

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Нестерова Людмила Викторовна
 Должность: Директор филиала ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВПО «Югорский государственный университет»
 Дата подписания: 31.10.2023 12:31:32
 Уникальный программный ключ:
 381fbc5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218288e83

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
 ФЕДЕРАЦИИ**

ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
 Директор института нефти и газа


 В.И. Зеленский
 (подпись)

« 23 » 03 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

К.М.01.07 ГЕОЛОГИЯ И ЛИТОЛОГИЯ

21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

Очно-заочная, очно-заочная (инд. план)

Год набора 2019

Виды занятий	Объём занятий, час/з.е.					
	Очно-заочная форма обучения			Очно-заочная форма обучения (инд. план)		
	всего	1 курс семестр 2	2 курс семестр 3	всего	1 курс семестр 2	2 курс семестр 3
Лекции	24	14	10	18	10	8
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	30	20	10	24	10	14
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения						
Самостоятельная работа	126	74	52	138	88	50
Контрольные работы						
Курсовой (ая) проект/работа						
Итоговый контроль:	экзамен (36)	зачет	экзамен (36)	экзамен (36)	зачет	экзамен (36)
Итого:	216/3	108/3	108/3	216/3	108/3	108/3

Дата разработки
 « 22 » 05 2019 г.
 Дата актуализации
 « » 20 г.
 « » 20 г.

Номер и дата регистрации в АкО:
 № 21.03.01-53 от 10.06.2019 г.
 № от

Ханты-Мансийск
 2019

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Геология и литология» являются:

- создание у студентов первичной понятийной базы геологических знаний для дальнейшего более углубленного изучения всех геологических дисциплин;
- получение представлений о геологических процессах и их результатах;
- получение представлений о наиболее распространенных минералах, магматических и метаморфических горных породах;
- получение представлений об осадочных горных породах и процессе литогенеза.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

К.М.07.07 Дисциплина (модуль) «Геология и литология» относится к обязательной части комплексного естественно-научного модуля учебного плана.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина (модуль)		Индикаторы обучения по дисциплине (модулю)
Коды компетенции	Содержание компетенций	
ОПК-1	обладать способностью решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и общинженерные знания	ЗНАТЬ: <ul style="list-style-type: none">- базовые представления общей, динамической, структурной и региональной геологии, стратиграфии, геотектоники и литологии;- свойства горных пород. УМЕТЬ: <ul style="list-style-type: none">- объяснять, анализировать и характеризовать геологические процессы и явления. ВЛАДЕТЬ: <ul style="list-style-type: none">- навыками чтения и построения геологической графики, определения основных горных пород.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы – 216 часов.

4.1 Содержание теоретического раздела дисциплины

Лекции

№ п/п	Наименование и краткое содержание	Трудоемкость, часов	
		заочная	заочная (инд.план)
1	Общие сведения о геологии. Методы геологии. Принцип актуализма. Геологический процесс. Эндогенные и экзогенные геологические процессы. Денудация и аккумуляция, две стороны деятельности экзогенных процессов; селективность экзогенных геологических процессов. Минерал, горная порода, форма рельефа, геологическая структура, как документы геологических процессов.	2	2
2	Магматизм. Магматические горные породы, структуры и текстуры горных пород. Интрузивный и эффузивный магматизм. Проблема магнообразования. Эффузивный магматизм и его составляющие. Строение вулканического аппарата. Продукты вулканических извержений. Типы вулканических извержений. Формы тел, сложенные эффузивными породами. Области распространения вулканизма. Интрузивный магматизм и его стадии. Формы интрузивных тел. Причины разнообразия магматических горных пород. Связь магматизма с месторождениями полезных ископаемых.	2	2
3	Выветривание: Гипергенез. Агенты выветривания. Типы выветривания, их взаимосвязь и продукты. Селективность выветривания. Коры выветривания. Типы кор выветривания в зависимости от климата, месторождения кор выветривания.	2	2
4	Геологическая деятельность поверхностных водотоков: Круговорот воды в природе. Плоскостной смыв, делювий. Эрозия и ее виды. Базис эрозии, продольный и поперечный профили динамического равновесия. Перенос материала водотоками. Постоянные водотоки. Речные долины и стадии их развития. Аллювий и его виды. Эрозионный цикл. Террасы, их виды и причины появления. Аллювиальные и пролювиальные россыпи.	2	2
5	Геологическая деятельность подземных вод: Происхождение подземных вод. Классификации подземных вод; область питания, разгрузки, режим, напорные или безнапорные. Отложения подземных вод. Разрушительная деятельность подземных вод. Карст, формы карста, происхождение карста. Суффозия и оползни, условия их проявления и признаки.	2	
6	Геологическая деятельность морей и океанов: Понятие о Мировом океане. Строение океанического дна и области моря. Типы континентальных окраин. Температура и соленость морской воды; органический мир морей. Движения морской воды: приливно-отливные, волновые, конвективные течения, цунами. Трансгрессия и регрессия. Разрушительная деятельность моря. Аккумулятивная деятельность моря: осадки всех частей морского дна; закон распределения осадков; диагенез, формирование слоистости осадочных горных пород, ее типы. Фации. Возраст современных океанов. Полезные ископаемые в осадках Мирового океана.	2	2
7	Общие представления об осадочных горных породах. Определение, распространенность, принципиальные отличия от других генетических типов горных пород. Компонентный состав осадочных горных пород. Минералогия осадочных пород. Общие представления о стадиях литогенеза.	2	2
8	Гипергенез. Физическое и химическое выветривание: условия проявления, агенты выветривания и их продукты, генетические типы отложений, кора выветривания, типы кор выветривания, селективность выветривания. Денудационные процессы. Значение	2	

	гипергенеза.		
9	Седиментогенез. Формы перемещения и осаждения вещества. Понятие о фациях. Континентальная обстановка осадконакопления: элювиальные фации, коллювиальные и делювиальные фации, пролювиальные фации, аллювиальный комплекс фаций, эоловые фации, моренные фации. Морские фации.	2	2
10	Диагенез. Сущность процесса. Составляющие диагенеза: уплотнение, гидратация-дегидратация, роль микроорганизмов, новое минералообразование.	2	2
11	Катагенез. Сущность процесса. Факторы катагенеза: температура, давление, минеральные и газообразные вещества, pH и Eh среды, радиоактивное излучение, время. Составляющие катагенеза: уплотнение, гидратация-дегидратация, новое минералообразование, перекристаллизация, перераспределение вещества.	2	2
12	Метагенез. Сущность процесса. Факторы метагенеза: температура, давление, минеральные и газообразные вещества, pH и Eh среды, радиоактивное излучение, стрессовое давление, время. Составляющие метагенеза: уплотнение, гидратация-дегидратация, новое минералообразование, перекристаллизация, перераспределение вещества.	2	
	ИТОГО	24	18

4.2 Содержание практического раздела дисциплины

Таблица 3

Лабораторные работы				
№ ЛР	№ разд.	Наименование и краткое содержание лабораторных работ	Труд., часов	Формы отчетности
Учебным планом не предусмотрены				

Таблица 4

Практические занятия					
№ занятия	№ разд.	Наименование и краткое содержание	Труд., часов		Формы отчетности
			заочная	заочная (инд.план)	
1	1	Минералы. Классификация. Диагностические признаки.	2	2	отчет
2	2	Магматические горные породы. Классификации по месту образования, по химическому составу, по минеральному составу. Структуры и текстуры магматических пород. Породообразующие минералы.	2	2	отчет
3	3-6	Осадочные горные породы. Классификация по способу образования. Структуры и текстуры осадочных пород. Основные типы осадочных пород.	2	2	отчет
4	3-6	Метаморфические горные породы. Классификация по условиям образования. Структуры и текстуры метаморфических пород. Минералы - индикаторы фаций метаморфизма. Метасоматическая зональность. Основные типы метаморфических и	4	2	отчет

		метасоматических пород.			
5	7	Элементы залегания геологических тел. Нанесение элементов залегания на карту.	2	2	отчет
6	7	Складки. Правила и приемы изображения различных типов складок на геологических картах. Решение задач.	2	2	отчет
7	7	Дизъюнктивы. Правила и приемы изображения различных типов дизъюнктивов на геологических картах. Решение задач.	2	2	отчет
8	7	Геологическая карта. Основные принципы построения геологических карт, геологических разрезов, стратиграфической колонки и условных обозначений к картам. Чтение простейших геологических карт. Восстановление последовательности геологических событий. Работа с учебными геологическими картами.	2	2	отчет
9	3-6; 8-13	Литолого-фациальный анализ результатов бурения комплекса рыхлых четвертичных отложений	4	2	отчет
10	3-6; 8-13	Петрография осадочных пород	4	2	отчет
11	3-6; 8-13	Обломочные породы. Общие сведения, составные элементы обломочных пород. Цементирующее вещество и его типы. Классификация обломочных пород. Псефиты. Псаммиты и алевриты.	2	2	отчет
12	3-6; 8-13	Карбонатные породы. Общие сведения, классификация карбонатных пород.	2	2	отчет
	ИТОГО		30	24	

Таблица 5

Организованная самостоятельная работа

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Труд., часов		Формы отчетности
		заочная	заочная (инд.план)	
1	Структура наук геологического профиля	8	8	Конспект
3	Почвы как результат органического выветривания	8	8	собеседование реферат
3	Геологическая деятельность ветра	8	8	собеседование реферат
4	Геологическая деятельность временных водотоков	8	8	собеседование реферат
5	Геологическая деятельность снега и льда	8	8	собеседование реферат
6	Геологическая деятельность болот и озер	8	8	собеседование реферат
7	Метаморфизм и метасоматоз	8	8	собеседование

				реферат
7	Геологическое летоисчисление	8	10	собеседование реферат
7	Геотектонические гипотезы	8	8	собеседование реферат
3-6; 8-13	Анализ фациальных условий формирования комплекса рыхлых отложений на основе литологического описания и особенностей залегания	8	10	контрольная работа
3-6; 8-13	Кремнистые породы	8	8	собеседование реферат
3-6; 8-13	Глиноземистые, марганцовистые и железистые породы	8	8	собеседование реферат
3-6; 8-13	Эвапориты	8	8	собеседование реферат
	Реферат по выбранной теме	10	10	реферат
	Подготовка к экзамену	12	20	экзамен
	ИТОГО	126	138	

5. Образовательные технологии, используемые при различных видах организации образовательного процесса

Таблица 6

Образовательные технологии

Вид занятия	Тема	Формы обучения
лекционное	Мировой нефтегазовый комплекс. Физико-химические свойства нефти, газа и конденсата	учебная (управляемая) дискуссия
лекционное	Первичное и вторичное вскрытие продуктивного пласта. Требования к вскрытию пласта. Условие вызова притока жидкости из пласта. Методы вызова притока жидкости из пласта	учебная (управляемая) дискуссия
практическое	Проектирование конструкции скважины	разбор конкретных ситуаций
практическое	Подбор установки электроцентробежного насоса для конкретной скважины	разбор конкретных ситуаций

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа должна носить творческий и планомерный характер. Нельзя надеяться только на тот материал, который был озвучен в ходе занятий, необходимо закрепить его и расширить в ходе самостоятельной работы. Наибольший эффект достигается при использовании «системы опережающего чтения», то есть предварительного самостоятельного изучения материала следующего занятия.

Для приобретения навыков исследовательской деятельности по дисциплине предусмотрена подготовка обучающимися рефератов. Работа над рефератом активизирует развитие самостоятельного, творческого мышления, учит применять полученные знания при анализе тех или иных проблем. Темы рефератов представлены в таблице 5

Текущий контроль на лекционных занятиях

За 5 минут до окончания лекции студентам предлагается ответить на вопрос, прямого ответа на который в содержательной части лекции нет. Правильный ответ на вопрос

7	Метаморфизм и метасоматоз	8	8	собеседование реферат
7	Геологическое летоисчисление	8	10	собеседование реферат
7	Геотектонические гипотезы	8	8	собеседование реферат
3-6; 8-13	Анализ фациальных условий формирования комплекса рыхлых отложений на основе литологического описания и особенностей залегания	8	10	контрольная работа
3-6; 8-13	Кремнистые породы	8	8	собеседование реферат
3-6; 8-13	Глиноземистые, марганцовистые и железистые породы	8	8	собеседование реферат
3-6; 8-13	Эвапориты	8	8	собеседование реферат
	Реферат по выбранной теме	10	10	реферат
	Подготовка к экзамену	12	20	экзамен
	ИТОГО	126	138	

5. Образовательные технологии, используемые при различных видах организации образовательного процесса

Таблица 6

Образовательные технологии

Вид занятия	Тема	Формы обучения
лекционное	Магматизм. Магматические горные породы, структуры и текстуры горных пород	учебная (управляемая) дискуссия
лекционное	Общие представления об осадочных горных породах	учебная (управляемая) дискуссия
практическое	Литолого-фациальный анализ	разбор конкретных ситуаций
практическое	Карбонатные породы	разбор конкретных ситуаций

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа должна носить творческий и планомерный характер. Нельзя надеяться только на тот материал, который был озвучен в ходе занятий, необходимо закрепить его и расширить в ходе самостоятельной работы. Наибольший эффект достигается при использовании «системы опережающего чтения», то есть предварительного самостоятельного изучения материала следующего занятия.

Для приобретения навыков исследовательской деятельности по дисциплине предусмотрена подготовка обучающимися рефератов. Работа над рефератом активизирует развитие самостоятельного, творческого мышления, учит применять полученные знания при анализе тех или иных проблем. Темы рефератов представлены в прил.2.

Текущий контроль на лекционных занятиях

За 5 минут до окончания лекции студентам предлагается ответить на вопрос, прямого ответа на который в содержательной части лекции нет. Правильный ответ на вопрос

предполагает знание материала предыдущей лекции, понимание материала текущей лекции и аналитические способности.

Текущий контроль на практических занятиях

Оценка практических работ будет осуществляться по факту выполнения студентами индивидуальных заданий (по вариантам), выданных преподавателем, с учетом правильности и сроков их выполнения.

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену:

1. Задачи литологии.
2. Методы литологических исследований.
3. Осадочные горные породы. Особенности их распространения.
4. Отличия осадочных горных пород от других генетических типов.
5. Особенности состава осадочных горных пород.
6. Особенности минералогического состава осадочных горных пород.
7. Литогенез. Стадии и их взаимосвязь.
8. Денудация. Виды денудации.
9. Генетические типы отложений - продуктов денудации.
10. Физическое выветривание. Продукты физического выветривания.
11. Вода как главный фактор химического выветривания.
12. Кислород как фактор химического выветривания. 13. CO₂, органические и минеральные кислоты как факторы химического выветривания.
14. Коры выветривания.
15. Абразия, ее продукты.
16. Эрозия, виды, продукты эрозии
17. Дефляция и корразия. Их продукты.
18. Экзарация и ее продукты.
19. Суффозия и карст. Их продукты и значение в нефтегазовой литологии.
20. Гипергенез и его значение в формировании осадочных горных пород.
21. Эльвий и его характерные особенности.
22. Коллювий и делювий. Их характерные черты.
23. Проллювий и аллювий. Их характерные черты.
24. Диагенез. Сущность и движущие силы.
25. Явления при диагенезе.
26. Минералогия диагенеза.
27. Катагенез. Сущность и движущие силы.
28. Явления при катагенезе.
29. Минералогия катагенеза.
30. Метагенез. Сущность и движущие силы.
31. Явления при метагенезе.
32. Минералогия метагенеза.
33. Причины многообразия окраски осадочных горных пород.
34. Генетическое значение окраски осадочных горных пород.
35. Структуры осадочных горных пород.
36. Текстуры осадочных горных пород. Текстуры поверхности напластования.
37. Текстуры осадочных горных пород. Слоистые текстуры.
38. Текстуры осадочных горных пород. Турбидитные текстуры.
39. Классификация обломочных пород.
40. Цемент обломочных пород.
41. Общая характеристика псефитов.
42. Общая характеристика псаммитов.
43. Общая характеристика алевритов.
44. Общая характеристика пелитов.
45. Классификация псаммитов.

46. Классификация алевритов.
47. Карбонатные породы. Типы и признаки.
48. Форменные структурные элементы карбонатных пород.

6.1 Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья представлено:

- электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине "Геология и литология" размещен в системе «Moodle» (*или системе управления электронными образовательными ресурсами*) на сайте ЮГУ по ссылке <https://eluniver.ugrasu.ru>.

6.2 Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- собеседование;
- контрольные задания;
- реферат.

Форма текущей аттестации для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

6.3 Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена. Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 2.

Форма ответа для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.). Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к экзамену, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для проведения промежуточной аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматриваются виды (тест, контрольные вопросы, контрольные задания и т.п.) и формы (письменная или устная проверка результатов обучения, использование электронных систем (Moodle) оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья).

6.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины по видам учебной деятельности, в том числе практических занятий, самостоятельной работы

обучающихся, методические указания, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело приведены в Приложении 1.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе «Moodle».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7

Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Ссылка на электронный ресурс (в случае если книга из ЭБС)
Основная литература						
1	А.Г. Милютин	Геология	Москва	Юрайт	2014	
2	О.В. Япаскурт	Литология: учебник	Москва	Академия	2016	http://znanium.com/go.php?id=511233
Дополнительная литература						
1	Кудрин К.Ю.	Общая геология: лабораторный практикум	Ханты-Мансийск	РИО ЮГУ	2014	https://e.lanbook.com/book/28322
2	Арбузов В.Н.	Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум	Москва	Юрайт	2019	https://www.biblionline.ru/book/geologiya-tehnologiya-dobychi-nefti-i-gaza-praktikum-437020
3	Матусевич А.В., Матусевич В.М., Шапкина Н. С.	Основы инженерной геологии и гидрогеологии нефти и газа	Тюмень	ТюмГНГУ	2013	https://e.lanbook.com/book/41026

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Информационные ресурсы Научной библиотеки

№ п/п	ссылка на информационный ресурс	наименование информационного ресурса	доступность
1	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	Авторизованный доступ
2	http://znanium.com/	Знаниум, электронно-библиотечная система	Авторизованный доступ

Информационные ресурсы интернет-сайтов (свободный доступ)

№	ссылка на информационный ресурс	Наименование сайта
---	---------------------------------	--------------------

п/п		
1	http://nglib.ru/	Электронная библиотека «Нефть и газ»
2	http://bd.viniti.ru/	База данных Научно технической информации Всероссийского института научной и технической информации РАН

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии – это совокупность методов, способов, приемов и средств обработки документированной информации, включая прикладные программные средства.

Под информационными технологиями понимается использование компьютерной техники и систем связи для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации. При освоении дисциплины используются такие информационные технологии, как использование на занятиях офисных программ, информационных (справочных) систем, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, Интернет-групп.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования		№ кабинета	Вид работ (лекции, практики, лабораторные)
		ТСО и компьютерной техники (их количество)	Наименование оборудования, приборов и т.п. (их количество)		
1	Учебная аудитория	Проектор (переносной), ноутбук (переносной)	Учебная мебель, доска	Учебный корпус №1, аудитория 314	лекции
2	Лаборатория литологии и геоинформационных систем им. В.И.Шпильмана	ПК на базе процессора Intel Pentium Core 2 Duo с мониторами – 11 шт.,	Поляр. микроскоп проход. света ПОЛАМ Р-211М – 11 шт., коллекция горных пород, коллекция шлифов и аншлифов; Учебная коллекция каустобиолитов - 1 комплект;	Учебный корпус №1, аудитория 320	практические занятия
3	Зал электронной информации	Персональные компьютеры с доступом к справочно-правовой системе «Гарант», электронно-библиотечным системам	Учебная мебель, доска	Административный корпус, аудитория 319	самостоятельная работа
	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		Помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования	Учебный корпус №1, аудитория 317	практические занятия, самостоятельная работа

9. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

1. Дополнения изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____ ;
- 2) _____ ;
- 3) _____ .

2. Разработчик (и)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

3. СОГЛАСОВАНО:

3.1 Руководитель ОПОП по направлению подготовки/специальности

(подпись)

(И. О. Фамилия)

3.2 Курс лидер

(подпись)

(И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета _____ протокол № ____ от ____ .
(институт) (дата)

Приложение 1 к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Методические указания по организации
практических и самостоятельных занятий обучающихся**

К.М.01.07. ГЕОЛОГИЯ И ЛИТОЛОГИЯ

21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения
очно-заочная

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Год набора 2019 г.

Ханты-Мансийск
2019

Практическая работа № 1

Тема «Минералы»

Цель работы – научиться по простейшим физическим свойствам определять наиболее распространенные минералы, перечисленные в таблице.

Используемый материал – учебная коллекция, шкала твердости, любая учебная литература, содержащая сведения о минералах, 5% раствор соляной кислоты, горный компас, фарфоровые пластинки.

Содержание работы.

1. Проработка литературы с составлением таблицы-определителя;
2. Работа с учебной коллекцией;
3. Определение образцов минералов с помощью таблицы-определителя.

Для получения зачета по теме «Минералы» студент должен:

1. Представить таблицу-определитель с самостоятельно заполненными графами «Формула» и «Происхождение»;
2. Определить (не пользуясь таблицей!) контрольные образцы обязательных к изучению минералов, подтвердив свои определения их свойствами.
3. Ответить на вопросы по теме и содержанию лабораторной работы.

Некоторые сведения о минералах

Минерал – природное химическое соединение (или самородный химический элемент), обладающее постоянством состава, внешней формы и физических свойств. Минерал – это результат физико-химических реакций, протекающих в недрах Земли и на ее поверхности.

Исходя из задач курса «Общая геология», нужно научиться определять визуально (на глаз), в полевых условиях минералы, используя их простейшие физические свойства: *цвет, цвет черты, блеск, твердость, спайность и излом, форму кристаллов и агрегатов.*

Цвет – окраска минералов, зависящая от химического состава. Часто сравнивается с цветом известных предметов: бутылочно-зеленый (*оливин*), латунно-желтый (*пирит*). Для многих минералов цвет является очень важным диагностическим признаком (например, *киноварь* всегда имеет красную окраску, *малахит* – зеленую, *азурит* – синюю).

Цвет черты – цвет минерала в порошке. У некоторых минералов (*пирит, гематит*) цвет черты отличается от цвета самого минерала. Цвет черты является более постоянным признаком по сравнению с окраской минерала. Для определения цвета черты минералом проводят по шершавой поверхности неглазурованного фаянса (например, по сколу фарфорового электроизолятора) и анализируют цвет оставшейся полосы.

Блеск – отражательная способность граней кристаллов и сколов, определяется путем сравнения с блеском известных веществ. Различают *металлический блеск, стеклянный, жирный, шелковистый* и др. При отсутствии блеска говорят, что блеск *матовый*.

Твердость – способность минерала сопротивляться внешнему механическому воздействию. Для определения твердости используется шкала из минералов-индикаторов, предложенная немецким ученым Ф.Моосом (*шкала Мооса*). Твердость минерала выражена в баллах от 1 (*тальк*) до 10 (*алмаз*).

Шкала Мооса

Балл	Минерал	Балл	Минерал
1	Тальк	6	Ортоклаз
2	Гипс	7	Кварц
3	Кальцит	8	Топаз
4	Флюорит	9	Корунд
5	Апатит	10	Алмаз

Практически часто используют следующие минералы и их заменители: твердость ногтя – 2-2,5 балла, «медной» монеты – 3,5, стекла – 5, кварца – 7.

