

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ
ОБЛАСТИ «ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ.
М.И. ЩАДОВА»**

Рассмотрено на
заседании ЦК
«31» июня 2022г.
Протокол № 10
Председатель: Н.А. Жук

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
О.В. Папанова
«15» июнь 2022г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для выполнения
практических (лабораторных) работ студентов
по учебной дисциплине (профессиональному модулю)
ОП.04 ГЕОЛОГИЯ
программы подготовки специалистов среднего звена
21.02.15 Открытые горные работы

Разработчик: В.И. Попов

Черемхово 2022

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	5
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	5
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	22
5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	23

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических (лабораторных) работ по учебной дисциплине ОП.04 ГЕОЛОГИЯ предназначены для студентов специальности (21.02.15 Открытые горные работы), составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины ОП.04 ГЕОЛОГИЯ и направлены на достижение следующих целей:

Овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями.

Методические указания являются частью учебно-методического комплекса по дисциплине ОП.04 ГЕОЛОГИЯ и содержат задания, указания теоретический минимум, формулы и т.п. Перед выполнением практической работы каждый студент обязан показать свою готовность к выполнению работы: пройти тестирование, инструктаж, ответить на вопросы и т.п. По окончании работы студент оформляет отчет, защищает работу и т.п.

В результате выполнения полного объема практических работ студент должен уметь:

- определять параметры горных машин;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации горных машин, определять оптимальные варианты его использования;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку горного оборудования;
- проводить анализ неисправностей;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы горного оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации горного оборудования;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты горного оборудования;

При проведении практических работ применяются следующие технологии и методы обучения: (перечислить).

Проблемное обучение, проектное обучение, исследовательские методы в обучении.

Правила выполнения практических работ:

Работа выполняется в конспекте красивым разборчивым подчерком и должна содержать краткий конспект по данному вопросу, все необходимые рисунки, схемы и иметь пояснения к ним.

Требования к рабочему месту:

- рабочие места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- компьютеры по количеству студентов;
- принтер, сканер, модем;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- комплект учебно-методической документации.

Критерии оценки:

Выполненная на 100% работа оценивается - 5 «отлично», на 80% - 4 «хорошо», на 50% - 3 «удовлетворительно», менее 50% - 2 «не зачтено»

В соответствии с учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.15 Открытые горные работы и рабочей программой на практические (лабораторные) работы по дисциплине ОП.04 ГЕОЛОГИЯ отводится 8 часов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тематика практических занятий	Количество часов.
1	Вулканическая деятельность Земли. Закономерности месторождения вулканов на Земле. Типы вулканов	2
2	Построение стратиграфических колонок.	2
3	Определение физических свойств образцов минералов и их названия: самородные элементы	2
4	Определение физических свойств образцов минералов и их названия: Сульфиды.	2

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Требования к оформлению, перечень литературы, критерии оценки могут быть едиными для всех заданий, а могут быть индивидуальными для каждой практической работы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

1. Тема: Вулканическая деятельность Земли. Закономерности месторождения вулканов на Земле. Типы вулканов.

2. Количество часов: 2

3. Цель работы: изучить элементы карьера и уступа.

4. Содержание работы, алгоритм ее выполнения

Понятие о подземных водах, их происхождении и типах

Подземными водами называются воды, находящиеся в толщах горных пород в твердом, жидком и газообразном состоянии.

Основным источником образования подземных вод является *инфильтрация* (просачивание) атмосферных осадков, вод поверхностных водоемов и водотоков. Кроме того, подземные воды образуются за счет конденсации водяных паров, проникающих в породы из атмосферы (конденсационные воды) и поднимающихся из недр Земли (ювенильные воды). Часть подземных вод образуется за счет захоронения озерных и морских вод в порах осадочных горных пород при отложении осадков на дне водоемов (остаточные воды).

Таким образом, в зависимости от происхождения подземные воды подразделяются на *инфильтрационные, конденсационные, остаточные и ювенильные.*

По отношению к воде, горные породы [можно подразделить на водопроницаемые, способные пропускать воду (рыхлые, пористые, трещиноватые породы), и водонепроницаемые, или водоупорные, не пропускающие воды (массивные скальные породы, глины). Горные породы, содержащие подземные воды, называются *водоносными*. Водоносными могут являться только водопроницаемые породы. Водоносные породы всегда залегают на водо-, непроницаемых породах, образующих *водоупорное ложе, или водоупор подземных вод.*

По условиям залегания подземные воды подразделяются на: почвенные, верховодки, грунтовые, межпластовые, трещинные и карстовые.

Почвенные воды залегают в поверхностном слое, заполняя норы, в которых они удерживаются молекулярными силами (рис. 5).

Верховодки залегают вблизи поверхности на линзах водонепроницаемых пород.

Грунтовые воды залегают на первом от поверхности водоупоре.

Межпластовые воды залегают в водоносных породах, которые перекрываются и подстилаются водонепроницаемыми породами. Межпластовые воды, находящиеся под напором, называются *напорными*, или *артезианскими* (рис. 6). |

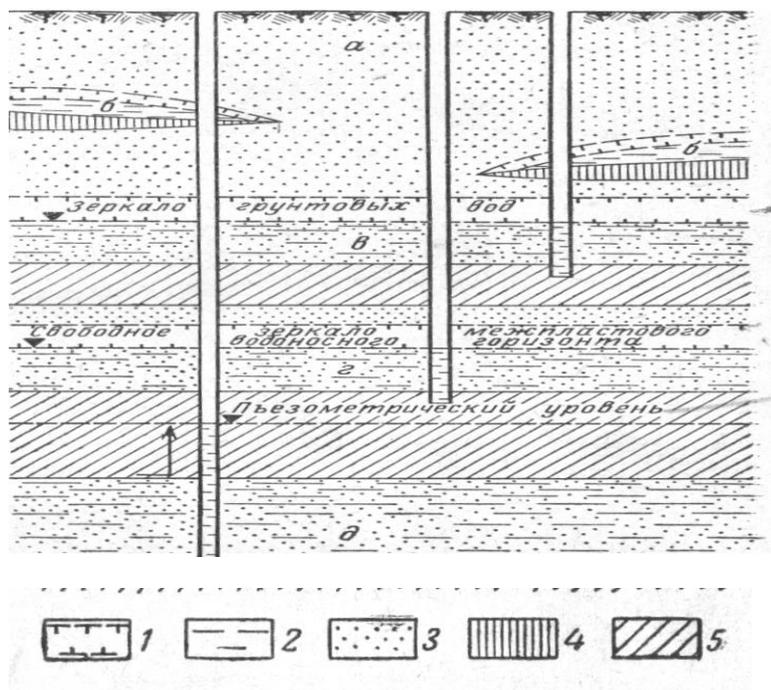


Рис. 5. Условия залегания подземных вод

а — почвенные воды; б — верховодка; в — грунтовые воды; г, д — межпластовые воды; 1 — капиллярная вода; 2 — породы, насыщенные водой; 3 — водопроницаемые породы; 4 — полупроницаемые породы; 5 — водоупорные породы

Трещинные воды залегают в трещинах горных пород. Они могут быть как напорными, так и безнапорными.

Карстовые воды залегают в карстовых пустотах, т. е. пустотах, образовавшихся за счет выщелачивания горных пород.

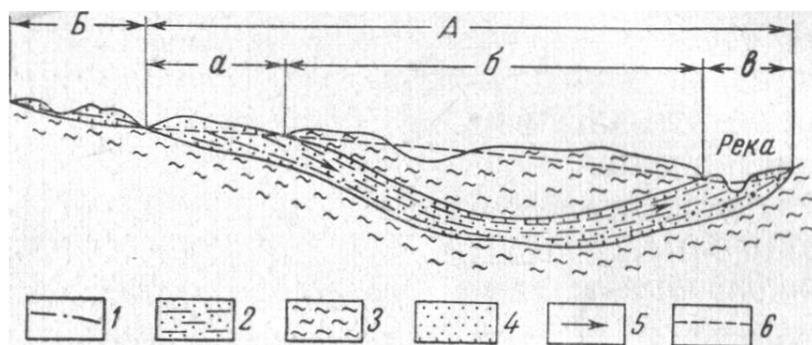


Рис. 6. Схема артезианского бассейна

■ А — область распространения артезианского бассейна; Б — область распространения грунтовых вод; а — область питания артезианского водоносного горизонта; б — область напора! а — област

Разрушительная деятельность подземных вод

Разрушительная деятельность подземных вод проявляется в карстовых явлениях, суффозии, возникновении оползней.

Карстовыми явлениями, или карстом, называются явления, связанные с образованием подземных пустот в результате выщелачивания подземными водами из горных пород растворимых составных частей.

