссовидными суглинками. Мощность 80 м.

3) Отложения голодностепского комплекса (O_3gl) слагают Хумсанскую аллювиальную террасу, которая прослеживается непрерывно по берегам рек Угам, Чирчик, Аксагатай. В основании толщи залегают конгломераты, песчаники и галечник. Мощность 75 м. Их перекрывают лёссовидные суглинки и супеси. Мощность до 30 м.

4) Породами сырдарьинского комплекса (O_4gd) сложены хаджикентская высокая и низкая надпойменные террасы, русла рек, саи, их конусы выноса, а также склоны гор и возвышенностей. По генезису они аллювильные, делювиальные, аллювильно - делювиальные и элювиальные. Аллювильные представлены галечниками с прослоями конгломератов мощностью до 25 м. Галька состоит из известняка, гранита, сланца и кварца. Их покрывают лёссовидные суглинки и супесь. Мощность мелкозёма элювиального, аллювильно- делювиального генетических типов, в среднем, 3-4 редко 10 м. Общая мощность до 30 м. Русла рек, поймы и конусы выноса сложены валуно- галечниковым материалом с линзами супеси, суглинка, песка и гравия (точка № 9).

На рис.2 приведена сводная (схематическая) стратиграфическая колонка Бурчмуллинской впадины и прилегающих территорий.

В процессы работы (полевых наблюдений) студенты самостоятельно делают послойное описание разреза, зарисовывают это обнажение и строят стратиграфическую колонку. Как пример, приводится послойное описание разреза отложений палеоген-неогена в районе с.Бурчмулла, у моста через р.Коксу и отстроенной колонки (рис. 3).

Послойное описание разреза Р-Н

Аз.пад.60⁰, уч; пад. 70⁰

Слой.1.Мелкозернистый песчаник с примесью глинистого материала и тонкими прослоями глинистого сланца. Порода с поверхности сильно выветрелая, окраска бурая. Истинная мощность 4,5 м.

Слой 2. Мелкозернистый песчаник бурой окраски, плотный с примесью мелкогалечного материала. Среди песчаника выделяются прослои и линзы крупнозернистого песчаника и гравелита. М.-2,0 м.

Слой 3. Конгломерат мелкогалечный, серый. Галька хорошо окатана, размером до 3-х см. в поперечнике. Состав в основном карбонатный (серый известняк): редко встречаются галька

песчаника и гранита. Среди конгломерата встречаются тонкие прослой песчаника и линзочки гравелита. Окраска серая с буроватым оттенком М-1,5 м.

Слой 4. Крупнозернистый песчаник, чередующийся с алевролитом. Песчаник плотный, толстослоистый, бурой окраски. Состав кварц-полевошпатовый. В средней части пласта прослеживается прослой мелкогалечного конгломерата. Песчаник окрашен в бурый цвет: конгломерат-серый. М-3,0 м.

Слой 5. Алевролит бурый, тонкослоистый, плотный с тонкими, чередующимися пропластками гравелита и грубозернистого песчаника М-3,5 м.

Слой 6. Песчаник тонкослоистый, переслаивающийся с прослоями аргиллита и гравелита. Цвет серый и буровато-серый М. 4,5 м.

Слой 7. Гравелит массивный, толсто плитчатый с прослоями буровато-красного песчаника. Среди гравелита встречаются тонкие прослой (до 5 см) мелкогалечного конгломерата. В нижней части слоя лежит 0,5 м мощности пласт конгломерата. Состав гравелита кварц-полевошпатовый. Галька конгломерата-известняк, гранит. М-4,0 м.

Слой 8. Алевролит тёмнобурый с поверхности сильно выветрелый. Среди алевролита чётко выделяются прослой серого песчаника кварц-полевошпатового состава. В кровле слоя встречается пласт мощностью до 50 см плотного песчаника с примесью мелкогалечного материала. М-7,5 м.

Слой 9. Гравелит серый, рыхлый с прослоями конгломерат М-2,5 м.

Слой 10. Алевролит бурый, сильно выветрелый со слабо заметными осветлёнными участками. Среди алевролита встечаются мелкие линзы и гнёзда гипса М-15,0 м. (точка № 18)

Система	Отдел	Ярус, надъярус	Индекс	Литологический состав	Мощность в м.	Литологические разновидности пород
Четвертичная		Сырдарьинск.	Q _{IV} Sd		~30	Лёссовидные суглинки, галечник, конгломераты
		Голодностепск.	Q _{III} Sl		~60	
		Ташкентский	Q _{II} ES		~80	
		Сохский	Q _I Sh		~300	
Палеогеновая		нерасчлененный	P ₃		~1500	Алевриты, песчаники, глины, гравелиты, мергели, известняки.
		Меловая	P ₂			
		Юрская	P ₁			
Пермская	Ниж.	Равашская	P ₂		500	туфы, порфириты, конгл. песчаник
	Верх.	Шурабсай-ская	P ₁		700	Конгломераты, песчаники, сланцы, порфириты
Каменноугольная	Верхн.		C ₃		~680	Порфириты, туфы, песчаники, конгломераты
		Средний	C ₂		2670	Порфиры, порфириты, песчаники, туфолавы, конгломераты
	Нижний	Намюрский	C ₁ ^{II}		~175	Известняки, песчаники, туфы.
		Визейский	C ₁ ^У		~900	Известняки
		Турнейский	C ₁ ^Т		1500	Известняки, сланцы
	Девонская	Верх	Фаменский	D ₃ ^ф		700
		Франский	D ₃ ^ф		~390	Песчаники, кварциты, сланцы
Силур-девонский			S-D		30	Песчано-сланцевая свита
Ордовикская система			O		~720	Известняки, песчаники, сланцы

Рис. 2. Водная стратиграфическая колонка пород Чарвакской котловины и прилегающих площадей.

Послойное описание разреза проводилось с севера-востока.

Горные породы района прохождения практики представлены преимущественно осадочным комплексом. Осадочные горные породы представляют собой продукты механического и химического разрушения более древних горных пород, происходящих под воздействием различных агентов на поверхности Земли или в самой верхней части земной коры. Продукты разрушения переносятся ветром, текучей водой, ледниками и т.д. и откладываются в морях, озёрах и частично на путях переноса, например, в руслах рек. Большинству горных пород свойственна слоистая текстура, отражающая условия осадконакопления.

В осадочных горных породах обычно выделяются три генетические группы: 1. Обломные породы, состоящие из разнообразных обломков - продуктов механического разрушения горных пород: 2. Глинистые породы, состоящие из продуктов механического и химического разрушения горных пород: 3. химические и органогенные (хемогенные) породы, образующиеся путём выпадения солей из растворов и в результате жизнедеятельности организмов, их последующего отмирания и накопления.

Среди рыхлых грубообломочных пород по склонам, руслам рек и саев встречаются угловатые неокатанные глыбы и валунники-окатанные обломки (валуны): щебень - угловатые обломки и галечник-окатанные обломки (разрезом 100 мм), дресва и гравий размером до 10 мм.

Большое место в разрезах речных долин занимают конгломераты (сцементированные, окатанные обломки пород). Для осадочных пород характерно залегание в виде слоев, представляющих собой пласты, имеющие сравнительно малые толщину, мощность и большую протяжённость. Верхняя поверхность пласта изменяется по перпендикуляру между кровлей и подошвой пласта.

Конгломераты входят в комплекс меловых, неогеновых и четвертичных отложений. Конгломераты мела (К) урочища Обирахмат розового и красноватого цвета. Состоят они в основном из известняков и эффузивных пород. Галька конгломератов от плохой до средней окатанности. Размеры от 1 до 15 см. в диаметре. Цемент известняковый, песчано-гравийный и песчано-глинистый.

Стратиграфическая колонка палеоген-неогеновых отложений района с Бурчмулла.

Масштаб 1:500
20__ г

Выполнил студент _____
Проверил _____

Группа	Система	Колонка	Слой	мощность в м.	Краткое описание
КАЙНОЗОЙСКАЯ	Палеоген-неогеновая		10	15	алевролит бурый с гнездами гипса
			9	2,5	гравелит
			8	7,5	алевролит темно-бурый, песчаник
			7	4,0	гравелит, в основании конгломерат
			6	4,5	песчаник и аргиллит
			5	3,5	алевролит
			4	3,0	песчаник
			3	1,5	конгломерат
			2	2,0	песчаник
			1	4,5	песчаник, сланец, алеврит

Геологический разрез палеоген-неогеновых отложений района с.Бурчмулла.

Масштаб 1:500
20__ г

Выполнил студент _____
Проверил _____

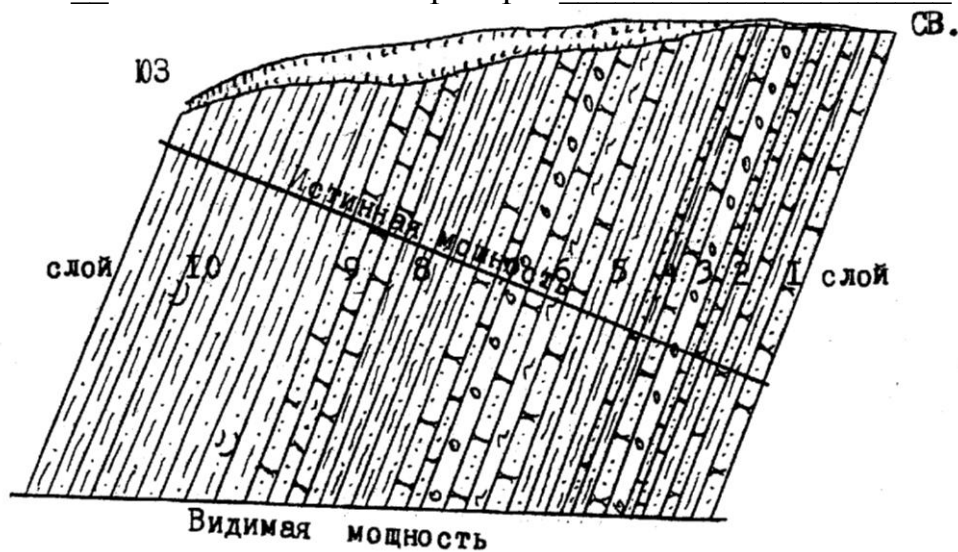


Рис.3.

Конгломераты четвертичного возраста прослеживаются почти вдоль всех крупных рек района. Состоят они из галек гранитоидов, известняка, песчаника и сланцев. Цемент известняковый, глинисто-карбонатный.

Гравелиты встречаются в разрезе палеоген-неогена. Цвет их меняется от розовато-коричневатого до серого. По составу галька относительно однородная, присутствует в основном известняк и хорошо окатанные зёрна кварца. Крепкие гравелиты с редкой галькой извержённых пород встречаются в районе урочища Обирахмат в разрезе меловых отложений.

Пески встречаются в размере мела в палеогена. В комплексе отложений мелового возраста широко развиты мелкозернистые серые кварцевые пески. Среди четвертичных отложений пески встречаются в виде линз и прослоев мощностью до 3,0 м. Широко распространены они в поймах рек и высоких террас. Представлены в основном тонко- и мелкозернистыми разностями, иногда средне- и крупнозернистыми. Пески серые, желтовато-серые, кварцевые, кварц-полевошпатовые.

Галечники и валуны четвертичного возраста слагают нижние части террас. Галечники, серые, светло-серые, мощностью от 3 до 20 м. Почти во всех саях или ручьях они составляют русловый аллювий. Галька хорошо окатана, размером от нескольких сантиметров до 1 м. и более. Представлена, главным образом, гранитоидами и известняком.

Глинистые породы представлены аргиллитами (уплотнёнными глинистыми осадками), алевролитами, суглинками и супесями.

Алевролиты, преимущественно распространены в разрезе олигоцен неоген-миоцена по р. Коксу, у с. Аурахмат и т.д. Они от мелко до крупнозернистых, желтовато-зелёновато-серые, розовые, бурые или красно-бурого цвета. Часто алевролиты песчано-известковые с прослоями и линзами гравелитов. В устье р.Коксу алевролиты красновато-бурые, тонкослоистые.

Каменный лёсс нижнечетвертичного возраста жёлтый, коричневый, содержит вкраплённость слюды, прожилки кальцита и пятна гидроокиси железа. Обладает большой плотностью, при ударе молотком раскалывается на угловатые обломки.

Песчаники встречаются в отложениях девонского и каменноугольного возраста. В силур девонских отложениях северо-восточнее с.Бурчмулла полимиктовые и ороговикованные песчаники

переслаиваются со сланцами. Разбиты трещинами на крупные отдельности.

Породы химического и органогенного происхождения представлены, главным образом, известняками. В разрезе карбонатных пород встречаются доломиты, изредка кремнистые образования. Известняки кремнистые, доломитизированные и мраморизированные. Встречаются слоистые и массивные разновидности. Структура от мелко-до крупнокристаллической.

Доломиты микроскопически неотличимы от известняков. Они встречаются среди известняков по р. Коксу. Окраска их тёмная, тёмно-серая. Порода плотная, слоистая.

Кремнистые породы (кремни) в виде небольших скоплений встречаются среди известняков каменноугольного возраста. Кремнь чёрный: стяжения их достигают 20 см в поперечнике.

Изучая геологические разрезы можно видеть, что соотношение горных пород района бывает различное. В одном случае слои пород одного возраста постепенно, без всякого перерыва, переходят вверх или вниз в слои другого возраста, и залегают они параллельно друг другу. Такое залегание пород называется согласным. Вместе с тем нередко наблюдается несогласное залегание различных возрастных групп горных пород.

Известно, что в ряде случаев из разреза выпадают те или иные стратиграфические горизонты. Это свидетельствует о перерыве в осадконакоплении, вызванном вертикальными движениями земной коры. Перерывы бывают кратковременными и очень длительными, захватывающими геологические периоды и эпохи. В качестве примера длительного перерыва в осадконакоплении мы видим отсутствие в сводной стратиграфической колонке Чаткало-Кураминского региона (рис.2) отложений триаса. Между другими возрастными группами также отмечается перерыв в осадконакоплении.

На стратиграфический перерыв всегда указывает и угловое несогласие подстилающих и перекрывающих пород, различный угол их наклона. На рис.4 показаны типы стратиграфических несогласий и строение их поверхностей.

В районе прохождения практики чётко наблюдается угловое несогласие между отложениями палеоген-неогена и четвертичными конгломератами (лев. б.р.Чаткал, течение р.Коксу и др.). Так, по правому и левому бортам р.Коксу залегают мощная толща отложений

палеоген-неогена, представленная чередующимися слоями и пачками красноцветных аргеллитов и алевролитов с отдельными прослоями мелкогалечного конгломерата. Породы залегают наклонно (угол падения около 20°). На размытой поверхности красноцветов (Р-Н) горизонтально залегают четвертичные конгломераты, мощностью до 20 м. Такая же картина часто наблюдается и в других точках.

3.5. Магматизм

Магматизм в районе с.Бурчмулла проявлен очень слабо. Гранитоиды, преимущественно каменноугольного возраста, имеют выходы на склонах хр. Каржантау, верховьях Кансая, а также размещаются в шарнире между антиклинальной складкой горы Большой Чимган и синклиналию Малого Чимгана.

Чимганский массив занимает юго восточную часть площади и имеет сложную тектонику. В пределах массива отмечается несколько синклинальных и антиклинальных складок и куполов. Имеется несколько разломов, северо-восточная часть массива, состоящая из известняков приподнята: юго-западная опущена и осложнена эффузивами. В северо-западной части срезается Чимганским надвигом. Чимганский массив сложен гранитами и гранодиоритами. Структура пород средне-мелкозернистая до крупнозернистой. На контакте граниты мелкозернистые, слабопорфировидные. Гранодиориты серого, розовато-серого цвета.

В районе урочища Аурахмат и на водораздельной части горы Адам-таш, в бассейне р.Пальтау, водоразделе рек Коксу и Кулосья встречаются межплатовые залежи (силлы) монцонитов, шонкинитов, диоритов. Интрузивные тела маломощные (до нескольких метров) пологопадающие, прослеживающиеся на значительные расстояния (точка № 3).

3.6. Тектоника

В тектоническом отношении Бурчмуллинская впадина представляет собой сложное сооружение, построенное разномасштабными разрывными с складчатыми структурами. Формирование тектонических структур происходило в несколько тектонических циклов: альпийский, киммерийский, герцинский, каледонский.