Для определения относительной твердости двух минералов острым ребром одного проводят по поверхности другого (**без сильного нажима!**). Более твердый минерал оставит царапину на поверхности более мягкого, а более мягкий оставит на поверхности более твердого черту (которую ошибочно принимают за царапину, но она легко стирается пальцем).

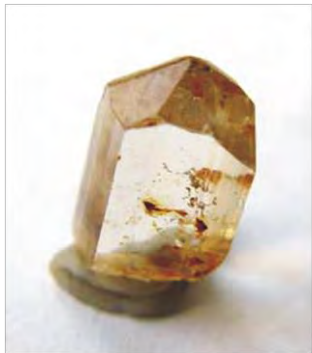


Рис. I-1. Кристалл минерала



Рис. I-2. Закономерные сростки кристаллов



Рис. I-3. Друза кристаллов



Рис. I-4. Натечные агрегаты



Рис. I-5. Зернистые массы

Спайность определяется характером кристаллической решетки минерала. Это способность минерала раскалываться с образованием ровных, ступенчатых, параллельных друг другу сколов. При определении спайности не всегда обязательно раскалывать образец. Природа уже позаботилась об этом, и наличие или отсутствие спайности и ее характер хорошо видны в образцах. Например, у слюды *весьма совершенная* спайность в одном направлении – пластинку очень легко по этому направлению расщепить на более тонкие. Если попытаться расщепить пластинку слюды поперек, то придется приложить усилие более 800 кг/см^2 , а разрыв будет случайный, неровный, зубчатый.

У кальцита (рис. I-7) *совершенная* спайность в трех направлениях, поэтому образец кальцита при ударе легко раскалывается на обломки, имеющие форму параллелепипеда.

Для минералов, у которых отсутствует спайность (*кварц, пирит*) диагностическим признаком является характер поверхности скола по случайному направлению – **излом**. Излом может быть ровным, зубчатым, раковистым и др.

Форма кристаллов определяется геометрией кристаллической решетки. К сожалению, в природе

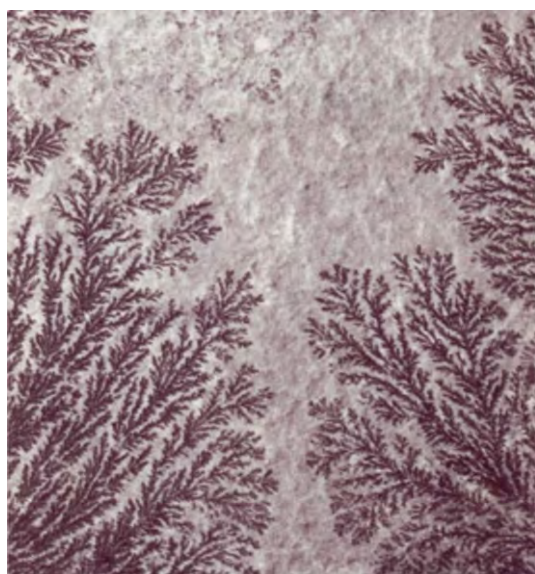


Рис. I-6. Дендриты гидроокислов марганца

не часто встречаются хорошие правильные кристаллы, чаще в скоплении кристаллов из-за тесноты видны только отдельные грани, полную форму приходится восстанавливать мысленно. Формы кристаллов самые разнообразные: *кубические, октаэдрические, призматические, пирамидальные, пластинчатые* и др. Сrostки кристаллов называются *друзы*.

Агрегаты (то есть скопления минерала без ясно выраженных кристаллов). Гораздо чаще минералы в природе встречаются в виде скоплений. Формы и строения этих скоплений может быть: *сплошные* (без видимых зерен), *зернистые массы, землистые рыхлые массы, натечные* и др. (рис. I-1 – I-6).



Рис. I-7. Совершенная спайность кальцита

Методические указания

В таблице (на стр. 8) приведены названия минералов, **знание которых обязательно**. Крестиками в таблице отмечены группы минералов, а в скобках – названия минерала или минералов, свойства которых приведены в таблице.

Составляя таблицу, нужно самостоятельно заполнить графы «**Формула**» и «**Происхождение**». Формулы минералов с простым химическим составом необходимо запомнить, сложные формулы силикатов и алюмосиликатов запоминать не надо, но представление об элементарном составе этих минералов иметь необходимо.

В графе «Происхождение» следует по литературным данным указать способы образования того или иного минерала, используя термины: *магматическое, осадочное, метаморфическое, гидротермальное, метасоматическое, вторичное* (в зоне выветривания), предварительно ознакомившись по литературе и лекционному материалу со значением этих понятий.

При работе с составленной таблицей-определителем надо иметь в виду, что она дает достаточно узкую и довольно примитивную характеристику минералов. Нужно быть готовым к тому, что находящиеся в нашей коллекции образцы минералов, а тем более те, которые Вам в будущем встретятся в природе, будут не полностью отвечать табличным данным. Это происходит потому, что, во-первых, **ни в одной таблице невозможно описать всю широту природных проявлений того или иного минерала** (например, окраска кальцита может изменяться от бесцветной до различно окрашенной – розовой, желтой, голубой и др.). Во-вторых, **в процессе выветривания многие минералы утрачивают эталонные свойства**. Эти изменения чаще всего приводят к изменению цвета (при окислении железистых минералов они приобретают бурю окраску) или к уменьшению твердости.

Поэтому, работая с коллекцией, проверяйте все свойства минералов, но полезно для каждого минерала выбрать для себя одно-два свойства, которые в любом случае дадут Вам возможность узнать его.

Например, начинающие часто путают три белых минерала – кварц, плагиоклаз и кальцит. Нужно помнить, что кварц имеет высокую твердость (выше стекла) и без спайности. Плагиоклаз тоже тверже стекла, но обладает хорошей спайностью. Кальцит, обладая хорошей спайностью, гораздо мягче стекла и вступает в реакцию с раствором соляной кислоты.

Пирит (весьма схожий с халькопиритом – тем более что минералы часто встречаются вместе) от схожих минералов отличается резко повышенной твердостью (выше твердости стекла), формой кристаллов (кубическая, реже октаэдрическая), отсутствием зеленоватых оттенков в окраске и цвете черты.

Очень похожие и часто вместе встречающиеся пироксены и амфиболы легко различаются в кристаллах по углу между плоскостями спайности, равному 90° у пироксенов и 120° (60°) у амфиболов. Поэтому в поперечном сечении кристаллы пироксена имеют квадратную форму, а амфиболы – форму ромба. Кроме того, амфиболы охотнее образуют более удлинённые кристаллы по сравнению с пироксенами.

Заключение

Знание минералов является необходимым для успешного освоения коллекционного материала последующих лабораторных работ, посвященных изучению горных пород, являющихся продуктами геологических процессов.

Практическая работа № 2

Тема «Магматические горные породы»

Цель работы – научиться по структурно-текстурным особенностям и минералогическому составу различать интрузивные и эффузивные магматические горные породы, определять наиболее распространенные из них (перечисленные в таблице) и давать их краткие макроскопические (визуальные) описания.

Используемый материал – учебная коллекция магматических горных пород, любая учебная литература, содержащая характеристики магматических горных пород.

Содержание работы.

1. Проработка литературы с конспектированием сведений по основным текстурам и структурам, характеристикам пород с составлением таблицы-определителя;
2. Работа с учебной коллекцией;
3. Определение образцов магматических горных пород с помощью таблицы-определителя с составлением макроскопических описаний.

Для получения зачета по теме «Магматические горные породы» студент должен:

1. Представить конспект по теме и таблицу-определитель;
2. Определить (не пользуясь таблицей!) контрольные образцы и дать им макроскопическое описание;
3. Ответить на вопросы по теме и содержанию лабораторной работы.

Общие сведения о магматических горных породах

Горные породы – природные минеральные образования определенного состава и строения, сформировавшиеся в результате геологических процессов и залегающие в земной коре в виде геологических тел.

Магматические горные породы – породы, образовавшиеся при остывании и кристаллизации магмы, лавы.

Интрузивные магматические породы – породы, образующиеся из магмы в глубинах Земли.

Эффузивные магматические породы – породы, образующиеся из лавы на поверхности Земли в результате вулканической деятельности.

Гипабиссальные магматические породы – формируются в приповерхностных условиях или из малых порций магмы.

При определении и описании любых горных пород пользуются понятиями структура и текстура, определяющими физико-химические условия и сам процесс формирования пород.

Структура горной породы – особенности строения породы, обусловленные степенью кристалличности, абсолютными и относительными размерами и формой зерен, особенностью их срастания между собой.

Текстура горной породы – особенности сложения горной породы, способ заполнения пространства минеральным веществом. Это понятие очень близко к понятию «структура»¹, есть даже некоторое перекрытие этих понятий, но текстура – более грубый, макроскопический (то есть видимый невооруженным глазом) признак. В то время как многие структурные признаки можно определить только под микроскопом.

Как будет видно из приведенной далее таблицы, анализ структурно-текстурных признаков позволяет делать выводы об условиях образования магматических горных пород, а именно относить их к интрузивным, эффузивным или гипабиссальным.

¹ В некоторых зарубежных геологических школах вообще не принято разделять понятия «структура» и «текстура»

Структуры и текстуры интрузивных магматических горных пород

Интрузивные породы образуются при остывании и кристаллизации магмы в глубинах Земли. Этот процесс идет под давлением при медленном снижении температуры, поэтому вся магма успевает полностью раскристаллизоваться, и кристаллы всех минералов успевают вырасти до размеров, различимых невооруженным глазом. Поэтому структуры интрузивных магматических горных пород всегда **полнокристаллические**.

По относительному размеру зерен различают структуры:

- **равномернозернистые** – когда зерна всех минералов имеют приблизительно одинаковые размеры (рис. П-1);

- **неравномернозернистые** – размеры зерен минералов сильно колеблются. В случае, когда кристаллы одного или двух (реже больше) минералов значительно больше других по размеру, то говорят о **порфировидной** структуре (рис. П-2). Крупные кристаллы носят название – «**порфировые выделения**» или «**фенокристаллы**», окружающее их вещество горной породы – «**основная масса**».

По абсолютному размеру зерен принято выделять:

- **крупнозернистую** - размер зерен превышает 3 мм;

- **среднезернистую** – размер зерен колеблется от 1 до 3 мм;

- **мелкозернистую** – размер зерен менее 1 мм.

Текстура интрузивных магматических пород в подавляющем большинстве случаев **массивная** (то есть весь объем породы заполнен минеральным веществом без пор и пустот) и беспорядочная (с незакономерным расположением зерен минералов). Такая текстура свидетельствует о кристаллизации магмы при всестороннем (петростатическом) давлении.

При одностороннем давлении магмы в процессе кристаллизации зерна минералов вытягиваются в одном направлении с образованием **линейной** текстуры. Часто одновременно с линейностью наблюдается **полосчатая** текстура (может встречаться и самостоятельно) – полосовое распределение минералов, например, роговая обманка преобладает в одной полосе, а в соседней - плагиоклаз.

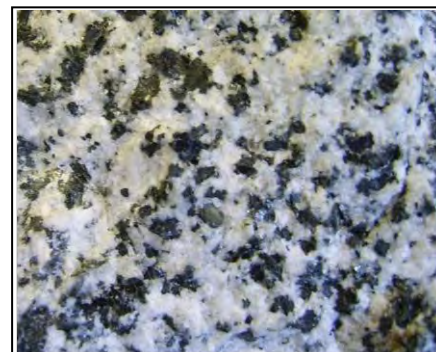


Рис. П-1. Равномернозернистая структура диорита

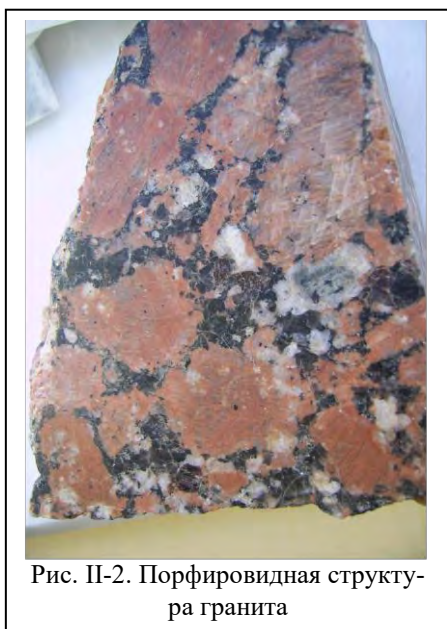


Рис. П-2. Порфировидная структура гранита

Структуры и текстуры эффузивных магматических горных пород

Эффузивные горные породы образуются при остывании, затвердевании и кристаллизации лавы, излившейся на поверхность Земли при вулканической деятельности. Этот процесс протекает при температуре и давлении несравненно меньших, чем в недрах Земли при формировании интрузивных пород, а потому очень быстро. Иногда настолько быстро, лава застывает в виде вулканического стекла, не успев раскристаллизоваться. А если и успевает раскристаллизоваться, то все равно кристаллы не успевают вырасти до значительных размеров.

В силу этого структуры эффузивных горных пород:

По степени раскристаллизованности и абсолютному размеру зерен:

- **стекловатые**;

- **неразличимозернистые (афанитовые)**;

- **тонкозернистые** – видно, что порода состоит из зерен, но их размеры визуально определить невозможно;

- **мелкозернистая**.

По относительному размеру зерен (как и в случае интрузивных горных пород) различают следующие структуры:

- **равномернозернистые** – когда зерна всех минералов имеют приблизительно одинаковые размеры;

- **неравномернозернистые** – размеры зерен минералов сильно колеблются. Обычно крупные кристаллы одного или двух (реже больше) минералов резко выделяются своими размерами (до 1 см и более) на фоне афанитовой, тонко- или мелкозернистой основной массы. Такая структура носит название **порфировая** (рис. П-3). Такая структура возникает в случае, если кристаллизация начинается с роста порфировых выделений, представленных наиболее высокотемпературными минералами. Рост кристаллов происходит внутри жидкой лавы во время ее подъема к поверхности. Когда же лава выходит на поверхность, то происходит быстрое ее остывание, и образуется резко более тонкозернистая основная масса.

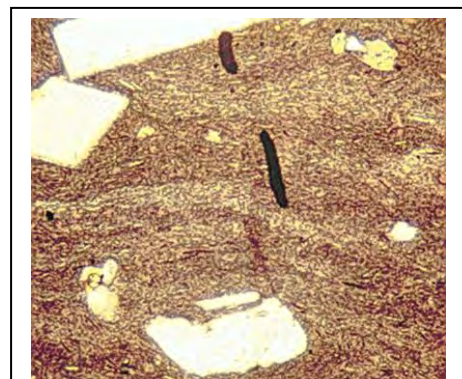


Рис. П-3. Порфировая структура риолита

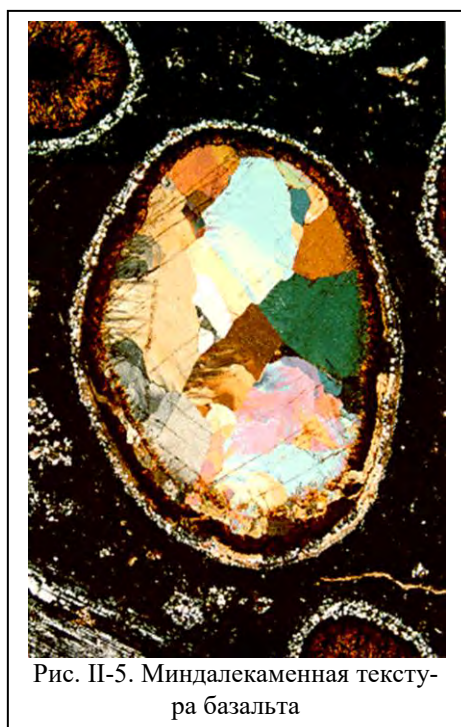


Рис. П-5. Миндалекаменная текстура базальта

Текстура эффузивных горных пород также чаще всего **массивная**, но есть и специфические текстуры.

Пористая – характеризуется наличием пор (рис. П-4), отражает кипение лавы при затвердевании или ее обогащенность летучими веществами (газами);

Миндалекаменная (рис. П-5) – образуется при заполнении пор каким-либо посторонним (вторичным) веществом (минералами – кальцитом, халцедоном, хлоритом и др.) уже после формирования породы;



Рис. П-4. Пористая текстура базальта

Флюидальная (рис. П-6) – выражается в одинаковой ориентировке элементов породы (пор, миндалин, порфировых выделений). Отражает направление течения застывающей лавы.

Примечание! Обычно в образце горной породы можно (и нужно) различить несколько структурных и текстурных признаков.



Рис. П-6. Текстура течения (флюидальность) базальта

ВНИМАНИЕ! Отнесение пород к той или иной группе определяется по их структурно-текстурным особенностям (табл. П-1). Тем не менее, этого бывает недостаточно. **Всегда надо проводить детальный осмотр места отбора образцов с целью определения формы слагаемого ими геологического тела.**

О полуглубинных (гипабиссальных) интрузивных горных породах

Кроме вышеописанных, относящихся к группе глубинных, то есть формирующихся на глубине не менее 1-2 км, существует группа пород, которые образуются в приповерхностных условиях. В таблице эта группа пород выделена в рубрику «Гипабиссальные». Специфические условия образования (более быстрое по сравнению с глубинными остывание и кристаллизация при меньшем давлении) делает эти породы по текстуре и текстуре как бы промежуточными между глубинными и эффузивными. В них часто наблюдаются порфиновые и порфиroidные структуры, резкое обогащение темноцветными минералами (**лампрофиры**) или наоборот полное их отсутствие (**аплиты, пегматиты**); часты мелкозернистые структуры (**аплиты**) или гигантозернистые (**пегматиты** – характерна графическая структура, обусловленная закономерным прорастанием полевого шпата кварцем). В случае «нормального» минерального состава с мелкозернистой структурой к названию пород прибавляется приставка «микро».

О пирокластических горных породах

К группе вулканических горных пород (кроме эффузивных) относятся еще и пирокластические, представляющие собой результат накопления и спекания вулканического пепла, песка, лапиллей и бомб, выброшенных в воздух при вулканическом извержении. Для всех пирокластических пород характерна обломочная текстура – неравномерно окрашенная, пятнистая в светлых, розоватых, лиловых и бурых тонах тонкозернистая или мелкозернистая пепловая основная масса, на фоне которой четко выделяются остроугольные разноцветные обломки отдельных кристаллов и эффузивных горных пород. Если обломков мало и их размеры не превышают нескольких миллиметров, порода называется **туф**, если обломков много и размеры их больше 1 мм – **туфобрекчия**.

Методические указания

В таблице П-2 приведена упрощенная схема классификации магматических горных пород. Жирным шрифтом приведены основные типы магматических пород, мелким шрифтом даны названия промежуточных по составу пород в ряду «Глубинные». Крупными крестами обозначены минералы, обязательно присутствующие в породе и определяющие ее название. Знаком (+-) обозначает, что данный минерал может присутствовать в породе, но может и отсутствовать.

Определение магматических горных пород надо начинать с отнесения образца к интрузивным или эффузивным, исходя из его структуры и текстуры.

Для интрузивных пород нужно определить минералогический состав и процентное соотношение минералов, что выведет на название породы. При работе пользуйтесь указаниями по определению минералов.

Дополнительно полезно помнить следующее:

- кальцит в интрузивных горных породах не встречается (за исключением карбонатитов, отсутствующих в наших коллекциях);
- кварц, как правило, особенно в мелких зернах, кажется серым, темно-серым и, главное – темнее плагиоклаза, что характерно для гранитов;
- кварц не встречается с оливином и очень редко – с пироксеном;
- ортоклаз (калиевый полевой шпат, КПП) может быть очень слабо розовым, чуть сиреневым и просто серым. В последнем случае он с трудом отличается от плагиоклаза. Сиениты с таким ортоклазом от диоритов отличаются, только если в них присутствует биотит, который в диоритах практически не встречается.

При **определении эффузивных горных пород** при наличии порфировой структуры надо определить, какие минералы содержатся в порфировых выделениях и на этих данных установить название породы.

Если же порфировая структура в породе отсутствует, то точное определение ее затруднительно. В таком случае возможно только приблизительное отнесение эффузивной горной породы к кислым, средним или основным, ориентируясь на цвет ее основной массы.

Чаще всего при определении эффузивных горных пород допускаются следующие ошибки:

- путают **порфировую структуру с миндалекаменной текстурой**. Нужно помнить, что порфировые выделения – это кристаллы, обычно имеющие правильные кристаллографические очертания, тогда как миндалины имеют любые, часто сложные, но обязательно округлые, без углов и прямолинейных ограничений очертания (так как образуются в порах).

- пытаются **определить минеральный состав основной массы** эффузивных горных пород, даже в случае, если она неразличимозернистая (афанитовая). Например, если основная масса черная, говорят, что она состоит из пироксена (роговой обманки). **ЭТО НЕ ТАК!** Минералогический состав основной массы эффузивных пород можно установить только под микроскопом.

Труднее определять гипабиссальные (малоглубинные) горные породы в силу их промежуточного положения между интрузивными и эффузивными. В полевых условиях основой для их выделения служит залегание в форме мелких интрузивных тел, чаще всего даек и жил. При определении коллекционных образцов при структурно-текстурных исследованиях отнесение их к той или иной группе может быть ошибочным. Например, диабазы могут быть как эффузивными, так и дайковыми, различие между ними в образцах может не обнаружить и опытный геолог.

Описание магматических горных пород

Определение образца надо закончить кратким макроскопическим (визуальным) описанием.

Описание любых пород ведется по общей схеме. Прежде всего, определяется окраска горной породы. Причем окраску крупнозернистых пород можно определить только на расстоянии – вблизи будет мешать цвет отдельных минералов, и порода будет просто пестрой. Затем определяется структура, текстура, минералогический состав горной породы и процентное соотношение минералов. И как итог – название.

При описании интрузивных горных пород при определении структур полезно описать размеры и форму зерен минералов, обратив внимание на то, зерна каких минералов имеют более правильную кристаллографическую форму, а каких – неправильную.

При описании эффузивных горных пород при наличии порфировой структуры, кроме описания состава, формы, размеров порфировых выделений, надо указать на их количество (отдельные редкие, небольшое количество, до N % и т.д.) по отношению к основной массе. Основная масса описывается отдельно. Для нее указывается окраска, текстура и структура; при наличии пористой и (или) миндалекаменной текстуры следует описать количество пор и миндалины по отношению к основной массе, их форму, размеры, определить какие минералы составляют миндалины.

Примеры описания магматических горных пород

Интрузивная горная порода

Окраска – розовая.

Структура – полнокристаллическая, равномернoзернистая, среднeзернистая.

Текстура – массивная (беспорядочная).

Минеральный состав – кварц (до 25%) в виде округлых зерен неправильной формы размером 1-2 мм, ортоклаз (40%) в виде таблитчатых зерен правильной формы размером 2-3 мм, плагиоклаз (30%) в виде вытянутых призматических зерен размером до 3 мм, роговая

обманка (5%) в виде игольчатых зерен размером до 4 мм, **биотит** (редкие зерна) в виде мелких чешуек.

Название – гранит.

Эффузивная горная порода

Окраска – черная со слабым зеленоватым оттенком.

Структура в целом – порфировая, **структура основной массы** – афанитовая.

Текстура – пористая, миндалекаменная, флюидальная.