Наиболее подвержены карстовым процессам такие породы, как известняк, доломит, ангидрит, гипс. Выщелачивание их может происходить как с поверхности, так и изнутри. Вода, циркулируя по трещинам, преобразует их в различного рода пустоты и пещеры.

Струи дождевых и талых вод, устремляясь с поверхности в трещины, превращают их в карстовые колодцы, называемые понорами.

Воды, стекая по поверхности карстующихся пород, образуют рытвины, называемые каррами. Поверхности, покрытые каррами, называются карровыми полями (рис. 7).

Если кровля подземных пустот обрушивается, на поверхности образуются карстовые воронки.

Суффозия (подкапывание) заключается в механическом вымывании мелких пылеватых частиц из рыхлых горных пород подземными водами с образованием на поверхности западин, небольших суффозионных воронок и блюдец. Наиболее характерно развитие суффозионных процессов для лёссов и лёссовидных отложений.

Оползни — это смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести, происходящее без переворачивания и дробления. Часто непосредственной

причиной возникновения оползней являются подземные воды. Атмосферные осадки, сточные воды и т. п., просачиваясь в толщу рыхлых пород, залегающих на склоне, достигают глинистого водоупора и смачивают его. В результате насыщения водой масса водопроницаемых пород увеличивается, поверхность водоупора становится скользкой и слой водопроницаемой породы медленно сползает вниз по склону (рис. 8).

Причинами оползней наряду с подземными водами могут являться также подработка или подмыв склона, перегрузка склопа тяжелыми сооружениями и др. Оползни приносят значительный вред народному хозяйству, вызывая повреждение и разрушение сооружений, деформацию откосов, карьеров, отвалов. Борьба с оползнями ведется путем регулирования поверхностного стока, осушения пород, насаждения на склонах растительности и т. п.

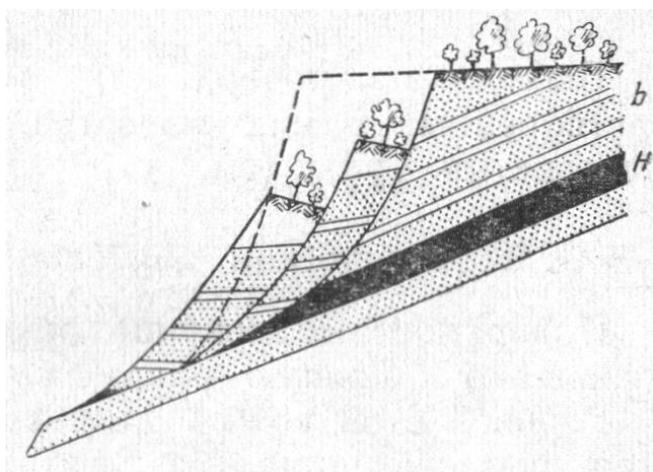


Рис. 8. Схема образования оползня

Ъ — водопроницаемые породы; Н — водо-непроницаемые породы

Отложения подземных вод

В процессе циркуляции в горных породах подземные воды выщелачивают из них растворимые вещества. При благоприятных условиях эти вещества отлагаются. Таким путем в подземных пустотах, пещерах, трещинах, порах рыхлых пород образуются различные сростки кристаллов, а также натеки выделившегося из раствора вещества, имеющие вид корок, гроздьевидных образований, сталактитов и сталагмитов. *Сталактиты* представляют собой сосульки, свисающие с кровли пещеры, а *сталагмиты* имеют вид сосуллек, поднимающихся с бе почвы (рис. 9). Минеральные вещества, отлагающиеся в порах рыхлых пород (песка, гальки, щебня), цементируют их, в результате чего образуются *песчаники*, *конгломераты*, *брекчии*. Если процесс отложения минеральных веществ из , подземных вод продолжается длительное время, пустоты могут заполниться целиком. Так, например, в трещинах горных пород могут образовать минеральные жилы.



Рис. 9. Сталактиты (а)
и сталагмиты (б)

Источники — это естественные выходы подземных вод на поверхность. Источники, связанные с безнапорными водами, называются *нисходящими*, источники же, образованные напорными водами, называются *восходящими*.

В районах, где в недавнее время проявлялась (или проявляется) вулканическая деятельность, можно встретить источники горячих вод, называемые *термальными источниками*, или *термами*. Периодически фонтанирующие термальные источники называются *гейзерами*. Если воды источников вследствие особенностей минерального, газового состава, повышенной температуры имеют лечебные свойства, их называют *минеральными источниками*.

Выходя на поверхность, воды источников нередко отлагают | растворенные в них вещества, образуя известковые, кремнистые, железистые туфы .

5. Требования к оформлению

Работа выполняется в конспекте красивым разборчивым подчерком и должна содержать краткий конспект по данному вопросу, все необходимые рисунки, схемы и иметь пояснения к ним.

6. Критерии оценки

Выполненная на 100% работа оценивается - 5 «отлично», на 80% - 4 «хорошо», на 50% - 3 «удовлетворительно», менее 50% - 2 «не зачтено»

7. Перечень литературы:

Основные источники:

Основные источники:

0-1. Попов. Ю.В. Общая геология: учебник / Ю.В. Попов-Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018-272 с.

Д-1. Ермолов В.Н. и др. Геология часть 1. Месторождения полезных ископаемых - М.: Из-во Московского государственного горного университета, 2010. - 570с.

Д-2. Платов Н.А. Основы инженерной геологии- Л.: Инфра, 2010. - 192с.

Д-3. Бондарев. В.П. Геология Курс лекций: учебное пособие / В.П. Бондарев.: ФОРУМ: ИНФРА-Н 2004-224 с.

Д-4. Фролов. А.Ф. Инженерная геология: учебник / А.Ф. Фролов, И.В. Коротких. – М.: Недра 1990-412 с.

Д-5. Камзист. Ж.С. Основы гидрогеологии и инженерной геологии: учебник / Ж.С. Камзист, И.В. Коротких, А.Ф. Фролов.-М.: Недра, 1988-151 с.

Д-6. Скабалланович. И.А. Инженерная геология, гидрогеология и осушения месторождения: учебник / И.А. Скабалланович, В.Т. Осауленко- М.: Недра 1989-197 с.

Д-7. Секизов. Г.В. Основание минеральных объектов и методология оценки: монография / Г.В. Секизов, Н.В. Зыков.- М.: изд-во Горная книга 2012.- 432 с.

Интернет-ресурсы:

1. Попов. Ю.В. Общая геология: учебник / Ю.В. Попов-Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018-272 с. ЭБС «Лань»
2. LearningApps.org-создание мультимедийных интерактивных упражнений [Электронный образовательный ресурс]. Режим доступа: <https://learningapps.org>
Образовательный геологический сайт [Электронный образовательный ресурс]. Режим доступа: <http://popovgeo.sfedii.ru/geology>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

1. Тема: Построение стратиграфических колонок.

2. Количество часов: 2

3. Цель работы: изучить схему работы и размеры забоев мехлопаты.

4. Содержание работы, алгоритм ее выполнения

Забой является рабочим местом экскаватора. Параметры и форма забоя зависят от

Классификация эндогенных геологических процессов

Эндогенные процессы — это геологические процессы, главным источником энергии которых является внутренняя теплота Земли.

К эндогенным процессам относятся: магматизм, метаморфизм, землетрясения, колебательные, складчатые и разрывные движения земной коры.

Магма представляет собой огненно-жидкий сложный силикатный расплав, возникающий в недрах Земли.

На глубине 100—130 км температура Земли настолько высокая. (1350—1500°С), что породы должны были бы расплавиться. Однако этому препятствует высокое давление, превышающее температуру плавления пород. Если в силу тех или иных причин, произойдет повышение температуры или уменьшение давления, вещество в данном участке Земли перейдет в огненно-жидкое состояние и здесь возникнет магматический очаг. Возникновение магматических очагов связано с движениями земной коры и образованием в ней глубоких разломов, а также повышением интенсивности тепловых потоков из недр Земли.

В недрах Земли магма распространена отдельными очагами. Поднимаясь от магматического очага, она или внедряется в земную кору, не достигая поверхности, или извергается на поверхность. Магматический расплав, излившийся на поверхность, называется лавой. Процессы, обусловленные внедрением магмы в земную кору или изливанием ее на поверхность, носят название процессов магматизма. Различают интрузивный и эффузивный магматизм.

Процессы, связанные с внедрением магмы в земную кору, носят название интрузивного (глубинного) магматизма, а с изливанием лавы — эффузивного магматизма, или вулканизма.

При застывании магматического расплава образуются магматические породы, которые в зависимости от условий застывания расплава подразделяются на интрузивные и эффузивные.

Интрузивный магматизм

В понятие «интрузия» вкладывается двоякий смысл: под интрузией понимают процесс внедрения магмы в земную кору и магматические тела, возникающие в земной коре в результате внедрения магмы.