На территории бассейна рек Чирчик и Чаткал в виде почти параллельных хребтов протягиваются юго-западные отроги

Талаского Алатау: Каржантауская, Угамская, Пскемская антиклинали. Соответственно, пскемская антиклиналь расположена между реками Пскем и Коксу, состоящая из одноименной антиклинали и синклинали. В плане антиклиналь имеет куполовидную форму, сложенную песчано-сланцевыми

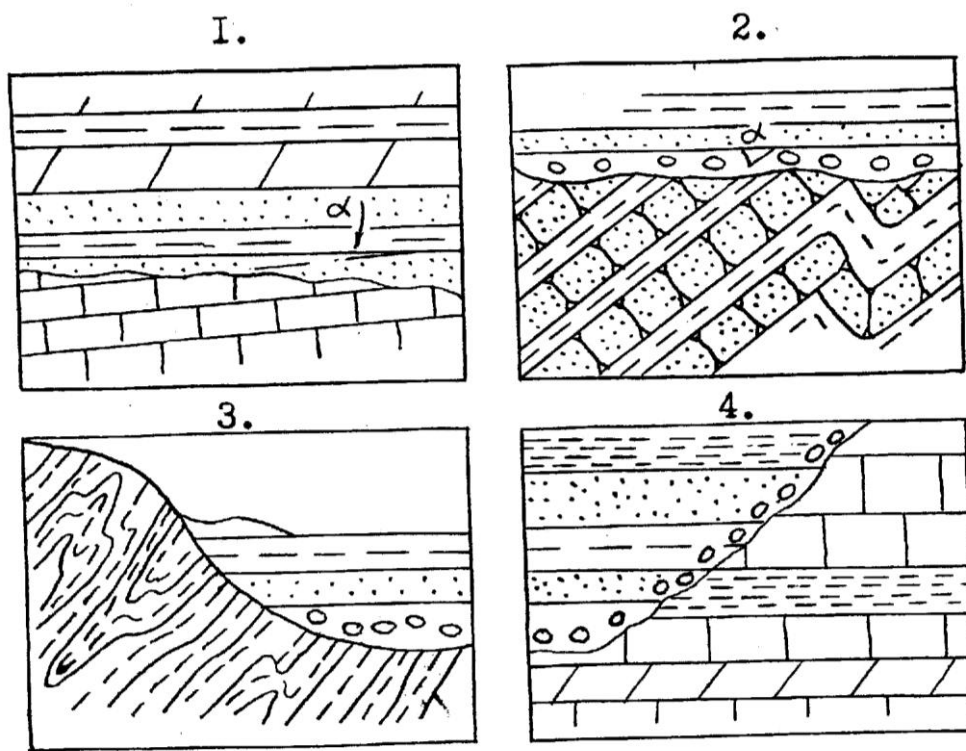


Рис. 4.

Типы стратиграфических несогласий и строение их поверхностей.

- 1) параллельное; 2) резкое угловое; 3) несогласное прилегание;
- 4) параллельное прилегание

образованиями кембро-ордовика, реже карбонатными отложениями верхнего девона и нижнего карбона. С запада и северо-запада пскемская антиклиналь нарушена Бурчмуллинским надвигом. По долине р.Коксу проходит крупный Коксуйский надвиг северо-восточного простирания. Юго-западным его продолжением служит Чимганский надвиг.

На этой территории также чётко проявлены и крупные синклинали: Каранкульская, Чаткальская, Пскемская и др. Пскемская синклиналь вытянута вдоль русла р.Пскем. Представляет собой унаследованную с мела депрессию. С севера-запада и юго-востока

занята горст-антиклиналями и ограничена Бурчмуллинским и Каржантауским разломами.

На рис.5 приведена схематическая тектоническая карта Чарвакской котловины и прелегающих территорий. Разрывные нарушения группируются в систему Кумбельских и Угамских разломов северо-западного и северо-восточного простирания, согласующихся со складчатыми структурами разных периодов. Северо-западная система разломов наиболее интенсивно проявилась в нижнепалеозойское время и включает в себя Кумбельский и Кенкольский разломы, пересекающие Чаткальский хребет. Угамская зона разломов пересекает Каржантауский хребет.

Разломы северо-восточного простирания выражены наиболее ярко. Они хорошо прослеживаются как в палеозойских породах, так и в мезокайнозойских осадочных толщах.

Каржантауский разлом (надвиг) прослеживается по юго-восточному склону одноименного хребта. Он чётко прослеживается через с.Хандайлык, Хумсан и дальше по правому берегу р.Пскем, где палеозойские породы надвинуты на отложения мезо-кайнозоя. Амплитуда перемещения-3500 м.

Чимганский разлом (надвиг) находится на юге площади (по лев. берегу р.Чаткал). Сместитель падает на юго-восток под углом $50-55^{\circ}$. Амплитуда перемещения по плоскости разрыва-1000 м. Зона дробления достигает 200 м.

Бурчмуллинский разлом (надвиг) прослеживается в северо-западном направлении южнее р.Пальтау и дальше через р.Коксу (в районе месторождения) в северо-восточном направлении в бассейн р.Пскем. Падение сместителя на восток под углом 60° . Мощность зоны дробления 100-150 м. Амплитуда разрыва (перемещения) около 2000 м.

В зонах разломов породы имеют следы вторичного изменения (окварцевание, хлоритизацию, ожелезнение и др.) Крупные разломы сопровождаются серией субпараллельных разветвляющихся нарушений.

Бурчмуллинская впадина северо-восточная, составляющая Чирчикской депрессии, представляет собой грабен, выполненный континентальными осадками верхнеолигоценового возраста. На севере и северо-востоке она ограничена Каржантауским, на востоке-Бурчмуллинским, на юге - Чимганским разломами-надвигами. Западная граница впадины нечёткая, с постепенными переходами в

крупные синклинали. В формировании Чимганский - разломы-надвиги (рис.6).

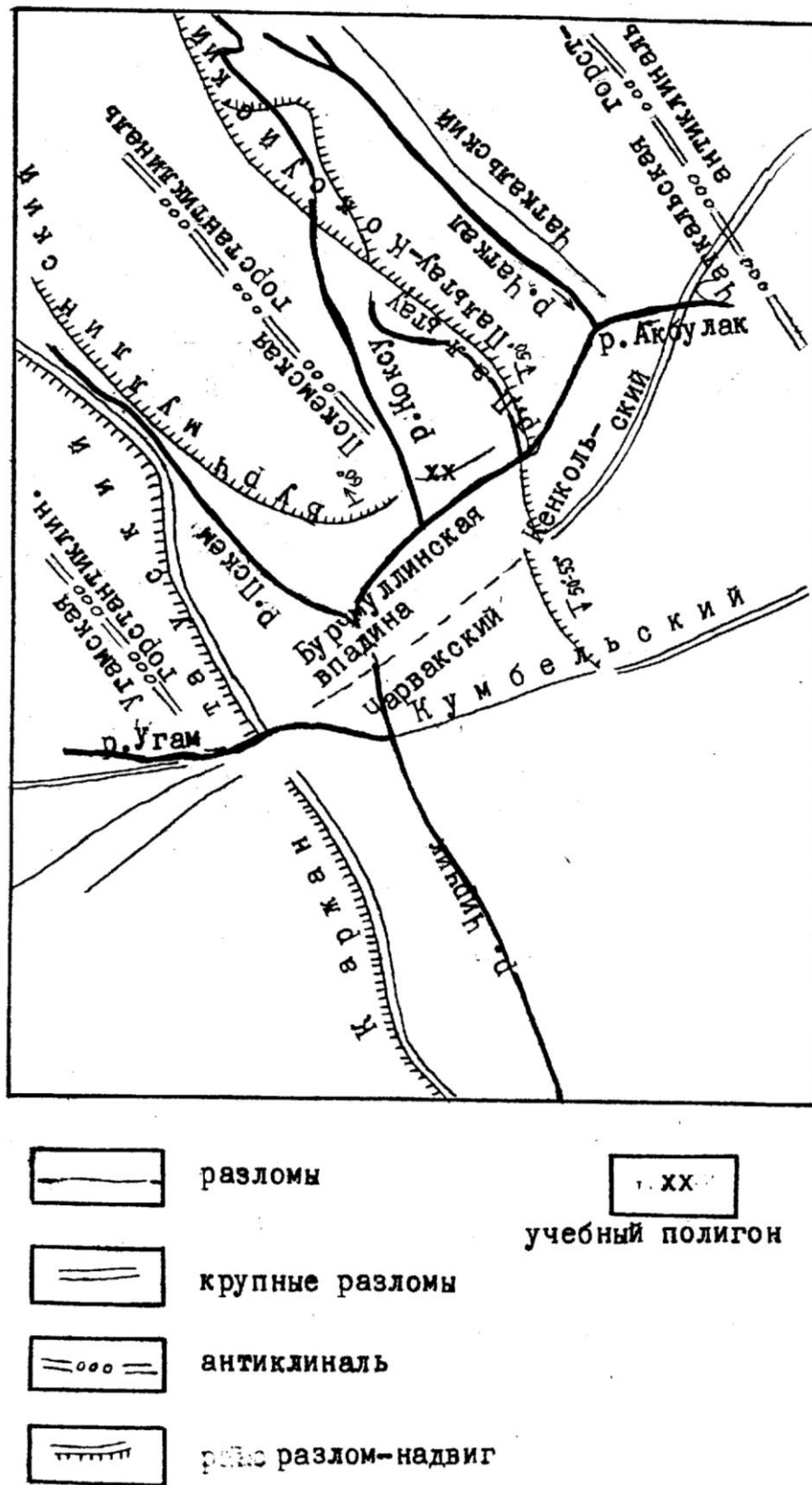


Рис. 5. Схематическая тектоническая карта Чарвакской котловины и прилегающих территорий

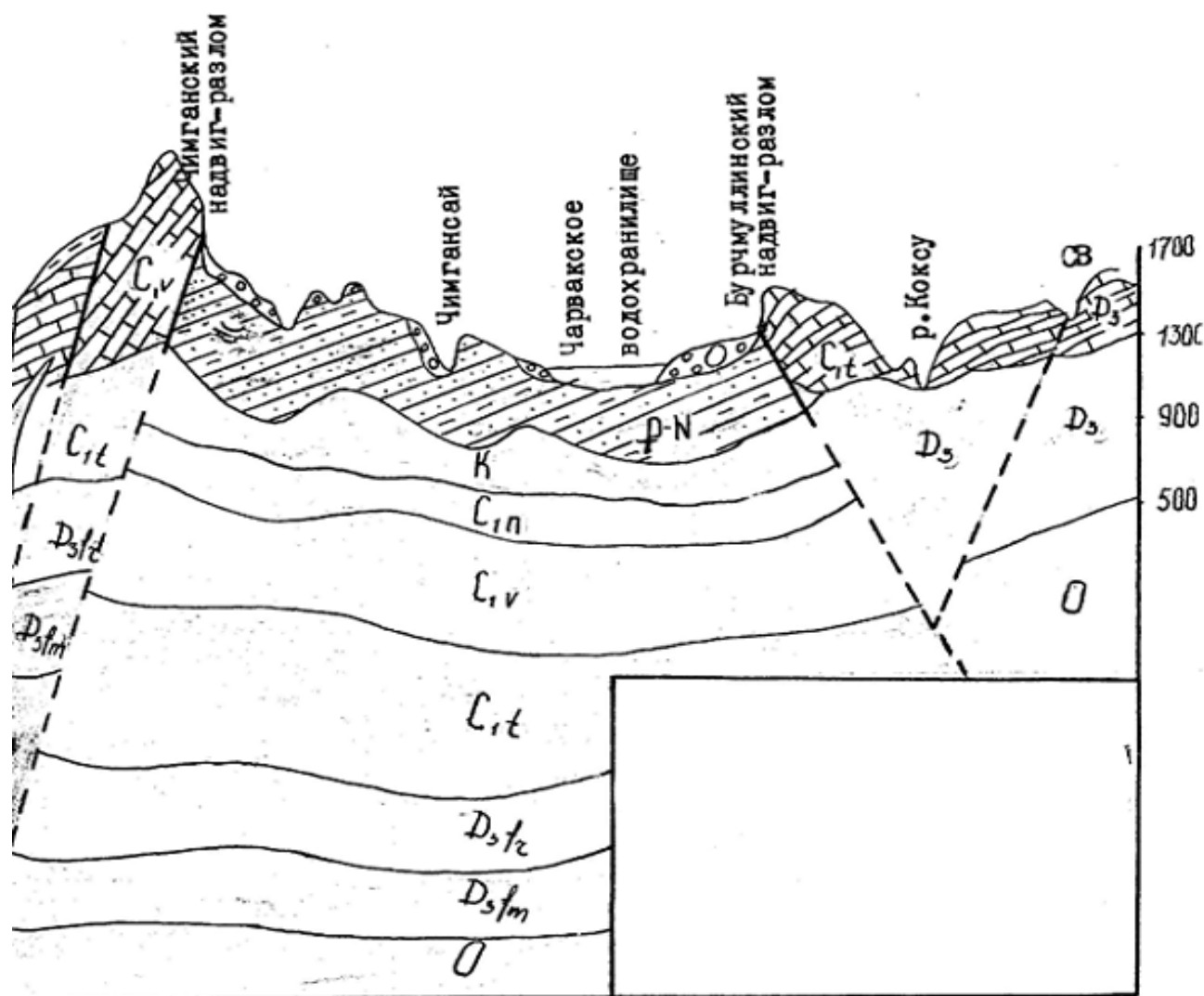


Рис.6. Схематический геологический разрез Бурчмуллинской впадины

3.7. Гидрогеологическое и инженерно- геологические условия

Инженерно-геологические свойства грунтов, интенсивность многих современных природных процессов и явлений в значительной мере определяются наличием подземных вод, условиями их залегания, стока и разгрузки.

Воды подземного стока (подземные воды) по условиям залегания, питания и движения выделяются в следующие типы: почвенные воды, верховодка, грунтовые воды, межпластовые воды.

Почвенные воды располагаются в поверхностной зоне промачивания дождевыми осадками и конденсации влаги из воздуха. Почвенная вода играет очень большую роль в питании растений. Зона почвенных вод в разных породах и при разных климатических условиях может иметь различную мощность.

Ниже зоны почвенных вод часто располагается толща практически сухих пород, содержащих только плёночную воду в ничтожном количестве, но если в этой толще имеются прослойки или линзы относительно плотных пород, то во влажные сезонные года на них очень долго задерживается некоторое количество воды. Эти временные водоносные горизонты получили название верховодки.

В областях с влажным климатом над первым сверху сплошным водоупором обычно располагается уже более постоянный горизонт подземных вод. Этот первый от поверхности постоянный водоносный горизонт носит название горизонта грунтовых вод. Грунтовые воды, подобно почвенным водам и верховодке, питаются за счёт просачивания атмосферных осадков.

Если ниже горизонта грунтовых вод лежит толща переслаивания водопроницаемых и водоупорных пород, то над каждым водоупором может располагаться особый водоносный горизонт. Такие водоносные горизонты называются межпластовыми. Межпластовые воды с большим региональным напором носят название артезианских вод.

В местах пересечения водоносного горизонта оврагами и речными долинами или разрыва водоупорной кровли трещинами происходит вскрытие подземного потока. Подземные воды начинают вытекать в виде родников или источников на поверхность земли. По способу истечения воды различают: источники нисходящие и восходящие. Расход или дебит источников, так же как и колодцев, связан с водообильностью водоносного горизонта и скоростью водоотдачи горных пород.

В районе Бурчмуллинской впадины встречаются несколько типов подземных вод: трещинные, межпластовые, грунтовые воды (в четвертичных отложениях).

Трещинные воды в силур-девонских отложениях распространены на правом берегу р. Пскем и у с. Якатут. Здесь водоносны песчаники, из которых воды выклиниваются в виде нисходящих родников. Расход их довольно большой (от 1 до 8 л/сек). У родников, приуроченных к зонам разлома, расход их достигает 300

л/сек. Подпитываются они исключительно атмосферными осадками. Общая минерализация не превышает 0,30 г/ л.

Трещины воды в отложениях нижнего карбона значительно распространены на севере, северо-востоке и востоке. Питаются они только за счёт атмосферных осадков. Водоносны известняки визейского и турнейского ярусов. Расходы родников невелики: в зоне разломов до 35 л/ сек., а у источников, приуроченных к карстовым полостям до 80 л/ сек. В местах, где коренные породы покрыты рыхлыми отложениями небольшой мощности, выклинивающиеся воды (родники) вызывают оползневые смещения.

Межпластовые воды в палеогеновых и неогеновых отложениях значительно распространены. Выходы в виде родников наблюдаются на склонах, в долинах рек и саев. Эти воды питаются атмосферными осадками и за счёт подземного притока со стороны палеозойских пород. Водоносны песчаники, в меньшей степени гравелиты. Расход родников 0,04-0,80 л/сек. Воды пресные.

Грунтовые воды в четвертичных отложениях распространены на сравнительно большой площади. Они тянутся вдоль крупных рек, саев и связаны с надпойменными террасами, сложенными аллювиально-пролювиальными и делювиальными породами. Питаются грунтовые воды атмосферными осадками и подземным притоком со стороны коренных пород, а также оросительными водами.

В связи с различными видами строительства в районе Чарвакского водохранилища установлена инженерно-геологическая характеристика. Для этой цели использовались разные признаки-геоморфологические, геолого-литологические, степень пригодности для возведения сооружений и т.д. На основании этих условий составлена карта инженерно-геологического районирования.