Минеральный состав –

в **порфировых выделениях** – **плаггиоклаз (10%)** в виде правильных таблитчатых зерен размером до 5 мм и **роговая обманка (10%)** в виде призматических зерен неправильной формы; состав **основной массы** визуально не определим;

поры составляют 20% объема породы и имеют средний размер 3x7 мм; **миндалины** составляют 15% объема породы, имеют овальные очертания размером 2x5 мм, выполнены белым **кальцитом** и темно-зеленым **хлоритом**.

Название – базальт.

Практическая работа № 3

Тема «Осадочные горные породы»

Цель работы – знакомство со строением и составом наиболее распространенных осадочных горных пород.

Используемый материал – учебная коллекция осадочных горных пород, любая учебная литература, содержащая характеристики осадочных горных пород.

Содержание работы.

1. Проработка литературы с конспектированием сведений по основным текстурам и структурам осадочных горных пород, характеристикам пород с составлением таблицы-определителя;
2. Работа с учебной коллекцией;
3. Определение образцов осадочных горных пород с помощью таблицы-определителя с составлением макроскопических описаний.

Для получения зачета по теме «Осадочные горные породы» студент должен:

1. Представить конспект по теме и таблицу-определитель;
2. Определить (не пользуясь таблицей!) контрольные образцы и дать им макроскопическое описание;
3. Ответить на вопросы по теме и содержанию лабораторной работы.

Общие сведения об осадочных горных породах

Все осадки и осадочные горные породы представляют собой продукты выветривания, перенесенные (кроме элювиальных образований, остающихся на месте) на то или иное расстояние и отложенные под действием силы тяжести, ветра, воды и т.д. Процесс преобразования рыхлого осадка в осадочную горную породу носит название **диагенез**.

По способу образования осадочные горные породы делятся на **терригенные** (обломочные), **органогенные** (в результате жизнедеятельности животных и растений) и **хемогенные** (химический осадок). Кроме того, выделяют осадочные горные породы смешанного происхождения – образовавшиеся в результате совместного действия перечисленных способов. В качестве таких пород смешанного происхождения рассматриваются, например, **глинистые**, которые выделяются в самостоятельную группу.

Структуры и текстуры осадочных горных пород

Основной текстурой осадочных горных пород является **слоистость**. Различают два вида слоистости – **параллельная** (рис. IV-1), отражающая осадконакопление в спокойной среде, и **косая** (рис. IV-2), отражающая осадконакопление в подвижной среде. Промежуточной по условиям образования является **линзовидная** слоистость.

Осадочные горные породы образуют **пластовые** геологические тела. Нижняя поверхность пласта – **подошва**, верхняя – **кровля**. Расстояние между кровлей и подошвой – **мощность**² пласта.

По мощности слоистость делится на **тонкую** – с мощностью слоев 2 см и менее; **среднюю** – 2-10 см, и **грубую** – 10-50 см. При мощности слоев более 50 см текстура осадочных горных пород считается **массивной**.

Слоистость может быть выражена и постепенной сменой состава от слоя к слою без четко выраженных кровли и подошвы. Подошва и кровля чаще ровные, но могут быть осложнены



Рис. IV-1. Горизонтальная слоистость. Тонкое переслаивание аргиллитов (черное) и алевролитов (светлое)

² В последнее время геологами-нефтяниками термин «мощность» часто заменяется словом «толщина», однако это является следствием некорректной трактовки английского слова «thickness», бытового перевод которого «толщина».

разнообразными текстурными элементами: знаками ряби, следами размыва, следами ползания организмов, трещинами усыхания, даже следами дождевых капель и других признаков осадконакопления в мелководных условиях при периодических кратковременных осушениях дна.

Распространенной текстурой осадочных горных пород является **обломочная**, обязательная для терригенных пород, но встречается и в других группах. Разновидностью обломочной текстуры, как бы началом ее формирования, является **брекчиевидная** текстура (рис. IV-3) – когда обломки характеризуются неокатанностью.

К текстурным элементам осадочных горных пород относятся встречающиеся иногда **конкреции** – стяжения округлой (реже сложной) формы размером от долей миллиметров до нескольких сантиметров. Состав конкреций может быть разнообразный – кальцит, сидерит, окислы железа, опал, халцедон, но часто просто то же самое вещество, из которого состоит сама



Рис. IV-3. Крупнообломочная брекчия

порода кажется сплошным, однородным; **тонкозернистую** – на сколе видно, что порода зернистая, но на глаз размер зерен установить невозможно; **мелкозернистую** – размер зерен меньше 0,5 мм; **среднезернистую** – 0,5-2 мм; **крупнозернистую** – более 2 мм.

Структурные особенности обломочных осадочных горных пород заложены в самой их классификации. Употребляют понятия: «**мелко...**», «**средне...**», «**крупно...**»: мелкообломочный щебень, крупногалечный конгломерат, подразделяя, таким образом, интервал размеров обломков для данной группы обломочных осадочных горных пород приблизительно на три части. Для песков и песчаников эти понятия идут с прилагательным «...**зернистый**»: мелкозернистый песок, среднезернистый песчаник.



Рис. IV-2. Крупная косая слоистость в песчаниках

порода. Возникают они в результате химического перераспределения вещества в процессе диагенеза – превращения осадка в окаменевшую осадочную горную породу.

Наконец, к текстурным особенностям осадочных горных пород относятся содержащиеся в них **остатки древних организмов** (рис. IV-4) в виде отпечатков тканей, скелетов, раковин, их обломков и т.д. Некоторые текстурные особенности осадочных пород приведены на рис. IV-5 и IV-6.

Структуры хемогенных осадочных горных пород подразделяются по размеру на **неразличимозернистую** – свежий скол по-



Рис. IV-4. Остатки трилобита в известняке

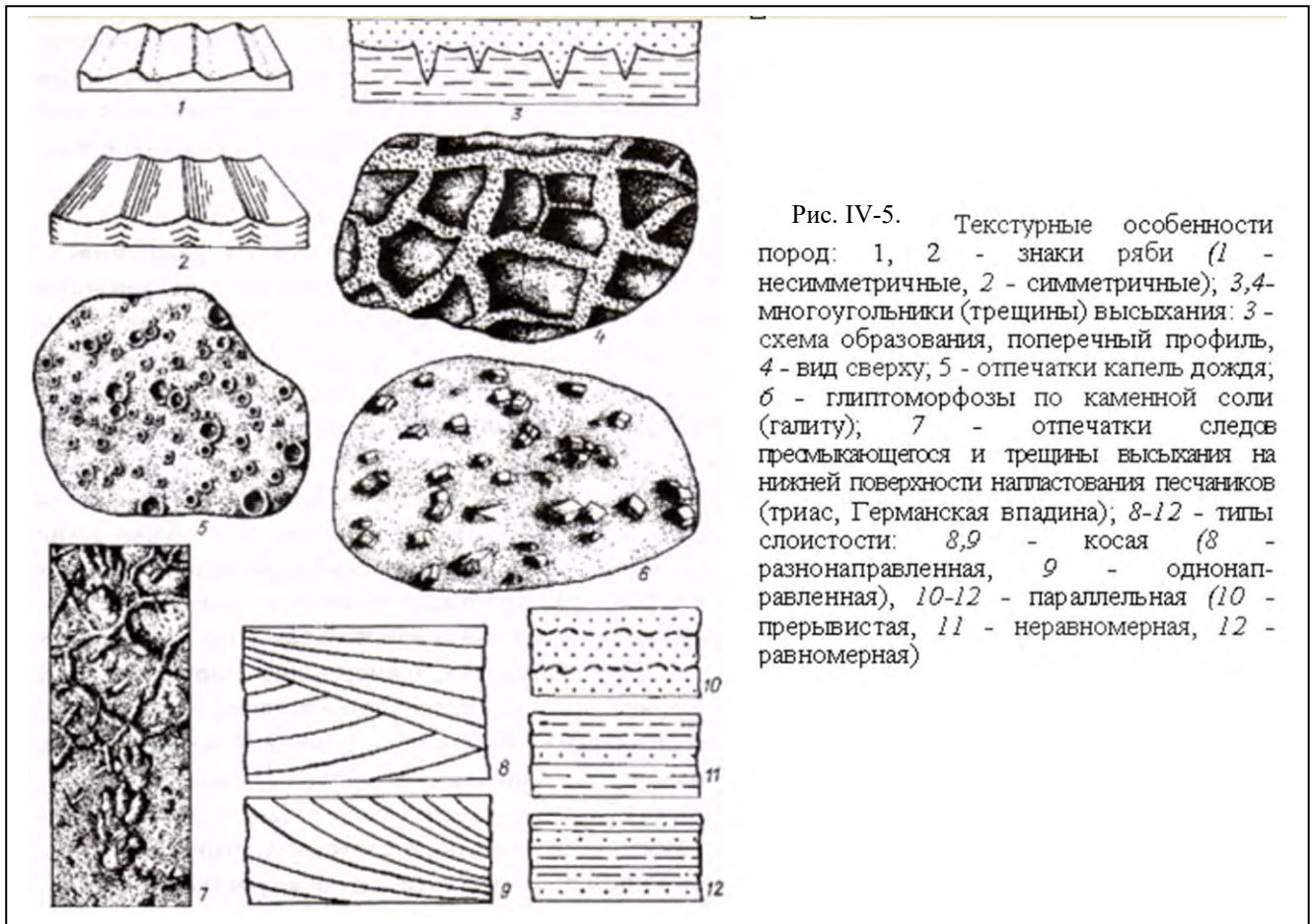


Рис. IV-5. Текстуры особенности пород: 1, 2 - знаки ряби (1 - несимметричные, 2 - симметричные); 3,4 - многоугольники (трещины) высыхания: 3 - схема образования, поперечный профиль, 4 - вид сверху, 5 - отпечатки капель дождя; 6 - глиптоморфозы по каменной соли (галиту); 7 - отпечатки следов пресмыкающегося и трещины высыхания на нижней поверхности напластования песчаников (триас, Германская впадина); 8-12 - типы слоистости: 8,9 - косая (8 - разнонаправленная, 9 - однонаправленная), 10-12 - параллельная (10 - прерывистая, 11 - неравномерная, 12 - равномерная)

Для алевритов и алевролитов употребляют понятия «тонкий», если размер частиц менее 0,05 мм и **грубый**, если размер частиц более 0,05 мм.

Многие хомогенные осадочные горные породы обладают **оолитовой** (рис. IV-6) структурой - состоят из округлых частиц размером от долей мм до нескольких мм. На сколе крупных оолитов можно видеть их концентрическое строение. Эта оригинальная структура возникает при химическом осадконакоплении в подвижной среде.



Рис. IV-6. Оолитовая структура железных руд осадочно-го происхождения



Рис. IV-6. Минерализованные трещины усыхания в алевролитах

Методические указания

Общие замечания. Осадочные горные породы, в отличие от магматических, представляют собой более трудный объект для изучения, распознавания и отличия друг от друга в силу меньшей выраженности вещественного состава и строения той или иной осадочной горной породы и большей схожести их между собой. Для некоторых типов осадочных горных пород затруднительно дать краткие описания, указать какие-либо определенные их свойства, которые позволили бы безошибочно отличать их друг от друга. Поэтому от изучающего требуется большая внимательность и тщательность, нужно просто хорошо зрительно запомнить разные виды осадочных горных пород.

Терригенные (обломочные) осадочные горные породы образуются путем накопления после некоторого переноса механических частиц – обломков ранее существовавших минералов и горных пород, распавшихся на обломки в результате выветривания (главным образом физического) или при разрушительной деятельности воды, ветра, льда, морского прибоя и т.п.

Классификация терригенных осадочных горных пород строится исходя из: а) величины обломков; б) степени их окатанности; в) рыхлости или сцементированности (табл. IV-1).

При рассмотрении таблицы IV-1 обратите внимание на следующее.

1. Для сцементированных обломочных горных пород в отличие от рыхлых, т.е. сыпучих в сухом состоянии (кроме глин, алевроитов и супесей), важно наличие какого-либо вещества, заполняющего промежутки между обломками и играющего роль природного **цемента**. По составу цементирующий материал может быть **карбонатным, глинистым, железистым** и др. Часто в качестве цемента выступает более **тонкий обломочный материал** – например, конгломерат на песчаном (обязательно с участием глин) цементе.

Таблица IV-1.

Основные типы терригенных осадочных горных пород

Размер обломков в мм	Рыхлые горные породы		Сцементированные горные породы	
	Обломки неокатанные	Обломки окатанные	Обломки неокатанные	Обломки окатанные
> 100 мм	Глыбы	Валуны	Глыбовая брекчия	Глыбовый конгломерат
10-100	Щебень	Галечник	Брекчия	Конгломерат
2-10	Дресва	Гравий	Дресвяник	Гравелит
0,1-2	Песок		Песчаник	
0,01-0,1	Алеврит Супесь Суглинки		Алевролит	
< 0.01 мм	Глина		Аргиллит	

2. **Окатанность** обломков влияет на название породы в интервале от глыб-валунов до дресвы-гравия, т.е. в пределах, доступных для визуального (на глаз) определения степени окатанности обломков. В песках и песчаниках степень окатанности зерен устанавливается уже только под микроскопом, поэтому нет различий в названиях этих пород с окатанными и неокатанными песчинками. Тем более это различие теряет смысл для алевроитов-алевролитов, частички которых при переносе в силу мизерных размеров окатывания вообще не испытывают.

3. В таблицу внесены породы смешанного состава – **супеси** – смесь песчаных и алевроитовых частиц с глинистыми при преобладании первых и **суглинки** – то же при преобладании вторых. По сути, эти породы рыхлые, но в силу как бы склеивающего действия глинистых частиц, они не сыпятся, как песок или алеврит.

Уплотненные и сцементированные супеси и суглинки специальных названий не имеют и относятся визуально к тонкозернистым песчаникам, или алевролитам, или к аргиллитам.

4. **Глины** примечательны своим свойством, отличающих их от всех остальных пород, - способностью неоднократно при размокании давать пластичную массу, а при высыхании твердеть. Связанность глин обусловлена тем, что силы слипания глинистых частиц гораздо сильнее, чем их тяжесть. Отнесение глин к обломочным породам в известной степени условно, т.к. гли-

нистые частички обломками в полном смысле этого слова не являются. В общем случае они – результат химического выветривания, хотя есть данные, что морозное выветривание в состоянии механически раздробить горные породы до частиц, по размерам сравнимых с глинистыми.

5. **Аргиллиты** – уплотненные, потерявшие пластичность глины. Это плотные с раковистым изломом, очень тонкозернистые или без видимого зернистого строения породы.

Часто вызывает затруднение определение обломочных пород с размерами частиц менее 0,2-0,3 мм – мелкозернистых песчаников, алевролитов, алевритов, супесей, суглинков, аргиллитов. Отличие супесей и суглинков от песков и алевролитов указано выше, от глин же они отличаются на ощупь – при растирании между пальцами или разжевывании комочка породы чувствуется присутствие твердых песчано-алевритовых частиц. Глины же разминаются в пластичную массу без ощущения твердых частиц.

Для отличия мелкозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов можно рекомендовать следующее простое, хотя и не очень строгое правило: если на глаз (или под лупой) можно определить размеры зерен, то это песчаник. Если видно, что порода зернистая, но размер зерен определить нельзя, то это, скорее всего, алевролит, если же зернистости на сколе не видно, то это аргиллит.

Органогенные осадочные горные породы образуются в результате накопления остатков раковин, колониальных построек, минерализованных скелетов ранее существовавших организмов. К органогенным осадочным горным породам относятся также скопление самих организмов, образующих группу **каустобиолитов**.

Приведенное понимание органогенных осадочных пород не охватывает всего их разнообразия, ибо существует большая группа пород, при образовании которых несомненную или даже главнейшую роль играли бактерии и другие микроорганизмы, создававшие условия, химическую среду, способствовавшую осадконакоплению. Речь идет о некоторых железных рудах, известняках и других породах, но, к сожалению, явных следов участия организмов в образовании таких пород в них незаметно и воспринимаются они, во всяком случае, визуально, как образовавшиеся чисто химическим путем.

Таким образом, отличительной чертой органогенных пород является явное присутствие в них большого количества самих организмов или остатков их жизнедеятельности.

Наиболее распространенными являются **органогенные известняки**, состоящие из скоплений целых раковин или колониальных построек известьевыделяющих организмов – моллюсков, кораллов, брахиопод, морских лилий и других. Не менее часто встречаются **органогенно-обломочные (детритовые) известняки**, состоящие из обломков тех же раковин и колониальных построек, представляющие результат волноприбойной деятельности. Смешанное **хемогенно-органогенное** происхождение имеет обыкновенный **песчий мел**, хотя видно это только под микроскопом.

Некоторые организмы в процессе жизнедеятельности выделяют не известь, а кремнезем. Наиболее распространенной осадочной горной породой из этой группы является **диатомит**, состоящий из скопления микроскопических раковин водоросли **диатомея**. Другая кремнистая порода органогенной природы – **радиолярит**, состоящий из раковин одноклеточных животных – **радиолярий**. При последующем диагенезе кремнистые органогенные образования обычно превращаются в **яшмы**.

Из группы каустобиолитов **торф, бурый и каменный угли** хорошо известны и пояснений не требуют. **Горючие сланцы и углистые сланцы**, представляющие собой результат накопления алевритисто-глинистого материала вместе с растительными и животными остатками, внешне напоминают аргиллиты и глинистые сланцы (см. «Методические указания» к лабораторной работе № 5), но отличаются черным цветом и явной примесью углистого вещества или запахом нефтепродуктов и сероводорода.

Хемогенные осадочные горные породы (таб. IV-2). Эти породы образуются путем выпадения вещества из истинных (карбонаты, сульфаты, хлориды) и коллоидных – глины, кремнистые, железистые и марганцевые соединения – растворов. Отличительными признаками хемо-

генных осадочных горных пород являются: а) отсутствие обломочной структуры и органических остатков; б) кристаллическое или оолитовое строение.

Таблица IV-2.

Основные типы хомогенных осадочных горных пород

Группы пород по химическому составу				
Глиноземистые	Карбонатные	Галоиды и сульфаты	Железистые	Кремнистые
Каолиновые глины	Известняки	Каменная соль (галит)	Оолитовые железные руды	Яшма
Латеритные глины	Доломиты	Гипс		Лидит (силицилит)
Бокситы	Мергели			Трепел
				Опока

Порядок определения и описания осадочных горных пород

Сначала по указанным выше признакам отнести образец к обломочным, органогенным или хомогенным осадочным горным породам.

Для обломочных пород определить средний размер обломков в миллиметрах и окатанные они или нет и на этом основании отнести породу к одному из видов согласно таблице IV-1. Определение пород с размерностью обломков от песчаных и крупнее затруднений обычно не вызывает. Об отличии тонкозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов уже говорилось выше.

Кроме того, следует указать на обычную ошибку – очень часто можно спутать обломочную структуру гравелитов и песчаников с оолитовой структурой хомогенных горных пород или перепутать гальку с конкрециями. Нужно помнить, что оолиты всегда, а конкреции почти всегда состоят из того же вещества, что и основная масса горной породы.

При определении органогенных осадочных горных пород следует помнить, что присутствие органических остатков в породе еще не является бесспорным доказательством ее органогенного происхождения. Органогенной считается порода, в которой органические остатки составляют 40% и более ее объема. В остальных случаях рекомендуется просто указывать наличие органических остатков в терригенных или хомогенных породах.

При определении хомогенных осадочных горных пород нужно ориентироваться на их физико-химические особенности: кристаллическое строение, цвет, твердость, реакцию с кислотами и др.

Порядок описания осадочных горных пород

Порядок описания в принципе тот же, что и при описании любых других горных пород по общей схеме: указывается цвет (окраска), текстура, структура, состав. Обязательно указание на присутствие органических остатков. При описании терригенных (обломочных) пород надо указывать степень окатанности обломков – неокатанные остроугольные, угловато-окатанные, полукатанные, окатанные, состав и характер цемента.

Примеры описания осадочных горных пород.

Цвет (окраска) – красноватый.

Текстура – параллельнослоистая.

Структура – крупнозернистая.

Состав – обломки размером 0.5-1 мм, обломки кварцевые, цемент карбонатный.

Дополнительные признаки – наблюдается небольшая примесь углистого материала.

Название – кварцевый песчаник.

Цвет (окраска) – темно-серый.

Текстура – массивная.

Структура – тонкозернистая.

Состав – карбонат кальция (кальцит).

Дополнительные признаки – наблюдается многочисленные обломки раковин двустворчатых моллюсков.

Название – органогенно-хемогенный известняк.

Практическая работа № 4

Тема «Метаморфические горные породы»

Цель работы – знакомство со строением и составом наиболее распространенных метаморфических и метасоматических горных пород.

Используемый материал – учебная коллекция метаморфических горных пород, любая учебная литература, содержащая характеристики метаморфических горных пород.

Содержание работы.

1. Проработка литературы с конспектированием сведений по основным текстурам и структурам метаморфических горных пород, характеристикам пород с составлением таблицы-определителя;
2. Работа с учебной коллекцией;
3. Определение образцов метаморфических горных пород с помощью таблицы-определителя с составлением макроскопических описаний.

Для получения зачета по теме «Метаморфические горные породы» студент должен:

1. Представить конспект по теме и таблицу-определитель;
2. Определить (не пользуясь таблицей!) контрольные образцы и дать им макроскопическое описание;
3. Ответить на вопросы по теме и содержанию лабораторной работы.

Общие сведения о метаморфических и метасоматических горных породах

Метаморфические горные породы образуются в результате преобразования исходных горных пород любого происхождения под действием повышающихся температур и давления (без существенного изменения исходного химического состава). Различные сочетания степени влияния этих факторов и характер давления – одностороннее (стресс) или всестороннее (петростатическое) определяют группы метаморфических горных пород, среди которых выделяются: **породы термального контактового метаморфизма** – мраморы, кварциты, роговики; **породы динамотермального метаморфизма** в условиях одностороннего сжатия – сланцы, гнейсы и амфиболиты; **породы дислокационного динамометаморфизма** по зонам тектонических нарушений – тектонические брекчии, катаклазиты, милониты.

Метасоматические горные породы образуются путем физико-химического преобразования исходных горных пород любого происхождения при взаимодействии с проникающими через эти породы минерализованными газово-водными флюидами в результате чего возникают новые минералы и горные породы. Метасоматические горные породы чрезвычайно разнообразны по минеральному составу и строению. Наиболее распространенными из них являются скарны, березиты и грейзены.

Текстуры и структуры метаморфических и метасоматических горных пород

Для пород регионального динамотермального метаморфизма зон линейной напряженной линейной складчатости характерны текстуры, отражающие перекристаллизацию исходных горных пород.

Сланцеватая – все компоненты породы имеют плоскую вытянутую форму и расположены параллельно друг другу. Порода легче всего колется на плиточки именно по сланцеватости. Иногда в образцах видно как сланцеватость, рассланцовка сечет под углом и затушевывает первичную слоистость осадочных горных пород.

Волокнистая (рис. V-1) – разновидность сланцеватой, но представлена волокнами, изгибающимися и как бы переплетающимися на фоне общей параллельности.

Гнейсовая (рис. V-2) – характеризуется одинаковой ориентировкой новообразованных минералов породы.