Различают следующие основные типы интрузий (рис. 21).

Батолиты — крупные магматические тела различной формы, залегающие на больших глубинах в складчатых областях земной коры. Площадь их (в плане) достигает десятков и сотен тысяч квадратных километров. Штоски — отличаются от батолитов меньшими размерами. В плане их площадь не превышает 200 км².

Лакколиты — караваяобразные тела, встречающиеся в верхних слоях земной коры. Под напором магмы верхние слои приподнимаются в виде свода и пустое пространство заполняется магматическим расплавом.

Дайки — плитообразные магматические тела, формирующиеся при выполнении трещин магматическим расплавом.

При внедрении магмы в земную кору в ней протекают различные физико-химические процессы, приводящие к *дифференциации*, т. е. расщеплению ее на ряд магм иного состава. Дифференциация магмы может происходить по удельному весу, причем в верхних частях магматического тела сосредоточиваются более легкие вещества. В процессе остывания магматического расплава из него в первую очередь выделяются наиболее тугоплавкие вещества. Это тоже приводит к дифференциации.

В связи с дифференциацией магмы образуются магматические породы разнообразного состава. Разнообразие магматических пород,

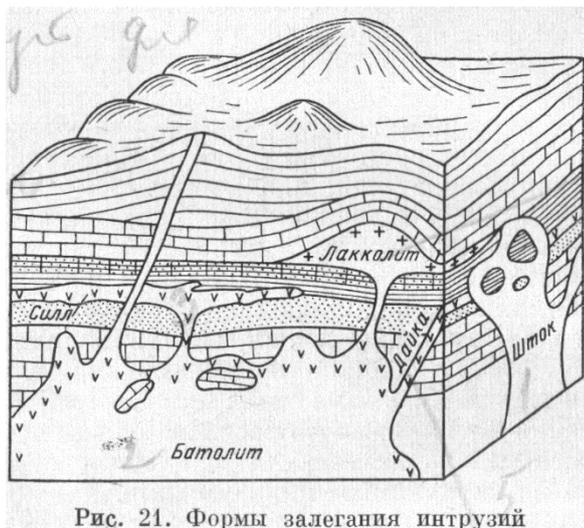


Рис. 21. Формы залегания интрузий

наряду с процессами дифференциации, объясняется также процессами ассимиляции. Магма, прорывая толщу земной коры, расплавляет горные породы и смешивается с ними, как бы поглощая, ассимилируя, их.

Вулканизм

В результате эффузивного магматизма на поверхности Земли возникают вулканы.

Вулканами называются геологические образования, имеющие обычно вид конусообразных или куполовидных возвышенностей, сложенных продуктами извержения. В центральной части их находится канал, по которому происходил выброс этих продуктов. Реже современные вулканы имеют вид трещин, по которым время от времени происходит извержение вулканических продуктов. Некоторые древние вулканы имеют вид воронкообразных углублений (маары)

Типы вулканов

Различают вулканы трещинного и центрального типов (соответственно можно говорить и об извержениях трещинного и центрального типов).

Трещинные вулканы извергают жидкие текучие лавы по трещинам. Процесс извержения трещинных вулканов протекает спокойно. Лава, поднимаясь по трещине, растекается по поверхности и застывает, образуя лавовый покров.

В настоящее время трещинные извержения наблюдаются в Исландии. В геологическом прошлом Земли такие извержения были более распространенными и грандиозными, о чем свидетельствуют огромные древние лавовые покровы (Якутия, Армения, Индия и др.).

Вулканы центрального типа обычно имеют форму усеченных конусов, куполов, щитов, сложенных продуктами извержения. В центре таких возвышенностей проходит канал, называемый *вулканическим жерлом*. Жерло соединяется с *вулканическим очагом*. Верхняя воронкообразно расширяющаяся часть жерла называется *кратером*.

Иногда в результате извержения внутри вулканической горы образуется пустота, в которую может осесть верхняя часть вулкана. На поверхности в этом случае образуется впадина — *кальдера*

В поперечнике кальдеры иногда достигают десятков километров. Внутри кальдеры может возникнуть новый вулканический конус. Кольцеобразный или дугообразный вал, являющийся остатком древнего конуса, подвергнувшегося разрушению,

называется *соммой*. Склоны вулканов, сложенных рыхлыми продуктами, нередко расбчены радиально расходящимися оврагами, называемыми *барранкосами*.

В зависимости от характера извержения центральные вулканы подразделяются на несколько типов. Характер извержения зависит от состава извергаемой лавы. Извержение вулканов, выделяющих жидкую, бедную газами лаву, протекает спокойно. Вулканы же, выделяющие вязкую, богатую газами лаву, извергаются со взрывом, так как лава нередко закупоривает жерло, препятствуя свободному выходу газов. У некоторых вулканов лава настолько вязкая, что при их извержении не изливается на поверхность. Извержение таких вулканов сопровождается наиболее мощными взрывами, нередко приводящими к разрушению значительной части вулкана.

Продукты вулканических извержений
Различают газообразные, жидкие и твердые продукты извержений.

Газообразные продукты извержений состоят из паров воды, водорода, хлора, серы, азота, углерода, кислорода, углекислого газа, метана, хлористого водорода, сероводорода, сернистого газа, аммиака и др. Состав газов у разных вулканов и даже у одного и того же вулкана в разное время может быть различным. Основной составной частью вулканических газов являются в большинстве случаев пары воды (до 99%).

Газовые выделения вулканов, имеющие температуру выше 180°, называются *фумаролами*, от 100 до 180° — *сульфатарами*, ниже 100° — *мофеттами*.

Сульфатары содержат значительное количество сернистых соединений. В составе мофетт преобладают пары воды и углекислота.

Жидкие продукты извержений представлены лавой, которая является магматическим расплавом, в значительной степени освобожденным от летучих веществ, в процессе подъема к поверхности. Подвижность лавы зависит от содержания кремнезема (оксида кремния) и летучих продуктов. Чем меньше лава содержит кремнезема и чем больше в ней летучих веществ, тем она более жидкая, подвижная и наоборот. Гастекаясь по поверхности, лава образует *лавовые покровы и потоки* или же нагромождается беспорядочными глыбами.

Твердые продукты извержений обычно выбрасываются в первую стадию извержения, в результате взрыва. В зависимости от размера частиц они подразделяются следующим образом.

Вулканический пепел — это мелкая пыль беловатого, сероватого, бурого или черного цвета, состоящая из мельчайших частиц (менее 1 мм в диаметре), образующихся в результате дробления застывшей и разбрызгивания жидкой лавы. Некоторые вулканы выбрасывают огромное количество пепла, измеряемое десятками кубических километров.

Вулканический песок — это частицы застывшей лавы диаметром 1—5 мм.

Лапилли — обломки лавы диаметром от 1,5 до 3 см.

Вулканические бомбы — это куски лавы, выброшенные в пластическом состоянии, в результате чего они могут принять разнообразную форму. Диаметр их от 5—10 см до десятков метров.

Твердые продукты извержений постепенно уплотняются, подвергаются цементации и превращаются в породы, называемые *вулканическими туфами*. Породы такого происхождения часто называют *туфогенными*, или *пирокластическими*.

Поствулканические процессы

ПОСТВУЛКАНИЧЕСКИЕ (послевулканические) процессы — это процессы, происходящие после активной фазы извержения вулкана, когда деятельность вулкана ослабевает, но может еще длительное время продолжаться, проявляясь в виде спокойного выделения газов главным образом из трещин на склонах и у подножия вулкана, появления небольших грязевых вулканов, горячих источников, гейзеров.

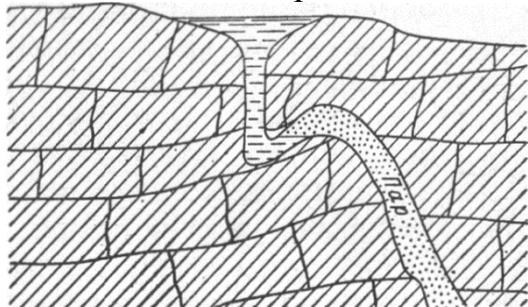


Рис. 23. Строение выводного канала гейзера

Некоторые газы, охлаждаясь, могут переходить в твердое состояние. Такие вещества называют *возгонами* (сера, хлористый аммоний, хлорид железа, борная кислота и др.). Иногда за счет возгонов образуются целые месторождения некоторых полезных ископаемых.

Газы и пары воды, поднимающиеся к поверхности, встречая на пути рыхлые продукты, насыщенные водой, выталкивают их на поверхность в виде грязи. В результате возникают небольшие конусы или чашеобразные углубления, называемые *грязевыми вулканами* или *сальзами*.