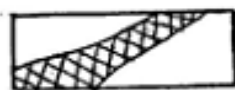
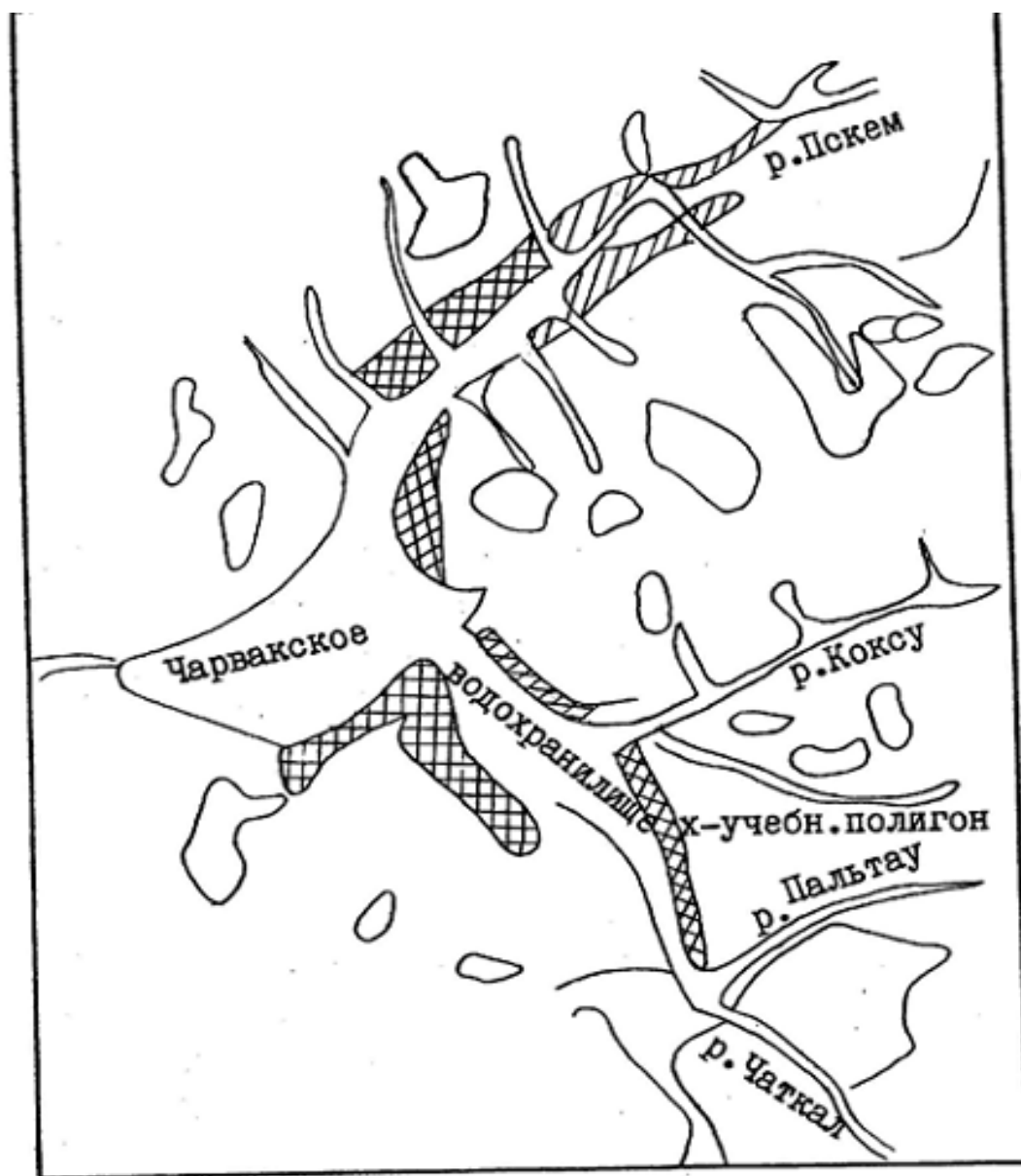
Для района Чарвакского водохранилища и прилегающих площадей выделено несколько участков (и районов) с различными инженерно-геологическими факторами, в частности: а) площади распространения пород коренной основы с сильно расчлененными и очень сложным рельефом. Здесь (на таких площадях) принимают участие интрузивные, вулканогенно-осадочные, карбонатные породы. Для таких площадей характерно развитие физико-геологических процессов и явлений как выветривание, эрозия, осыпи, обвалы, камнепады, лавины, карст. Весьма сложный рельеф делает такой район трудно освояемым. Условия для строительства

неблагоприятные: строительство связано с большим объёмом работ: требуются планировочные работы, укрепление склонов, мероприятия против селей, оползней, а также антисейсмические мероприятия.

Второй район преимущественного распространения четвертичных отложений с островными выходами коренных пород. Рельеф сложный, довольно сильно расчлененный. В геологическом строении участвуют делювиальные, элювиальные породы сырдарьинского комплекса-конгломераты, галечники средне-верхнечетвертичного возраста. В районе развиты выветривание, сели, оползни, просадочность, оврагообразование, осыпи, делювиальный снос, камнепады. Инженерно-геологические условия - неблагоприятны для строительства.

Район развития четвертичных отложений в большинстве своём осложнён эрозионными врезами, разобщён саями и в общем представляет собой террасированную долину. Относительные превышения террас одна над другой составляет 30-90 м. Такие площади охватывают поверхность террас бассейна р.Чаткал.

Тянутся прерывисто вдоль восточного берега водохранилища (см.рис.7-заштрихованные площади). Сложены они конгломератами и галечниками нижнечетвертичного возраста. Конгломераты крупно-галечные, состоят преимущественно из галек метаморфизованных известняков и гранитоидов. Цемент крепкий известковый. Распространены: выветривание, обвалы, осыпи, камнепады. В случае близкого залегания грунтовых вод требуются устройства дренажа, гидроизоляция, а также антисейсмические мероприятия. Для строительства-благоприятные.



- площади благоприятные для строительства

Рис.7. Схематическая карта инженерно-геологического районирования Чарвакской котловины.

3.8. Полезные ископаемые

Тянь-Шань-богатый различными рудными и нерудными полезными ископаемыми. Здесь добывают: барит, висмут, полиметаллы, строительные материалы: гранит, мрамор, известняки, галечник, песок, глина. Большинство месторождений и

рудопроявлений разрабатывается или находится в стадии разведки (точка № 15).

На площади прохождения практики известно отработанное месторождение флюорита, мышьяка и висмута.

Флюоритовое месторождение находится в урочище Обирахмат, на правом берегу р. Чаткал. Оно разрабатывалось до 50-х годов. Это месторождение приурочено к зоне Большого Бурчмуллинского разлома. Основным минералом является флюорит. В небольших количествах присутствуют галенит и сфалерит. Из жильных минералов встречаются кальцит, реже кварц и барит. Флюорит светло-зелёный и фиолетовый (точка № 7).

Мышьяковое месторождение находится в с. Бурчмулла на правом борту р. Коксу. Оно интенсивно разрабатывалось во время 2-ой мировой войне. Это месторождение приурочено к тектонической зоне Бурчмуллинского разлома-надвига. Рудные минералы представлены: арсенопиритом: иногда встречаются минералы мышьяка-реальгар и аурипигмент (точка № 14).

В настоящее время по правому борту р. Коксу также разведано месторождение висмута. Оно включает два минеральных типа руд: висмут-арсенопирит-пирротин-кварцевый и свинцово-висмутовый в кварцевых жилах и пирротиновых залежах (Устарасай) и висмут-арсенопиритовый (Бурчмулла).

Оруденение развито в зонах тектонических нарушений. Основная масса рудных тел приурочена к горизонту осадочно-терригенных пород, доломитов, известняков, песчаников и алевролитов верхнего девона (Устарасай) и нижнего карбона (Бурчмулла).

На месторождении Устарасай имел место многостадийный процесс с дифференциацией растворов в ходе их перемещения и кристаллизации. В процессе формирования Бурчмуллинского рудного поля основная часть висмута отложилась в одну стадию. Основная масса висмута на Устарасайском месторождении находится в виде самостоятельных минералов. В сульфидных рудах среди них главные - висмутин: свинцово-висмутовые сульфосоли-кобеллит: второстепенные самородный висмут. В окисленных рудах висмут находится в висмутине.

Висмутин V_2S_3 - образует отдельные короткопризматические кристаллы, гнёзда и агрегаты тесно сросшихся кристаллов. При

надавливании его кристаллы расщепляются по спайности на множество табличек.

Цвет висмутин свинцово-серый с металлическим блеском.

Устарасит $PbBi_6S_{10}$ - назван по месту находки - месторождение-Устарасай. Макроскопически не отличается от висмута. Кристаллы призма-тические, часто искривлённые, спайность – совершенная. Цвет тёмно-серый, блеск металлический.

Висмутин используется в химической, радиотехнической, металлургической, атомной и др. промышленности.

Добытая на месторождении руда обогащалась на обогатительной фабрике (выше учебного полигона), после чего концентрат отправляется на Чимкентский свинцовый завод. Кроме этих месторождений, в районе Чаватасая имеются рудопроявления молибдена, связанного с гранитоидами. В районе Чимгана на контакте гранитоидов Чимганского интрузива с карбонатными породами развиты гранат-амфиболовые скарны с молибденитом и галенитом (точка 19,15).

В бассейне р. Чаткала имеются месторождения строительных материалов: щебня, песка, галечника, глины. На склонах рек и саев развиты лёссовидные суглинки (точка № 15).

4. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.

Облик Земли в ходе её развития непрерывно изменялся в результате разнообразных геологических процессов. Геологические процессы вызываются различными источниками энергии. Одни из них связаны с силами, действующими внутри Земли и называются процессами внутренней динамики, или эндогенными. Другой комплекс процессов проявляется на поверхности Земли и в верхних частях земной коры и связан с воздействием внешних по отношению к коре факторов. Эти процессы называются экзогенными.

4.1. ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Эндогенные процессы объединяют различные формы движения материи, отражающие внутреннюю жизнь Земли – магматизм, различные типы тектонических движений, землетрясение и метаморфизм. Наиболее отчётливо эндогенные процессы выражаются в явлениях магматизма, под которыми понимаются процессы, связанные с перемещениями магмы как в верхние слои земной коры, так и на её поверхность.

Вторым видом эндогенных процессов являются землетрясения, проявляющиеся в определённых участках земной поверхности в виде кратковременных толчков и сотрясений. Одним из самых ярких проявлений внутренних сил являются складчатые и разрывные деформации земной коры.

4.1.1. Изучение землетрясений

Изучение землетрясений имеет существенное практическое значение. Землетрясения приносят огромные бедствия человечеству. Современная наука не способна ликвидировать или даже ослабить действие сил, вызывающих землетрясения, но может уменьшить вредные последствия, которые причиняют землетрясения человечеству. Решение этих задач сводится к следующему: 1) определить области возможного распространения землетрясения: 2) определить возможную силу землетрясения в той или иной области: 3) в зависимости от предполагаемой силы землетрясения разработать такой тип построек, который был бы максимально устойчив при данной силе землетрясения: 4) своевременно предсказать начало катастрофического землетрясения, чтобы жители смогли уберечь себя от его воздействия.

Землетрясения наносят большой ущерб народному хозяйству. Это прежде всего сказывается в разрушении построек. Опыт показал, что в сейсмических районах можно создавать такие постройки, которые могут противостоят даже многобальным землетрясениям. При этом очень важно учитывать характер грунта, на котором происходит строительство.

В районах, подверженных землетрясениям, лучше всего строить здания на массивных скальных невыветрелых породах, а также на мощных толщах аллювиальных и делювиальных отложений. Неблагоприятны для строительства маломощные рыхлые четвертичные отложения: галечники, суглинки, глины и др., залегающие на скальных породах, а также разрушенные и водоносные коренные породы. Особенно опасно строительство на маломощных четвертичных отложениях, располагающихся на склонах гор и оврагов, а также под отвесными и нависающими скалами. Для всех сейсмических районов составляются карты эпицентров землетрясений, карты сейсмической активности, карты сейсмического районирования. Пользуясь картой сейсмического районирования, можно установить сейсмическую балльность для того

или иного района страны. Например: Ашхабад – 9 баллов, Ташкент – 7баллов и т.д. В соответствии с этим здания и сооружения надлежит строить таким образом, чтобы они не разрушались при землетрясениях максимальной ожидаемой силы. В этих целях разработаны правила и нормы строительства, предусматривающие укрепление стен и перекрытий, использование тех или иных строительных материалов, выбор наиболее благоприятных строительных материалов, грунтов и т.д.

Интенсивность землетрясения изменяется в очень широких пределах: от самых слабых колебаний до катастрофических. Для определения силы землетрясений принимаются различные шкалы, но наиболее распространена 12-ти бальная шкала. По ней самое слабое землетрясение оценивается в 1 балл, самое сильное - в 12 баллов. В этих шкалах классификация результатов производится с учётом типов сооружений и степени их повреждения, а также характера деформации почвы (табл. 1).

4.1.2. Тектонические движения

Тектонические движения земной коры. Разнообразные нарушения первоначального залегания горных пород, изменение высотных отметок местности свидетельствуют, о том, что земная кора с момента её образования находится в непрерывном движении. Все эти природные движения земной коры или отдельных её участков получили название тектонических движений. Тектонические движения необычайно многообразны, по формам своего проявления во времени, пространстве, направленности и интенсивности.

По своей направленности тектонические движения можно разделить на три типа: колебательные, складчатые и разрывные. Первый тип тектонических деформаций выражается в пологих поднятиях и прогибах земной коры, чаще всего, большого радиуса. По своей направленности колебательные движения относятся к существенно вертикальным, а по масштабам проявления к общекоровым, или глубинным. Они происходят в настоящее время и происходили во все прошлые геологические периоды. Движения земной коры по времени их проявления и методам изучения подразделяются на современные, новейшие и движения прошлых геологических периодов.

Складчатые деформации выражаются в виде складок, образующих длинные или широкие пучки, иногда короткие, быстро затухающие

морщины. В целом ряде участков земной коры имеются пласты осадочных пород (точка № 12), первоначально залегающие горизонтально, в настоящее время располагаются наклонно, а иногда даже уходят на глубину вертикально. Если проследить отдельные дислоцированные пласты и соединить их вместе, то в большинстве случаях окажется, что они образуют различного вида складки, напоминающие застывшие окаменелые волны.

Складки делятся на выпуклые и вогнутые. При горизонтальном срезе в ядре выпуклой складки располагаются более древние по возрасту пласты, в вогнутой - более молодые. Выпуклая складка получила название антиклинальной, вогнутая - синклинальной. В антиклинальной складке, образующей её, слои падают от вершины в разные стороны, что обозначается греческим словом «анти»-против. В синклинальной складке падение слоев направлено к центральной части складки, навстречу друг другу.

В общих формах складок различают отдельные элементы среди которых важнейшими являются: крылья, замок (или свод), угол, шарнир, осевая поверхность, ось, ядро.

Крылья складок представляют собой боковые части складки, в пределах которых слои обычно имеют односторонний наклон. Замок или свод, складки представляют собой зону встречи крыльев и замыкание слоёв складки. Осевая поверхность делит угол складки пополам. Это воображаемая поверхность, соединяющая замки изгибов всех слоев, образующих складку. Ось складки – линия пересечения осевой поверхности с поверхностью Земли. Часто эту линию наносят на геологическую карту. Шарнир складки – линия, получающаяся от пересечения осевой поверхности с поверхностью любого из пластов, собранных в складку. Ядром складки называют внутреннюю часть складки, заключённую между крыльями и замком.

Форма складок бывает весьма различной. В зависимости от наклона осевой поверхности и крыльев складки подразделяются на прямые, косые, опрокинутые, лежащие, перевёрнутые. По характеру сочленения крыльев, т.е. по форме замка и его перехода в крылья выделяются: гребневидные, сундучные, изоклиналильные, веерообразные и др.

Табл 1.

Интенсивн. в баллах	Общая характеристика	Внешний Эффект
1	Незаметное	Колебания почвы отмечаются приборами
2	Очень слабое	Ощущается в отдельных случаях людьми, находящимися в спокойном состоянии
3	Слабое	Колебания отмечаются немногими людьми
4	Умеренное	Землетрясение отмечается многими людьми, возможно дребезжание стёкол
5	Довольно сильное	Качание всяких предметов, многие спящие просыпаются
6	Сильное	Лёгкие повреждения в зданиях, трещины в штукатурке
7	Очень сильное	Трещины в штукатурке и откалывание отдельных кусков, тонкие трещины в стенах
8	Разрушительное	Большие трещины в стенах, падение
9	Опустошительное	В некоторых зданиях обвалы, обрушение стен, перекрытий, кровли
10	Уничтожающее	Обвалы во многих зданиях, трещины в грунтах до метра шириной

11	Катастрофа	Многочисленные трещины на поверхности Земли, большие обвалы в горах
12	Сильная катастрофа	Изменение рельефа в больших размерах

По положению осевой плоскости выделяют прямые (а), наклонные (б), опрокинутые (в), лежащие (г) и перевёрнутые складки (рис.8).

При изучении различных форм проявления тектонических движений обычно исходят из предположения о первичном горизонтальном залегании осадочных пород.

4.1.3. Определение элементов залегания

Чтобы наиболее полно изучить складки необходимо знать их положение в пространстве, взаимоотношение отдельных их элементов и т.д., а это достигается путём измерения элементов залегания слоёв, слагающих складки, т.е. простирание и падение пластов. Пространственное расположение тектонических нарушений характеризуется азимутом линии простирания, азимутом падения и углом падения. На рис. 9. показан горный компас и призмы измерения элементов залегания с его помощью.

Линия простирания - это линия пересечения поверхности слоя с горизонтальной плоскостью, т.е. любая горизонтальная линия на наклонной поверхности (поверхности пласта, крыла, складки, шарнира, линейной складки, разлома, трещины и др.). Азимутом линии простирания называется правый векториальный угол одного из двух направлений линии простирания с северным меридианом.

Азимут падения – линия, располагающаяся в плоскости пласта, перпендикулярная к линии простирания и направленная в сторону падения (поверхности пласта, крыла, складки, разлома, трещины и т.д.)

Угол падения - угол между линией падения и проекцией её на горизонтальную плоскость.