Очковая (рис. V-3) – на фоне сланцеватой и (или) волокнистой основной массы четко выделяются "очки" – округлой или овальной формы относительно крупные отдельные



Рис. V-1. Волокнистая текстура хлоритового сланца



Рис. V-2. Гнейсовая текстура (гнейс)

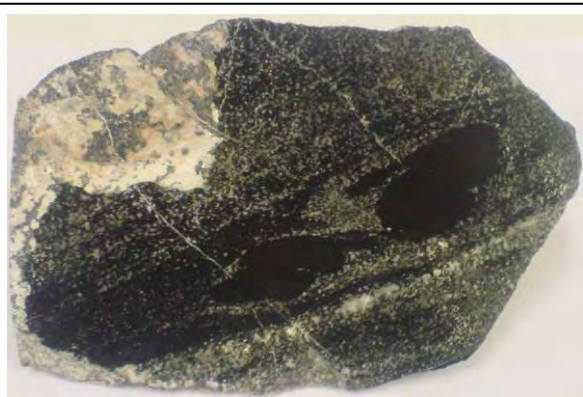


Рис. V-3. Очковая структура амфиболита



Рис. V-4. Плойчатая текстура сланцев

кристаллы одном или нескольких минералов или участки горной порода, сохранившиеся от метаморфической перекристаллизации, отличные по составу и структуре от перекристаллизованной основной массы, которая своей сланцеватостью и волокнистостью плавно облекает "очки".

Указанные текстуры могут сочетаться с **полосчатой** текстурой.

Часто сланцеватость, волокнистость и полосчатость осложняются **плойчатой** текстурой – наличием мелкой гофрировки и микроскладок, видимых иногда даже в отдельных образцах горных пород (рис. V-4).

Во всех случаях метаморфизма и метасоматоза при всестороннем петростатическом давлении горные породы могут обладать **массивной** текстурой. На фоне этой массивности в метасоматических горных породах часто развиваются сложные по рисунку **неоднородные, пятнистые, узорчатые** и другие текстуры.

Для пород дислокационного динамометаморфизма по зонам тектонических нарушений характерны текстуры **катаклаза** (дробления) и **милонитизации** (размалывания).

Структуры большинства метаморфических пород и метасоматических горных пород аналогичны структурам интрузивных горных пород. Структуры пород дислокационного метаморфизма сравнимы со структурами обломочных осадочных горных пород.

Тем не менее, следует отметить несколько специфических структур:

1. **Фибробластовая** – характеризуется развитием волокнистых минералов (прежде всего хлорита);
2. **Лепидобластовая** – характеризуется развитием чешуйчатых минералов (прежде всего биотита и мусковита);
3. **Нематобластовая** – характеризуется развитием призматических минералов (прежде всего амфиболов – актинолита и роговой обманки);

4. **Гранобластовая** – характеризуется развитием округлых зерен минералов (прежде всего плагиоклаза, кварца, граната).

Порядок определения и описания метаморфических и метасоматических горных пород

Определение метаморфических и метасоматических горных пород начинается с отнесения их или к группе пород регионального динамотермального метаморфизма при наличии в них сланцеватой, волокнистой или гнейсовой текстур, или к породам контактового термального метаморфизма и метасоматитам, обладающим массивной текстурой.

Дальнейшее определение сланцев, амфиболитов, гнейсов ведется по преобладанию (или отсутствию - глинистые сланцы) в них серицита, хлорита, талька, мусковита, биотита, амфибола или сочетаний этих минералов, что и отражается в названии породы. При этом кристаллические сланцы и гнейсы, имеющие часто одинаковый минералогический состав, отличаются по относительному содержанию темноцветных минералов – роговой обманки и слюд и светлоокрашенных - кварца и полевых шпатов. Первые преобладают в сланцах, а вторые в гнейсах.

Определение массивных метаморфических и метасоматических горных пород ведется по указанным выше особенностям их минералогического состава.

Определение пород дислокационного динамометаморфизма базируется на их общем признаке - явной перемятости и дроблености, а далее - по соотношению обломков и массы.

Описание метаморфических пород и метасоматических горных пород ведется по общей схеме: цвет, текстура, структура, состав, название. Конкретные формы описания этих пород, в виду разнообразия их состава и текстурно-структурных особенностей, произвольные.

Практическая работа № 5

Тема «Горный компас»

Цель работы – получить навыки работы с горным компасом.

Используемый материал – горный компас, макеты геологических тел, учебные топографические карты.

Содержание работы.

1. Проработка литературы с конспектированием сведений по устройству и принципу работы с горным компасом, повторение лекционного и лабораторного материала дисциплины «Геодезия» по теме «Топографическая карта»;
2. Изучение особенностей устройства горного компаса и способов работы с ним;
3. Нанесение с помощью горного компаса элементов залегания на карту, определение азимутов и элементов залегания пород с помощью горного компаса, определение азимутов по топографической карте (всё с учетом магнитного склонения).

Для получения зачета по теме «Горный компас» студент должен:

1. Знать устройство горного компаса;
2. Иметь представление об элементах залегания геологических тел;
3. Уметь с помощью горного компаса определять элементы залегания пластовых тел;
4. Уметь определять и брать азимут с помощью горного компаса на местности и по карте.
5. Ответить на вопросы по теме и содержанию лабораторной работы.
6. Выполнить индивидуальное задание.

Горный компас и работа с ним

Горный компас (в дальнейшем для краткости ГК) – прибор для определения азимутов и вертикальных углов. Стрелка ГК, как бы ни был повернут его корпус, всегда устанавливается вдоль **магнитного** меридиана, проходящего через данную точку на местности и синий конец стрелки, и указывает на **магнитный север**.

Шкала ГК от 0 до 360° (у некоторых ГК на лимбе прописаны целые десятки градусов, например, 24, что обозначает 240°) идет, в отличие от обычного компаса, против часовой стрелки, т.е. восток и запад на ней поменяны местами по сравнению с их расположением на местности. Для чего это сделано будет показано ниже.

Принципиальное устройство горного компаса показано на рисунке VI-1.

Азимут – это угол между направлением на север (по истинному или магнитному меридиану) и каким-либо направлением, отсчитанный по часовой стрелке. Значение азимутов

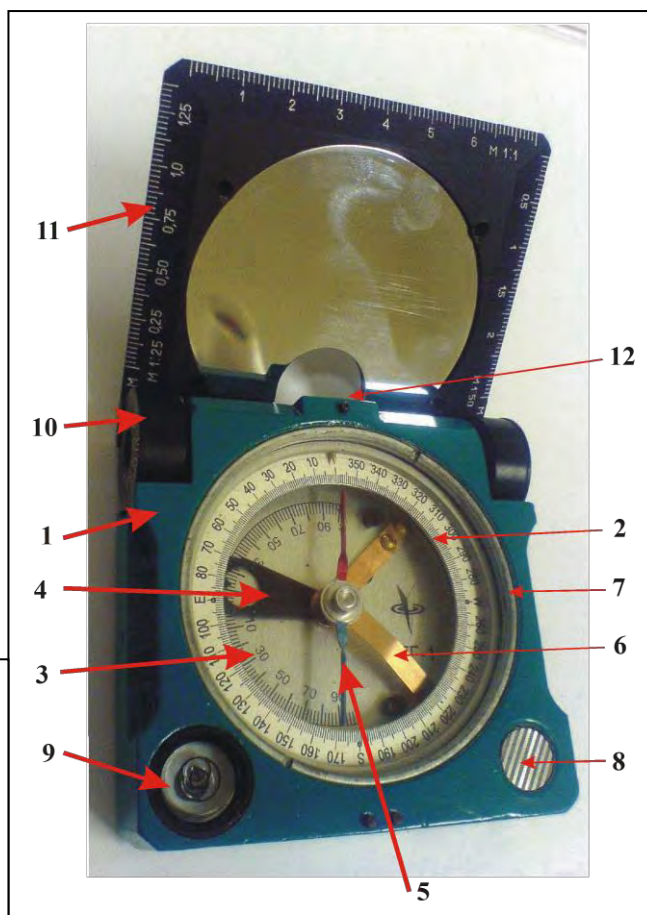


Рис. VI-1. Устройство горного компаса

1 – металлический корпус; 2 – Лимб для измерения азимутов; 3 – полулимб для измерения углов падения; 4 – отвес; 5 – магнитная стрелка; 6 – фиксатор магнитной стрелки; 7 – зажимное кольцо; 8 – зажим фиксатора магнитной стрелки; 9 – уровень; 10 – инклинометр; 11 – масштабная линейка; 12 – визир и визирная прорезь.

меняется от 0 до 360°. Поскольку в большинстве точек земной поверхности истинный (географический) и магнитный меридианы не совпадают, то различают **истинные** и **магнитные** азимуты (рис. VI-2), отсчитанные от соответствующего меридиана и отличающиеся друг от друга на величину **магнитного склонения**, которое также меняется от точки к точке и может быть **восточным** и **западным**.

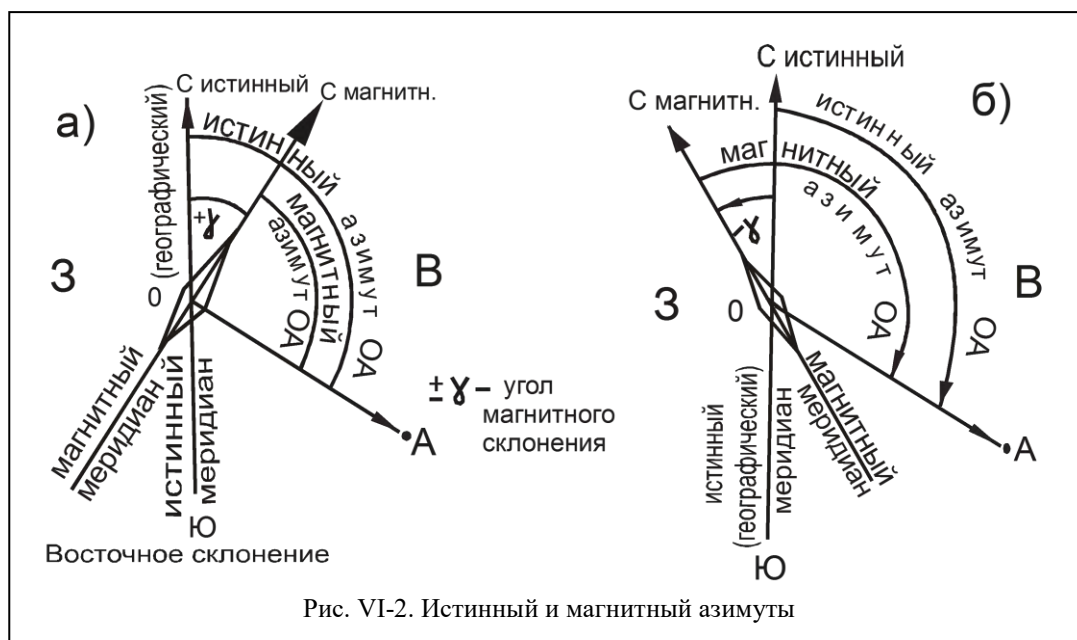


Рис. VI-2. Истинный и магнитный азимуты

Работа с ГК сводится к решению нескольких типовых задач, рассмотренных ниже. Приступая к работе с ГК, нужно помнить, что его **рабочее положение – строго горизонтальное**.

Стрелка компаса, когда он горизонтален, освобождена и поэтому легко вращается при малейшем повороте ГК в горизонтальной плоскости. При установке вдоль магнитного меридиана (при неподвижном положении компаса) стрелка обычно некоторое время колеблется, постепенно снижая амплитуду колебаний, пока не установится в нужном направлении. Отсутствие этих колебаний свидетельствует о том, что стрелка зажата негоризонтальным положением компаса или загрязнением в своем опорном гнезде.

Определение на местности магнитного азимута какого-либо направления

На рисунке VI-3 показана разница в расположении туристического и горного компаса при замере какого-либо азимута на местности.

В рабочем положении обычного (географического, туристического) компаса стрелка своим северным концом должна смотреть на 0 отсчета шкалы компаса; значение азимута определяется по шкале поворотом визирного кольца до такого положения, когда линия, соединяющая противоположные прорези визира, совпадет с данным направлением. Если у компаса нет визирного кольца, для этого кладут на компас спичку, травинку так, чтобы она проходила через центр компаса и указывала на данное направление.

Для выполнения той же операции **ГК его нулевым отсчетом необходимо направить по данному направлению. Северный конец стрелки в этом случае укажет на шкале значение магнитного азимута данного направления.** Стандартная запись: Аз. СВ 25°.

Рекомендуется в таких записях не обозначать знак «градус», чтобы в условиях полевой не очень аккуратной скорописи не спутать в последствии «градус» с нулем и не получить, как в приведенном примере, вместо 25 – 250. Во избежание путаницы принято в полевые книжки, журналы, пикетажки записывать магнитные азимуты, не внося поправок на магнитное склонение.

Таким образом, видно, что обратная шкала ГК облегчает и ускоряет определение азимутов – необходимо просто каждый раз направлять компас северным концом в нужном направлении и северный конец стрелки укажет значение азимута этого направления.

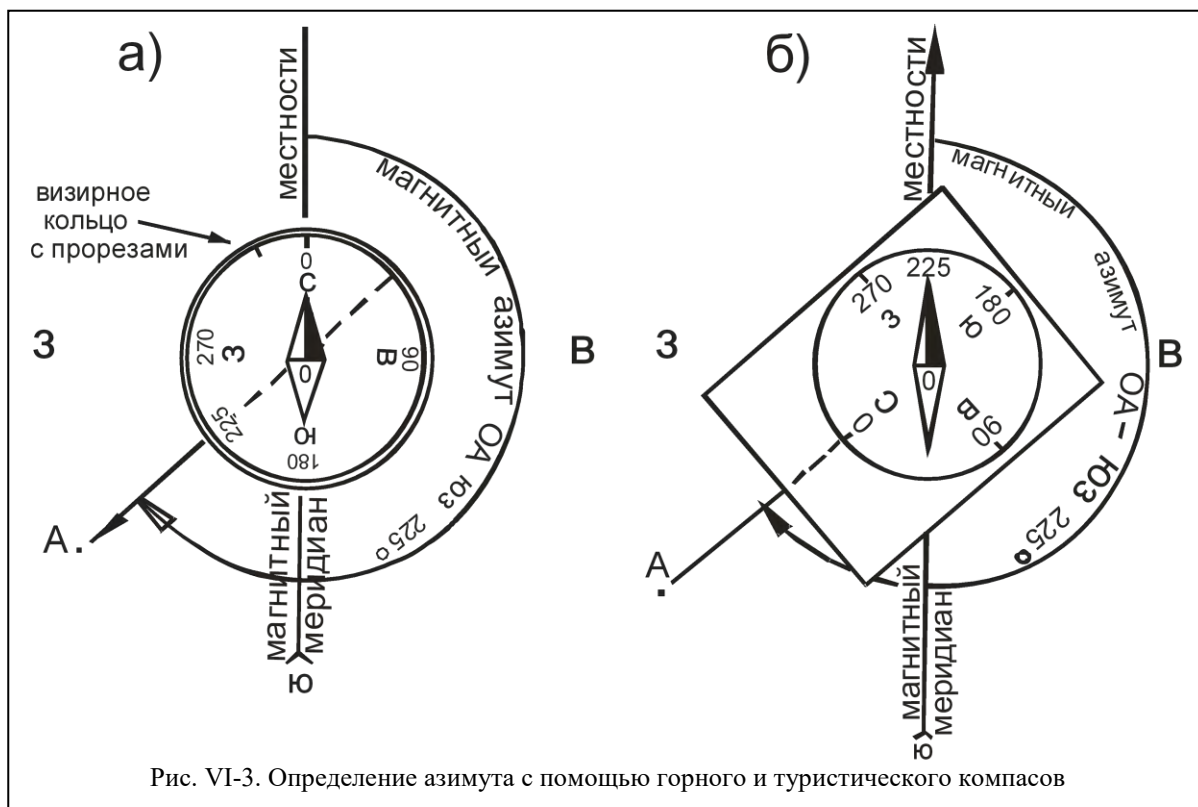


Рис. VI-3. Определение азимута с помощью горного и туристического компасов

Нанесение азимутов на карту

Эту задачу принято выполнять с помощью транспортира.

Работа с транспортиром при нанесении магнитных азимутов на магнитный план (т.е. без учета магнитного склонения) сводится к простому нанесению углов и пояснений не требует.

Если же сделанный в полевых условиях замер наносится на топооснову или карту с координатной сеткой, привязанной к географическому меридиану, то магнитный азимут необходимо перевести в истинный, т.е. учесть магнитное склонение – восточное прибавить к сделанному в поле замеру, а западное вычесть и наносить на карту значение истинного азимута.

Определение азимутов по карте (снятие азимутов)

Эта операция является обратной предыдущей. Например, необходимо из точки О, в которой Вы находитесь, пройти в точку А. Для этого необходимо определить магнитный азимут ОА, по которому Вы пойдете маршрутом.

Если на карте или плане прочерчен магнитный меридиан, то для определения магнитного азимута достаточно измерить угол между северным концом этого меридиана и направлением ОА.

Если на карте или плане обозначен истинный меридиан, то угол, измеренный между северным концом этого меридиана и линией ОА, будет истинным азимутом. Для вычисления магнитного азимута надо западное склонение прибавить к истинному азимуту, а восточное отнять.

Прохождение маршрута по заданному азимуту

Установите компас на ладони так, чтобы северный конец указывал на значение заданного магнитного азимута. Сохраняя это положение, наметьте на местности хорошо заметный и максимально удаленный ориентир, на который направлен северный конец компаса (нулевой отчет).

Движение в сторону намеченного ориентира – движение по заданному азимуту. Дойдя до ориентира, необходимо повторить операцию.

Определение элементов залегания геологических тел с помощью ГК

К элементам залегания геологических тел и плоскостей (пластов осадочных горных пород, даек, дизъюнктивов и т.д.) относятся простирание и падение.

Простирание – это распространение наклонного к горизонту или вертикального тела (плоскости) в горизонтальном направлении. Простирание определяется положением в пространстве линии простирания – любой горизонтальной линии, принадлежащей данной плоскости (тела). Простирание всегда имеет два противоположных направления – можно сказать, например, что плоскость простирается на северо-восток, но с равным основанием можно говорить о юго-западном простирании этой же плоскости.

Падение – это наклон тела (плоскости) к горизонту, определяется в пространстве линией падения и углом падения.

Линия падения – это линия, принадлежащая данному телу (плоскости) и направленная вниз по этому телу (плоскости). Линия падения перпендикулярна линии простирания. **Угол падения** – угол между линией падения и ее проекцией на горизонтальную плоскость. Угол падения может лежать в пределах от 0 при горизонтальном залегании геологического тела (плоскости) до 90° при вертикальном залегании.

Для определения элементов залегания наклонных геологических тел или плоскостей необходимо и достаточно измерить **азимут линии падения** (точнее ее проекции на горизонтальную плоскость) и **угол падения**. При вертикальном залегании геологических тел достаточно измерить **азимут простирания** (рис. VI-4).

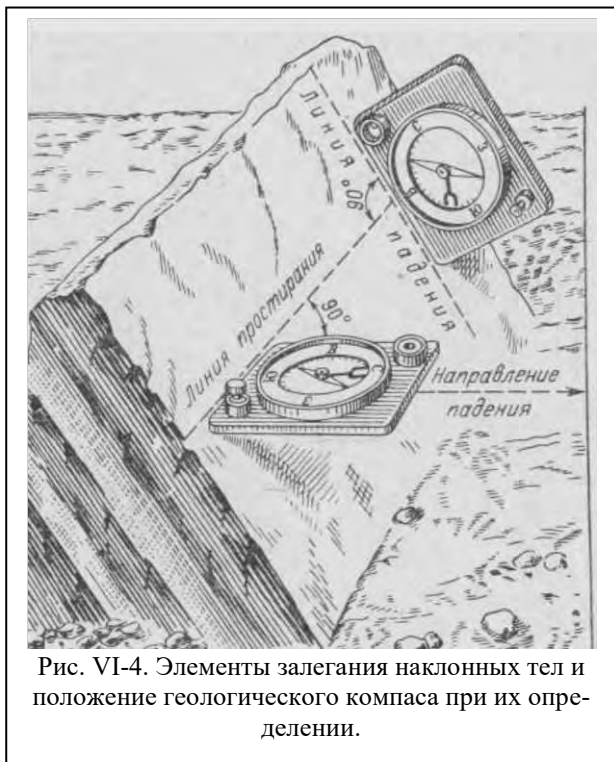


Рис. VI-4. Элементы залегания наклонных тел и положение геологического компаса при их определении.

Для определения азимута ГК северным концом (нулевым отсчетом шкалы) направляют в сторону падения (компас при этом должен быть горизонтален) и против северного конца стрелки считывают значение магнитного азимута направления линии падения.

При определении угла падения ГК приводят в вертикальное положение, совмещают с линией падения, освобождают отвес и по шкале угломера (инклинометра) считывают значение угла падения.

При определении простирания ГК ставят параллельно линии простирания (нулевым отсчетом в сторону простирания) и считывают отсчет напротив любого их двух концов стрелки.

Стандартные (с принятыми сокращениями) записи результатов замеров залегания выглядят следующим образом:

при наклонном залегании: Аз. пад. 120, \perp 50.

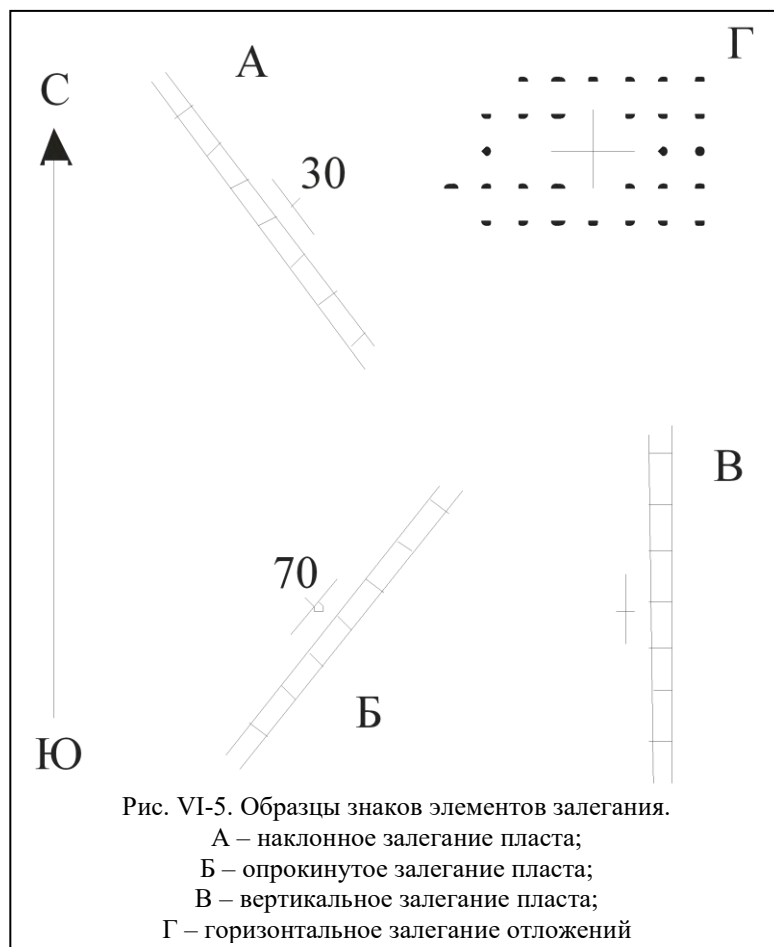
при вертикальном залегании: Аз. прост. 290, пад. верт.