Для конечной стадии угасающей деятельности вулканов характерно появление *горячих источников*. Горячие источники, периодически извергающие пароводяной фонтан, называются *гейзерами*. Образование гейзеров объясняется тем, что на некоторой глубине от поверхности имеется подземный резервуар, в котором скапливаются подземные воды. Резервуар соединяется с поверхностью каналом. Верхняя часть канала вертикальна, а нижняя имеет зигзагообразную или коленчатую форму (рис. 23). Благодаря близости вулканического очага вода в резервуаре и в нижней части канала быстро нагревается до 100° и выше. Давление столба воды, скопившейся в канале, повышает точку кипения воды в резервуаре, вызывая ее нагревание выше 100° , и препятствует выходу пара из резервуара. Когда давление пара в резервуаре превзойдет давление столба воды в канале, часть ее выталкивается вверх за изгибы канала. Вследствие этого давление в резервуаре понижается и перегретая вода, находящаяся в нем, быстро превращается в пар. Образовавшийся пар, вырываясь на поверхность, с силой выталкивает оставшуюся в канале воду в виде фонтана. Затем извержение гейзера прекращается на некоторое время, пока вновь не произойдет перегрева воды. Высота фонтана у большинства гейзеров не превышает 10 м, но у некоторых достигает 100 м.

Причины вулканических извержений и географическое распространение вулканов

Эффузивный и интрузивный магматизм и движения земной коры тесно взаимосвязаны между собой. В процессе движений земной коры соотношение между температурой и давлением, при котором вещество недр Земли оставалось в твердом состоянии, нарушается, поэтому в данном участке возникает магматический очаг. Причиной возникновения магматических очагов может служить и увеличение теплового потока, связанного с некоторыми глубинными процессами. Если движение земной коры сопровождается глубокими разломами, магма от очага, устремляясь вверх, прорывается на поверхность и вызывает явления, которые мы называем вулканическими.

По этой причине современные вулканы сосредоточены там, где происходят интенсивные движения земной коры, т. е. в районах молодых складчатых гор. На земном шаре имеется несколько зон действующих и недавно потухших вулканов (рис. 24).

1. Тихоокеанское вулканическое кольцо охватывает в своей западной части Камчатку, Курильские, Японские, Филиппинские и Марианские острова, Новую Гвинею, Соломоновы острова, Новые Гибриды, Новую Зеландию; на юге — крайнюю северо-восточную часть Антарктиды, а на востоке — западное побережье Америки, протягиваясь от Огненной Земли и Патагонии через Анды и Кордильеры к южному берегу Аляски и Алеутским островам. К центральным частям Тихого океана приурочены группы вулканов Гавайских островов, островов Самоа, Тонга, Кермадека и Галапагос, которые делят Тихоокеанское кольцо на две части. В пределах Тихоокеанского кольца сосредоточено $\frac{3}{4}$ всех действующих вулканов Земли.

Средиземно морско - Индонезийский пояс проходит через острова Индонезии, Никобарские, Андоманские острова, северо-западную часть Индокитая, Тибет, Афганистан, Иран, Кавказ, Турцию, Средиземное море. Наиболее активно вулканическая деятельность проявляется в краевых частях пояса, т. е. в районе Средиземного моря и Малайского архипелага.

3. Атлантический пояс прослеживается от о. Ян-Майен, через Исландию, Азорские острова, о. Мадейра, Канарские острова, о-ва Зеленого Мыса, Вознесенья, Святой Елены, Тристан-да-Кунья.

Кроме указанных зон, действующие и недавно потухшие вулканы имеются в Африке, на Аравийском полуострове, Коморских островах, Мадагаскаре, Маскаренских островах (см. рис. 24).

2. В пределах СССР 23 действующих вулкана находятся на Камчатке и 38 на Курильских островах.

5. Требования к оформлению

Работа выполняется в конспекте красивым разборчивым подчерком и должна содержать краткий конспект по данному вопросу, все необходимые рисунки, схемы и иметь пояснения к ним.

6. Критерии оценки

Выполненная на 100% работа оценивается - 5 «отлично», на 80% - 4 «хорошо», на 50% - 3 «удовлетворительно», менее 50% - 2 «не зачтено»

7. Перечень литературы:

Основные источники:

0-1. Попов. Ю.В. Общая геология: учебник / Ю.В. Попов-Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018-272 с.

Д-1. Ермолов В.Н. и др. Геология часть 1. Месторождения полезных ископаемых - М.: Из-во Московского государственного горного университета, 2010. - 570с.

Д-2. Платов Н.А. Основы инженерной геологии- Л.: Инфра, 2010. - 192с.

Д-3. Бондарев. В.П. Геология Курс лекций: учебное пособие / В.П. Бондарев.: ФОРУМ: ИНФРА-Н 2004-224 с.

Д-4. Фролов. А.Ф. Инженерная геология: учебник / А.Ф. Фролов, И.В. Коротких. – М.: Недра 1990-412 с.

Д-5. Камзист. Ж.С. Основы гидрогеологии и инженерной геологии: учебник / Ж.С. Камзист, И.В. Коротких, А.Ф. Фролов.-М.: Недра, 1988-151 с.

Д-6. Скабалланович. И.А. Инженерная геология, гидрогеология и осушения месторождения: учебник / И.А. Скабалланович, В.Т. Осауленко- М.: Недра 1989-197 с.

Д-7. Секизов. Г.В. Основание минеральных объектов и методология оценки: монография / Г.В. Секизов, Н.В. Зыков.- М.: изд-во Горная книга 2012.- 432 с.

Интернет-ресурсы:

3. Попов. Ю.В. Общая геология: учебник / Ю.В. Попов-Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018-272 с. ЭБС «Лань»

4. LearningApps.org-создание мультимедийных интерактивных упражнений [Электронный образовательный ресурс]. Режим доступа: <https://learningapps.org>
Образовательный геологический сайт [Электронный образовательный ресурс]. Режим доступа: <http://popovgeo.sfedii.ru/geology>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

1.Тема: Определение физических свойств образцов минералов и их названия:
самородные элементы

2.Количество часов: 2

3.Цель работы: Рассчитать производительность буровых станков

4.Содержание работы, алгоритм ее выполнения

Понятие о пластах и пластовых залежах

Пластом, или слоем, называется геологическое тело значительного площадного распространения, сложенное однородной осадочной или туфогенной породой, ограниченное более или менее ровными и параллельными поверхностями.

Поверхности, отделяющие друг от друга различные пласты, называются *плоскостями напластования*. Наличие плоскостей напластования является отличительной особенностью любого пласта.

Образование плоскостей напластования объясняется прерывистостью процесса осадконакопления. В результате этого плоскости напластования нередко образуются и в однородных по составу осадках, благодаря уплотнению поверхности отложившегося слоя осадка. Таким образом, внутри пласта также могут образоваться плоскости напластования, делящие пласты на слои, сходные по составу. Если процесс осадконакопления идет непрерывно, никакой слоистости не образуется.

Породы, залегающие непосредственно над пластом, называются его *кровлей*, а подстилающие пласт — его *почвой, или подошвой*. Иногда этими же терминами обозначают соответственно верхнюю и нижнюю плоскости напластования.

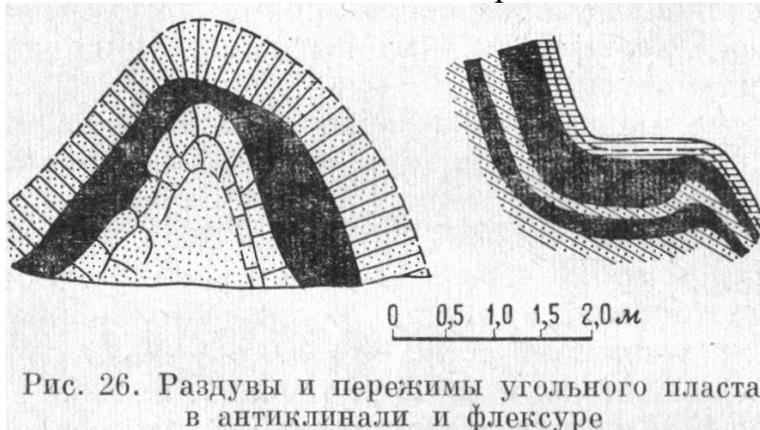


Рис. 26. Раздувы и пережимы угольного пласта в антиклинали и флексуре

Верхняя и нижняя поверхности пласта и часть породы, примыкающая к этим поверхностям, называются соответственно *висячим и лежащим боками пласта*.

Расстояние между поверхностями напластования пласта называется его *мощностью*. Различают несколько видов мощности, характеристика которых приведена в § 21.

Уменьшение мощности пласта называется *пережимом*, а увеличение — *раздувом* (рис. 26).

Если мощность пласта уменьшается до нуля, говорят, что пласт *иклинивается*.