В полевых условиях определение элементов залегания геологических тел производится с помощью горного компаса. Горным компасом определяются как горизонтальные (азимутальные), так и вертикальные углы. Горный компас состоит из круглой коробки (корпуса), укрепленной на прямоугольной пластинке. Внутри корпуса помещён лимб, с делениями от 0° до 360° . Деления на лимбе расположены в порядке, обратном ходу часовой стрелки, с целью удобства непосредственного отсчёта азимута. В центре лимба расположено иглообразное остриё, на котором помещается магнитная стрелка. Северный конец стрелки обычно зачернён.

Для определения вертикальных углов в горном компасе имеется клинометр (отвес), снабжённый шкалой с делениями от 0° до 90° в обе стороны от середины полуокружности. Отвес свободно колеблется только при вертикальном положении пластины компаса. Для проверки горизонтальности положения пластины компаса на ней обычно располагается уровень.

При замере элементов залегания пласта в полевых условиях выбирают ровную площадку, совпадающую со слоистостью. Далее определение можно вести двумя способами. Для крутопадающих пластов сначала находят положение линии падения и значение угла падения. Для этого на выбранную плоскость ставят компас длинной стороной, вертикально, отвесом вниз. Магнитная стрелка при этом должна быть закреплена. Не отрывая компас от плоскости, вращая его около некоторой точки, непрерывно следя за показанием клинометра. Наибольшее отклонение отвеса будет соответствовать истинному углу падения пласта, а направление длинной стороны компаса в этом положении будет совпадать с линией падения. Для определения азимута падения компас, не отрывая от найденной линии, переводят в горизонтальное положение, опускают магнитную стрелку и берут отсчёт по северному её концу. Необходимо помнить, что при замере азимута падения север лимба компаса обязательно должен быть направлен в сторону падения пласта.

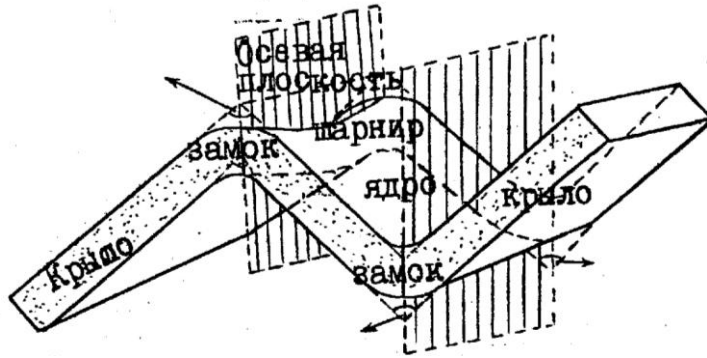
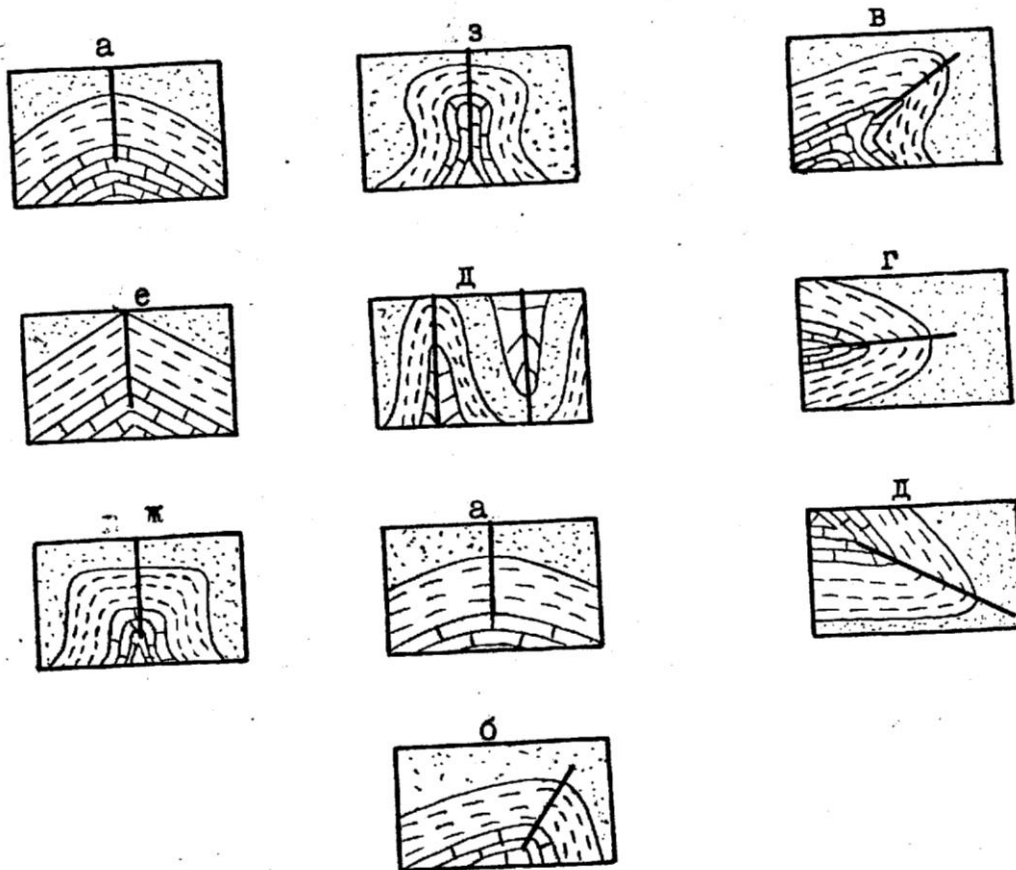


Рис.8. Схематическое изображение двух смежных складок и морфологические типы складок.



а-прямые, б-наклонные, в-опрокинутые, г-лежачие, д-перевернутые, е-остроугольная, ж-сундучная, з-веерообразная.

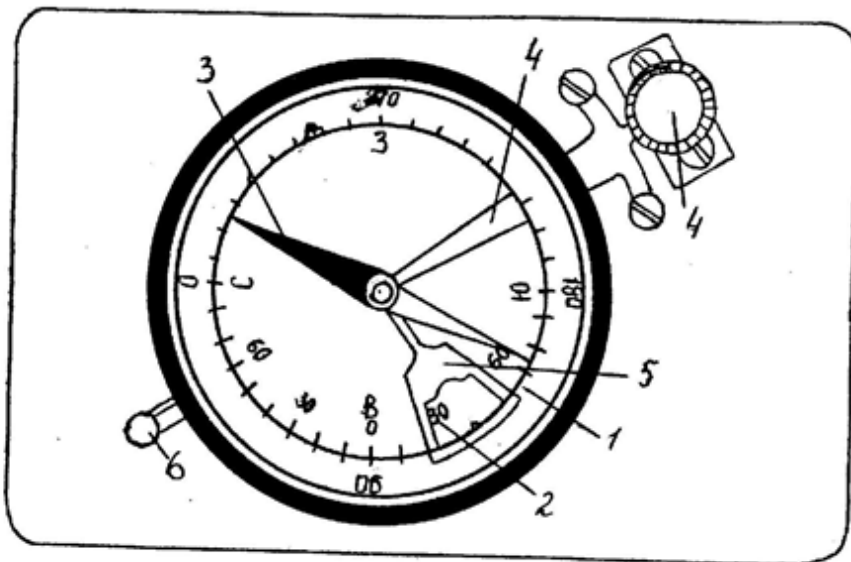
Поскольку азимут простирания отличается от азимута падения на 90° , его легко вычислить, прибавив азимут падения или отняв от него 90° .

При пологом залегании сначала находят положение линии простирания. Для этого компас в вертикальном положении длинной

стороной ставят на выбранную плоскость и, поворачивая вокруг точки А., находят такое положение при, котором отвес на полулимбе показывает ноль. В этом положении длинная сторона компаса совпадает с линией простирания. Обычно отсчёт берётся по северному концу. При нахождении линии падения в этом случае компас кладут основанием на выбранную плоскость, совмещая его короткую сторону с линией простирания, длинная сторона компаса при этом совпадает с линией падения. Определение её азимута описано выше. Затем компас вновь приводят в вертикальное положение и прикладывают длинной стороной к найденной линии падения, при этом отвес компаса показывает значения угла падения. Запись элементов залегания горных пород в полевой книжке выглядит таким образом: Аз. пад. 235, угол 30° (это значит: азимут падения ЮЗ 235°, угол падения 30°). Азимут простирания вычисляют, прибавляя или отнимая от азимута падения 90° (если азимут падения меньше 90°, то прибавляют 90°) (точка № 1).

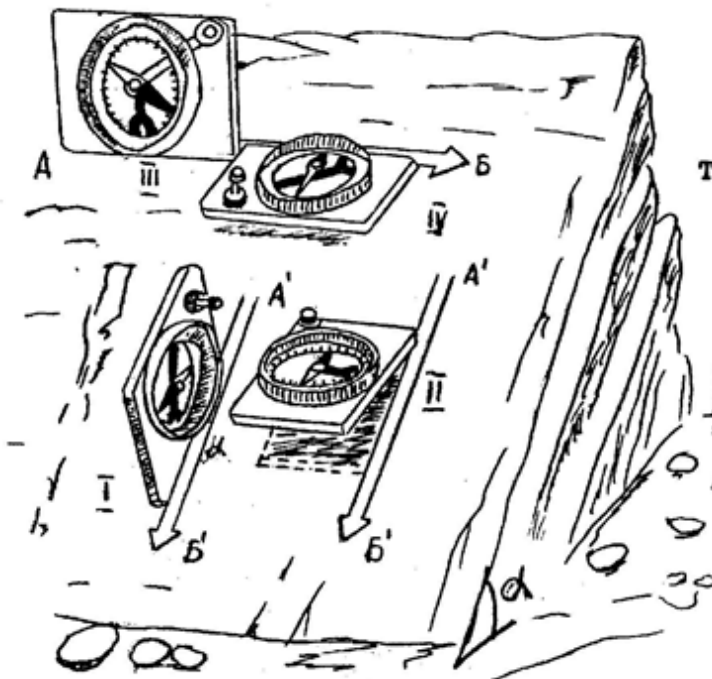
Тектонические деформации характеризуются образованием разрывов в земной коре и перемещением отдельных участков её вдоль трещин этих разрывов. Разрывными тектоническими нарушениями называются такие деформации пластов, при которых нарушается сплошность (целостность) горных пород. Разрывные нарушения разделяются на две группы: разрывы без смещения разделённых ими пород относительно друг друга (тектонические трещины) и разрыв со смещением.

Разрывные нарушения со смещением имеют большое значение в формировании структуры земной коры. Величина смещений в разрывных нарушениях бывает весьма разнообразна - от нескольких сантиметров до нескольких километров, а иногда и десятков километров.



Горный компас.

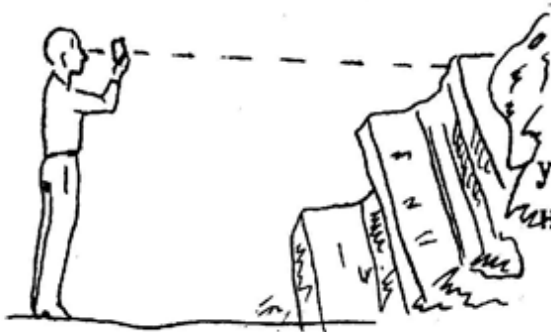
- 1-лимб компаса
- 2-шкала клинометра
- 3-магнитная стрелка
- 4-арретир стрелки
- 5-арретир клинометра



Элементы залегания пласта и их измерение.

- AB- линия простирания;
- A'B'-линия падения;
- a- угол падения;

- 1-определение угла пад.;
- 2-определение аз. пад.;
- 3-нахождение линии простирания;
- 4-определение аз. простирания.



Контрольное определение угла падения пластов компасом на вытянутой руке.

Рис. 9. Горный компас и измерение элементов залегания с его помощью.

Каждое нарушение характеризуется трещиной, именуемой сместителем или сбрасывателем и расположенными по обе стороны его крыльями. При наклонном положении сместителя крыло, расположенное над ним, называют висячим, а под ним - лежачим.

К разрывным смещениям относятся несколько групп элементарных структур: сбросы, надвиги, взбросы, сдвиги, покровы. Помимо элементарных структур, выделяются и сложные: сложные сбросы, сложные взбросы и надвиги, грабены и горсты. На полевой практике возможны встречи лишь с отдельными элементами, изучаемыми как элементарные дислокации.

Сбросы представляют собой разрывные нарушения, в которых висячее крыло опущено, а лежачее приподнято, сместитель наклонён в сторону опущенного крыла.

Взбросы - разрывные нарушения, в которых висячее крыло поднято по крутому сместителю, а лежачее - опущено: сместитель наклонён в сторону приподнятого крыла.

Надвиги - нарушения типа взбросов, обладающие пологим (менее 60°) сместителем. Очень пологие надвиги с волнистой поверхностью сместителя и значительным горизонтальным перемещением (на десятки и сотни километров) называют шарьяжами или тектоническими покровами.

Сдвиги - представляют собой разрывные нарушения, в которых перемещения блоков друг относительно друга происходят преимущественно в горизонтальном направлении.

Разрывные дислокации, группируясь друг с другом, образуют сложные разрывные нарушения - ступенчатые сбросы, грабены, горсты.

Ступенчатые сбросы - система сбросов, в которых каждое последующее крыло опущено относительно предыдущего.

Грабены - нарушения, ограниченные системой сбросов или взбросов, в которых центральные части опущены относительно периферических.

Горсты - также ограничены системой сбросов или взбросов, но центральные части их приподняты относительно периферических.

Особый тип разрывных тектонических нарушений представляют собой так называемых - глубинные разломы.

Изучение дислокационных тектонических движений имеет огромное прикладное значение, особенно при поисках, разведки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Ведь именно

дислоцированные участки земной коры, как наиболее ослабленные, являются благоприятными для локализации месторождений (точка № 11,6).

4.2.ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Экзогенные геологические процессы в отличие от эндогенных протекают в самых верхних слоях земной коры на её границе с внешними геосферами Земли. Их энергетической основой является энергия солнечной радиации и сил гравитации. Экзогенные процессы протекают при нормальных значениях температуры, давления. Выделяют несколько групп экзогенных геологических процессов: выветривание, денудация, аккумуляция, диагенез.

Одним из наиболее универсальных процессов нашей геодинамики-выветривание - под которым понимается разрушение горных пород под влиянием колебаний температуры, химического воздействия воды, кислорода, углекислоты, а также различных органических веществ, образующихся при жизни растений и животных или при их отмирании и разложении. Приповерхностную часть земной коры, в которой действуют указанные факторы, называют зоной выветривания.

Наиболее активно выветривание протекает близ поверхности Земли, где горные породы находятся под непосредственным воздействием солнечной инсоляции атмосферы, гидросферы и биосферы. Происходит изменение горных пород и минералов. Особенно это относится к магматическим и метаморфическим горным породам, образовавшимся в особых термодинамических условиях, резко отличных от поверхностных.

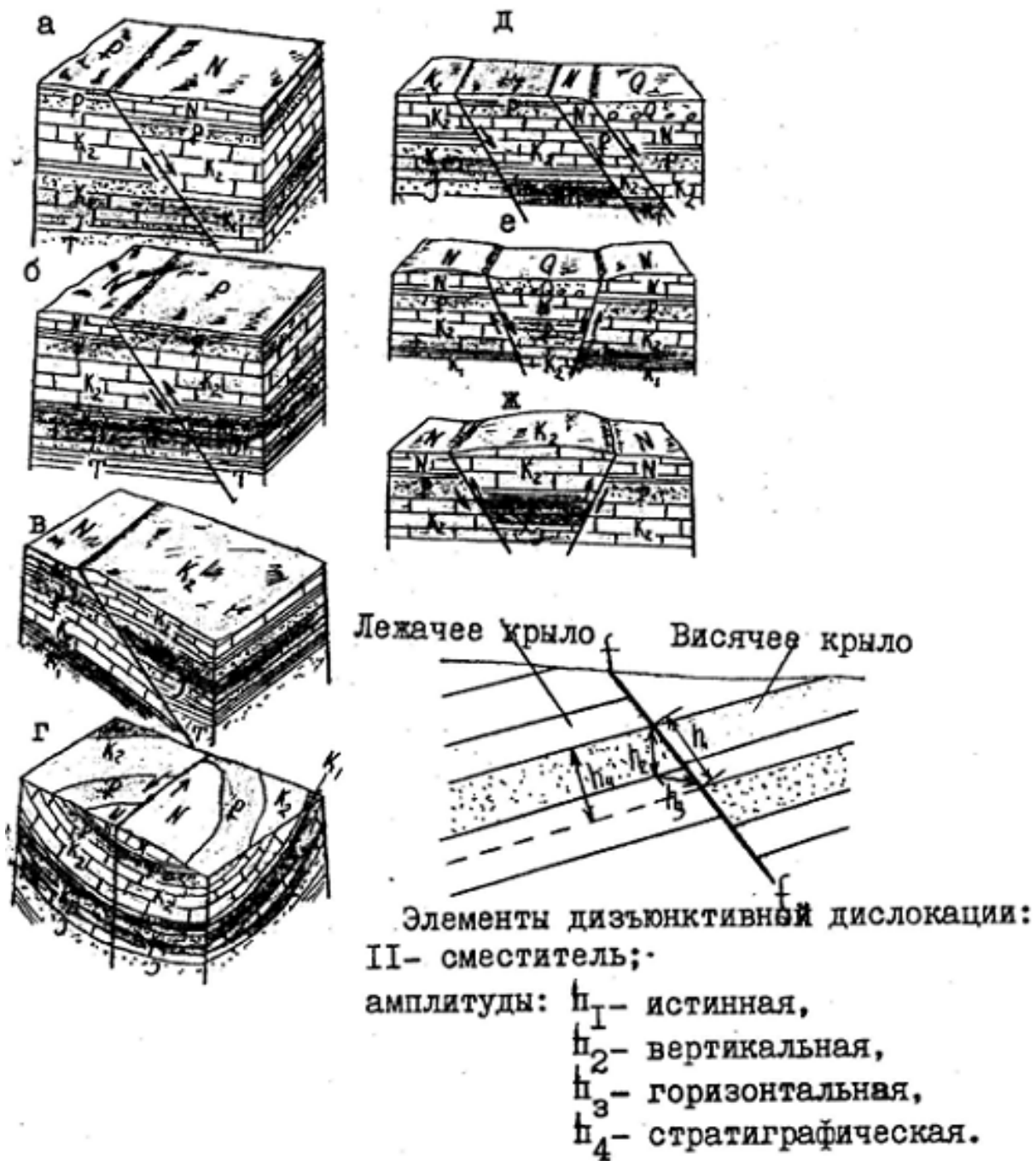


Рис.10. Дизъюнктивные дислокации:
 а – сброс, б- взброс,
 в-надвиг, г-сдвиг,
 д-ступенчатый сброс, е-грабен, ж-горот.