Замеры элементов залегания наносятся на планы и карты условными знаками (рис. VI-5). У наиболее распространенного знака наклонного залегания стрелка показывает направление падения, а длинная черта (ее длина 5-6 мм) показывает направление простирания плоскости или тела. Угол падения обозначается цифрой.

Обратите внимание также на знак опрокинутого залегания, означающий, что пласт при обычном наклонном залегании опрокинут (подошва пласта стала выше кровли).

Нанесение элементов залегания на карту производится с помощью транспортира. При наклонном залегании сначала удобнее нанести короткую стрелку, указывающую азимут паде-

ния, а затем перпендикулярно к ней пристраивают более длинную линию, обозначающую простирание.



Методические указания к индивидуальным заданиям

Задача 1. Нанесение сделанного в поле замера магнитного азимута на карту или план.

Эту задачу можно выполнять с транспортиром или ГК.

Работа с транспортиром при нанесении магнитных азимутов на магнитный план (т.е. без учета магнитного склонения), сводится к простому нанесению углов. Если же сделанный в поле замер наносится на обычную топооснову или карту с координатной сеткой, привязанной к географическому меридиану, то магнитный азимут нужно превратить в истинный, т.е. учесть склонение – восточное прибавить к сделанному в поле замеру, а западное вычесть и наносить на карту это полученное значение истинного азимута.

При нанесении замеров азимутов с помощью ГК карта или план должны быть предварительно ориентированы.

Для ориентировки плана по магнитному меридиану нужно ГК длинной стороной приложить к прочерченному на плане магнитному меридиану так, что бы «0» шкалы смотрел на север плана, затем, не сбивая компаса (!), вращать план вместе с компасом до тех пор, пока против северного конца стрелки не окажется нулевой отсчет шкалы. В этом положении магнитный меридиан плана параллелен магнитному меридиану местности.

Для ориентировки карты по истинному меридиану нужно ГК длинной стороной приложить к истинному меридиану карты так, что бы северный конец ГК смотрел на север карты и вращать карту вместе с компасом до тех пор, пока против северного конца стрелки не окажется отсчет, равный: а) 360° (0°) минус склонение, если оно восточное; б) 0° (360°) плюс склонение, если оно западное. В этот момент истинный меридиан карты параллелен истинному меридиану

местности. Стрелка ГК отклонена в соответствующую сторону (на восток или запад) от истинного меридиана на величину угла склонения.

Далее, не нарушая ориентировки плана или карты (!), приступают к нанесению азимутов. ГК прикладывают к точке на плане или карте, в которой на местности был сделан замер магнитного азимута, так, чтобы против северного конца стрелки оказалось на шкале значение этого замера, и вдоль длинной стороны ГК из точки проводят линию в сторону северного конца корпуса ГК. Эта линия на магнитном плане будет идти по магнитному азимуту, ориентированной по истинному (географическому) меридиану - по истинному азимуту.

Задача 2. Определение азимутов по карте («снятие» азимутов).

Эта операция является обратной предыдущей. Например, Вам необходимо из точки 0, в которой Вы находитесь, пройти в т. А. Для этого необходимо определить магнитный азимут ОА, по которому Вы пойдете маршрутом.

Если на карте или плане прочерчен магнитный меридиан, то для определения магнитного азимута достаточно измерить угол между северным концом этого меридиана и данным направлением ОА. Если на карте или плане обозначен истинный меридиан, то угол, измеренный между северным концом этого меридиана и линией ОА, будет истинным азимутом ОА. Для вычисления магнитного азимута нужно западное склонение прибавить к истинному азимуту, а восточное отнять.

Эту задачу быстрее и проще выполнить с помощью ГК, на ориентированной по истинному меридиану карте. Для этого прикладывают ГК длинной стороной к линии ОА так, чтобы северный конец корпуса ГК был направлен в сторону т.А. В этом положении северный конец стрелки укажет на значение магнитного азимута ОА.

Задача 3. Прохождение маршрута по заданному азимуту. Установите компас на ладони так, чтобы северный конец стрелки указывал на значение заданного магнитного азимута. Сохраняя это положение, наметьте на местности хорошо заметный и максимально удаленный ориентир, на который направлен северный конец компаса (нулевой отсчет, буква «С»). Идите в сторону намеченного ориентира - это и будет движение по заданному азимуту. Дойдя до ориентира, повторите операцию.

Задача 4. Определение элементов залегания геологических тел с помощью горного компаса.

Нанесение знаков элементов залегания на карту делается транспортиром или ГК по вышерассмотренным правилам (см. задачу 1). При наклонном залегании, например, сначала удобнее нанести коротенькую стрелку, идущую по азимуту падения, а затем перпендикулярно к ней пристраивают более длинную черту простирания. Начинающие часто при нанесении знаков элементов залегания путают линии простирания и падения или проводят линию падения в противоположную сторону, разворачивая тем самым условный знак на 90° или 180° против правильного его положения.

Практическая работа № 6

Тема «Складки»

Цель работы: познакомиться с несколькими самыми простыми морфологическими типами складок и их элементами, научиться изображать их на плане и строить через них разрезы, определять тип складки по ее плану и разрезу.

Содержание и порядок работы.

1. Знакомство по учебной литературе с основными видами складок – выполняется как домашнее задание перед лабораторной работой.
 2. Изображение на плане складок: а – одной плоскостью с обозначением элементов залегания крыльев; б – одним пластом; в – несколькими пластами с указанием их относительного геологического возраста.
 3. Построение разрезов через единичные складки и комплексы из 2-х или 3-х складок.
- Для получения зачета по теме необходимо выполнить индивидуальные задания.

Общие сведения о складках

Складками (пликативными дислокациями) называют любые изгибы геологических тел (в подавляющем случае – пластов осадочных горных пород) без разрыва их сплошности. Размеры складок могут колебаться от сантиметров (микроскладчатость, плейчатость) до десятков километров (мегаскладки).

Различают два основных вида складок (рис. VII-1): **антиклинальные** – выпуклостью вверх и **синклинальные** – выпуклостью вниз.

У складок выделяют следующие элементы (рис. VII-2). Наклонные части складок называются **крылья**. Угол между крылом и горизонтальной плоскостью (углы α) – **угол падения крыла**. Область перегиба пластов – **замок**. Центральная часть складок – **ядро**.



Рис. VII-1. Два основных типа складок: антиклинальная и синклинальная

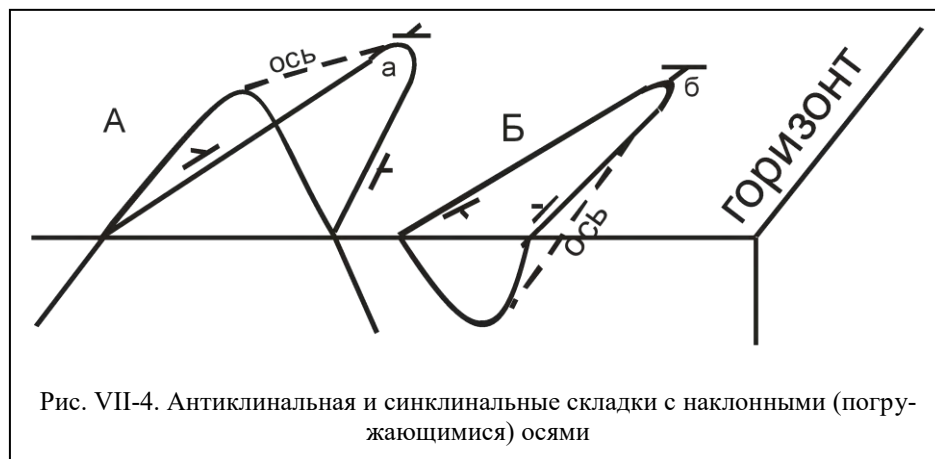
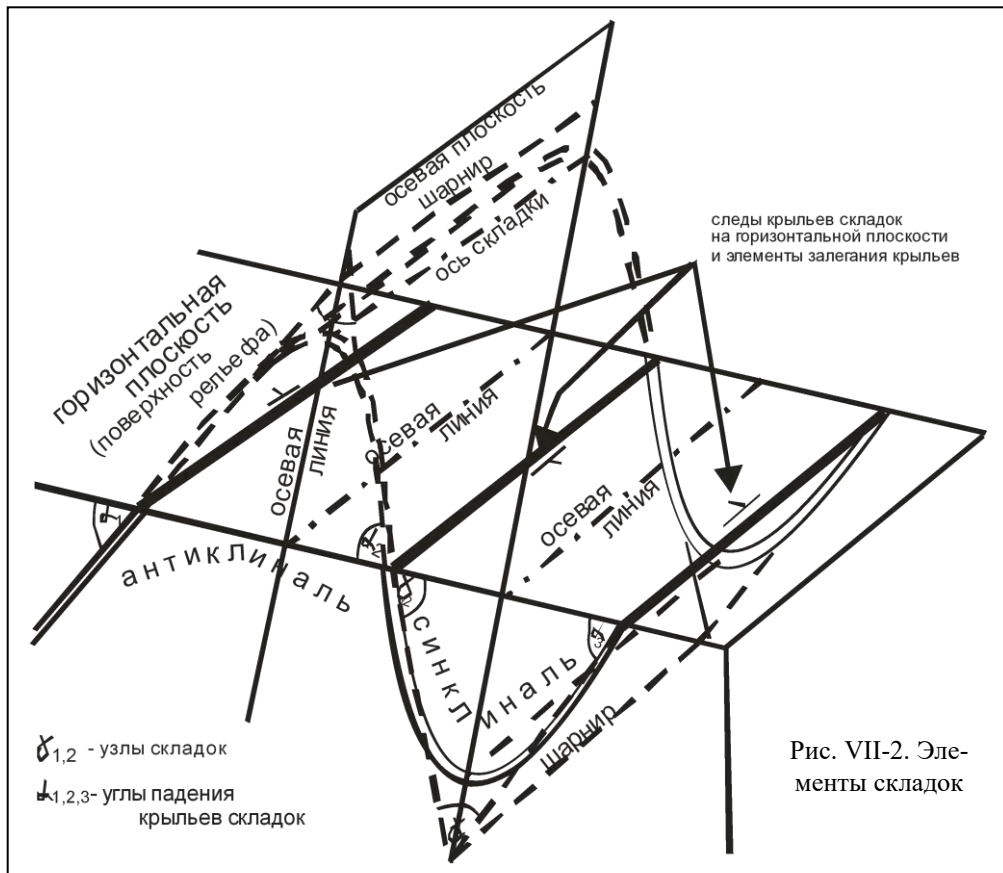
Плоскость, делящая складку или **угол складки** (γ – угол между воображаемым продолжением крыльев в области их пересечения) – **осевая плоскость**. Линия пересечения осевой плоскости с любым пластом, участвующим в строении складки – **ось**; линия воображаемого пересечения продолжения крыльев, лежащая в осевой плоскости, – **шарнир**³. Линия пересечения осевой плоскости с любыми другими плоскостями (поверхностью рельефа, горизонтальной или вертикальной плоскостью) – **осевые линии** (таким образом, и ось, и шарнир – разновидности осевых линий).

По соотношению наклона крыльев и осевой плоскости к горизонту различают следующие виды складок (рис. VII-3). При равенстве углов падения крыльев и вертикальном расположении осевой плоскости – складка **прямая** или **симметричная**; при наклонном залегании осевой плоскости и неравенстве углов падения крыльев – **косая** или **асимметричная**; когда крылья складки падают в одну и ту же сторону – опрокинутая. Обратите внимание, что в опрокинутом крыле, в отличие от нормального, **подошва пласта залегает выше кровли**, т.е. пласт перевернут.

По расположению осей складок по отношению к горизонту различают два типа складок (рис. VII-4 и VII-5). Если ось складки параллельна горизонту, то эта **складка с горизонтальной осью**. Следы крыльев таких складок на горизонтальной плоскости (на ровной поверхности

³ В некоторых учебниках даны иные определения оси и шарнира. В данном пособии определения даны согласно взглядам М.А.Усова и Томской геологической школы.

рельефа) параллельны друг другу. Если ось складки расположена под заметным углом к горизонту, то эта **складка с наклонной (погружающейся) осью**, следы крыльев таких складок на горизонтальной плоскости сходятся и образуют резкий перегиб в области выхода замка складки на эту плоскость. Обратите внимание, что в самой точке перегиба направление падения пласта и угол его падения совпадают с направлением и углом погружения оси.



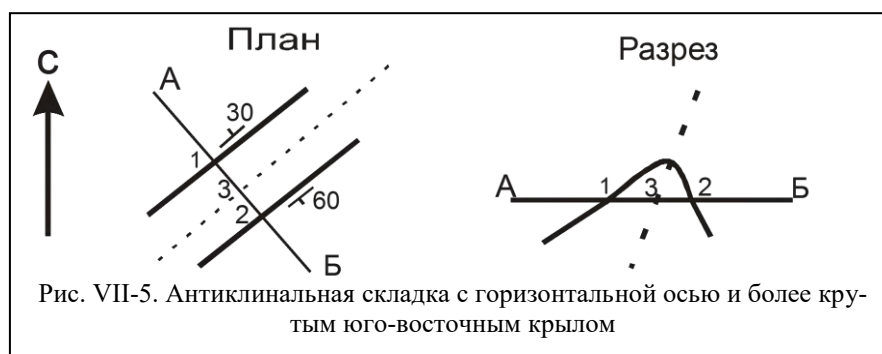
Методические указания и задачи по изображению складок в плане и построения разрезов через них

Общие предварительные замечания

1. Решение задач, связанных с построением или анализом складок на плане (а в дальнейшем и дизъюнктивов) нужно начинать с прочерчивания линии истинного меридиана в виде стрелки, направленной на север, относительно которой вы будете делать все построения и определять простираения осей складок, плоскостей дизъюнктивов, линий разрезов.

2. Во всех случаях построения складок примем углы падения для более пологих нормальных крыльев – 30° , для более крутых и опрокинутых – 60° .

1 задача. Изобразить в плане антиклинальную складку; ось складки горизонтальная и простирается на северо-восток, юго-восточное крыло складки более крутое; построить разрез через складку. Рельеф плоский. Решение приведено на рисунке VII-5.



Справа от стрелки истинного меридиана проведите на плане в северо-восточном направлении на расстоянии 2-3 см друг от друга две параллельные линии – следы крыльев складки на горизонтальной плоскости. С внешней стороны от следов рядом с ними проставьте элементы залегания крыльев, причем для юго-восточного крыла покажите большее значение.

Для построения разреза через складку поведите на плане линию А-Б, пересекающую следы обоих крыльев и перпендикулярную им (вкrest простираения) – линию разреза.

Далее приступают к построению разреза. Вне готового плана проводят горизонтальную линию А-Б, являющуюся на разрезе следом горизонтальной плоскости (рельефа). Западный конец линии разреза должен располагаться справа, и сам разрез строится с запада на восток.

Далее переносят (не проектируют!) с плана на линию А-Б точки пересечения следов крыльев складки (или других геологических границ) с линией А-Б на плане; в соответствии с элементами залегания, указанными на плане, отстраивают в пересеченных точках углы падения⁴ крыльев (плоскости дизъюнктива и т.д. в следующих заданиях) и проводят следы этих крыльев на плоскости разреза, соединяя их плавным закруглением в области замка складки.

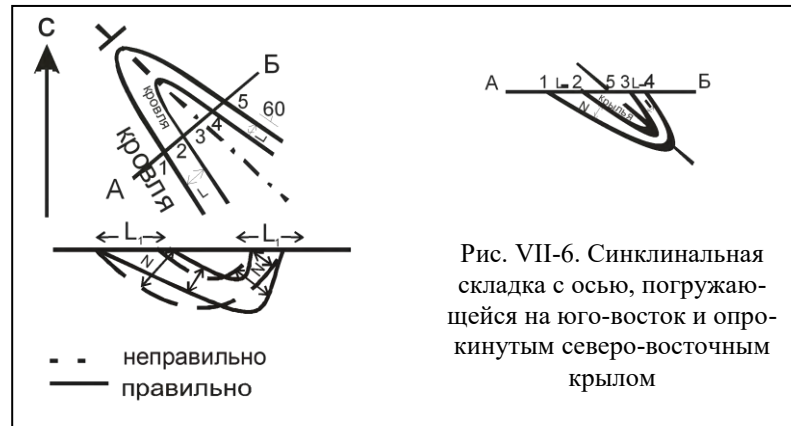
Внимание! Частой ошибкой бывает неправильное построение (в противоположную сторону) падения крыльев складок на разрезе по сравнению с заданным на плане. Например, на плане крыло складки падает на восток, а на разрезе – на запад.

Помня, что осевая плоскость делит угол складки пополам, проводят ее след на плоскости разреза и намечают точку пересечения этого следа с линией А-Б, а затем переносят эту точку на линию А-Б плана и проводят через нее след осевой плоскости складки на плане. Он должен быть параллелен следам крыльев на плане в случае складки с горизонтальной осью или пересекать след крыльев складки в точке перегиба у складок с погружающейся осью.

⁴ При строгом построении разреза в случае, если плоскость разреза не перпендикулярна простираению геологических границ, видимый на разрезе угол падения будет меньше истинного на некоторую величину, которой мы пока пренебрегаем, несколько искажая истинную картину разреза. Подробнее об этом – в курсе «Структурная геология».

Примечание: на разрезе все, что находится ниже линии А-Б, реально существует в недрах Земли, а все, что находится выше линии А-Б, представляет собой реконструкцию в воздухе элементов геологического строения, уничтоженных денудацией, и показывается пунктирными (воздушными) линиями.

II Задача. Изобразить в плане синклинальную складку; ось складки наклонная и погружается на юго-восток, северо-восточное крыло складки опрокинута; построить разрез. Решение приводится на рисунке VII-6.



Принципиально это задание аналогично предыдущему. Особенности выполнения сводятся к следующему.

1. Наметить на плане точку перегиба подошвы (для антиклиналей удобней кровли) пласта – точку выхода оси будущей складки на поверхность плана и проставить возле неё знак элементов залегания пласта и оси.

2. Провести через эту точку след подошвы (для антиклиналей – кровли), разведя его в сторону погружения оси, т.е. к юго-востоку в данном случае.

3. Обратит внимание (как и во всех случаях, когда вам встретится опрокинутое залегание) на правильную постановку знака опрокинутого залегания возле северо-восточного крыла.

4. Внутри следа подошвы на некотором (около 1 см) расстоянии от него параллельно проведите след кровли (у антиклиналей – подошвы) пласта. При этом расстояние между подошвой и кровлей пласта на плане в опрокинутом крыле сделайте в 1.2-1.5 раза меньше, чем в нормальном⁵.

5. При построении разреза нужно следить за правильным соединением следа крыльев соответствующих точек.

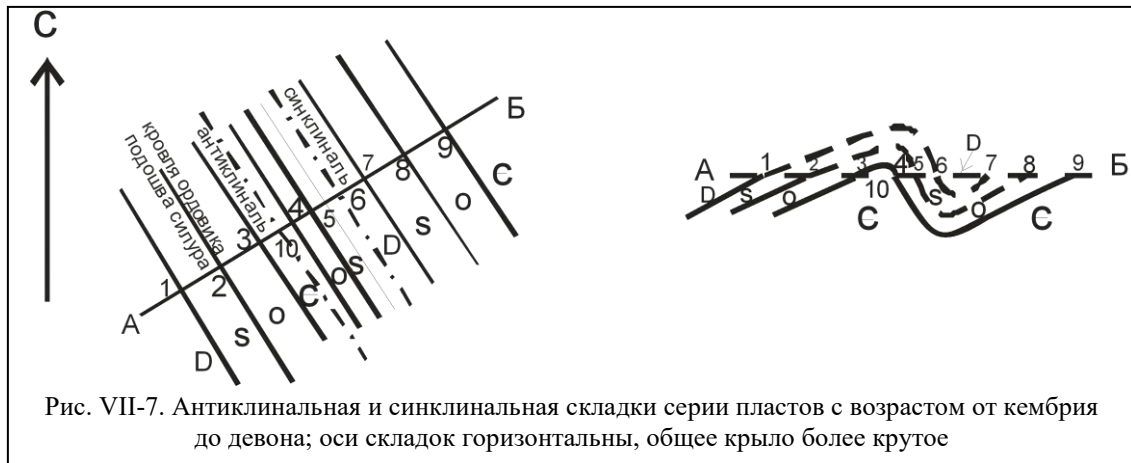
6. Проводя следы крыльев на разрезе, нужно следить за тем, чтобы истинная мощность пласта **была в обоих крыльях одинаковой!** Не соблюдение этого правила может привести к тому, что углы падения крыльев на разрезе будут отличаться от первоначально обозначенных на плане.

III Задача. Изобразить в плане антиклинальную и расположенную восточнее синклинальную складку с горизонтальными осями, простирающимися на северо-запад и более крутым общим крылом; в построении участвуют 4 пласта (толщи) с возрастом от кембрия до девона; построить разрез через складки. Решение приводится на рисунке VII-7.

Особенность этого построения, в общем, аналогично предыдущим, заключается в том, что картина в плане представляет собой уже простейшую геологическую карту небольшой территории. Новым в этом построении будет изображение на плане антиклинали и синклинали не по элементам залегания, а путем сравнения геологических возрастов пластов, исходя из простого

⁵ Ширина выхода пласта на горизонтальную поверхность тем больше, чем меньше угол падения пласта, а опрокинутые крылья, как правило, падают круче, чем нормальные.

правила: в ядрах антиклинальных складок выходят на поверхность более древние породы, чем на крыльях, а у синклиналией – более молодые.



Построение нужно начинать с проведения на плане в нужном (в данном случае северо-западном направлении) двух параллельных линий – следов кровли самого древнего пласта. Поставьте между ними индекс кембрийских отложений – С.

Таким образом, вы наметили ядро, замковую часть будущей антиклинальной складки.

С юго-запада (слева) и северо-востока (справа) параллельно проведите следы кровли ордовикских отложений, а еще левее и правее – следы кровли силурийских отложений, причем ширину выхода на поверхность плана ордовика и силура в юго-западном крыле антиклинали сделайте в 1,5-2 раза больше, чем в северо-восточном, поскольку по условию общее крыло антиклинали и синклинали – более крутопадающее. Проставьте индексы ордовикских – О и силурийских – S отложений на обоих крыльях антиклинали.

Поскольку по условию задачи девонские отложения – самые молодые из принимающих участие в строении складок и, следовательно, должны обнажаться в ядре (центральной, замковой части) синклинали, к северо-востоку от упомянутой подошвы девона на некотором расстоянии проведите другой след этой же подошвы (кровли силура), но уже в северо-восточном крыле синклинали. Проставьте между двумя следами подошвы девонских отложений, фиксирующих замок синклинали, их индекс – D. Еще северо-восточнее проведите следы кровлей ордовика и кембрия через расстояния такие же, как и в юго-западном крыле антиклинали и поставьте соответствующие индексы. Построение плана закончено.

Построение разреза принципиально ничем не отличается от такового в 1-ой задаче. Отмечают на плане точки 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 пересечения линии разреза со всеми геологическими границами – следами кровель и подошв пластов и переносят (не проектируют!) их на линию А-Б разреза.