Пласты, выклинивающиеся в противоположных направлениях на сравнительно небольших расстояниях, носят название *линз, линзообразных залежей*.

Рудные тела, т. е. тела полезных ископаемых, а также интрузивные тела, по форме приближающиеся к пластам, называются *пластовыми залежами*.

§ 20. Понятие о ненарушенном и нарушенном залегании пластов.

Виды тектонических нарушений

Основной областью накопления осадков и превращения их в горные породы является дно Мирового океана. Здесь осадки отлагаются параллельными, горизонтальными слоями. Поэтому *горизонтальное залегание пластов мы считаем первичным, ненарушенным*.

Однако во многих случаях можно наблюдать, что пласты осадочных горных пород выведены из горизонтального залегания, смяты в складки, разорваны трещинами. *Залегание, когда пласты не сохранили своего первоначального положения, называется нарушенным*.

Нарушение залегания пластов чаще всего является результатом тектонических движений земной коры, обусловленных действием эндогенных сил, называемых *тектоническими силами*.

Нарушения первичного залегания горных пород под действием тектонических движений земной коры называются *тектоническими нарушениями*, или *дислокациями*.

Дислокации могут происходить без разрыва сплошности пород или с разрывом. В результате дислокации без разрыва сплошности пород возникают такие виды тектонических нарушений, как *моноклинали*, *флексуры* и *складки*. В последнем случае дислокации называют *складчатыми*, или *пликативными*. Дислокации, сопровождающиеся разрывом сплошности пород, называются *разрывными*, или *дизъюнктивными*.

§ 21. Нарушения залегания пластов без разрыва сплошности

Понятие о моноклиналях и флексурах. Элементы залегания наклонно залегающих пластов и их определение

Если пласты равномерно наклонены в одну сторону на значительном протяжении, то такой вид нарушенного залегания называется *моноклиналью*, или *моноклиналильным залеганием*. Пласты с вертикальным залеганием называются *поставленными на голову*. Для того чтобы судить о положении пластов в пространстве, необходимо знать их элементы залегания, т. е. азимут линии простирания, азимут линии падения и угол падения (рис. 27).

Азимут — это угол между направлением на север и заданным направлением, отсчитываемый по часовой стрелке. Например, азимут направления на север равен **СР**, на восток **90°**, на юг **180°**, на запад **270°** (см. рис. 27).

Линия простирания — это линия пересечения пласта с горизонтальной плоскостью. Таким образом, линией простирания является любая горизонтальная линия, лежащая в плоскости напластования пласта.

Линия падения — это линия, перпендикулярная линии простирания, проведенная вниз по поверхности наклонного пласта.

Угол падения — это угол между линией падения и ее горизонтальной проекцией.

Определение элементов залегания пластов производится горным компасом (см. рис. 27). Лимб компаса разделен на 360° от точки С (север) против часовой стрелки. Это сделано для удобства пользования компасом. При измерении азимута

какого-либо направления длинное ребро площадки компаса располагают по заданному направлению так, чтобы буква С (север) была повернута в сторону того направления, азимут которого измеряют. Так как стрелка компаса всегда сохраняет направление север — юг, взяв отсчет по северному концу стрелки, мы сразу получим азимут заданного направления. Для определения угла падения пластов компас снабжен отвесом и шкалой.

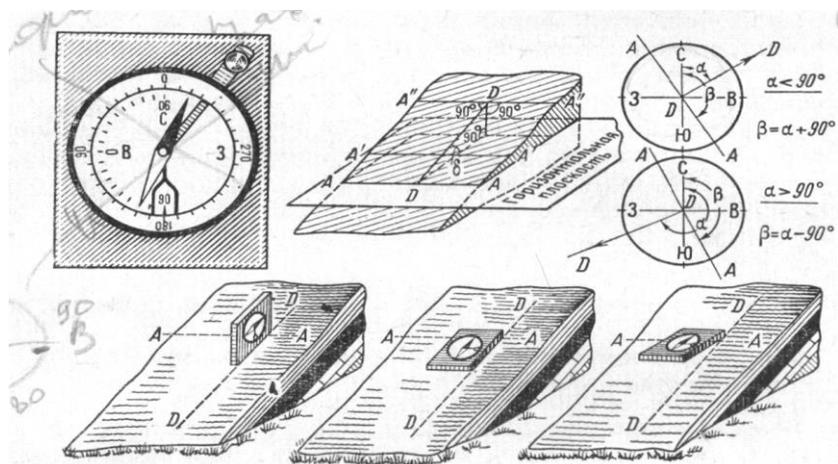


Рис. 27. Горный компас и правила замера с его помощью элементов залегания пласта

α — азимут падения; β — азимут простирания; δ — угол падения; AA, A'A', A''A'' — линии простирания; DD — линии падения

При определении элементов залегания пласта на плоскости напластования выбирают ровную площадку и ставят на нее компас вертикально на длинное ребро отвесом вниз так, чтобы буква С (север) была обращена в направлении падения пласта. Сохраняя вертикальное положение, поворачивают компас влево и вправо, наблюдая за изменением показаний отвеса. В положении, при котором отсчет по шкале отвеса будет наибольшим, длинное ребро компаса расположится по направлению падения пласта, поэтому, взяв этот отсчет по шкале отвеса, получим величину угла падения пласта. Затем, не отводя ребра компаса от направления падения пласта, осторожно кладут компас на пласт и приводят в горизонтальное положение, для чего приподнимают нижний край площадки, следя, чтобы длинное ребро компаса не отклонялось от направления падения. Взяв отсчет против северного конца стрелки, получим азимут падения пласта. Для определения азимута простирания к величине азимута падения прибавляют 90° , если азимут падения меньше 90° . Если же азимут падения больше 90° , то для определения азимута простирания из него вычитают 90° . Пример записи результатов замера: аз. пад. ЮЗ $193^\circ \wedge 20$

Мощность наклонно залегающих пластов и ее определение

Различают мощности: истинную, или нормальную, I_n , горизонтальную I_G , вертикальную I_V и видимую L (рис. 28).

Истинная мощность измеряется по перпендикуляру к плоскостям напластования пласта, горизонтальная — как кратчайшее горизонтальное расстояние между плоскостями напластования, вертикальная — по вертикали между плоскостями

напластования, *видимая* — как расстояние между плоскостями напластования по данному произвольному направлению.

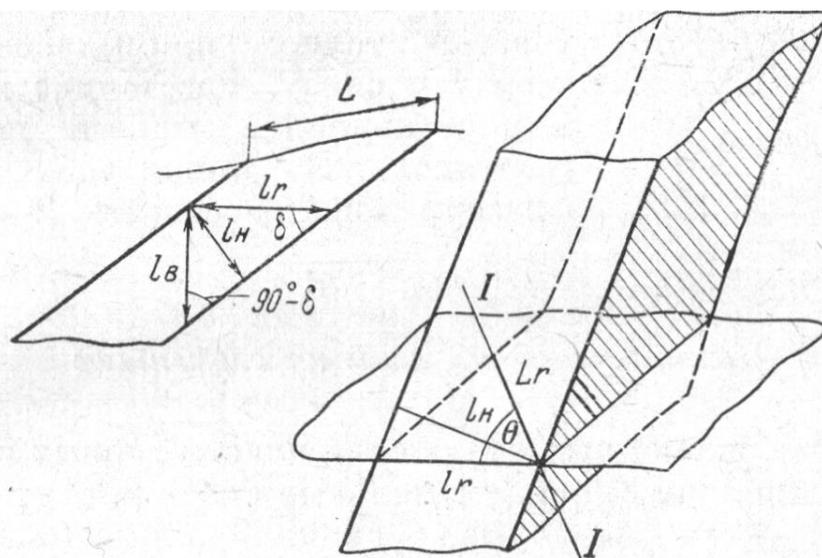


Рис. 28. Соотношения между различными видами мощности пласта

$I-I$ — ось горизонтальной выработки; l_n — истинная или нормальная мощность; l_r — горизонтальная мощность; l_v — вертикальная мощность; L — видимая мощность; δ — угол между поверхностью пласта и горизонтальной плоскостью (угол падения); θ — угол между направлением горизонтальной и видимой мощности, измеренной в горизонтальной плоскости (по оси горизонтальной выработки)

Мощность пластов обычно выражается истинной мощностью. Если истинную мощность непосредственно измерить не представляется возможным, измеряют вертикальную, горизонтальную или видимую мощность и по ним, пользуясь простейшими тригонометрическими соотношениями, вычисляют истинную мощность. Например, в наиболее часто встречающихся случаях пользуются следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} l_n &= l_v \cdot \cos \delta \\ l_n &= l_r \cdot \sin \delta \\ l_r &= L_r \cdot \cos \theta, \end{aligned}$$

где δ — угол наклона пласта к горизонтальной плоскости (угол падения);
 θ — угол между направлениями горизонтальной мощности и видимой мощности, измеренной в горизонтальном направлении (L).