Выветривание горных пород - сложный процесс, в котором выделяют несколько форм его проявления. Первая из них - механическое дробление горных пород и минералов без существенного изменения их химических свойств носит название механического или физического выветривания. Вторая форма - химическое изменение вещества, приводящее к превращению исходных минералов в новые, не похожие на них, - называется химическим выветриванием. Минералы и горные породы физически и, главным образом, химически изменяются также под воздействием жизнедеятельности организмов и органического вещества, образующегося при их разложении. Этот процесс рассматривают как третью форму выветривания - органическое или биохимическое выветривание. Проявление всех типов выветривания происходит одновременно, но напряжённость и преобладание того или другого всецело зависят от климатических условий данной местности.

В результате механического или физического выветривания породы распадаются на обломки и превращаются в глыбы, щебень, дресву, песок и др. Важнейшим фактором такого выветривания является инсоляция, т.е. нагрев поверхности горных пород солнечными лучами. Возникшие вследствие попеременного нагрева и остывания периодическое изменение объёма породы (увеличение его при нагревании и уменьшение при остывании) вызывает растрескивание породы и её разрушение. Легко разрушающиеся участки выходов таких пород быстро осыпаются, разрыхленные продукты выветривания выносятся ветром и текучей водой, в результате поверхность выхода приобретает очень неровную форму.

Плотные трудно выветривающиеся участки сохраняются в виде выступов на месте легко выветривающихся - образуются впадины. В результате возникает очень характерная скульптура поверхности выхода пород, получившая название - форм выветривания. Такими формами выветривания являются различные выступы, карнизы, столбы - останцы грибовидной формы, арки, островерхие скалы причудливых контуров и т.д.

Разрушение горных пород происходит также под влиянием химического воздействия воздуха, воды и организмов. Наиболее активными агентами здесь являются кислород, углекислый газ, вода, а при органическом выветривании и органические кислоты. В результате химического выветривания происходит образование новых минералов.

Разрушение горных пород организмами осуществляется физическим или химическим путём. Простейшие растения - лишайники способны селиться на любой горной породе и извлекать из неё питательные вещества с помощью выделяемых ими органических кислот. Простейшие растения подготавливают почву для жизни на поверхности горных пород более высокоорганизованных растений. Древесная растительность иногда поселяется и на поверхности горных пород, не имеющих рыхлого почвенного покрова.

Таким образом под влиянием солнечной энергии, атмосферных факторов, жизнедеятельности организмов и, в частности деятельности человека, выветривание непрерывно преобразует, разрушает верхнюю часть земной коры. Продукты разрушения в дальнейшем перемещаются водными потоками, ветром, льдом и становятся материалом для образования новых пород с качественными признаками, отличными от ранее существовавших.

В районе бассейнов рек Чирчик и Чаткал широко развиты процессы и явления, обусловленные геоморфологическим, геологическим строением, климатическими, гидрогеологическими условиями, а также пёстрым петрографо - минералогическим составом, инженеро-геологическими свойствами горных пород и деятельностью человека.

Из экзогенных процессов и явлений распространены: выветривание, водная эрозия, карстообразование, оползни, лавины, осыпи, обвалы, камнепады и сели: из эндогенных - тектонические явления - разрывные и складчатые структуры, сейсмические явления и др.

Химическое выветривание преобладает на участках развития карбонатных пород района. Под воздействием выветривания на поверхности известняков (и на некоторой глубине от дневной поверхности), проявились и проявляются карстовые процессы. Физическому выветриванию подвержены в основном участки развития палеозойских пород, особенно зоны тектонических нарушений, крутые склоны рек и саев.

В процессе выветривания важную роль играет экспозиционный фактор. Обычно на теневых склонах имеется растительность, предохраняющая грунты от денудации. Здесь преимущественно развито химическое выветривание, тогда как на солнечных склонах -

физическое. Процессы выветривания горных пород и денудации тесно взаимосвязаны и взаимно способствуют друг другу.

Одним из важных агентов денудации суши является ветер. Особенно интенсивно его деятельность проявляется в пустынях и полупустынях. Деятельность ветра состоит из процессов дефляции (выдувание и развевание), коррозии (обтачивание), переноса и аккумуляции (накопления).

Воды поверхностного стока образуются из атмосферных осадков, при таянии снега и ледников. Поверхностный сток в зависимости от характера стекания вод делят на площадной и русловой или линейный. В первом случае основными источниками поверхностных вод являются атмосферные осадки и сезонное таяние снега. Процесс плоскостного смыва, совершаемый на склонах дождевыми и тальными снеговыми водами, получил название делювиального, а формирующиеся при этом осадки - делювия.

В другом случае поверхностные воды линейно вытянутых струй и потоков собираются в определённые русла: рытвины, ложбины, овраги и речные долины. По времени и результатам своего действия русловые водотоки подразделяются на временные и постоянные или периодически действующие.

Среди временных русловых потоков выделяются временные потоки равнинных территорий, благодаря которым формируются овраги и горные потоки. Деятельность временных русловых водотоков протекает в относительно узких и глубоких локализованных участках земной коры и зависит от крутизны склона, скорости движения воды, массы воды в потоке и геологического строения местности.

Постоянными или периодически действующими водотоками поверхностного стока являются реки. Они осуществляются как за счёт атмосферных осадков, так и за счёт подземных вод, ледников, озёр и болот.

В зависимости от характера рельефа, реки разделяются на равнинные и горные. Равнинные реки текут в неглубоких и широких долинах, заполненных легко размываемыми рыхлыми отложениями. Для них характерны малые уклоны русла и спокойное течение. Горные реки протекают в глубоких и значительно более узких долинах, часто с каменным ложем. Они характеризуются большим уклоном русла, быстрым течением, частыми порогами и водопадами.

Независимо от типа реки в ней принято выделять три части: верхнее течение, или верховье, примыкающее к истоку, среднее и нижнее течение или низовье, заканчивающееся устьем – местом впадения реки в какой-либо водоём. Реки, особенно горные, в нижнем течении обладают значительно более пологим уклоном русла, чем в верховье.

Во временных потоках можно непосредственно наблюдать происходящие процессы: эрозию, перенос и аккумуляцию обломочного материала.

Овраги - это относительно узкие и глубокие понижения, выработанные временными водными потоками, связанными с выпадением атмосферных осадков или таяния снега.

Несколько отлично от оврагов равнинных стран развиваются ложбины стока временных горных потоков. Верховья их расположены в верхней части горных склонов и представлены системой многих сходящихся рытвин и промоин, образующих вместе водосборный бассейн. Из водосборного бассейна ниже по склону вода движется уже в едином русле. Этот участок временного горного потока называется каналом стока. Во время выпадения дождей или снеготаяния все промоины и канал стока заполняются водой, с большой скоростью движущейся по склону. При своём движении вода захватывает обломочный материал, что значительно усиливает разрушительную работу потока. При выходе его на предгорную равнину скорость течения резко уменьшается, временный горный поток по равнине в виде веера, иссякает и откладывает весь перенесённый обломочный материал. Так образуется конус выноса временного горного потока. Рыхлые отложения, снесённые со склона временными потоками и слагающие конусы выноса в их устьях, называются пролювием.

На западном склоне г. Каратут-баши на выходе их глубокого сая имеется конус выноса (рис.11). Размеры его у автодороги составляют в ширину около 100 м. Здесь на слегка сглаженной и выровненной поверхности сухого сая размещены угловатые, иногда слегка окатанные обломки горных пород, снесённых временными потоками с верхней части склонов. Обломки состоят в основном из известняка, (т.е. пород, слагающих этот склон), изредка встречаются обломки магматических пород (шонкинитов), залегающих в разрезе каменноугольных отложений этого района. Встречаются здесь и

очень крупные обломки и глыбы пород, снесённых вниз по склону. По саю протекает ручей с небольшим расходом.

В горных районах периодически возникают бурные грязекаменистые потоки, низвергающиеся с большой скоростью вниз. Такие потоки содержат огромное количество обломочного материала. Это, собственно не водный, а грязевой поток, в котором включены обломки горных пород различной величины и даже огромные глыбы в несколько тонн.

Такие грязекаменные потоки в Средней Азии и на Кавказе называют сели (бешеный поток). Сели обладают большой разрушительной силой и иногда носят опустошительный характер. С целью защиты населённых пунктов и культурных угодий разрабатываются и строятся противоселевые защитные укрепления (плотины). Такие платины имеются в районе лев. берега р. Чаткал, р. Пскем, по р. Куласья и большинстве саев района. Твёрдой составляющей селей являются рыхлообломочный материал, имеющийся на склонах, а также сместившаяся оползневая масса. Они формируются в верховьях саев и сносятся ливневыми дождями. В устьевых частях селевых бассейнов видны следы их проявлений-накопление неотсортированного рыхлообломочного материала.

Наряду с другими факторами образованию селей способствуют сопровождающие разломы, трещиноватость и сейсмические эффекты. По составу выделяются водокаменные в горной зоне: грязекаменные и грязевые сели в предгорной (точка № 4).

4.3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РЕК

Реки производят огромную денудационную и аккумулятивную работу, существенно преобразуя его рельеф. Питание рек зависит от особенностей тех районов, по которым они протекают (ледниковое, снеговое, подземных вод и др.)

Рельеф суши определяется речными долинами и водораздельными площадями между ними. В образовании речных долин главная роль принадлежит эрозии. Различают эрозию донную или глубинную, направленную на врезание потока в породы, слагающие дно русла и боковую, ведущую к подмывке берегов, в целом к расширению долины. Соотношение донной и боковой эрозии меняется на различных стадиях развития долины.

Реки захватывают большое количество продуктов разрушения горных пород, образующихся, как в результате выветривания, так и

речной эрозии. Наличие обломочного материала, переносимого рекой, в свою очередь способствует усилению эрозионной деятельности рек – разрушению, истиранию и обтачиванию пород на дне. Одновременно с эрозией и переносом материала происходит и отложение последнего. На первых стадиях развития при явном преобладании эрозии и переноса над аккумуляцией на отдельных участках несомый рекой материал все же откладывается. Отложения, накопившиеся в речных долинах, называются аллювиальными отложениями, или просто аллювием (точка № 13).

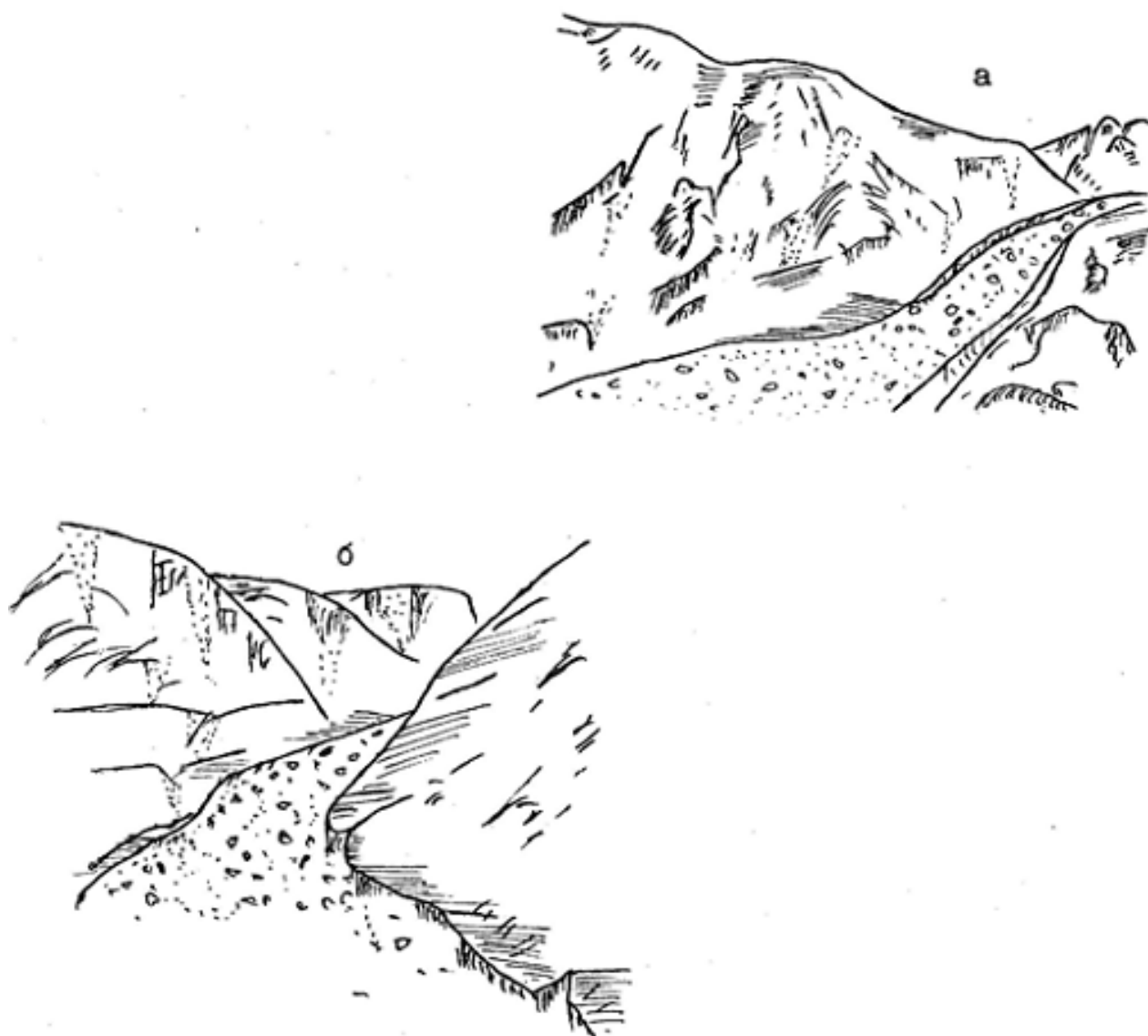


Рис. 11. Конус выноса.

4.3.1. Речные долины, их форма и развитие

В зависимости от стадии развития реки поперечный профиль её долины бывает различным. В пределах молодых горных районов и высоких плоскогорий можно наблюдать ранние стадии развития долин рек, где резко преобладает глубинная или донная эрозия, вследствие больших продольных уклонов скорости движения воды и достаточно глубокого положения базиса эрозии. Здесь вырабатываются глубокие долины с крутыми, иногда отвесными склонами. По форме поперечного профиля долин могут быть выделены несколько разновидностей.

К наиболее узким и своеобразным формам относится теснина, или щель, которая представляет собой как бы глубокую расширенную трещину с отвесными вертикальными, иногда даже нависающими стенками шириной менее одного метра. Хорошо известны также ущелья-каньоны. Это узкие крутостенные и глубоко врезаемые долины. Глубина их от сотен метров до одного и более километров при небольшой ширине по дну. И, наконец, широко распространена в горах У-образная форма долины, характеризующаяся узким дном и достаточно широко раскрытой верхней частью, что образует как бы треугольник. У всех перечисленных форм (теснина, ущелье-каньон, У-образная) общим является, то, что их глубина (высота) во много раз превышает ширину, и их дно целиком или почти целиком занято водным потоком (рис. 12) (точка № 8).

Долина р. Кулосья (у моста, около бывш. дом отдыха) широкая, У-образная. Дно долины составляет 60-80 м. Борта относительно пологие. На левом берегу хорошо выражена небольшая терраса, сложенная четвертичными отложениями. Здесь значительные площади перекрыты лёссом. Склоны ближе к скальным выходам коренных пород покрыты делювием. Правый склон долины сложен скальными выходами нижекаменноугольных известняков. Дно покрыто галькой и валунами, представленными карбонатными породами, иногда гранитоидами.

Вверх по р. Кулосья долина постепенно сужается, борта её становятся всё круче и круче и приобретая вертикальное положение. Дно долины также постепенно сужается, достигая трёх метров в самом узком месте. В этой части долина приобретает форму каньона с вертикальными стенками высотой в несколько сот метров (рис. 12).

Врезание реки сопровождается образованием в её долине террас – ступенчатых уступов, представляющих собой остатки старого дна длины, сохранившегося от размыва (точка № 17).