Двигаясь по линии разреза на плане от А к Б в т.т. 1, 2, 3, мы встречаем, соответственно, подошвы девона, силура и ордовика (кровля кембрия), принадлежащие юго-западному крылу антиклинали и, следовательно, падающие на юго-запад. Поэтому следы этих подошв на плоскости разреза будут выходить из точек 1, 2, 3 и понижаться под некоторым предварительно намеченным небольшим углом в сторону конца А. Точки 4, 5 и 6 принадлежат уже другому более крутому северо-западному крылу антиклинали (или юго-западному крылу синклинали), падающему на северо-восток, и, следовательно, следы тех же геологических границ, что наблюдались в т.т. 1, 2, 3 будут направлены на плоскости разреза в т.т. 4, 5 и 6 в противоположную сторону (падают на северо-восток) и наклонены к горизонту под большими углами. Рассуждая аналогично, отстраиваем следы геологических границ в т.т. 7, 8 и 9.

Далее нужно соединить (не перепутав!) точки 1, 2 и 3 с точками 4, 5 и 6 и далее с т.т. 7, 8 и 9 пунктирными линиями выше линии АБ и сплошными - ниже, отрисовав, таким образом, на разрезе требуемые антиклинальную и синклиналию складки. При окончательной отрисовке геологических границ на разрезе нужно следить за сохранением одинаковой мощности всех

пластов на всем протяжении разреза. При этом окончательно уточняются и закрепляются на разрезе углы падения крыльев складок.

Практическая работа № 7

Тема «Дизъюнктивы»

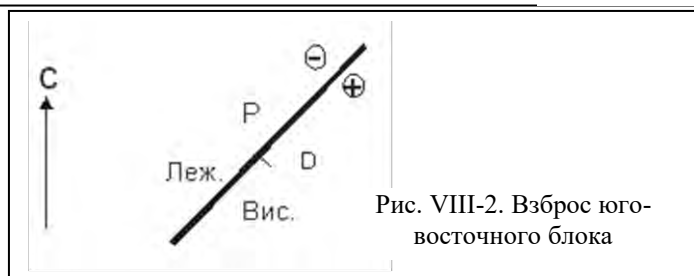
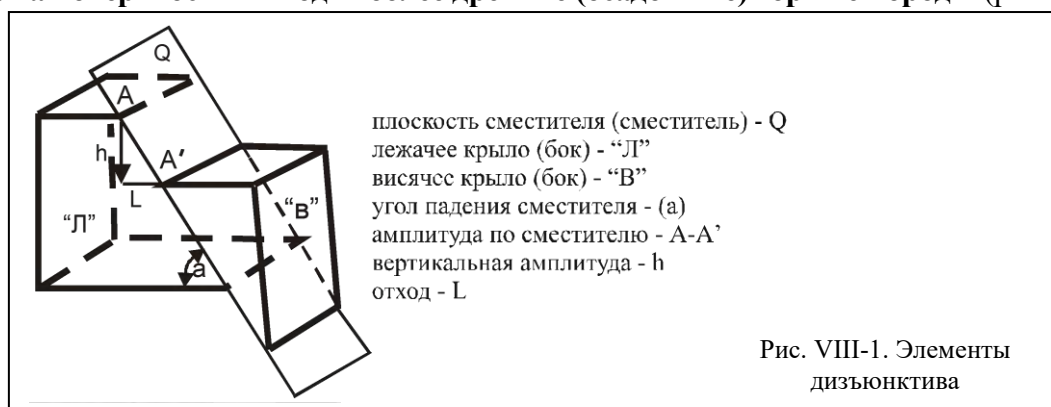
Цель работы: знакомство с основными морфологическими и кинематическими видами дизъюнктивов и их элементами; уметь изобразить эти дизъюнктивы на плане и в разрезе; уметь определить тип дизъюнктива (решить дизъюнктив) и его амплитуду.

Для получения зачета по теме – смотри цель лабораторной работы.

Общие сведения о дизъюнктивах

Дизъюнктивы (разрывные нарушения) представляют собой крупные трещины⁶ в телах горных пород, по которым происходит смещение относительно друг друга блоков земной коры, расположенных по обе стороны от этой трещины.

В общем случае у дизъюнктивов выделяются следующие составные элементы (рис. VIII-1). Плоскость, по которой происходит разрыв геологических тел и их смещение – **плоскость дизъюнктива** или **сместитель**. Части блоков земной коры непосредственно прилегающие с двух сторон к сместителю, называют **крыло (бок или блок)**. В зависимости от направления относительного перемещения блоков по сместителю и их современного высотного положения относительно друг друга различают **поднятые** и **опущенные блоки** (крылья, бока). На геологических картах поднятые и опущенные блоки различаются по простому правилу: **в поднятом блоке всегда на поверхность выходят более древние (осадочные) горные породы** (рис. VIII-2).



При наклонном залегании дизъюнктива блок, расположенный над сместителем, называется **висячим**. Таким образом, **дизъюнктив падает всегда в сторону висячего блока**. На геологических картах на висячее крыло указывает линия падения сместителя (если она обозначена).

Точки, лежащие по обе стороны от сместителя, но составлявшие до смещения единое целое, называются **сопряженные точки**. Расстояние между ними – полная амплитуда смещения по дизъюнктиву. Легко увидеть, что полная амплитуда перемещения раскладывается на две составляющие – горизонтальную и вертикальную.

Примем (тут и в дальнейших задачах), что активным является висячий блок дизъюнктива, а лежащий является неподвижным⁷. Нарушение, при котором висячий блок двигался вверх по

⁶ Это, конечно, образное упрощение. Часто дизъюнктивы представляют собой зоны перемятых и перетертых горных пород – катаклазитов и милонитов (см. «Метаморфические породы»), мощность которых у крупных дизъюнктивов может достигать десятков и сотен метров.

сместителю относительно лежачего блока, называется **взброс** (рис. VIII-3). Если висячий блок двигался вниз относительно лежачего, то это нарушение **сброс** (рис. VIII-3). Отметим, что у взбросов при взгляде сверху появляется область **перекрывтия**; у сбросов появляется область **зияния**. Таким образом, видно, что взбросы образуются в динамических условиях сжатия, а сбросы – растяжения земной коры.

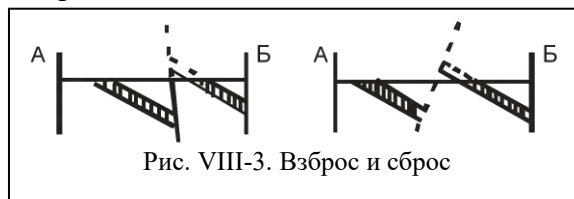


Рис. VIII-3. Взброс и сброс

В случае горизонтального перемещения блоков по сместителю (при отсутствии вертикальной амплитуды) нарушение – **сдвиг**.

В природе часто наблюдаются нарушения, обладающие и вертикальной и горизонтальной амплитудами перемещения, то есть комбинации взбросов (или сбросов) и сдвигов. В зависимости от соотношения горизонтальной и вертикальной составляющих – $H > L$ или $H < L$ нарушение называется, соответственно, **сдвиго-взброс** (или **взброс**) либо **взбросо** (или **сбросо**)-**сдвиг**.

По отношению к простиранию пластов и складок различают продольные, диагональные и поперечные дизъюнктивы.

Важно обратить внимание на то, что картина в плане и в разрезе взброса (сброса) в случае пересечения ими моноклиальной структуры не отличаются от картины сдвига. Это происходит потому, что при пересечении дизъюнктивом моноклинали невозможно графически – путем построения разрезов – установить положение сопряженных точек.

Точная диагностика дизъюнктивов возможна в случае пересечения ими складок или двух структур с разными элементами залегания (которые также можно условно рассматривать как складку). Правило очень простое: на плане в поднятом блоке ширина выхода антиклиналей увеличивается, а синклиналей уменьшается; в опущенном блоке ширина выхода антиклиналей уменьшается, а у синклиналей увеличивается. При сдвигах ширина складок в обоих блоках не меняется.

Методические указания и задачи по изображению дизъюнктивов и их решению

Общие предварительные замечания

1. Решение задач, связанных с построением или анализом дизъюнктивов на плане нужно начинать с прочерчивания линии истинного меридиана в виде стрелки, направленной на север, относительно которой вы будете делать все построения и определять простиранья осей складок, плоскостей дизъюнктивов, линий разрезов.

2. Для простоты во всех задачах принимаем угол падения сместителя 80° , а пересекаемых ими пластов – 45° (более сложные взаимоотношения будут рассмотрены в курсе «Структурная геология»).

1 задача. Изобразить в плане взброс со сместителем, простирающимся на северо-восток и поднятым юго-восточным блоком. Решение приведено на рисунке VIII-2.

Проводим на плане (геологической карте) линию, идущую в северо-восточном направлении – след сместителя. По обе стороны от следа сместителя ставим любые возрастные индексы (в нашем случае пермь – Р и девон – D), причем на юго-восточном блоке ставим более древний (девонский) индекс, поскольку по условию он должен быть поднят. Обозначим поднятый блок знаком «+», а неподвижный (относительно опущенный) - «-». Для того, чтобы этот дизъюнктив был именно взброс, юго-восточный поднятый блок должен быть висячим – для этого обозначаем направление падения сместителя на юго-восток. Висячий и лежащий блоки обозначаем, соответственно, «вис» и «леж».

⁷ Это в данном случае формальное допущение. Фактически может двигаться (быть активным) и лежащий блок при неподвижном висячем. Активными могут быть и оба блока, перемещаясь в разных направлениях.

Задача II. Изобразить в плане диагональный взброс пласта, падающего на восток, плоскость дизъюнктива простирается на северо-запад; построить разрез. Решение приведено на рисунке VIII-4.

Проводим меридионально линию длиной 2-2.5 см – след пласта на плане в лежачем неподвижном блоке и ставим знак элементов залегания с падением на восток.

С юга, обрезая след пласта, проводим в северо-западном (юго-восточном) направлении след сместителя и указываем его падение на юго-запад; блок, расположенный к юго-западу от сместителя, становится, таким образом, висячим.

Чтобы получить картину взброса, юго-восточный висячий блок должен быть поднят. След пласта в поднятом блоке смещается на плане (от первоначального) в направлении падения пласта. Следовательно, след пласта в поднятом юго-западном блоке проводим от следа сместителя меридионально к югу, отступив от следа пласта в неподвижном лежачем блоке к юго-востоку (в сторону падения пласта) на некоторое (2-2.5 см) расстояние. Как в предыдущей задаче расставляем знаки «+» и «-» и «висячий», «лежачий» на соответствующих блоках.

Далее приступаем к построению геологического разреза по АБ.

Плоскость разреза при решении подобных задач ориентируется перпендикулярно простиранию сместителя (чтобы получить на разрезе полную амплитуду смещения). Правила построения разреза, в общем, те же, что и при построении разрезов через складки, но есть некоторые особенности.

Двигаясь по линии разреза на плане от А к Б, сначала отмечаем точку 1 – пересечение линии разреза со следом пласта в поднятом висячем блоке, затем т. 2 – пересечение линии разреза со следом сместителя и переносим эти точки на линию АБ разреза. Из т. 2 вниз в сторону А (поскольку сместитель падает к юго-западу) под углом 80° к горизонту проводим линию - след сместителя на вертикальной плоскости разреза. Из т. 1 под углом 45° вниз в сторону Б (поскольку пласт падает на восток) проводим линию – след пласта в поднятом висячем блоке на вертикальной плоскости разреза – до пересечения со следом сместителя. Для построения следа пласта в лежачем неподвижном блоке, непосредственно плоскостью разреза на плане не пересекаемого, прибегаем к *мнимому пересечению*. Для этого представим себе, что пласт на плане продолжается из неподвижного лежачего блока на юг до пересечения с линией разреза, и получаем т. 3. Переносим ее на разрез и штриховой линией проводим из нее след этого мнимого пересечения пласта с плоскостью разреза до встречи со следом сместителя. А далее, с другой стороны от сместителя в пределах лежачего блока продолжаем эту линию, но уже как сплошную – след пласта в лежачем неподвижном блоке. Ставим буквенные обозначения висячего и лежачего блоков и стрелки относительного их перемещения. Построение разреза закончено.

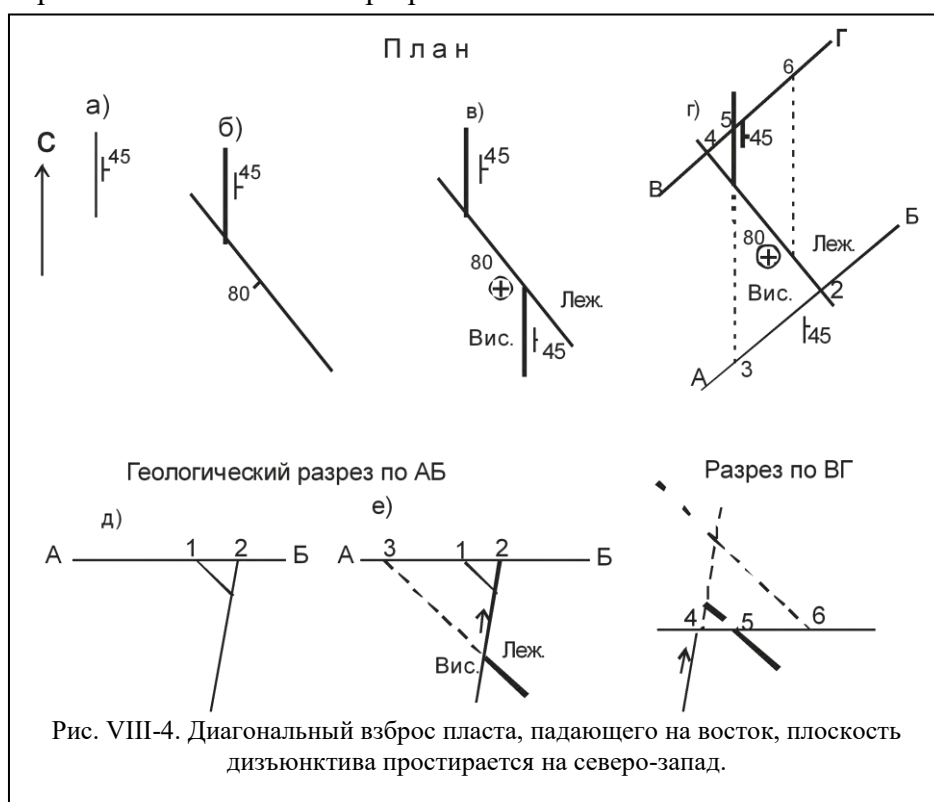
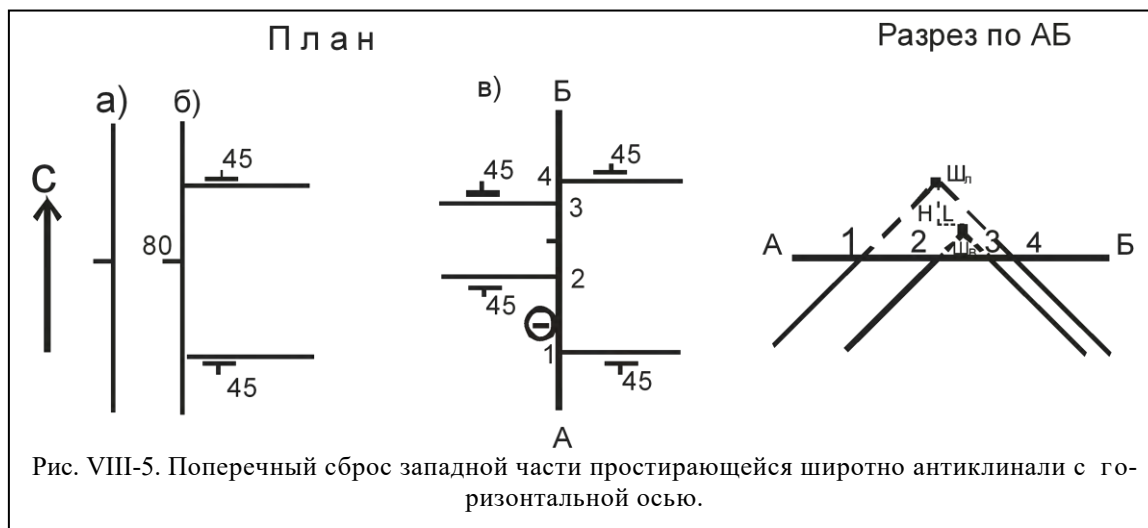


Рис. VIII-4. Диагональный взброс пласта, падающего на восток, плоскость дизъюнктива простирается на северо-запад.

Для лучшего понимания выполненной задачи приведен аналогичным образом построенный разрез по линии ВГ. обратите внимание, что в этом построении большая его часть получилась выше плоскости плана т.е. выше земной поверхности и сдвинурована.

Задача III. Изобразить в плане поперечный сброс западной части простирающейся широтно антиклинали с горизонтальной осью; построить геологический разрез и определить амплитуду перемещения. Решение приведено на рисунке VIII-5.

Проводим на плане меридионально (т.е. поперек простираения антиклинали) след сместителя и обозначим его падение на запад, поскольку по условию подвижным висячим должен быть западный блок.



В восточном неподвижном лежащем блоке проводим от следа сместителя к востоку широтно два параллельных следа крыльев складки на расстоянии 3.5-4 см друг от друга и проставляем элементы залегания крыльев.

Далее, помня, что ширина антиклинальной складки в опущенном блоке будет меньше, чем в неподвижном (относительно поднятого) – проводим к западу от сместителя следы крыльев складки в опущенном висячем блоке на расстоянии заметно меньшем, чем эта же величина в неподвижном лежащем блоке. Проставляем обозначения висячего и лежащего блоков и направление их перемещения. Построение плана закончено.

Построение геологического разреза, совмещаемого в подобных случаях с плоскостью сместителя, сводится, в сущности, к построению геологических разрезов через обе половины складки и ограничивается определением положения точек выходов на плоскость сместителя двух половин шарнира складки, разорванного дизъюнктивом (точки Шл – лежащего блока и Шв – висячего блока). Расстояние между шарнирами висячего и лежащего блоков – есть проекция полной амплитуды смещения блоков по сместителю на вертикальную плоскость разреза, Н – амплитуда сброса, L – амплитуда сдвига⁸. Нужно еще заметить, что поскольку величины смещения следов крыльев при построении плана (расстояния 1-2 и 3-4) определяются произвольно, соотношение между Н и L на построенном разрезе может получиться различное, в том числе и такое, что дизъюнктив нужно будет называть сдвиго-сброс или сбросо-сдвиг.

⁸ При решении дизъюнктивов указанным способом наиболее точные результаты получаются в случае поперечных крутопадающих дизъюнктивов (угол падения более 80°). Во всех других случаях для избежания искажений при построениях необходимо вводить поправку на косое сечение (при диагональных дизъюнктивах) и (или) учитывать угол падения сместителя. Возможны и иные способы решения дизъюнктивов, которые будут разбираться в курсе «Структурная геология»

Практическая работа № 8

Тема « Геологическая карта»

Цель работы: знакомство с геологической карты и сопровождающими ее видами геологической графики – геологическим разрезом, стратиграфической колонкой, геохронологической шкалой и условными обозначениями; приобретение навыков чтения простейших геологических карт и построения перечисленной графики.

Общие сведения о геологической карте.

Геологическая карта – уменьшенная в определенном масштабе картина пересечения геологического строения района с поверхностью его рельефа. При построении геологических карт с поверхности «снимается» покров четвертичных отложений⁹ (образовавшихся за последние 1.8 млн. лет).

На рисунках IX-1а и IX-1б представлены геологические карты и приложения к ним.

Главным и обязательным содержанием любой геологической карты являются **границы геологических тел**: подошвы и кровли стратиграфических подразделений (систем, отделов, ярусов, свит или просто толщ горных пород вплоть до отдельных пластов), потоков и покровов эффузивных тел, метаморфических комплексов, интрузивных тел и др. Обязательным элементом геологических карт являются **дизъюнктивы** (в случае их наличия).

Все **стратифицированные подразделения** (осадочные, вулканогенные и метаморфические толщи) **раскрашиваются в зависимости от их возраста** в соответствии с **Международной стратиграфической шкалой (МСШ)**, а **интрузивные образования – в зависимости от их химического состава**.

Кроме цвета возраст геологических тел обозначается еще и индексами, представляющими собой начальные буквы латинизированных названий систем МСШ. Например, D – девонский, C – каменноугольный, K – меловой. Цифры 1, 2, 3, стоящие внизу справа обозначают отделы данной системы: D₁ – нижнедевонский, C₂ – среднекаменноугольный, K₂ – верхнемеловой. К возрастным индексам интрузивных образований слева добавляются греческие буквы, обозначающие состав магматических тел по химизму: γD₁ – граниты раннедевонского возраста, ξC₃ – сиениты позднекаменноугольного возраста.

Возрастная окраска и индексы стратифицированных толщ

Архей – AR – темно-розовый; протерозой – PR – розовый; кембрий – C – сине-зеленый; ордовик – O – серо-темно-зеленый; силур – S – зеленый; девон – D – коричневый; карбон – C – серый; пермь – P – оранжево-коричневый (оранжевый); триас – T – фиолетовый; юра – J – синий; мел – K – ярко-светло-зеленый; палеоген – P – оранжево-желтый; неоген – N – желтый; четвертичный – Q – зеленовато-серый.

Подразделения внутри систем показывают разную густотой цвета и цифрами 1, 2, 3 внизу справа от буквенного индекса. Например, нижняя юра – J₁ – темно-синий, средняя юра – J₂ – синий, верхняя юра – J₃ – светло-синий.

Окраска и индексы интрузивных образований

Кислые (граниты) – γ – красный; средние (диориты) – δ – малиновый; щелочные (сиениты) – ξ – оранжевый; основные (габбро) – υ – темно-зеленый; ультраосновные (пироксениты, дуниты, перидотиты) – σ – темно-фиолетовый.

При индексации даек или для отражения структурных или минералогических особенностей интрузивных пород к основной букве химического состава добавляются: для аплитов – á, для пород с порфириковой структурой – π, для меланократовых пород – m, для лейкократовых пород – l, а так же минералогические сокращения: ol – оливиновый, px – пироксеновый, amf – амфиболовый и т.д. Например, px улP₂ – пироксеновый габбро-порфирит позднепермского возраста.

⁹ Для изображения четвертичных отложений составляются специализированные карты, которые так и называются – «Карты четвертичных отложений».

Кроме перечисленного на геологической карте могут быть показаны:

- различными сочетаниями линейных, штриховых и точечных знаков – литологический состав осадочных толщ и петрографический состав магматических образований;
- немасштабными знаками показывают маркирующие горизонты и дайки (цветные линии), рудопроявления и месторождения полезных ископаемых (разноцветные геометрические фигуры), места находок палеонтологических остатков и многое другое;
- сохранены гидросеть, горизонтали рельефа и его абсолютные отметки.

В заключении подчеркнем, что геологическая карта – **венец работы геолога** и одновременно **отправной пункт для дальнейших исследований**. Ее составление требует от геолога широкой эрудиции и настоящего творчества.

Геологическая карта сопровождается геологическим разрезом, стратиграфической колонкой и условными обозначениями.