Понятие о флексурах

Флексурой называется зигзагообразный, или ступенеобразный, изгиб пластов. Флексуры возникают в результате более или менее резкого увеличения угла наклона пластов на ограниченных участках моноклинали. Они могут образоваться и в результате нарушения залегания на отдельных участках горизонтально залегающих толщ. У флексур различают смыкающее, или соединительное (а), верхнее (б)

и нижнее (в) крылья (рис. 29). Смыкающее крыло представляет собой участок толщи, на котором пласты имеют более крутой наклон, а верхнее и нижнее крылья — участки толщи, примыкающие к нему сверху и снизу. Расстояние между верхним и нижним крыльями по вертикали (вертикальная амплитуда) у крупных флексур может достигать 2—3 км.

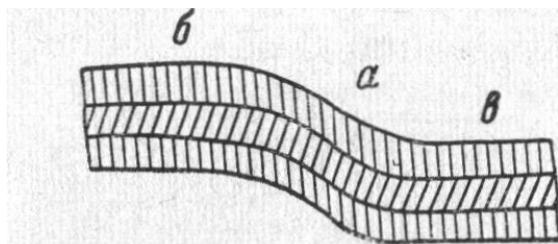


Рис. 29. Флексура

а — смыкающее крыло; б — верхнее крыло; в — нижнее крыло

Понятие о складках и их элементах

В результате складчатых нарушений пласты горных пород сминаются в антиклинальные и синклиналильные складки. Антиклинальные (антиклинали) — это выпуклые, а синклиналильные (синклинали) —

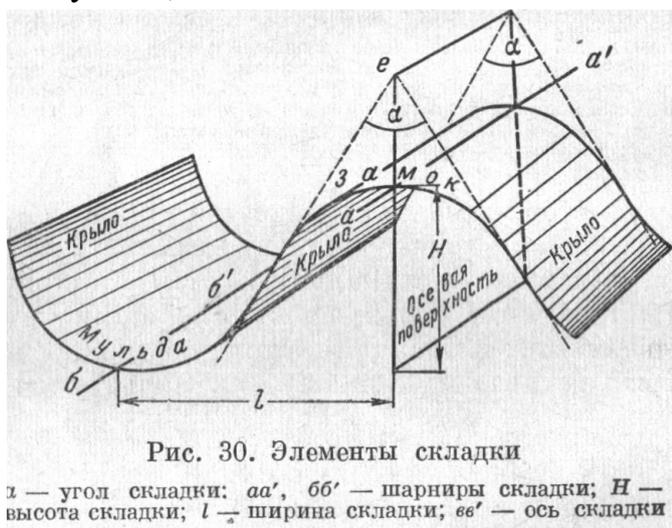


Рис. 30. Элементы складки

α — угол складки; aa' , bb' — шарниры складки; H — высота складки; l — ширина складки; ee' — ось складки

это вогнутые складки. Характерной особенностью антиклиналей является то, что в центральных частях у них (в горизонтальном разрезе) располагаются более древние породы, у синклиналей же — наоборот.

У каждой антиклинальной и синклиналильной складки различают следующие элементы (рис. 30).

Крылья — боковые части складки.

Угол складки — угол, заключенный между крыльями складки, мысленно продолженными до их пересечения (а).

Осевая поверхность (или осевая плоскость) — поверхность, делящая угол складки пополам.

Ось складки — линия пересечения осевой поверхности складки с горизонтальной плоскостью.

Шарнир — линия пересечения осевой плоскости с любым из слоев, образующих складку (aa ; bb'). В продольном вертикальном разрезе складки шарнир нередко имеет волнистые очертания. Такое явление носит название ундуляции шарнира
 Замок — участок складки в области шарнира, где происходит перегиб крыльев. Иногда замок антиклинали называют сводом, а замок синклинали — мульдой.

Ширина складки — расстояние между осями двух соседних антиклиналей или синклиналей (l).

Высота складки — расстояние по вертикали, между шарнирами, соответствующими перегибам одного и того же слоя в смежных антиклинали и синклинали (H).

Ядро — внутренняя часть складки, прилегающая к осевой поверхности.

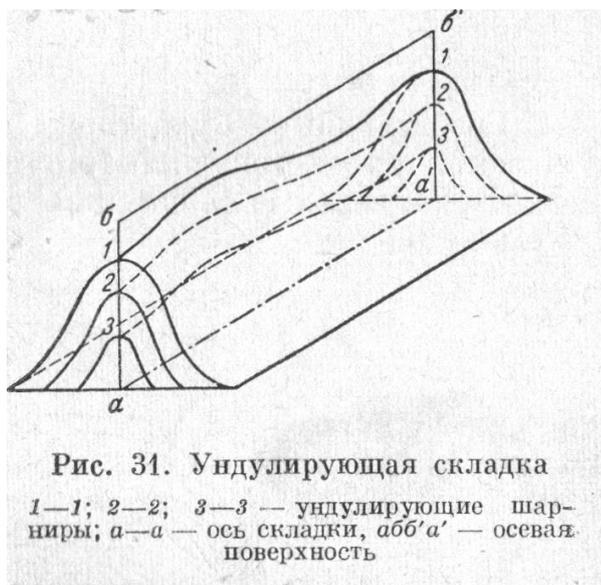


Рис. 31. Ундулирующая складка

1—1; 2—2; 3—3 — ундулирующие шарниры; $a-a$ — ось складки, $abb'a'$ — осевая поверхность

Типы складок

Складки можно классифицировать по различным признакам, рассматривая их в поперечном сечении и в плане.

1. Рассматривая складки в поперечном сечении, их можно подразделить по следующим особенностям строения:

а) по положению осевой поверхности и крыльев (рис. 32).

Прямые, или стоячие, когда осевая поверхность вертикальна и крылья располагаются по отношению к ней симметрично.

Косые, когда осевая поверхность наклонена, а крылья падают в разные стороны.

Опрокинутые, у которых осевая поверхность наклонена, а крылья падают в одном направлении.

Лежачие, когда осевая поверхность располагается в направлении, близком к горизонтальному, и крылья почти параллельны друг другу.

Перевернутые (ныряющие), когда осевая поверхность повернута ниже горизонтальной плоскости. Перевернутые антиклинали по внешнему виду напоминают синклинали, но в центре их располагаются более древние «нижние» пласты; соответственно у перевернутой синклинали складки, внешне напоминающей антиклинальную, в ядре располагаются наиболее молодые пласты;

б) по характеру расположения крыльев и форме замка (рис. 33).

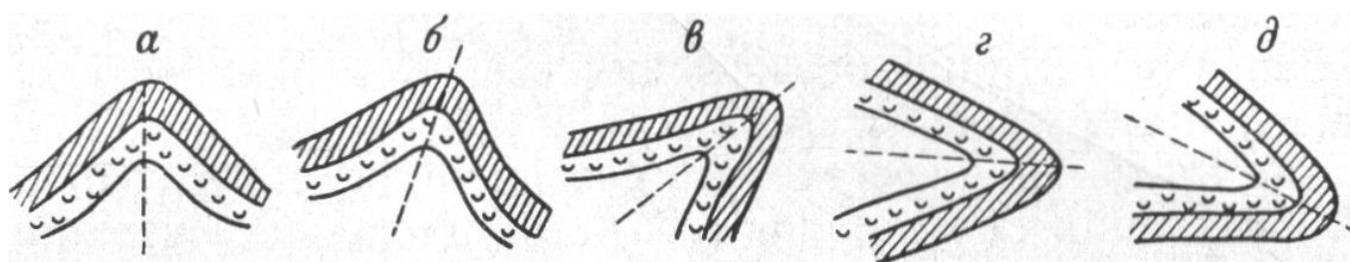


Рис. 32. Классификация складок по положению осевой поверхности и крыльев

а — прямая, или стоячая; *б* — косая; *в* — опрокинутая; *г* — лежачая; *д* — перевернутая

Гребневидные — у которых крылья сходятся под острым углом и замок имеет узкую, остроугольную форму;

изоклиальные — складки с узким замком и параллельными крыльями;