4.3.2. Террасы

В террасах различают: 1) поверхность 2) склон, обращённый к руслу реки 3) бровку-линию пересечения поверхности террасы со склоном 4) подножье-линия пересечения склона с дном долины или подножия склона более высокой террасы.

Терраса может быть сложена породами различного состава и происхождения. Принято выделять террасы аккумулятивные-целиком сложенные – аллювием: террасы эрозионные или скульптурные-сложенные коренными породами, и террасы эрозионно-аккумулятивные или смешанные, сложенные в основании коренными породами, а выше аллювием. Смешанные террасы называют также цокольными, а их часть, сложенную коренными породами, -цоколем. Употребляя эти названия, всегда следует помнить, что как эрозионные, так и аккумулятивные террасы могут образоваться только в результате эрозии – врезания русла. Если врезание распространяется только на аллювиальные отложения, заполняющие долину образуются аккумулятивные террасы. Если оно проникает глубже, в коренные породы, то возникает эрозионно-аккумулятивные террасы.

Высотой террасы называют превышение её бровки над руслом реки. В реках, длительно существующих, число террас может быть значительным, причём самая высокая терраса-наиболее древняя, а самая нижняя – наиболее молодая. Террасы обозначаются порядковыми номерами снизу вверх, причём самая нижняя, заполняемая во время паводков, называется пойменной террасой или поймой.

По правому борту р. Чаткал, в районе бывшего дом отдыха Аурахмат в рельефе хорошо выражены террасы четвертичного возраста (рис. 13). В пойме р. Чаткал в виде отдельных островков, вытянутых по руслу реки, хорошо прослеживаются осадки пойменной террасы. Представляют они собой островки высотой до 2-х метров. Сложены преимущественно галечником и песком. Поверхность их частично закреплена травой и мелким кустарником.

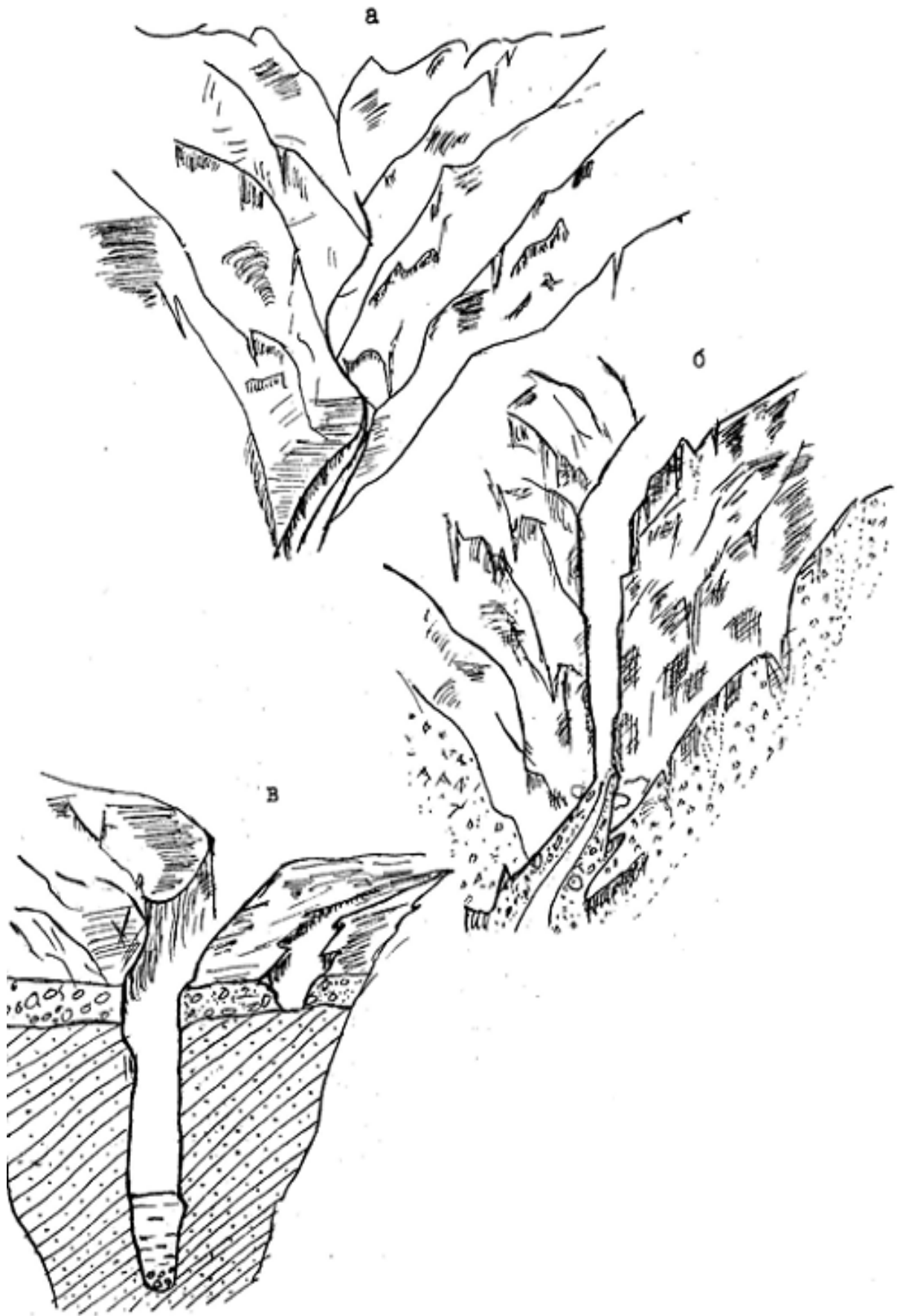


Рис. 12. Форма долин.
а) у-образная, б-каньон, в-щель

Выше по склону чётко представлена 1-я надпойменная терраса. Ширина её поверхности составляет не более 100 м. Мощность террасовых отложений около –15 м. Вторая надпойменная терраса в рельефе выражена слабее. Ширина поверхности невелика: мощность террасовых отложений не превышает 10 м. Особое место в рельефе правого берега р. Чаткал занимает 3-я надпойменная терраса, которая занимает большую площадь. На этой террасе размещены сады и огороды, а по левому берегу р. Чаткал пионерские лагеря и зоны отдыха. Мощность террасовых отложений на ней достигает нескольких десятков метров.

На уровне автодороги Бурчмулла-Акбулак находится самая верхняя для этого пересечения 4-я надпойменная терраса. Она просматривается не совсем чётко. На её присутствие указывают отдельные выходы четвертичных конгломератов по правому и левому берегам р. Чаткал.

Террасовые отложения представлены конгломератами. Гальки и крупные валуны хорошо окатаны. Размер их колеблется в широких пределах: от нескольких сантиметров в поперечнике до крупных валунов размером более одного метра. Среди галек присутствует в больших количествах мелкогалечный материал и песок.

Гальки и валуны представлены, преимущественно, серым средне-крупнозернистым гранитом, розовым гранодиоритом, тёмными и зелёноватыми порфиритами.

В меньших количествах находится гальки серого и тёмно-серого известняка и мрамора (точка № 5).

С деятельностью подземных и поверхностных вод и другими факторами часто связаны разнообразные смещения горных пород на крутых береговых склонах долин рек, озёр и морей. Характер и величина смещений бывают различными. Среди них наблюдаются: а) мелкие смещения, захватывающие только поверхностную часть склона, почвенный слой и часть подстилающей выветрившейся породы, которые под влиянием сильного переувлажнения атмосферными осадками начинают медленно передвигаться вниз. Такие смещения называются оплывинами или сплывами: б) крупные смещения земляных масс по склону, захватывающие различные горные породы, слагающие склон и распространяющиеся на большую глубину. Такие смещения называются оползнями: в) внезапные обрушения огромных масс горных пород, сопровождающиеся

опрокидыванием сорвавшегося массива и его дроблением, называются обвалами.

Во всяком оползневом склоне можно выделить отдельные элементы. Поверхность, по которой происходит отрыв части горных пород от склона и последующее их оползание вниз, называется поверхностью смещения, или поверхностью скольжения. Она часто несёт на себе следы полировки и штриховки, вызванные трением пород друг об друга при оползании. Такую полировку часто называют зеркалами скольжения. Сместившиеся горные породы, располагающиеся в нижней части склона, называют оползевыми накоплениями, или оползевым телом. Верхняя более крутая часть склона, расположенная выше оползевоего тела, называется оползевым уступом. Оползевое тело в поперечном разрезе обычно выражено в виде террасовидной ступени, часто запрокинутой в сторону ненарушенной, оставшейся части склона и называемой оползевой террасой. Поверхность такой террасы чаще всего неправильно бугристая, иногда же более или менее выровнена.

4.3.3. Оползни

Оползни широко распространены в районе прохождения практики. Так, у бывшего дом отдыха в с.Бурчмулла (по лев. берегу р.Коксу) несколько лет тому назад был срыв почвы-оползень. Длина его составляет более 150 м., ширина в верхней части языка – около 50 м. (рис.14).

В районе Чарвакского водохранилища и прилегающих площадях имеется более 600 оползней. Главной причиной их возникновения является: 1) большая крутизна склонов (более 30°), 2) значительная мощность склоновых отложений (до 90-100 м), 3) выпадение большого количества атмосферных осадков. Ускоряют их движение подмыв подножий склонов водотоками и подрезка склонов сейсмическими явлениями. Для района выделяются несколько типов оползней: оползни-потоки, оползни-обвалы, оползни ступенчатые, оползни контактные, поверхностные спливы, каменисто-щебенчатые потоки, различающиеся размерами (глубина захвата, длина, ширина), характером проявления и условиями формирования.

Оползни-потоки образуются на склонах крутизной 18-30°, обычно вблизи водоразделов. Смещаются четвертичные отложения по коренным породам, но иногда в этот процесс включаются и сами коренные породы. Длина таких оползней достигает 2 км. Оплывины

имеют глубину захвата до 5 м-большой объём смещений, поэтому и являются катастрофическими. Возникают на склонах, сложенных делювиальными суглинками.

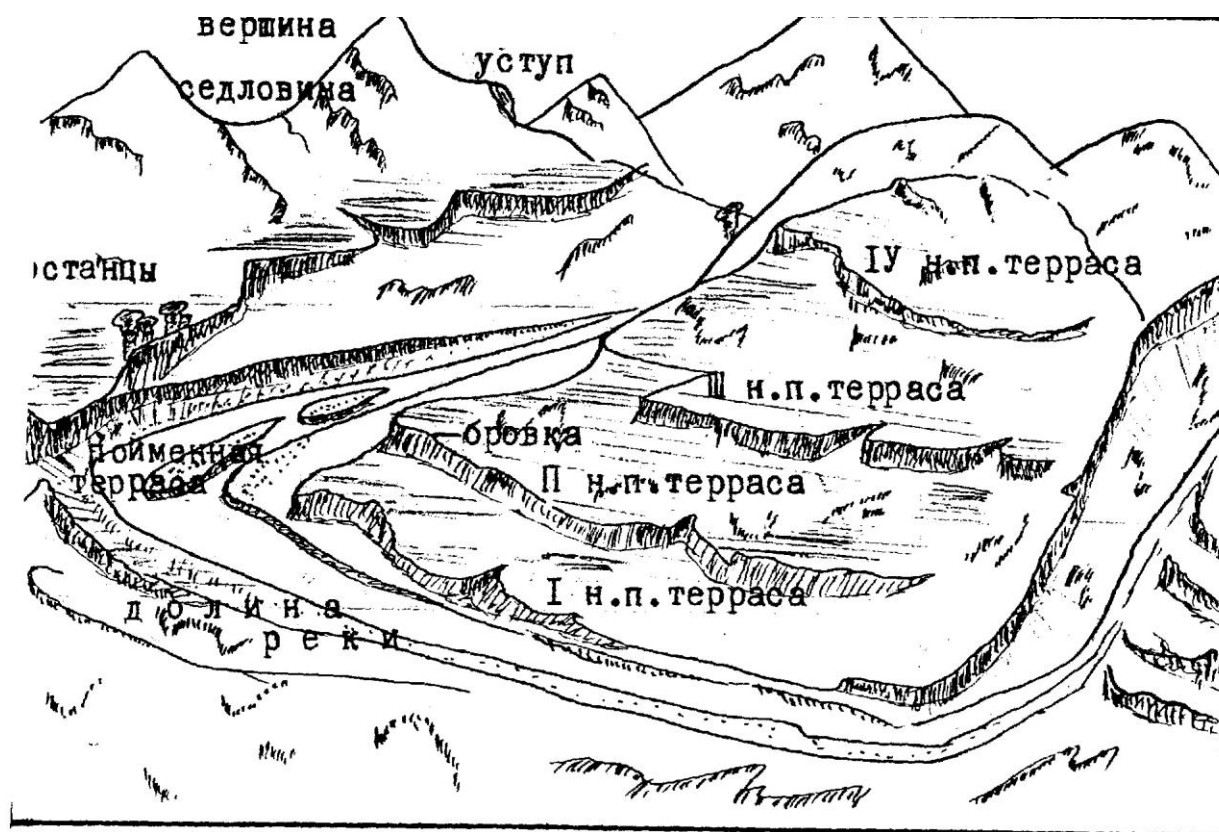


Рис.13. Форма рельефа.

Оползни-обвалы развиты на склонах крутизной 45° . Возникновение их связано с подрезкой оснований склонов, ведущей к нарушению равновесия, устойчивости земляных масс. Глубина захвата грунтов до 30 м., ширина 30-90 м., длина от 50 до 120 м.

Оползни ступенчатые образуются на склонах крутизной $30-40^\circ$. Смещается порода этого типа неравномерно, отдельными блоками, в результате чего получается ступенчатая поверхность.

Оползни контактные проявляются в толще коренных пород, неоднородных в литологическом отношении.

Поверхностные сплывы характерны для склонов крутизной $30-40^\circ$. Смещения этого типа имеют небольшую глубину захвата (до 1,5 м.). Ширина их колеблется от 5 до 25 м, длина от 6 до 120 м.

Каменисто-щебенчатые потоки проявляются на склонах крутизной свыше 30° , сложенных коренными породами. Выветрелые,

раздробленные породы смещаются, образуя потоки. Оползни этого типа обычно приурочены к зонам тектонических нарушений.

Оползни в районе Чарвакского водохранилища наиболее широко развиты в пределах отметок 1000-1800 м. Характерно, что оползни такого типа, как оплывины, приурочены в основном к абсолютным отметкам 1000-2500 м, потоки к 1100-1600 м., обвалы 1400-1800 м. и более. Оползни контактные проявлены на высоте более 1600 м, оползни ступенчатые 1000-1500 м. Приуроченность описанных типов оползней к разным абсолютным отметкам объясняется определёнными условиями для развития такого или иного типа оползня (литологический состав, крутизна склонов, количество осадков и т.д.)

Оврагообразование наиболее интенсивно развито в районах распространения лёссовых пород, а также меловых и неогеновых отложений. Их развитие связано с атмосферными осадками, мощностью лёссовидных пород, а также абсолютными и относительными высотами уровня рельефа. Особенно этому способствуют кратковременные ливни. В образовании оврагов участвуют и поливные сбросовые воды (точка № 10).

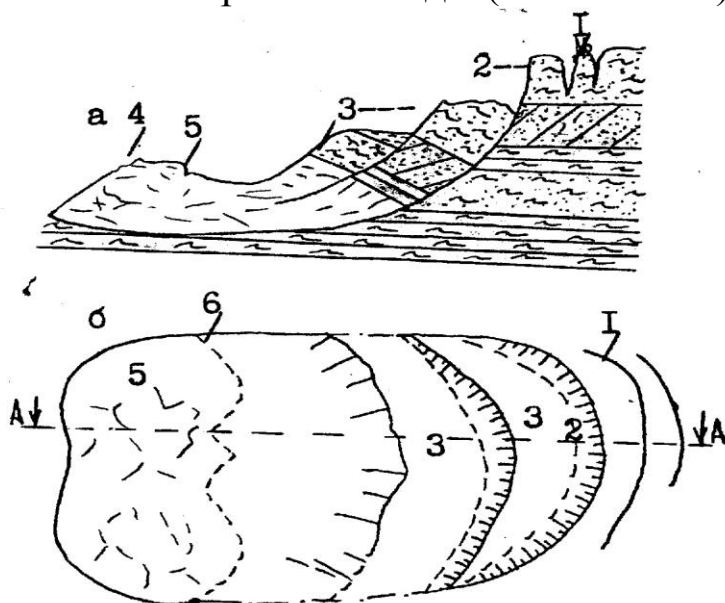


Рис. 14. Схема строения оползня

а- в разрезе, б- в плане

1-трещины растяжения, 2-стенка отрыва,

3-оползневые тела, 4-валы выдавливания,

5-трещины вспучивания, 6-трещины скольжения,

А-А линия разреза

5. ПРИЛОЖЕНИЕ

ЭТО ДОЛЖНЫ-ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ПОМНИТЬ.

ПРАВИЛА ВЕДЕНИЯ ЗАПИСЕЙ В ПОЛЕВОЙ КНИЖКЕ.

Все наблюдения записываются в полевую книжку (или общую тетрадь). В конце книжки вставляют странички с миллиметровкой и восковской. Записи производят на правой стороне, левую отводят для зарисовок. Полевая книжка – основной документ практиканта, поэтому записи и зарисовки в ней надо делать аккуратно и чётко, простым карандашом. Описание маршрута начинается с указания его номера и даты, направления и назначения. Нумерация точек наблюдения в книжке-единая: перед номером пишут “Т н”. (точка наблюдения) или “Обн”. (обнажение).