Методические указания по анализу геологических карт

Анализ (чтение) геологических карт имеет цель установить следующее

1. Разобраться в возрастной последовательности осадочных, эффузивных и стратифицированных метаморфических комплексов – что древнее, что моложе и определить их относительный возраст.
2. Разобраться во взаимоотношениях этих толщ – согласное или несогласное залегание, в последнем случае – параллельное или угловое.
3. Охарактеризовать складки. Определить тип – антиклинальные, синклинальные; их количество; форму в поперечном сечении – симметричные, асимметричные, опрокинутые; с горизонтальными или с наклонными осями, их простирание и погружение относительно стран света.
4. Определить форму интрузивных тел, их размеры и положение в пространстве, разобраться во взаимоотношении их с вмещающими горными породами – какие толщ прорывает, а какими перекрывается и таким образом установить относительный возраст интрузии.
5. Решить дизъюнктивы, т.е. определить их тип – взброс, сброс, сдвиг; определить, какой блок поднят, какой опущен, какой сдвинут; определить амплитуду перемещения и возраст дизъюнктива (принцип определения возраста тот же, что и для интрузивных тел).

В конечном итоге, в результате анализа геологической карты должна быть установлена временная последовательность всех геологических событий – накопления осадочных толщ, перерывов и несогласий в осадконакоплении, формирования складок, внедрения интрузий, и т.д., т.е. **восстановлена история геологического развития района**.

При анализе геологических карт нужно пользоваться следующими основными правилами.

- При горизонтальном залегании стратифицированных толщ их границы на геологических картах параллельны горизонталям рельефа. В нашем простейшем случае отсутствия на исходных картах горизонталей такие толщ узнаются по залеганию в виде пятен с одинаковыми абсолютными отметками подошв. Как правило, это самые молодые толщ, перекрывающие сверху все остальные более древние породы.
- При складчатом залегании стратифицированных толщ (в пределах одного складчатого комплекса) выходы этих толщ на карте выглядят в виде серии параллельных полос, прямолинейных (в случае складок с горизонтальными осями) или изогнутых (оси складок наклонные). Количество полос одной и той же толщ зависит от количества складок. Ширина полос одной и той же толщ может меняться, увеличиваясь при уменьшении угла падения пластов и уменьшаясь при увеличении этого угла.
- Относительный геологический возраст толщ – какая из двух смежных толщ более молодая, а какая более древняя, определяется по одному из важных геологических правил: бо-

лее древние толщи обнажаются в ядрах антиклинальных складок, наиболее молодые – в ядрах синклинальных складок.

- При согласном залегании толщ и залегании их друг на друге с параллельным несогласием их полосы на геологической карте даже при самой сложной складчатой структуре остаются параллельными друг другу и никогда не пересекаются. При угловом несогласии более молодая толща как пятно перекрывает сверху подстилающие породы, скрывая под собой геологические границы.
- Относительный возраст интрузивных тел и дизъюнктивов всегда моложе возраста вмещающих пород, которые прорываются и метаморфизуются интрузивным телом или пересекаются дизъюнктивом, и древнее возраста толщ, которые перекрывают интрузивное тело или дизъюнктив.

Пользуясь этими правилами, а также помня все, что было усвоено по при изучении тем «Складки», «Дизъюнктивы» и «Горный компас», проанализируем в качестве примера исходную геологическую карту.

Задание. Проанализировав исходную геологическую карту, возрастную индексацию и условные обозначения к картам установить возрастную последовательность всех геологических событий, построить геологический разрез по линии АБ, геохронологическую шкалу и условные обозначения к карте. Образец выполнения задания см. рис. IX-1а и рис. IX-1б.

Прежде всего, необходимо разобраться в возрастной последовательности всех геологических событий – формирование толщ осадочных и эффузивных горных пород, внедрение интрузий, складчатость, дизъюнктивы; во взаимоотношениях осадочных (и эффузивных) толщ – согласное или несогласное залегание и тип несогласия в последнем случае (параллельное, угловое); во взаимоотношениях интрузий с вмещающими породами – какие породы интрузия прорывает, какие нет; в типе складок и их количестве; решить дизъюнктив.

Так же необходимо по элементам залегания толщ и характеру их выхода на поверхность определить, как они в целом залегают горизонтально, наклонно или смяты в складки, в последнем случае надо разобраться, где антиклинали, где синклинали.

Далее, исходя из анализа складчатости и взаимного расположения толщ, определить их общую стратиграфическую последовательность; определить форму интрузивных тел – дайки или штоки и, исходя из взаимоотношений с вмещающими толщами, их возрастное положение; определить тип дизъюнктива, направление перемещения блоков по нему и амплитуду перемещения.

Наконец, необходимо определить возраст осадочных толщ и интрузивных тел путем выбора соответствующего возрастного индекса из приведенных в условных обозначениях к исходной геологической карте, с которой они намеренно сняты и перепутаны. Студент должен сам, пользуясь международной геохронологической шкалой, определить правильную их последовательность.

Последовательность рассуждений при анализе геологического строения исходной карты должна быть примерно следующая (см. рис. IX-1).

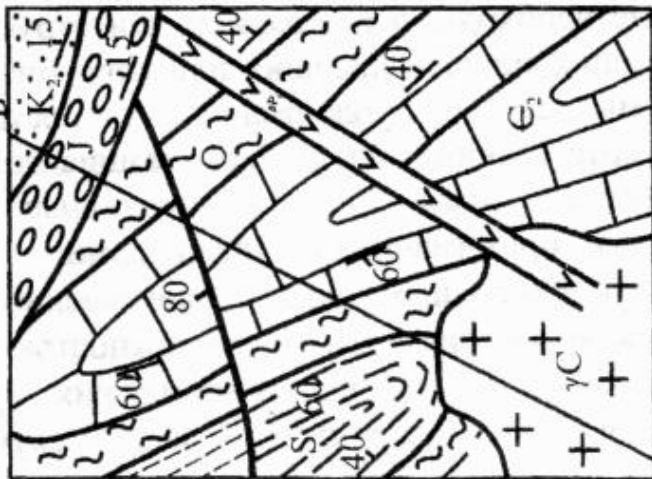
Более древним является складчатый комплекс, поскольку все другие геологические образования или прерывают комплекс (моноклираль конгломератов и песчаников на северо-востоке) или рвут его (гранитный шток, дайка диабазов, дизъюнктив).

Внутри складчатого комплекса самой древней толщей являются известняки, поскольку они обнажаются в замке центральной антиклинали, а самой молодой – глинистые сланцы, поскольку они слагают ядро западной синклинали. Между известняками и глинистыми сланцами залегают филлиты.

Возраст известняков - среднекембрийский, т.к. в соответствии с геохронологической шкалой – это самый древний возраст из прилагаемых ниже к карте. Соответственно, филлиты получают ордовикский возраст, а глинистые сланцы – силурийский.

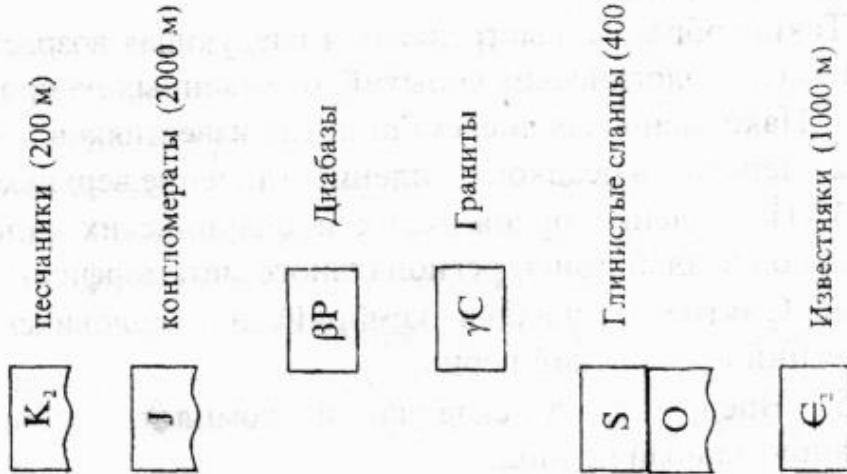
ИСХОДНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Масштаб 1 : 50 000



ЮРА - J
 ОРДОВИК - O
 НИЖНЯЯ ПЕРМЬ - P₁
 ВЕРХНИЙ МЕЛ - K₂
 СРЕДНИЙ КЕМБРИЙ - E₂
 КАРБОН - C
 СИЛУР - S

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Геологическая шкала	Век	Эпоха	Период
Кембрийский	Верхняя	Верхний	Юрский
Ордовикский	Средняя	Средний	Пермский
Силурийский	Нижняя	Нижний	Девонский
Карбон	Средняя	Средний	Юрский
Мел	Верхняя	Верхний	Юрский
Юра	Верхняя	Верхний	Юрский

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО АБ

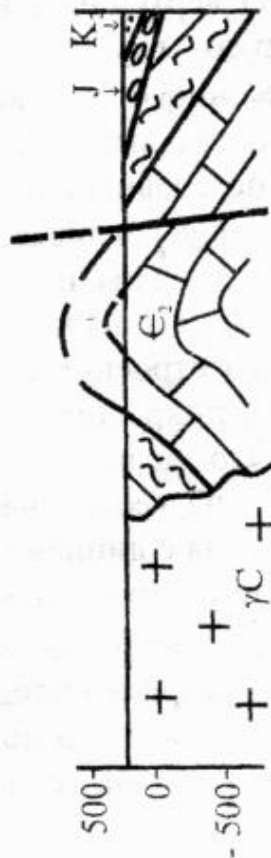


Рис. IX-1а. Образец выполнения задания. Геологическая карта, геологический разрез, условные обозначения

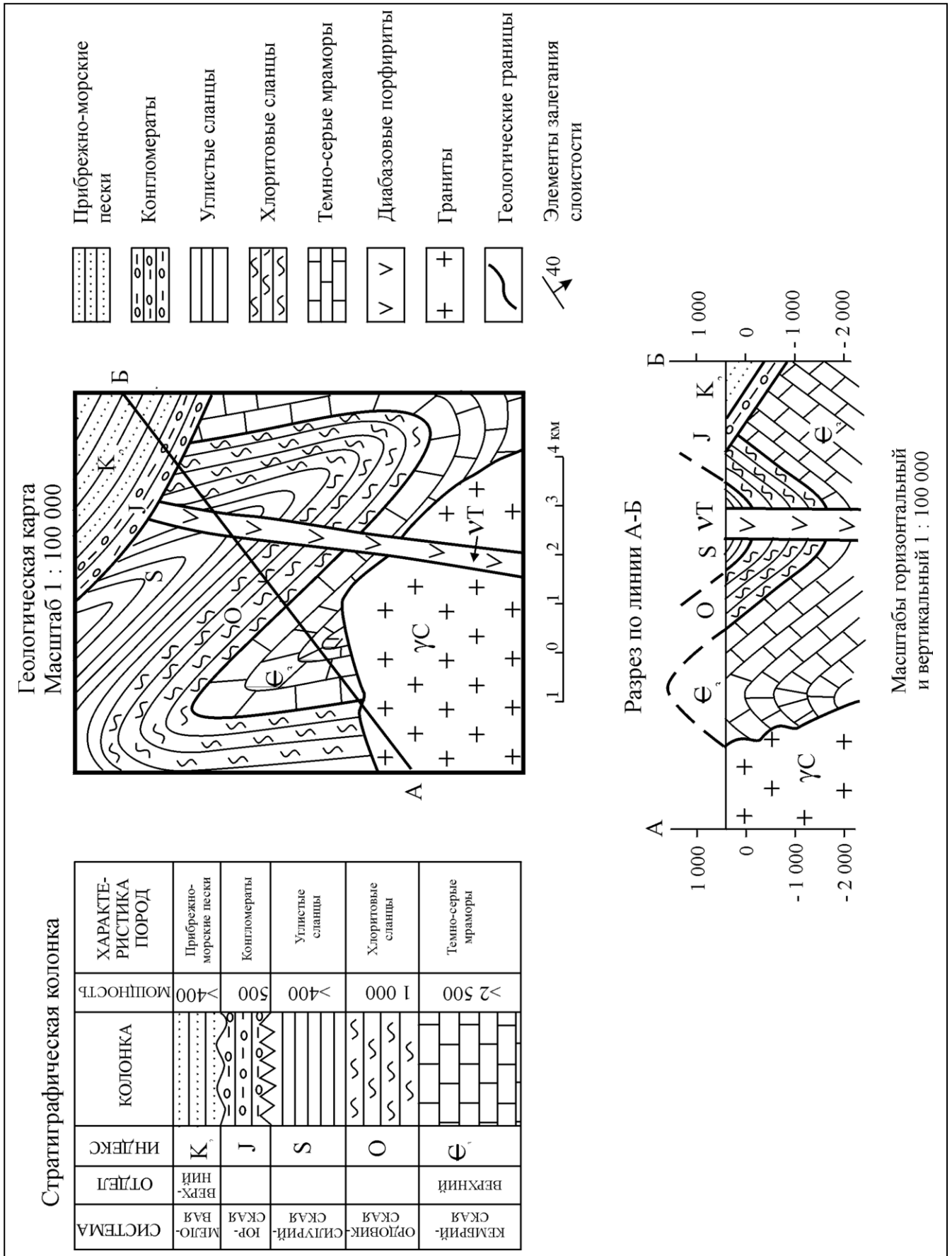


Рис. IX-16. Образец выполнения задания. Геологическая карта, геологический разрез, условные обозначения

Глинистые сланцы залегают согласно на филлитах, т.к. в возрастном отношении между ними нет перерыва. А вот на известняках филлиты залегают с параллельным несогласием, т.к. между ними отсутствуют верхнекембрийские отложения.

Самыми молодыми толщами являются конгломераты и вышележащие песчаники, слагающие северо-восточную моноклиналию. Они с резким угловым несогласием перекрывают все остальные породы. Возраст конгломератов и песчаников, исходя из геохронологической шкалы, соответственно, юрский и верхнемеловой, таким образом, верхнемеловые песчаники залегают на юрских конгломератах с параллельным несогласием.

Граница юго-западного тела гранитов пересекает слоистость смятых в складки отложений кембрия, ордовика и силура. Следовательно, граниты, слагающие шток, рвут эти породы и моложе их. В свою очередь граниты прорваны дайкой диабазы, перекрытой, более молодыми юрскими отложениями. Обращаясь к прилагаемым к геологической карте возрастным индексам и общей геохронологической шкале, видим, что граниты имеют каменноугольный возраст, а диабазы – нижнепермский.

Поскольку каменноугольные граниты рвут уже смятые в складки отложения нижнего палеозоя, возраст складчатости последних – девонский.

Складчатый комплекс разбит дизъюнктивом северо-восточного простирания, скрывающимся под юрскими отложениями. Следовательно, дизъюнктив – после силурийский, но до юрский. Северный блок по дизъюнктиву поднят, т.к. ширина антиклинальной складки в нем увеличилась. Поскольку плоскость дизъюнктива падает на север, то северный поднятый блок является висячим. Следовательно, этот дизъюнктив – взброс.

Таким образом, выстраивается следующая возрастная последовательность всех геологических событий, отраженных на проанализированной карте.

1. Накопление среднекембрийских известняков.
2. Перерыв в осадконакоплении в течение верхнекембрийской эпохи.
3. Накопление ордовикских и силурийских отложений, превратившихся под воздействием регионального метаморфизма в сланцы.
4. Смятие в складки кембрийских, ордовикских и силурийских отложений в девонский период.
5. Внедрение в складчатый комплекс гранитной интрузии в каменноугольный период.
6. Внедрение дайки диабазов нижнепермского возраста
7. В промежуток времени между силуром и юрой образовался дизъюнктив. Перерыв в осадконакоплении в течение девонского-пермского времени.
8. Накопление юрских конгломератов.
9. Перерыв в осадконакоплении в течение нижнемеловой эпохи
10. Накопление верхнемеловых песчаников

Слабая складчатость в послемеловое время, образовавшая северо-восточную моноклиналию. Поднятие и окончательное превращение с суши.

Геологический разрез по сути дела представляет собой геологическую карту на вертикальной плоскости, построенную путем экстраполяции на некоторую глубину геологического строения поверхности рельефа, изображенного на карте. Естественно, что большая сложность геологической карты, по сравнению с единичными геологическими структурами первых заданий обуславливает и большую сложность геологического разреза, на котором должны найти отражение все геологические структуры и тела, пересекаемые плоскостью разреза. Для более полного отражения геологического строения на разрезе необходимо отстраивать эти структуры и тела под покровом вышележащих пологопадающих или горизонтальных толщ. Это делается путем мысленного продолжения по простиранию видимых на геологической карте границ, под перекрывающие толщи до пересечения с линией (плоскостью) разреза. Границы интрузивных тел при построении разреза для простоты принимаются вертикальными.

Разрез необходимо строить в условных знаках геологической карты. Глубина разреза определяется необходимостью и возможностью **достаточно достоверного** показа глубинного строения геологических структур, изображенных на геологической карте поверхности. В нашем случае она должна составлять около одной десятой длины линии разреза. На разрезе необходимо расставить условные знаки литологии в соответствии.

Обычно допускаются следующие ошибки при построении разрезов.

1. Путается ориентировка разреза – разрез принято строить с запада на восток.

2. Не учитывается рельеф. Рельеф необходимо отстраивать, используя имеющиеся на исходных картах отметки. В общем случае при отсутствии отметок абсолютную отметку рельефа принимаем 250 м.

3. Произвольно меняется соотношение вертикального и горизонтального масштабов разреза (которые должны быть одинаковыми), что ведет к искажению геологических структур на разрезе. Допускается только увеличение размеров разреза по сравнению с исходной картой для облегчения его построения.

4. Произвольно меняется мощность пластов. Мощность каждого пласта на всем протяжении разреза должна оставаться постоянной (если нет дополнительных данных).

5. Условные знаки литологического состава осадочных толщ наносятся формально в виде штриховки, не связанной с геологическими структурами (например, часто применяется горизонтальная штриховка, секущая по отношению к границам толщ), тогда как для подчеркивания геологической структуры линейные элементы условных знаков на разрезе должны быть, как же, как и на геологической карте, параллельны подошвам и кровлям толщ.

Геохронологическая шкала и условные обозначения. В соответствии с новой инструкцией изменились приложения к геологическим картам масштаба 1:50 000 и крупнее. Условные знаки всех вещественных геологических образований, ранее просто перечислявшиеся в условных обозначениях, теперь распределяются по геохронологической шкале данного района в соответствии с геологическим возрастом этих образований. Вместо составлявшихся многие годы стратиграфических колонок и отдельно условных обозначений произошло их объединение. Хотя стратиграфические колонки строятся, ее пример приведен на рисунке IX-1б.

Геохронологическая шкала представляет собой часть общей международной геохронологической шкалы и включает в себя отрезки геологического времени (в нашем случае периоды и эпохи), в течение которых в данном районе, изображенной на исходной геологической карте, образовывались те или иные осадочные, эффузивные, интрузивные горные породы и руды. Построение ее хорошо продемонстрировано на рис. IX-1 и трудностей не вызывает. Обратите только внимание на разницу изображения границ между непрерывно сменяющимися друг друга отрезками геологического времени (ордовик и силур) - прямая линия и перерывами в осадконакоплении – волнистый разрыв шкалы, ширина которого отражает масштаб перерыва – на уровне периодов или только эпох.

Построив шкалу, разместите справа от нее строго друг над другом раскрашенные в соответствии с принятыми в геологии правилами прямоугольники осадочных толщ, с проставленными внутри возрастными индексами. Нижние стороны прямоугольников толщ, залегающих согласно, рисуются прямыми линиями; нижние ограничения прямоугольников толщ, залегающих на подстилающих отложениях с параллельным несогласием проводятся волнистой линией (ордовик, верхний мел на рис IX-1а), в случае углового несогласия – зубчатой. Прямоугольники интрузивных образований образуют свою колонку справа от колонки осадочных толщ. Справа от прямоугольников размещаются краткие подписи состава осадочной толщи или интрузивных тел; для осадочных толщ в скобках указывается их мощность в метрах, взятая с построенного геологического разреза.

Методические указания при подготовке конспектов и рефератов

Конспекты – темы для самостоятельного изучения

1 «Общие сведения о геологии: цели и задачи. Структура наук геологического профиля, методы исследования, принцип актуализма»

Цель работы – общее знакомство с геологическим направлением.

Используемый материал – основная и дополнительная литература по дисциплине, интернет-источники.

Содержание работы.

Проработка литературы с конспектированием соответствующих сведений;

Для получения зачета по теме студент должен:

Предоставить конспект;

Ответить на вопросы по теме.

Примерный план конспекта

1. Общие сведения о геологии как науки

- геология – как самостоятельная ветвь развития химии;
- развитие геологии в средние века в Европе;
- развитие геологии в России в XVIII-XIX веках, роль работ М.В.Ломоносова;
- развитие геологии в XX веке;
- развитие геологии в СССР и Сибири;
- современное определение геологии как науки, её цели и задачи.

2. Структура наук геологического профиля

- динамическая геология;
- вулканология;
- сейсмология;
- геотектоника;
- историческая геология;
- региональная геология;
- минералогия;
- петрография и литология;
- геохимия;
- геофизика;
- геоморфология;
- геология месторождений полезных ископаемых;
- гидрогеология;
- Палеозоология, палеоботаника (палеонтология);
-
-

3. Методы исследования

- общенаучные (исторический, метод актуализма);
- прямые (геологическое картирование, дистанционные, горные работы, аналитические);
- косвенные (геофизические);
- экспериментальные (моделирование, синтез);
- математические

2 «Почвы – как результат органического выветривания»

Цель работы – знакомство с органическим выветриванием.

Используемый материал – основная и дополнительная литература по дисциплине, интернет-источники.

Содержание работы.

Проработка литературы с конспектированием соответствующих сведений;

Для получения зачета по теме студент должен:

1. Предоставить конспект;
2. Ответить на вопросы по теме.

Примерный план конспекта

1. Органическое выветривание
 - определение;
 - агенты органического выветривания;
 - аэробные и анаэробные микроорганизмы;
 - виды органического выветривания;
 - органо-минеральные соединения
2. Почвообразующий процесс
 - педосфера;
 - иллювий;
 - типы почв и их связь с ландшафтными и климатическими зонами.

3 «Геологическая деятельность ветра»

Цель работы – знакомство с геологической деятельностью ветра.

Используемый материал – основная и дополнительная литература по дисциплине, интернет-источники.

Содержание работы.

Проработка литературы с конспектированием соответствующих сведений;

Для получения зачета по теме студент должен:

1. Предоставить конспект;
2. Ответить на вопросы по теме.

Примерный план конспекта

1. Ветер – как экзогенный фактор.
2. Условия проявления геологической деятельности ветра.
3. Разрушительная деятельность ветра
 - дефляция;
 - корразия;
 - формы рельефа (дефляционные котловины, ниши выдувания, эоловые грибы, эоловые многогранники)
4. Эоловый транзит
 - сальтация
5. Аккумулятивная деятельность ветра
 - эоловые отложения (пески и лёссы);
 - формы рельефа (песчаные гряды, барханы и дюны).

4 «Геологической деятельностью временных водотоков»

Цель работы – знакомство с геологической деятельностью временных водотоков.

Используемый материал – основная и дополнительная литература по дисциплине, интернет-источники.

Содержание работы.

Проработка литературы с конспектированием соответствующих сведений;

Для получения зачета по теме студент должен:

1. Предоставить конспект;
2. Ответить на вопросы по теме.

Примерный план конспекта

1. Временный водоток (определение)
2. Типы временных водотоков (плоскостной ток и линейный сток)
3. Плоскостной сток
 - условия проявления, источник питания;
 - делювий;
 - делювиальный шлейф;
 - эрозия почв.
4. Временные линейные водотоки
 - эрозия и её виды;
 - базис эрозии;
 - источники питания временных водотоков;
 - пролювий;
 - временные линейные водотоки в равнинных областях:
 - а) оврагообразование;
 - б) продольный и поперечный профили динамического равновесия;
 - в) стадии развития оврага;
 - временные линейные водотоки в горных районах:
 - а) строение (водосборный цирк, канал стока, конус выноса);
 - б) строение конуса выноса (фации);
 - в) сели.