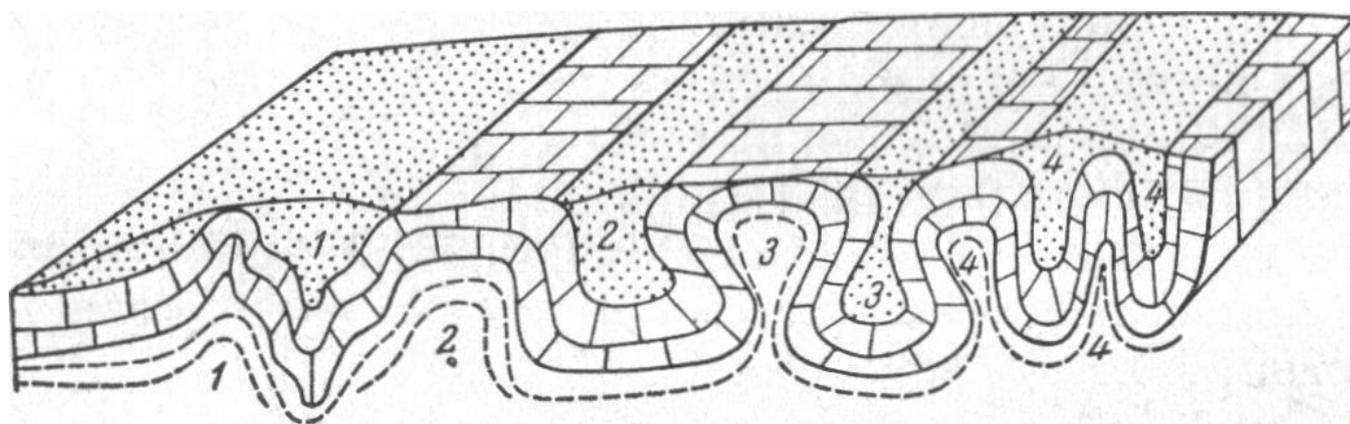


Рис. 33. Классификация складок по характеру расположения крыльев и форме замка

1 — гребневидная; 2 — сундучная; 3 — веерообразная; 4 — изоклиальная

веерообразные — складки, характеризующиеся широким замком, веерообразно расходящимися крыльями и пережатым ядром;

сундучные, или коробчатые, — складки с широким плоским замком и относительно крутыми крыльями.

2. Рассматривая складки в плане, выделяют: линейные складки — антиклинали и синклинали, у которых длина во много раз превышает ширину; брахискладки (брахиантиклинали, брахисинклинали) — складки, длина которых превышает ширину не более чем в 5—6 раз; купола — антиклинальные складки, у которых ширина и длина примерно одинаковы.

Своеобразным типом антиклинальных складок являются диапировые складки с ядрами протыкания (рис. 34). В таких складках породы ядра прорывают расположенные выше пласты. Образуются они в тех случаях, когда породы ядра имеют меньший удельный вес и более высокую пластичность (соль, гипс, глины) по сравнению с перекрывающими их пластами. Породы ядра и перекрывающие

породы ведут себя как две очень вязкие жидкости, из которых одна, более тяжелая, стремится вниз, другая, более легкая, — вверх. Поднятию пластичных пород ядра могут способствовать разрывы в покрывающих породах.

Складки могут быть очень разнообразными по размерам, от очень мелких, размеры которых измеряются миллиметрами (такая мелкая

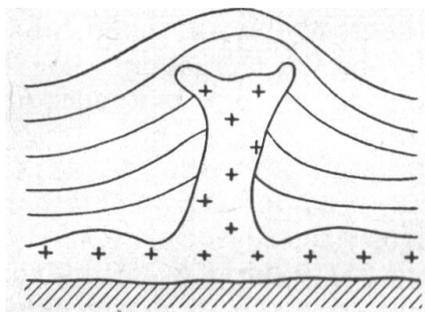


Рис. 34. Диapiroвая складка

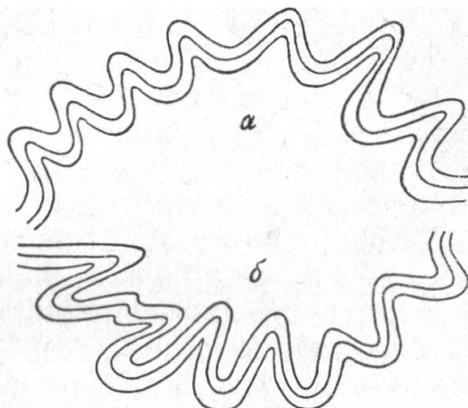


Рис. 35. Антиклинорий (а) и синклинорий (б)

складчатость называется пloyчатостью), до огромных, распространяющихся на очень обширных площадях. К таким крупным складкам относятся антиклинории и синклинории, плакантиклинали и плакосинклинали.

Антиклинории и синклинории (рис. 35) представляют собой крупные антиклинальные и синклинальные складки, осложненные более мелкими складками. Эти крупные складки называются также складками первого порядка, а развитые на них складки меньшего размера — складками второго порядка. На складках второго порядка могут быть развиты складки третьего порядка и т. д.

В складчатых системах обычно выделяют ряд параллельно расположенных антиклинориев и синклинориев. Протяженность их может достигать сотен и даже тысяч километров. Например, Центрально-Уральский антиклинорий прослеживается почти на всем протяжении Урала.

Плакантиклинали и плакосинклинали представляют собой крупные антиклинальные и синклинальные складки с очень пологими крыльями, угол наклона которых не превышает нескольких градусов. Плакантиклинали нередко располагаются наподобие звеньев цепи, образуя своеобразную пологую антиклинальную складку очень больших размеров, называемую валом. Например, Окско-Цнинский вал имеет длину 350 км, ширину 25—40 км, высоту 200—300 м.

5. Требования к оформлению

Работа выполняется в конспекте красивым разборчивым подчерком и должна содержать краткий конспект по данному вопросу, все необходимые рисунки, схемы и иметь пояснения к ним.

6. Критерии оценки

Выполненная на 100% работа оценивается - 5 «отлично», на 80% - 4 «хорошо», на 50% - 3 «удовлетворительно», менее 50% - 2 «не зачтено»

7. Перечень литературы:

Основные источники:

0-1. Попов. Ю.В. Общая геология: учебник / Ю.В. Попов-Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018-272 с.

Д-1. Ермолов В.Н. и др. Геология часть 1. Месторождения полезных ископаемых - М.: Из-во Московского государственного горного университета, 2010. - 570с.

Д-2. Платов Н.А. Основы инженерной геологии- Л.: Инфра, 2010. - 192с.

Д-3. Бондарев. В.П. Геология Курс лекций: учебное пособие / В.П. Бондарев.: ФОРУМ: ИНФРА-Н 2004-224 с.

Д-4. Фролов. А.Ф. Инженерная геология: учебник / А.Ф. Фролов, И.В. Коротких. – М.: Недра 1990-412 с.

Д-5. Камзист. Ж.С. Основы гидрогеологии и инженерной геологии: учебник / Ж.С. Камзист, И.В. Коротких, А.Ф. Фролов.-М.: Недра, 1988-151 с.

Д-6. Скабалланович. И.А. Инженерная геология, гидрогеология и осушения месторождения: учебник / И.А. Скабалланович, В.Т. Осауленко- М.: Недра 1989-197 с.

Д-7. Секизов. Г.В. Основание минеральных объектов и методология оценки: монография / Г.В. Секизов, Н.В. Зыков.- М.: изд-во Горная книга 2012.- 432 с.

Интернет-ресурсы:

5. Попов. Ю.В. Общая геология: учебник / Ю.В. Попов-Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018-272 с. ЭБС «Лань»

6. LearningApps.org-создание мультимедийных интерактивных упражнений [Электронный образовательный ресурс]. Режим доступа: <https://learningapps.org>

Образовательный геологический сайт [Электронный образовательный ресурс]. Режим доступа: <http://popovgeo.sfedii.ru/geology>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

1.Тема: Определение физических свойств образцов минералов и их названия:
Сульфиды

2.Количество часов: 2

3.Цель работы: изучить рабочие и не рабочие площадки.

4.Содержание работы, алгоритм ее выполнения

Геологическая карта дает наглядное представление прежде всего о геологическом строении поверхности. Для того чтобы понять условия залегания пород на глубине, требуется тщательный и кропотливый анализ карты. Для облегчения чтения геологических карт они снабжаются геологическими разрезами и стратиграфическими колонками.