Рядом с номером справа в скобках ставят индекс пород (ДЗ), которые описаны в обнажении. Далее указывают адрес, а затем описание пород, структур и других особенностей в точке наблюдения. Замеры трещин записывают в левой стороне книжки, в таблицу. При взятии пробы на правой странице, слева на полях указывают номер пробы и сокращённые обозначения вида анализа: хим-химический, мин-минералогический, шл-шлиф (аншлиф).

5.1. Изучение цвета породы.

Изучение цвета породы помогает расчленять отложения в разрезе, производить корреляцию разрезов между собой, восстанавливать условия образования пород, а иногда цвет является поисковым признаком на полезные ископаемые. При описании важно отмечать оттенок породы, степень интенсивности или насыщенности цвета, цветовые тона пород (ахроматические: белый, серый, чёрный; хроматические: красный, коричневый, жёлтый, зелёный, синий, фиолетовый), а составными прилагательными рекомендуется выделять: оттенки цветов (например красновато-светловато-коричневый: последнее слово-главный цвет породы, промежуточное-менее существенный, первое-оттенок).

В поле необходимо выяснить минералогическую и химическую природу цвета, характер рассеяния красящего вещества в пластах: находится ли оно в самих зёрнах, в цементе или в плёнках на поверхности зёрен. Выясняется, к каким породам относится окраска-

глинистым водонепроницаемым или, наоборот, к пористым, как изменяется окраска у трещин, в середине обломков и т.д.

Окраска пород зависит от их минералогического состава, она часто отражает условия образования этих пород. Так, первично-белую и светло-серую окраску с различными оттенками имеют такие породы, как мел, доломиты, известняки. Серый и чёрный цвета часто указывают на высокое содержание в породе органического вещества. Чёрные и тёмно-коричневые налёты указывают на пустынные условия. Серый цвет, как первичный, характерен и для магматических кислых пород, в которых много кварца и светлых полевых шпатов.

Жёлтый и коричневый (бурый) цвета, как правило, вторичные и являются результатом ожелезнения (окисления, гидратации) железосодержащих минералов: биотита, роговой обманки, авгита, пирита и др. Красный цвет иногда вызывается наличием рассеянного минерала гематита. Красноцветные породы (в основном песчано-глинистые) широко известны среди протерозойских, кембрийских, силурских, девонских, пермских, триасовых и неогеновых отложений.

Розовый цвет характерен для некоторых извержённых пород (например, граниты, сиениты), где он вызван присутствием розовых полевых шпатов. Этот же полевой шпат и красный гранат (альмандин) часто придают красноватый и розовый оттенок пескам. Зелёный цвет магматических и метаморфических пород часто обусловлен минералами (хлорит, эпидот, серпентин и др.) Осадочные породы, в особенности пески и песчаники, окрашиваются в этот цвет глауконитом, эпидотом, оливином и др.

Определение структуры горных пород. Под структурой понимают совокупность признаков, характеризующих особенности внутреннего строения породы, важнейшими из которых являются: 1. степень кристалличности, 2. форма и соотношение составных частей породы, 3. абсолютные и относительные размеры составных частей.

По степени кристалличности среди магматических пород выделяют три типа структур: полнокристаллическую, или кристаллически зернистую (породы образуются на большой глубине, при медленном остывании магмы и наличии летучих компонентов), неполнокристаллическую (застывают на небольшой глубине, а иногда и в приповерхностных условиях) и стекловатую (быстрое охлаждение магмы). По относительным размерам зёрен различают структуры

равномернозернистые и неравномерно-зернистые. Минералы в породе могут быть призматическими, игольчатыми, чешуйчатыми, зернистыми.

В осадочных породах рассматривают отдельно структуры-обломочных, глинистых, химических и биохимических пород. В них важно определить размеры и формы обломков, характер цемента. В осадочных породах выделяют первичную текстуру (возникшие в период накопления осадка или существования его в неотвердевшем состоянии) и вторичные (образуется в период превращения в горную породу или при дальнейших изменениях породы). При изучении осадочных пород важное значение имеют слоистые текстуры, обусловленные чередованием группы слоев нескольких разностей осадочных образований. Выделяют горизонтальную и косую слоистость.

В метаморфических породах текстура отражает условия преобразования горной породы. Выделяют текстуры: массивную, пятнистую, полосчатую, сланцеватую и др.

5.2. Оформление и защита отчёта

Оформление отчёта по учебной полевой практике начинается при камеральной обработке полевых материалов. В это время редактируются и обрабатываются полевые книжки, составляются различные графические приложения, схемы, рисунки и др.

Отчёт состоит из текстовой части, графических приложений, обработанных коллекций каменного материала. В нём должны быть освещены следующие разделы (главы), материалы которых берутся из полевых дневников, записей лекционных занятий и предполагаемого “Практического руководства”:

1. Введение. Во введении указывается местоположение района прохождения практики, его границы. Здесь рассматриваются: цель и задачи практики, организация и методика полевых исследований.

2. Краткая географическая характеристика района. В этой главе указывается его положение, рельеф, гидрография, орография, степень расчленённости, обнажённости и т.д., а также данные об экономических особенностях района и о горнодобывающих предприятиях, размещённых на этой территории или в её окрестностях.

3. Описание стратиграфической колонки, магматических образований: а) стратиграфия, б) магматизм. В стратиграфический разрез включаются все горные породы: осадочные, метаморфические, магматические. Описание производится от древних толщ к молодым. Каждому из них (по возможности) даётся краткая литологическая характеристика, указывается возраст пород, их мощность. Отмечаются перерывы в осадконакоплении, несогласия. Описание деталей стратиграфической колонки может в тексте иллюстрироваться колонками отдельных обнажений или их фрагментов, на которых отчётливо видно взаимоотношение между слоями или стратиграфическими подразделениями. При описании магматических образований приводится общая характеристика магматических комплексов.

4. Тектоническое строение (тектоника). Здесь освещаются вопросы тектонического строения территории, на основании описания локальных тектонических нарушений, анализа несогласий в обнажениях и характера взаимоотношений слоев и пачек, выявляемых на построенном геологическом разрезе.

5. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия. В этом разделе приводятся данные о подземных водах, выделяются водоносные и водоупорные горизонты, указываются водопункты, даётся качественная и количественная характеристики этих вод. В связи с различного рода видами строительства в районе Чарвакского водохранилища даётся инженерно-геологическая характеристика района.

6. Полезные ископаемые. В этой главе даётся перечень имеющихся полезных ископаемых, описание месторождений и рудопроявлений. Устанавливается связь полезных ископаемых с тектоническими структурами, магматизмом и др.

В ЗАКЛЮЧЕНИЕ обобщается изложенный в отчёте материал. Здесь же намечаются дальнейшие исследования.

Отчёт должен быть чётким и кратким. Основные положения по стратиграфии, тектонике, магматизму, полезными ископаемыми, гидрогеологии, физико-геологическим процессам и явлениям в тексте должны обязательно сопровождаться ссылками на описание в точках наблюдения, иллюстрироваться зарисовками. Для этой цели в “Практическом руководстве” имеется соответствующий материал по

геологии, эндогенным и экзогенным процессам и явлениям, имеющим место в районе.

Графические приложения оформляют на миллиметровой бумаге и кальке и вклеивают в отчёт. Текст отчёта пишут либо на отдельных листах, а затем брошюруют, либо в общей тетради. Приложения приводятся в конце рукописи, чаще всего они представлены в виде таблиц или графических построений. Все “приложения” номеруются, а в тексте делаются ссылки на номер приложений.

5.3. Правила по технике безопасности на первой учебной геологической практике

1. До начала выезда на практику провести со студентами организационное собрание, на котором проработать с ними правила по технике безопасности.

2. При переезде из Ташкента в Бурчмуллу, где будет проходить практика, студенты должны быть размещены в автобусах по группам. Старосты групп отвечают за дисциплину студентов. При переезде в автобусах студентам запрещается самовольно покидать автобус.

3. При лёгких ранениях, заболеваниях и других случаях пострадавшему должна быть оказана первая помощь, а в случае необходимости он должен быть доставлен в медпункт или другое лечебное учреждение. О случаях травматизма немедленно должно быть поставлено в известность руководство практики для принятия соответствующих мер.

4. В связи с этим на учебном полигоне должен находиться квалифицированный медицинский персонал и дежурная автомашина, для оказания помощи тяжело больным.

5. Нарушение правил техники безопасности (недисциплинированность, показное пренебрежение к опасностям полевых работ, неоправданный риск) влечёт за собой административное взыскание, также полную ответственность студента за полученные увечья.

6. Все студенты учебной группы должны быть проинструктированы преподавателем о правилах передвижения в маршрутах применительно к местным условиям.

7. Указания старшего группы (преподавателя или бригадира), обеспечивающие безопасность студентов в маршруте должны выполняться беспрекословно.

8. Движение учебной группы или бригады в маршруте должно быть компактным, обеспечивающим постоянную видимую или голосовую связь между людьми и возможность взаимной помощи. При отставании кого-либо из участников маршрута с потерей видимой и голосовой связи старший группы обязан остановить движение и подождать оставшего. В случае потери студента маршрут немедленно прекращается, и старший группы обязан организовать поиск. Маршрут продолжается только после того, как потерявшийся будет найден. Контрольным сроком возвращения из однодневных маршрутов является 16 часов того же дня.

9. Всем студентам необходимо иметь головные уборы, желательно с широкими полями, рубахи с длинными рукавами и хорошо подогнанную обувь на резиновой подошве.

10. При движении по осыпям, крутым каменистым склонам и по дну узких долин необходимо соблюдать осторожность и не сбрасывать вниз камни. Вверх по склону группе целесообразно подниматься разрежённой шеренгой, учитывая при этом возможность срыва сверху камней.

11. Подъём и спуск по крутым склонам и осыпям должен проводиться длинными зигзагами (серпантином). Подъём прямо вверх «в лоб» запрещается. В случае вынужденного движения таким способом, необходимо держаться на максимально близком расстоянии друг от друга. Подъём по крутым склонам должен производиться с обязательной взаимопомощью.

12. Запрещается подходить к бровкам ближе, чем на 3 метра, а также подниматься по крутым скальным обнажениям и по крутым стенам карьеров.

13. Образцы твёрдых горных пород отбиваются с осторожностью, чтобы острые осколки не попали в глаза или лицо. При выполнении этой работы надо пользоваться исправным молотком. При работе в оврагах с крутыми склонами передвижение и осмотр обнажений должны проводиться очень осторожно, особенно после дождя (во избежание падения людей и камней, обвала, сплыва).

14. Категорически запрещаются одиночные маршруты: в маршрутах должно быть не менее двух человек, которые могут расходиться только в пределах видимости или связи голосом.

15. Преподаватель, отправляющий группу в маршрут, обязан лично проверить готовность к маршруту.

16. При работе на участках с наличием ядовитых насекомых или обжигающих кожу растений следует пользоваться одеждой, полностью закрывающей ноги.

17. Отлучки из маршрута или с территории базы практики без разрешения руководителей группы категорически запрещается. Руководство практикой обязано знать, где находятся люди и производить ежедневные проверки их наличия на полигоне.

18. На территории полигона практики должны строго соблюдаться внутренний распорядок и правила санитарии. Необходимо соблюдать чистоту в палатках, камеральном помещении, столовой и на территории полигона.

19. Приобретаемые в магазинах и у местного населения фрукты и овощи перед едой следует тщательно промыть. Необходимо остерегаться употребления в пищу незнакомых грибов, ягод, рыбы.

20. Запрещается разводить костры в горах и вблизи базы практики.

21. Запрещается хранить в палатках легковоспламеняющиеся вещества, жечь свечи, курить. Курение на полигоне разрешается только в специально отведённых местах. В случае возникновения пожара виновные привлекаются к судебной ответственности.

22. Категорически запрещается купаться в горных реках и употреблять спиртные напитки.

5.4. Ориентировка на местности.

Оказавшись на месте работы, геолог в первую очередь должен определить своё положение относительно стран света, окрестных селений, рек.

Приближенное определение стран света делают, например, с помощью часов, заведённых по местному времени. Их держат горизонтально и поворачивают так, чтобы часовая стрелка точно совпадала с направлением на солнце. От центра часов мысленно проводят линию к 1 ч: линия, делящая полученный угол пополам, и будет меридианом, причём Юг там, где солнце было (или будет) в полдень.

Менее точное определение стран света возможно по луне. Оно производится по её фазам (см. табл. «Ориентировка по луне»)

Ориентировка по луне

Положение луны	На Востоке	На Юге	На Западе
В первую четверть	-	Около 18 ч.	Около 24 ч.
В полнолуние	Около 18 ч.	Около 24 ч.	Около 6 ч.
В последнюю четверть	Около 24 ч.	-	-

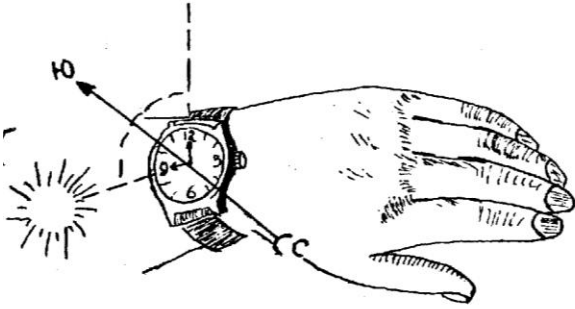
Приближённой ориентировке помогает растительность. В зоне смешанных лесов на южных склонах холмов тепло – и сухолюбивые деревья, как дуб; в лесостепной зоне на южных склонах – трава, на северных – лес. Растительность южных и северных склонов различна и типична для каждой местности. Это позволяет правильно находить страны света.

Вполне надёжной и точной будет ориентировка по компасу. Легко и удобно работать с горным компасом. Компас не только точно показывает страны света: север, юг, восток, и запад, но и позволяет определять положение любого предмета на пути по азимуту – так называют угол между магнитным меридианом точки стояния и направлением компаса на какой-либо предмет. Компас всегда держат к себе южным концом, где буква Ю. Азимуты отсчитываются от 0° до 360° по часовой стрелке: на севере азимут 0°, на востоке 90°, на юге 180°, на западе 270°. Промежуточные направления: северо-восток, юго-восток и т.п. называют румбами.

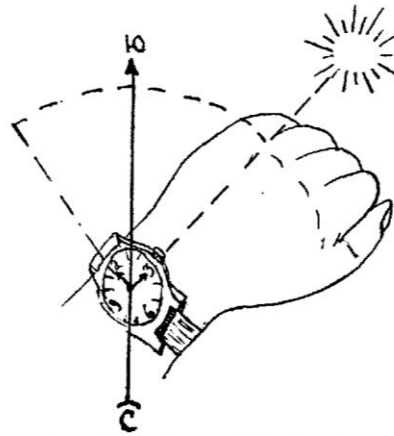
Глазомерное определение расстояний. В полевой обстановке больше значение имеет наметанность глаза в определении расстояний высот, мощностей пластов в обнажениях. Разработано несколько способов для возможно более точного глазомерного измерения всего, что окажется нужным по ходу маршрута (экскурсии).

Глазомерную оценку расстояний можно делать со значительным приближением к действительности путём сопоставления со всюду распространенными предметами, которые в среднем имеют устойчивые размеры:

Рис. 15.



Определение направления по Солнцу и часам до полудня.



Определение направления по Солнцу и часам после полудня.



Луна прибывает.



Луна убывает.

Расстояние	Видимые предметы
16-21 км.	Колокольни и башни
11 км.	Ветряные мельницы
9 км.	Деревни и большие дома
5 км.	Видны очертания домов (без окон, дверей, труб)
4 км.	Слабо различаются очертания окон и дверей
3 км.	Видны трубы на крышах
2 км.	Видны высокие, одиноко стоящие деревья
1500 м.	Видны повозки на дороге: всадник и лошадь сливаются в одно целое
1200 м.	Видны отдельные деревья средней величины
1000 м.	Видны телеграфные и километровые столбы
700 м.	Вырисовывается фигура человека без оттенков его одежды
500 м.	Можно узнать людей
300-400 м.	Различимы цвета одежда, переплёт в рамах окон, взмахи руки
200 м.	Видны лицо, очертания головы, блестящие пуговицы, листья деревьев
150 м.	Видны линии глаз, подробности одежды.
100 м.	Различается лицо
50 м.	Глаза и нос человека: расстояние между телеграфными столбами
20 м.	Различаются белки глаз: средняя высота леса равна 20 м.
6 м.	Высота телеграфного столба
1,6-1,8 м.	Рост человека

Дальность видимого горизонта довольно верно устанавливается в зависимости от высоты точки наблюдения. Известно, что горизонт раздвигается тем больше, чем выше место наблюдателя.

Величины эти даются для человека с нормальным зрением. Надо заметить, что в холодную погоду, утром и вечером дальность горизонта увеличивается. Человек, стоящий на абсолютной высоте «0», увидит окружающее пространство при росте 1,6 м. на 5-6 км.

5.5. Для любителей путешествий

Сведения о туристских маршрутах окрестностей Чарвакского водохранилища предлагает А.Колбинцев в книге «Ташкентский оазис»: 1983 г. Маршрут 1-й по р. Коксу. От места через Коксуйское ущелье, вверх по берегам извилистого русла реки Коксу ведёт тропа. Внимание здесь привлекает узкое ущелье, быстрое течение реки. Вода её имеет удивительно синий цвет. Приборные поляны чередуются с густыми кустарниками, рощицами диких яблок и ореха. Нередко можно видеть белые стволы берёз.