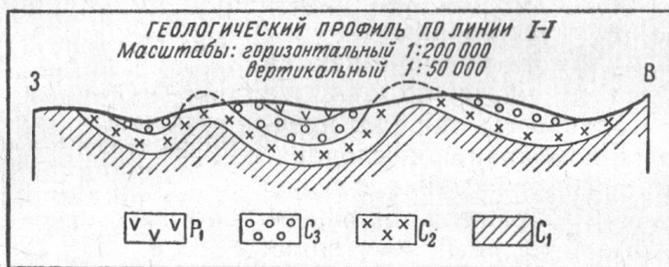
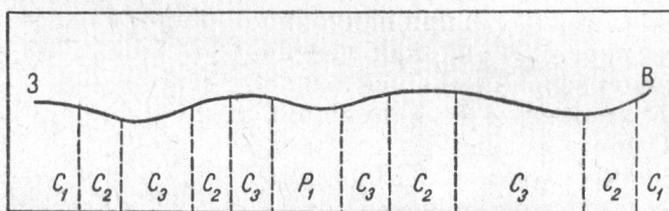
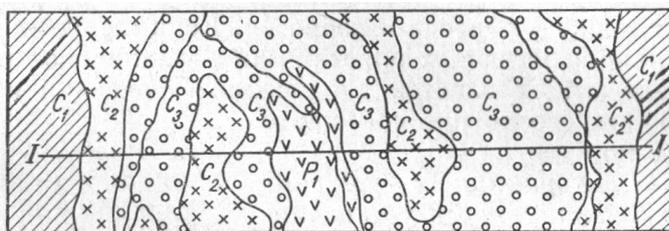


Рис. 48. Принцип построения геологического разреза по геологической карте

P₁ — нижний отдел пермской системы; C₃ — верхний отдел каменноугольной системы; C₂ — средний отдел каменноугольной системы; C₁ — нижний отдел каменноугольной системы

Геологический разрез представляет собой проекцию на вертикальную плоскость граничных линий пород и разрывных нарушений, выполненную в определенном масштабе. Геологический разрез дает наглядное представление об условиях залегания пород на глубине. При помощи разрезов можно изобразить форму залегания пород на глубине, углы падения пластов и их изменение с глубиной, истинные мощности пластов, типы тектонических нарушений, показать породы, которые в пределах участка, изображенного на карте, не выходят на поверхность и поэтому не отражены на карте.

'Для того чтобы геологический разрез давал наглядное представление об условиях залегания пород на глубине, необходимо строить его вкрест простирания, т. е. в направлении перпендикулярном линии простирания пород. Только в этом случае разрез отразит действительные углы падения и истинные мощности пластов. Разрез, построенный по любому другому направлению, покажет не истинный угол падения, а лишь наклон пластов в данном сечении. Если простирание пластов изменяется, то для того чтобы сохранить направление разреза вкрест простирания, линию разреза делают не прямой, а ломаной, состоящей из отрезков, направленных вкрест простирания пород.

Геологический возраст			Геологический разрез	Мощность, м	Краткое описание пород
Система	Отдел	Индекс			
Четвертичная		Q		5,5	Песок кварцевый, желто-бурый, разнородный с преобладающим субгоризонтальным
Меловая	Нижний	C ₁		7,0	Глина серая, в верхней части песчаная, мелко-тонкая
				2,5-3	Песок желтовато-серый, мелкозернистый, в нижней части переходит в разнородный в основании илестик
Каменноугольная	Средний	C ₂		10,0	Известняк белый, плотный
				5,5	Доломит желтый, с редкими тонкими прослоями зеленоватых глин
				2,5	Мергель желтый и серый
				2,0	Глина розовато-серая, тонкозернистая
				4,0	Мергель серый, плотный
				7,0-7,5	Песчаник светло-желтый, кварцевый, плотный среднезернистый, в основании слой кварцевистого песчаного средней гиллоид
				4-5	Песчаник серый, тонкозернистый, крепкий
	5,0	Глинистый сланец темно-серый			

Рис. 49. Стратиграфическая колонка

Если разрез имеет целью показать особенности разрывных нарушений, его проводят вкрест простирания сместителя. Такой разрез может быть и не перпендикулярен простиранию пород.

При сложном геологическом строении участка, изображенного на геологической карте, нередко карта снабжается не одним, а несколькими разрезами. Принцип построения разрезов по геологической карте дан на рис. 48.

При пользовании геологическим разрезом следует всегда обращать внимание на масштаб, так как иногда масштаб для вертикальных направлений (вертикальный масштаб) приходится выбирать крупнее, чем для горизонтальных (горизонтальный масштаб). Так поступают в тех случаях, когда мощности пластов, которые должны быть показаны на разрезе, невелики и для изображения их требуется достаточно крупный масштаб, а применить такой же масштаб для горизонтальных направлений невозможно, так как разрез получится слишком длинным. Разрезы, у которых вертикальный масштаб крупнее горизонтального, обычно строят (в случае необходимости) для горизонтально залегающих пластов. При наклонном залегании углы падения пород и наклон земной поверхности на таких разрезах получаются больше, чем действительные, и картина залегания пород искажается. Поэтому разрезы с увеличенным вертикальным масштабом для изображения наклонного и складчатого залегания пластов применять не рекомендуется.

Стратиграфическая колонка представляет собой графическое изображение последовательности залегания пород различного возраста в пределах участка, изображенного на карте (рис. 49).

В стратиграфической колонке условными знаками изображаются породы различного возраста в той последовательности, в которой они залегают в пределах

данного участка, независимо от того, имеют они сплошное распространение или нет.

Стратиграфическая колонка, как и геологический разрез, облегчает чтение геологической карты, так как позволяет судить о породах различного возраста, залегающих на глубине, последовательности их залегания, мощности различных толщ и пластов, их составе, возрастном подразделении различных толщ и т. п.

6. Критерии оценки

Выполненная на 100% работа оценивается - 5 «отлично», на 80% - 4 «хорошо», на 50% - 3 «удовлетворительно», менее 50% - 2 «не зачтено»

7. Перечень литературы:

Основные источники:

0-1. Попов. Ю.В. Общая геология: учебник / Ю.В. Попов-Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018-272 с.

Д-1. Ермолов В.Н. и др. Геология часть 1. Месторождения полезных ископаемых - М.: Из-во Московского государственного горного университета, 2010. - 570с.

Д-2. Платов Н.А. Основы инженерной геологии- Л.: Инфра, 2010. - 192с.

Д-3. Бондарев. В.П. Геология Курс лекций: учебное пособие / В.П. Бондарев.: ФОРУМ: ИНФРА-Н 2004-224 с.

Д-4. Фролов. А.Ф. Инженерная геология: учебник / А.Ф. Фролов, И.В. Коротких. – М.: Недра 1990-412 с.

Д-5. Камзист. Ж.С. Основы гидрогеологии и инженерной геологии: учебник / Ж.С. Камзист, И.В. Коротких, А.Ф. Фролов.-М.: Недра, 1988-151 с.

Д-6. Скабалланович. И.А. Инженерная геология, гидрогеология и осушения месторождения: учебник / И.А. Скабалланович, В.Т. Осауленко- М.: Недра 1989-197 с.

Д-7. Секизов. Г.В. Основание минеральных объектов и методология оценки: монография / Г.В. Секизов, Н.В. Зыков.- М.: изд-во Горная книга 2012.- 432 с.

Интернет-ресурсы:

7. Попов. Ю.В. Общая геология: учебник / Ю.В. Попов-Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018-272 с. ЭБС «Лань»

8. [LearningApps.org](https://learningapps.org)-создание мультимедийных интерактивных упражнений [Электронный образовательный ресурс]. Режим доступа: <https://learningapps.org>

Образовательный геологический сайт [Электронный образовательный ресурс]. Режим доступа: <http://popovgeo.sfedii.ru/geology>

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Для преподавателя

0-1. Попов. Ю.В. Общая геология: учебник / Ю.В. Попов-Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018-272 с.

Д-1. Ермолов В.Н. и др. Геология часть 1. Месторождения полезных ископаемых - М.: Из-во Московского государственного горного университета, 2010. - 570с.

Д-2. Платов Н.А. Основы инженерной геологии- Л.: Инфра, 2010. - 192с.

Д-3. Бондарев. В.П. Геология Курс лекций: учебное пособие / В.П. Бондарев.: ФОРУМ: ИНФРА-Н 2004-224 с.

Д-4. Фролов. А.Ф. Инженерная геология: учебник / А.Ф. Фролов, И.В. Коротких. – М.: Недра 1990-412 с.

Д-5. Камзист. Ж.С. Основы гидрогеологии и инженерной геологии: учебник / Ж.С. Камзист, И.В. Коротких, А.Ф. Фролов.-М.: Недра, 1988-151 с.

Д-6. Скабалланович. И.А. Инженерная геология, гидрогеология и осушения месторождения: учебник / И.А. Скабалланович, В.Т. Осауленко- М.: Недра 1989-197 с.

Д-7. Секизов. Г.В. Основание минеральных объектов и методология оценки: монография / Г.В. Секизов, Н.В. Зыков.- М.: изд-во Горная книга 2012.- 432 с.

Интернет-ресурсы:

9. Попов. Ю.В. Общая геология: учебник / Ю.В. Попов-Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018-272 с. ЭБС «Лань»

10. [LearningApps.org](https://learningapps.org)-создание мультимедийных интерактивных упражнений [Электронный образовательный ресурс]. Режим доступа: <https://learningapps.org>

Образовательный геологический сайт [Электронный образовательный ресурс]. Режим доступа:

<http://popovgeo.sfedii.ru/geology>

5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением	
Было	Стало
<p>Основание:</p> <p>Подпись лица, внесшего изменения</p>	