Маршрут пересекает правые притоки: Затхон, Чавата, Замбат, Минджилки, приводит в зелёное урочище Айрык, откуда по руслу бурливого ручья можно подняться к Голубому озеру. Оно образовалось в результате горного обвала, перегородившего речную долину. Поднявшись по каменистым глыбам туристы увидят ультрамариновую гладь, озера, в верхней части которого долгое время лежат на берегу смёрзшиеся глыбы снега. Вода в озере обжигающе холодна. После Айрыка тропа ведёт на Алямский перевал, с его седловины открывается изумительная панорама. Видны самые высокие гребни и вершины Чаткальского хребта. Спуск с перевала ведёт в ущелье р. Чаткал. Маршрут 2-й (по р. Пальтау). От бывшего дом отдыха Аурахмат, тропа постепенно поднимается вдоль его русла, приводит к бурой скале, к которой зияет овальное отверстие обширного грота. На площадке перед ним растёт несколько деревьев и густая поросль бурьяна. С верхнего уступа у края грота падает струя горного ручья. Когда-то здесь жили люди каменного века. Археологическое обследование грота позволило выявить на этом месте крупную палеолитическую стоянку. В раскопках найдено множество каменных орудий. Среди них скребла, ножевидные пластины, остроконечники. Судя по всему, здесь существовала мастерская по изготовлению таких орудий из материала, находившегося поблизости от грота. Вместе с тем место это было благоприятным для жизни древних людей. Грот давал надёжную защиту от непогоды, а рядом располагались богатейшие охотничьи угодья.

Поднявшись ещё выше по руслу Пальтау, выходим к водопаду. Речной поток стремительно падает в узкую каменную расщелину. От ревущего и бурлящего каскада поднимается облако мельчайших водяных брызг. Близ водопада встречаются лесные, в том числе берёзовые рощицы, заросли кустарников, зелёные влажные луга.

Очень интересные и увлекательные походы можно сделать и по другим маршрутам: по р. Чаткалу и далее реке Акбулак: живописному ущелью Янгикурганская и в верховье р. Пскем.

Маршруты

1. Обзорный маршрут, работа с компасом.
2. Изучение форм рельефа (террасы, останцы и др.)
3. Знакомство с речными долинами, их формами.
4. Знакомство с дизъюнктивными нарушениями (разломами, складками)
5. Изучение горных пород палеозоя и кайнозоя, полезных ископаемых.
6. Наблюдения над деятельностью поверхностных и подземных вод (оползни, сели, гидрогеологические условия).
7. Самостоятельный маршрут (построение геоморфологического профиля).

Точка №1. Чтобы дойти до этой точки, выходим из полигона Бурчмулла и двигаемся по асфальтированной дороге в сторону бывшего дома отдыха Аурахмат, по правому борту против течения реки Чаткал. Пройдя около 300-350 метров по асфальтированной дороге, поворачиваем направо в сторону поднятия и пройдя около 100-150 метров, останавливаемся. Дойдя до этой точки, берем в руки компас и ознакомимся как пользоваться в горных условиях геологическим компасом. На этой точке знакомимся, как составить схему геологических маршрутов.

Точка №2. Двигаясь от первой точки против течения реки Чаткал около 80-100 метров, знакомимся с орографией и гидрографией района.

Точка №3. Выходя из полигона Бурчмулла по асфальтированной дороге, двигаясь в сторону старого дома отдыха Аурахмат по правому борту реки Чаткал против течения, около 2300-2500 метров. На этой точке мы ознакомились с выходами магматических горных пород.

Точка №4. Выходя из полигона Бурчмулла по асфальтированной дороге, двигаемся в сторону бывшего дома

отдыха Аурахмат, против течения реки Чаткал, по правому борту около 2500-3000 метров останавливаемся и поднимаемся в сторону поднятия около 100-150 метров и знакомимся с образованиями конуса выноса.

Точка №5. Чтобы дойти до этой точки от точки №3 до асфальтированной дороги, двигаемся около 50-100 метров в сторону бывшего дома отдыха Аурахмат против течения реки Чаткал по правому борту. На этой точке ознакомимся с образованием аллювиальных, делювиальных, элювиальных, пролювиальных отложений, а также с образованием речных терасс.

Точка №6. Выходя из полигона Бурчмулла по асфальтированной дороге, двигаемся в сторону флюоритового месторождения Аурахмат. Не доходя до моста около 700 метров, спустились около 50 метров вниз в сторону правого борта реки Чаткал. На этой точке мы знакомимся с Большим Бурчмуллинским разломом (горст, грабен).

Точка №7. Выйдя из точки №7, мы вышли на асфальтированную дорогу и пошли в сторону Аурахматского моста. Не дойдя около 100-150 метров, остановились и спустились вниз, в сторону правого берега реки Чаткал. Здесь мы ознакомились с флюоритовым месторождением Аурахмат.

Точка №8. Выходя из полигона Бурчмулла, движемся в сторону моста, соединяющего поселок Бурчмулла с поселком Яккатут. Дойдя до моста, не проходя мост, завернули налево в сторону течения реки Коксу и по левому борту дошли до слияния реки Коксу и Чаткал. Здесь мы ознакомились с работой рек Чаткал и Коксу и их притоками, а также горными вершинами, существующими в этом районе.

Точка №9. Выйдя из точки №8, пошли против течения реки Коксу по левому борту реки Коксу около 100 метров и остановились. На этой точке мы ознакомились с четвертичными отложениями кайнозойской эры.

Точка № 10. Выходя из полигона Бурчмулла, движемся в сторону моста, соединяющего поселок Бурчмулла с поселком Яккатут. Дойдя до моста и не переходя его, завернули в сторону старого развалившегося дома отдыха Бурчмулла и, пройдя около 200 метров против течения реки Коксу, по левому борту против течения реки остановились около старого развалившегося дома

отдыха Бурчмулла. На этой точке мы ознакомились с явлением оползня.

Точка № 11. Выйдя из точки № 10, движемся против течения реки Коксу, по левому борту около 300 метров и остановились против Большого Бурчмуллинского разлома, находящегося на правом борту реки Коксу. Здесь мы ознакомились с Большим Бурчмуллинским разломом.

Точка № 12. Выйдя из точки № 10, движемся по левому берегу реки Коксу против течения около 300 метров и остановились. На этой точке мы ознакомились с складками волочения (антиклинальные и синклинальные складки).

Точка № 13. Пройдя по левому берегу реки Коксу, против течения реки, дошли до старого развалившегося Устарасайского моста. Остановились на левом борту реки Коксу и ознакомились работой реки Коксу, «V» - образной долиной реки Коксу.

Точка № 14. По левому борту реки Коксу дошли до старого развалившегося моста в Устарасай, прошли этот мост и остановились. На этой точке мы ознакомились с мышьяковым месторождением Устарасай.

Точка № 15. Выходя из полигона Бурчмулла, движемся в сторону моста, соединяющего поселок Бурчмулла с поселком Яккатут. Не дойдя до моста около 500 метров, остановились около дороги, ведущей к притоку реки Коксу, называемого Кулосья. На этой точке мы ознакомились с полезными ископаемыми района.

Точка № 16. Выйдя из точки № 15 пошли по тропинке в сторону реки Кулосья против его течения. Пройдя по этой тропинке около 1000 метров, остановились на левом борту реки Кулосья. На этой точке мы ознакомились с нижнекарбонowymi отложениями.

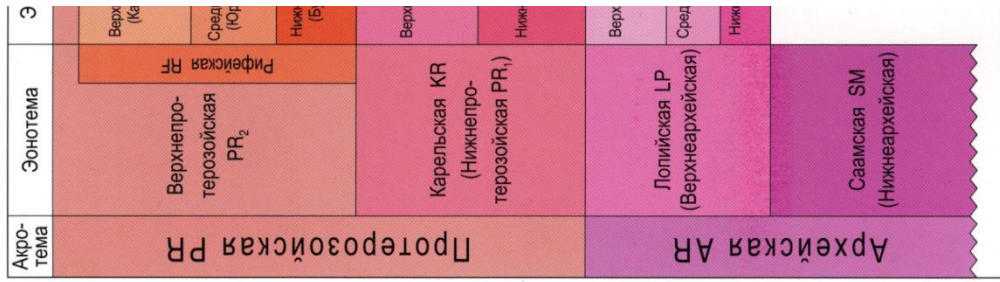
Точка № 17. Прошли против течения реки Коксу около 50 метров и остановились. На этой точке мы ознакомились с работой реки Кулосья («V» - образная долина реки).

Точка № 18. Выходя из полигона Бурчмулла, движемся в сторону моста, соединяющего поселок Бурчмулла с поселком Яккатут. Дойдя до моста и пройдя этот мост, пошли по асфальтированной дороге около 1000 метров в сторону Яккатута и остановились на левой стороне дороги. На этом месте мы

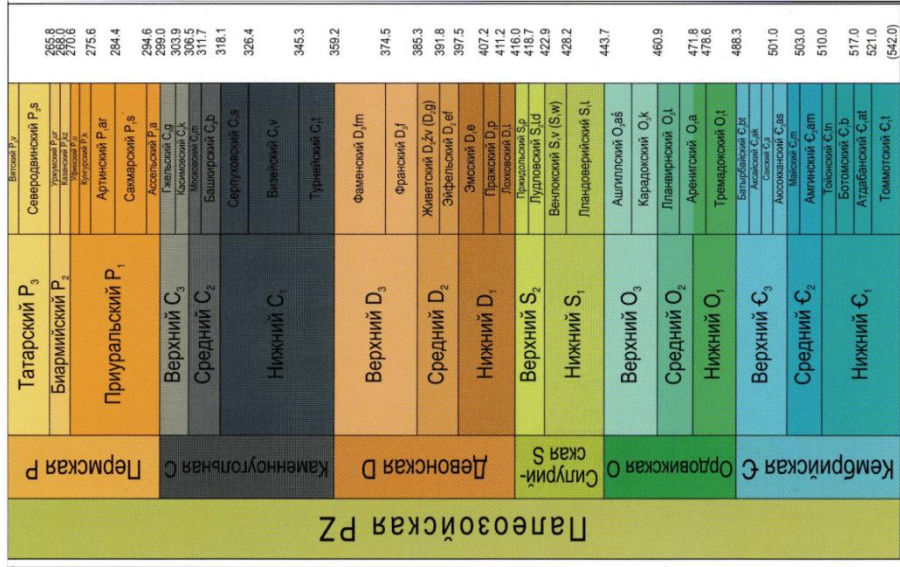
составили стратиграфический разрез палеоген – неогеновых отложений кайнозойской эры.

Точка № 19. Выйдя из точки №18 и поднялись вверх до старой древней выработки (штольня) на висмутовом месторождении. Здесь мы ознакомились с отвалом школьни (минералами из рудника).

п	Ярус	Возраст (млн лет)
	Ошань О ₁	0.01
	Ошань О ₂	0.8
	Ильич И ₁	1.81
	Ильич И ₂	2.58
	Ильич И ₃	
	Ильич И ₄	
	Ильич И ₅	
	Ильич И ₆	
	Ильич И ₇	
	Ильич И ₈	
	Ильич И ₉	
	Ильич И ₁₀	
	Ильич И ₁₁	
	Ильич И ₁₂	
	Ильич И ₁₃	
	Ильич И ₁₄	
	Ильич И ₁₅	
	Ильич И ₁₆	
	Ильич И ₁₇	
	Ильич И ₁₈	
	Ильич И ₁₉	
	Ильич И ₂₀	
	Ильич И ₂₁	
	Ильич И ₂₂	
	Ильич И ₂₃	
	Ильич И ₂₄	
	Ильич И ₂₅	
	Ильич И ₂₆	
	Ильич И ₂₇	
	Ильич И ₂₈	
	Ильич И ₂₉	
	Ильич И ₃₀	
	Ильич И ₃₁	
	Ильич И ₃₂	
	Ильич И ₃₃	
	Ильич И ₃₄	
	Ильич И ₃₅	
	Ильич И ₃₆	
	Ильич И ₃₇	
	Ильич И ₃₈	
	Ильич И ₃₉	
	Ильич И ₄₀	
	Ильич И ₄₁	
	Ильич И ₄₂	
	Ильич И ₄₃	
	Ильич И ₄₄	
	Ильич И ₄₅	
	Ильич И ₄₆	
	Ильич И ₄₇	
	Ильич И ₄₈	
	Ильич И ₄₉	
	Ильич И ₅₀	
	Ильич И ₅₁	
	Ильич И ₅₂	
	Ильич И ₅₃	
	Ильич И ₅₄	
	Ильич И ₅₅	
	Ильич И ₅₆	
	Ильич И ₅₇	
	Ильич И ₅₈	
	Ильич И ₅₉	
	Ильич И ₆₀	
	Ильич И ₆₁	
	Ильич И ₆₂	
	Ильич И ₆₃	
	Ильич И ₆₄	
	Ильич И ₆₅	
	Ильич И ₆₆	
	Ильич И ₆₇	
	Ильич И ₆₈	
	Ильич И ₆₉	
	Ильич И ₇₀	
	Ильич И ₇₁	
	Ильич И ₇₂	
	Ильич И ₇₃	
	Ильич И ₇₄	
	Ильич И ₇₅	
	Ильич И ₇₆	
	Ильич И ₇₇	
	Ильич И ₇₈	
	Ильич И ₇₉	
	Ильич И ₈₀	
	Ильич И ₈₁	
	Ильич И ₈₂	
	Ильич И ₈₃	
	Ильич И ₈₄	
	Ильич И ₈₅	
	Ильич И ₈₆	
	Ильич И ₈₇	
	Ильич И ₈₈	
	Ильич И ₈₉	
	Ильич И ₉₀	
	Ильич И ₉₁	
	Ильич И ₉₂	
	Ильич И ₉₃	
	Ильич И ₉₄	
	Ильич И ₉₅	
	Ильич И ₉₆	
	Ильич И ₉₇	
	Ильич И ₉₈	
	Ильич И ₉₉	
	Ильич И ₁₀₀	



Всероссийский научный геологический институт
ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕ (Стратиграфический кодекс)



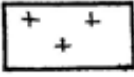
Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского
ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА ФАНОЗОЯ (ОСШ) (Стратиграфический кодекс России, 2006)
Геологический возраст – по Шкале геологического времени (Gradstein et al., 2004; официальный сайт Международной Комиссии по стратиграфии: <http://www.stratigraphy.org>)

Литолого-петрографические обозначения наиболее распространенных горных пород.

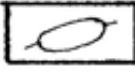
О с а д о ч н ы е п о р о д ы


	Песок		Доломит
	Суглинок		Аргиллит
	Глина		Алевролит
	Чередование песков и глин		Песчаник крупнозернистый
	Лёссовидный суглинок и глина		Песчаник мелкозернистый
	Щебень		Гипс
	Галечник		Конгломерат
	Валунный песок		Брекчия
	Известняк		Конкреции
	Мергель		Мел

М а г м а т и ч е с к и е п о р о д ы

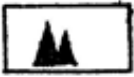
 гранит (Кислые глубинные породы).

Формы рельефа, отражающие различные физико-геологические процессы и явления .

 Антиклинали  Синклинали

 Конусы выноса

 Осыпи  Оползни

 Денудационные останцы

Литература

1. Короновский Н.В. Общая геология –М.: Издательский центр “Академия”. 2011.- 480с.
2. Короновский Н.В. Практическое руководство по общей геологии.-М.: АСАДЕМА, 2004 (2-е издание –2007).
3. Дунаев В.А. Общая геология: учебник для вузов/ В.А.Дунаев-Белгород: Изд-во БелГУ, 2018.-150с.
4. Богдасаров М. А., Плакс Д.П. Геология.-Минск, 2016. –431с.
5. Гузымович С.С. Полиенка А.К. Геология: учебные практики.- Москва, 2018.
6. Гузымович С.С. Горный компас: методические указания к использованию.- Томск, 2005.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи учебной геологической практики.....	3
2. Методика полевых работ (подготовительные работы, полевые наблюдения).....	5
3. Геологическое строение района.....	7
3.1. Краткий очерк геологической изученности.....	7
3.2. Физико-географический очерк.....	8
3.3. Орогидрография.....	9
3.4. Стратиграфия.....	10
3.5. Магматизм.....	20
3.6. Тектоника.....	20
3.7. Гидрогеологическое и инженерно- геологические условия.....	23
3.8. Полезные ископаемые.....	29
4. Геологические процессы.....	30
4.1. Эндогенные процессы.....	30
4.1.1. Изучение землетрясений.....	31
4.1.2. Тектонические движения.....	32
4.1.3. Определение элементов залегания.....	35
4.2. Экзогенные процессы.....	41
4.3. Геологическая деятельность рек.....	47
4.3.1. Речные долины, их форма и развитие.....	49
4.3.2. Террасы.....	50
4.3.3. Оползни.....	53
5. Приложение. Это должны знать, уметь, помнить. Правила ведения записей в полевой книжке.....	56
5.1. Изучение цвета породы.....	57
5.2. Оформление и защита отчёта.....	59
5.3. Правила по технике безопасности на первой учебной геологической практике.....	60
5.4. Ориентировка на местности.....	63
5.5. Для любителей путешествий.....	67
Маршруты.....	68
Литература.....	74

Редактор

Покачалова Н.С.