5 «Геологическая деятельность снега и льда»

Цель работы – знакомство с геологической деятельностью снега и льда.

Используемый материал – основная и дополнительная литература по дисциплине, интернет-источники.

Содержание работы.

Проработка литературы с конспектированием соответствующих сведений;

Для получения зачета по теме студент должен:

1. Предоставить конспект;
2. Ответить на вопросы по теме.

Примерный план конспекта

1. Ледники
 - преобразование снега в кристаллический лед;
 - сублимация;

- абляция;
 - нивационная линия;
 - типы ледников (покровные, горные, промежуточные)
 - причины пластического течения ледников;
 - разрушительная деятельность ледников (экзарация, ледниковые шрамы, бараньи лбы, курчавые скалы, кары, трюги);
 - аккумулятивная деятельность ледников (морены и их типы – поверхностные, внутренние, донные, боковые, конечные, основные; отторженцы, эрратические валуны, друмлинные поля; валунные глины; тиллиты);
 - водно-ледниковые отложения (внутриледниковые – озы и камы; приледниковые – зандры и зандровые поля, лессы, ленточные глины)
 - причины оледенений (географические, космические, тектонические).
2. Процессы в криолитозоне
- криолитозона
 - деятельный слой;
 - подземные льды и связанные с ними воды;
 - морозобойные трещины;
 - пятна-медальоны и каменные кольца;
 - вымораживание;
 - морозное пучение (бугры пучения, гидролакколиты);
 - термокарст;
 - солифлюкция, солифлюкций и солифлюкционные террасы.
3. Снег
- хиолитозона;
 - нивация;
 - курумники;
 - нагорные террасы.

6 «Геологическая деятельность болот и озер»

Цель работы – знакомство с геологической деятельностью болот и озер.

Используемый материал – основная и дополнительная литература по дисциплине, интернет-источники.

Содержание работы.

Проработка литературы с конспектированием соответствующих сведений;

Для получения зачета по теме студент должен:

1. Предоставить конспект;
2. Ответить на вопросы по теме.

Примерный план конспекта

1. Типы озер по происхождению
2. Типы озер по характеру стока.
3. Осадконакопление в озерах (терригенное, биогенное, хемогенное, в том числе сапропель).
4. Типы болот по положению в рельефе.
5. Осадконакопление в болотах (биогенное и хемогенное, в том числе вивианит).
6. Угли лимнические и параллические.

7. «Метаморфизм и метасоматоз»

Цель работы – знакомство с эндогенными геологическими процессами – метаморфизмом и метасоматозом.

Используемый материал – основная и дополнительная литература по дисциплине, интернет-источники.

Содержание работы.

Проработка литературы с конспектированием соответствующих сведений;

Для получения зачета по теме студент должен:

1. Предоставить конспект;
2. Ответить на вопросы по теме.

Примерный план конспекта

1. Метаморфизм - определение.
2. Факторы метаморфизма:
 - а) температура, геотемпературный градиент ;
 - б) давление (стрессовое и литостатическое);
 - в) флюиды.
3. Типы метаморфизма:
 - а) региональный:
 - условия проявления;
 - фации регионального метаморфизма;
 - продукты регионального метаморфизма;
 - б) контактовый метаморфизм:
 - условия проявления;
 - продукты контактового метаморфизма;
 - в) динамометаморфизм:
 - условия проявления;
 - продукты контактового метаморфизма;
 - г) ударный (импактный) метаморфизм
 - условия проявления;
 - продукты ударного метаморфизма;
4. Месторождения полезных ископаемых в связи с процессами метаморфизма
5. Метасоматоз – определение
6. Механизмы метасоматоза: диффузия и инфильтрация.
7. Метасоматическая зональность.
8. Основные типы метасоматитов – скарны, березиты, грейзены.
9. Месторождения полезных ископаемых в связи с процессами метасоматоза

8 «Методы абсолютной геохронологии»

Цель работы – знакомство с основными методами абсолютной геохронологии.

Используемый материал – основная и дополнительная литература по дисциплине, интернет-источники.

Содержание работы.

Проработка литературы с конспектированием соответствующих сведений;

Для получения зачета по теме студент должен:

1. Предоставить конспект;
2. Ответить на вопросы по теме.

Примерный план конспекта

1. Сущность понятия «Абсолютная геохронология»
2. Явление радиоактивности. Период полураспада радиоактивных элементов.
3. Методы радиологического определения возраста и ограничения их применения:
 - радиоуглеродный;
 - калий-аргоновый;
 - уран-свинцовый;
 - рубидий стронциевый;
 - самарий-неодимовый и др.

9. «Геотектонические гипотезы»

Цель работы – знакомство с геотектоническими гипотезами.

Используемый материал – основная и дополнительная литература по дисциплине, интернет-источники.

Содержание работы.

Проработка литературы с конспектированием соответствующих сведений;

Для получения зачета по теме студент должен:

1. Предоставить конспект;
2. Ответить на вопросы по теме.

Примерный план конспекта

1. Сущность концепции геосинклиналь-платформенного развития
2. Сущность концепции литосферных плит

Реферат на предложенную тему (индивидуальные)

При нехватке индивидуальных тем – предложу дополнительные темы.

1. Космогеническая гипотеза Канта-Лапласа.
2. Космогеническая гипотеза О.Ю.Шмидта.
3. Космогеническая гипотеза В.Г.Фесенкова.
4. Космогеническая гипотеза А.А.Маракушева.
5. Геотектоническая гипотеза В.А.Обручева (пульсационная).
6. Борьба плутонистов и нептоunistов.
7. Внутренние геосферы Земли.
8. Природный магнетизм и магнитное поле Земли.
9. Тепловое поле Земли. Геотермическая ступень и градиент.
10. Контракционная геотектоническая гипотеза (Э. де Бомона).
11. Таласократические и геракратические эпохи в истории Земли.
12. А.Вегенер и его вклад в становление тектоники литосферных плит.
13. Спрединг.
14. Основные положения плюм-тектоники.
15. Цикл Вильсона – как основа тектоники литосферных плит.
16. Субдукция в условиях островных дуг.
17. Субдукция в условиях активной окраины Андского типа.
18. Континентальный рифтогенез.

19. Геологическая роль трансформных разломов.
20. Причины образования океанов.
21. Проблема гранитообразования.
22. Коллизия континент-континент.
23. Коллизия континент-островная дуга.
24. Фиксизм.
25. Радиоактивные элементы в литосфере.
26. Редкоземельные элементы в литосфере.
27. Атмосфера Земли. Физические свойства и состав. Влияние атмосферных явлений на изменение поверхности Земли.
28. Аэротермическая ступень и градиент. Влияние на геологические процессы (выветривание).
29. Вещественный состав и строение земной коры.
30. Вода в горных породах.
31. Вулканизм как одна из форм проявления эндогенных процессов.
32. Вулканы Камчатки (или Кавказа).
33. Галактика и положение в ней Солнечной системы.
34. Геологическая деятельность человека и охрана окружающей среды.
35. Геологическая съёмка и геологические карты.
36. Геохронологическая шкала, история ее составления.
37. Гипергенез и коры выветривания.
38. Землетрясения. Механизм возникновения. Прогноз.
39. Карбонатные породы и условия их образования.
40. Карстовые процессы и их проявления.
41. Катастрофические землетрясения в истории Земли.
42. Магнитные свойства горных пород и минералов.
43. Малые тела Солнечной системы (астероиды, кометы, метеоры, метеориты). Их влияние на Землю.
44. Материковые оледенения фанерозоя.
45. Метод актуализма.
46. Многолетняя мерзлота (происхождение, строение многолетнемерзлых пород).
47. Осадки литоральной и неритовой областей.
48. Осадконакопление в лагунах.
49. Осадконакопление в шельфовых морях.
50. Палеомагнетизм и его значение в геологии.
51. Проблема изменения климата Земли.
52. Продукты извержения вулканов.
53. Происхождение подземных вод.
54. Процессы денудации и аккумуляции на поверхности Земли.
55. Процессы образования осадочных горных пород. Особенности их состава и строения.
56. Пустыни и формы эолового рельефа.
57. Реки и их роль в формировании рельефа.
58. Речные террасы, особенности их строения и причины возникновения.
59. Роль организмов в процессах выветривания.
60. Роль рек в формировании россыпных месторождений полезных ископаемых.
61. Сейсмичность территории России.
62. Сейсмическое районирование и его практическое значение.
63. Строение планет земной группы.
64. Тектонические движения и деформации горных пород.
65. Термальные источники.
66. Физическое выветривание.

67. Формы залегания горных пород.
68. Химическое выветривание горных пород.
69. Четвертичные оледенения Северного полушария.
70. Экзогенные процессы и их влияние на изменение поверхности Земли.
71. Эндогенные процессы Земли. Их влияние на формирование лика планеты.
72. Буроугольные месторождения ХМАО
73. Памятники природы ХМАО.
74. Полезные ископаемые ХМАО (кроме углеводородного сырья и бурых углей).
75. Подземные воды ХМАО.
76. Отложения лагун и лиманов
77. Полезные ископаемые Мирового океана
78. История Земли в силурийском периоде
79. История Земли в кембрийском периоде
80. История Земли в ордовикском периоде
81. История Земли в девонском периоде
82. История Земли в каменноугольном периоде
83. История Земли в пермском периоде
84. История Земли в триасовом периоде
85. История Земли в юрском периоде
86. История Земли в меловом периоде
87. История Земли в палеогеновом периоде
88. История Земли в неогеновом периоде
89. История Земли в четвертичном периоде
90. Великие вымирания фауны в истории Земли. Возможные причины
91. Оледенения в истории Земли. Возможные причины
92. Геологические процессы в области многолетней мерзлоты
93. Особенности вулканов Средиземного моря
94. Лёсс и его происхождение
95. Происхождение алмазов
96. Происхождение нефти
97. Геология астроблем
98. Метеориты: состав, строение происхождение
99. Учение В.И.Вернадского о ноосфере.

Приложение 1 к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Методические указания по организации
практических и самостоятельных занятий обучающихся**

К.М.01.07. ГЕОЛОГИЯ И ЛИТОЛОГИЯ

21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения
очно-заочная

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Год набора 2019 г.

Ханты-Мансийск
2019

Практическая работа № 9

Тема «Литолого-фациальный анализ результатов бурения комплекса рыхлых четвертичных отложений»

Задача работы:

1. Составление (построение) геологического разреза по заданному буровому профилю.
2. Составление пояснительной записки к геологической карте.

Исходным материалом для выполнения работы является условная карта четвертичных отложений района р. Спокойной масштаба 1:10 000, описание буровых скважин.

При выполнении работы предусматривается использование учебной литературы по дисциплине «Геология» и «Литология».

Методические указания к построению разреза

Образец выполнения геолого-геоморфологического разреза см. на рис. 1. Обратите внимание, что он намерено недоделан – не показана литология вдоль поверхности рельефа и по некоторым скважинам, не проставлены индексы толщ.

Разрез может быть построен в карандаше на двойном развернутом листе обычной ученической тетради в клеточку. Горизонтальный масштаб разреза равен масштабу исходной карты, вертикальный - 1:500.

1. Начинать работу нужно с построения профиля рельефа по отметкам горизонталей и отметкам устьев скважин. Абсолютные отметки верхней бровки крутых склонов и вертикальных обрывов в случае, если они не показаны горизонталями, определяются так: они будут меньше самой низкой горизонтали, не заданной обрывом, но больше самой высокой, срезаемой обрывом. При построении профиля следует избегать излишне плавных переходов между геоморфологическими элементами, подчеркивая индивидуальность последних. Особенно это касается речных террас – обратите внимание на подчеркнутую геометричность их отрисовки на рис. 1, и делайте также. Поверхность заболоченных стариц в пойме и бывших водораздельных болот и озер (если абсолютная отметка их не определяется скважиной) следует слегка понижать относительно окружающей местности.

2. Сразу ниже построенной линии рельефа на разрезе, но не более чем на 0,5 см в глубину, показывают условные знаки пород, показанные вдоль линии разреза на исходной карте.

Примечание: на исходной карте условные знаки литологии нанесены произвольно. При нанесении знаков на разрез нужно соблюдать их структурность – длинный элемент знака должен быть горизонтальным, поскольку в том районе не было в четвертичное время складчатых дислокаций. Сказанное не относится к делювиальным толщам, у которых слоистость обычно параллельна склонам, и лессовидным суглинкам, для которых принято вертикальное положение знака.

3. На построенный профиль наносят положение скважин и подписывают их номера. Пользуясь описанием буровых скважин и табл. 1, прочерчивают на необходимую глубину вертикальные линии скважин и наносят вдоль них в полосе шириной около 1 см условные знаки литологии рыхлых пород.

Примечание: описанием буровых скважин прилагается к Методическим указаниям отдельно. По сравнению с описанием литологического состава толщ в табл. 1 описания их по скважинам даны в сокращении, но с сохранением главного названия, позволяющего найти эту толщу в табл. 1. В описании каждой скважины цифра после номера – абсолютная отметка устья скважины, первая цифра после описания толщи – ее мощность в метрах, вторая цифра – абсолютная отметка подошвы данной

толщи в скважине (или абсолютная отметка забоя скважины), в дочетвертичных породах бурение скважин сразу останавливалось.

Внимание! Каждая из толщ будущего разреза индивидуальна по составу и возрасту, но многие знаки их литологического состава очень похожи друг на друга и, если не соблюдать **точности** и **строгости** их нанесения, в дальнейшем при построении разреза их можно спутать и в результате допустить серьезные ошибки, объединяя разные толщи в одну или, наоборот, разделив одну на две разные толщи.

4. Далее ответственная операция - построение собственно разреза. Соединяют линиями подошвы и кровли наметившихся по скважинам и исходной карте толщ, соблюдая следующие условия.

- 1). В четвертичных толщах часто встречаются отношения прислонения более молодых толщ к более древним или вложения и врезания более молодых толщ в более древние. Особенно это относится к террасам и поймам. Например, пойма на рис.1 врезана в террасу.
- 2). В одновозрастных четвертичных толщах часто встречаются резкие фациальные переходы. Например, русловые отложения могут переходить в пойменные (см. рис. 1, переход русловых песков в пойменные суглинки в левой части поймы), а старичные отложения среди пойменных могут образовывать линзы (см. рис. 1, линза старичных сапропелевых глин и болотного осокового торфа среди пойменных супесей в скважине 5 на террасе). Отложения послеледниковых озер и наследующих их сфагновых озер также могут образовывать линзы среди морены, но это будет уже не фациальный переход, а наложенные отложения (скв. 3 на рис. 1).
- 3). Некоторые скважины (скв. 2 и 4 на рис. 1) недобурены до коренных дочетвертичных пород и остановлены в той или иной толще, мощность которых указана в описании скважин. В этом случае мощность будет не полной, а видимой. Подошва такой толщи располагается где-то ниже и отрисовывается, исходя из данных соседних скважин, где эта подошва вскрыта. Например, в левой части разреза подошва четвертичной системы или, что одно и то же, поверхность дочетвертичного рельефа на рис. 1 проведена по данным 1 и 3 скважин, ошибкой было бы проведение ее через забой скважины 2.

ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

по линии VI - VI

Масштаб горизонтальный 1 : 10 000
вертикальный 1 : 500

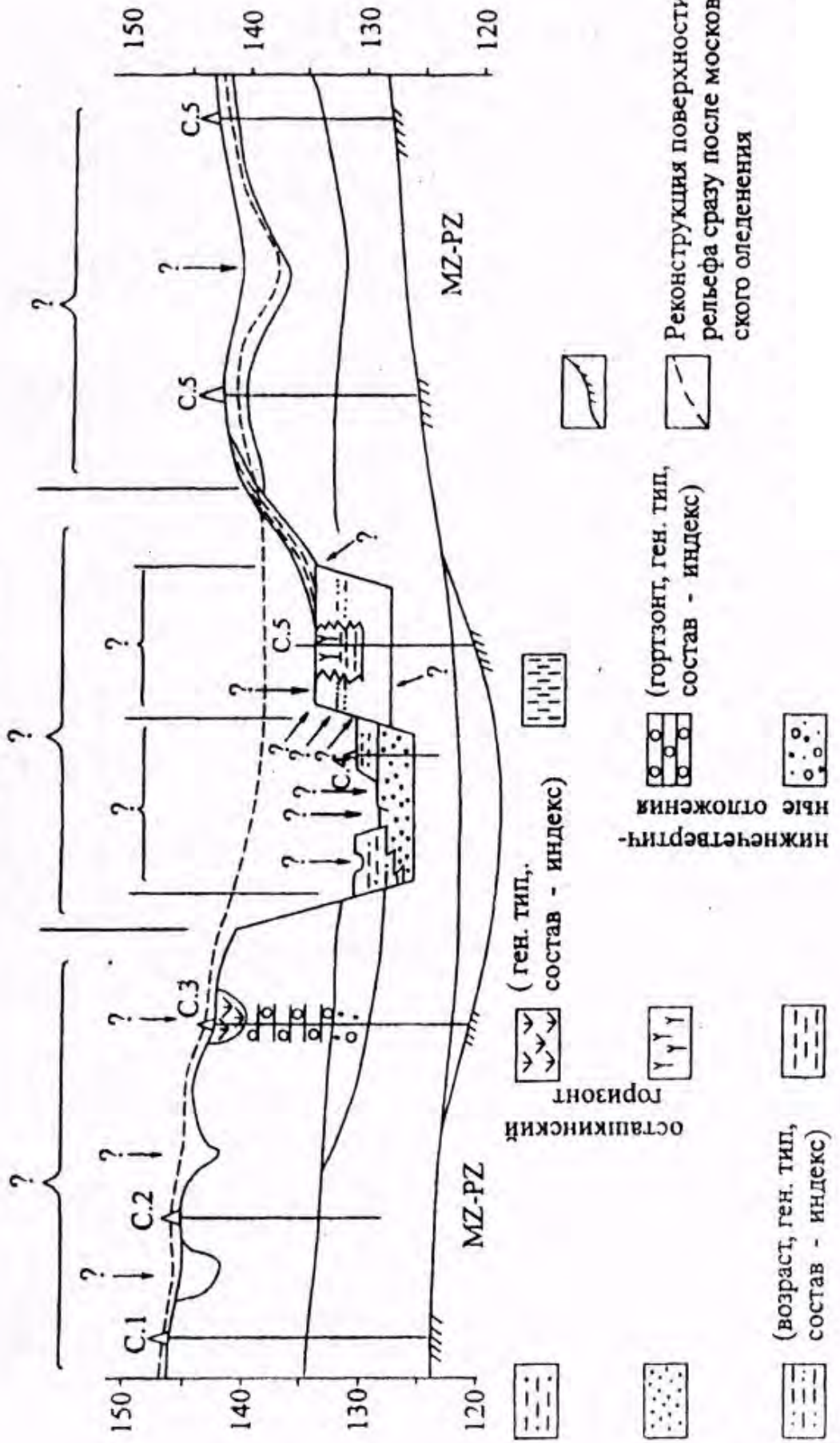
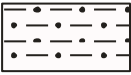
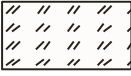



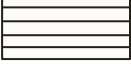



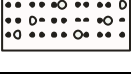
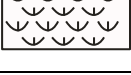


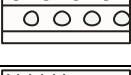
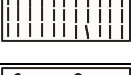


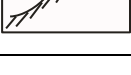


Рис. 1. Образец геологического разреза

Таблица 1.

Условный знак	Описание литологии
	Буровато-серые неясногоризонтальнослоистые суглинки
	Светло-бурые с намечающейся наклонной слоистостью суглинисто-супесчаные отложения
	Серые неясногоризонтальнослоистые супеси
	Серые неясногоризонтальнослоистые супеси с прослоями песка
	Черно-бурые сапропелевые глины
	Тонкослоистые ленточные глины
	Переслаивание тонкогоризонтальнослоистых и косослоистых песчано-глинистых отложений
	Серые хорошо сортированные косослоистые пески
	Серые хорошо сортированные косослоистые пески с гравием
	Серые хорошо сортированные косослоистые пески с галькой
	Торф сфагновый
	Торф осоковый
	Темно-бурые несортированные валунные суглинки
	Бурые несортированные валунные глины
	Желтовато-серые лессовидные суглинки
	Темно-бурые плохо сортированные неясногрубокосо-слоистые песчано-гравийно-галечные отложения
	Бурые плохо сортированные неясногрубокосо-слоистые песчано-гравийные отложения
	Дочетвертичные отложения

Делювиальный – d; эоловый – v; озерный – l; болотный – b; аллювиальный – a; озерно-аллювиальный – la; флювиогляциальный (водноледниковый) – f; гляциальный (ледниковый) – g.

- 4). Если какая-либо толща встречена в одной скважине и отсутствует в соседней, ее нужно выклинить приблизительно по середине между этими скважинами. Например, выклинивание гравийно-галечных отложений между скважинами 2 и 3 на рис. 1.

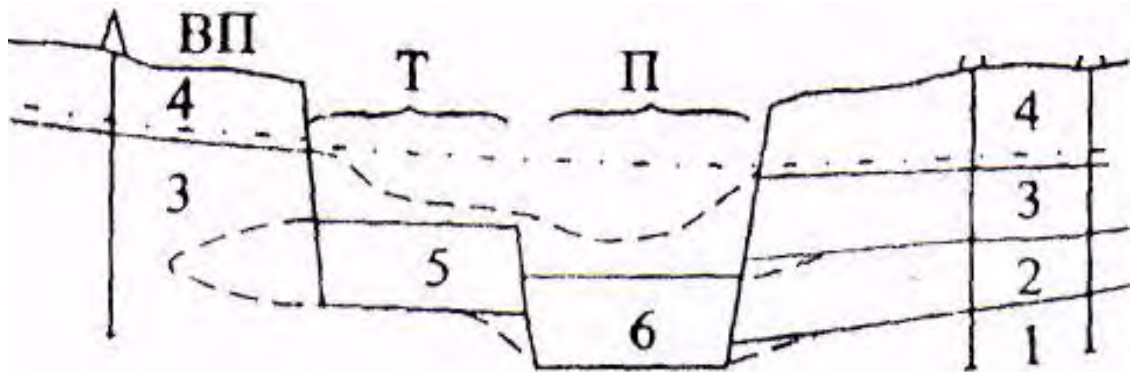


Рис. 2. ВП – водораздельная поверхность; Т – терраса; П – пойма

————— - реальные геологические границы

----- - реконструкция одной из поверхностей древнего рельефа

..... - ошибочное проведение границ и поверхностей

- 5). Чрезвычайно распространенной и серьезной ошибкой является «подсовывание» более молодых толщ под более древние (что возможно лишь при наличии дитьюнктивов, отсутствующих в нашем случае) и упорное подчинение более древних границ более молодым.

На рис. 2 приведены примеры таких ошибок.

- западный (левый) конец толщи 5 клином входит в более древнюю толщу;
- подошва и кровля толщи 2 ошибочно опущены по сравнению с их естественным продолжением и соединены с подошвой и кровлей толщи 6, которой в момент накопления толщи 2 еще не было (она появится через несколько тысяч лет);
- подошва толщи 5 искусственно соединена с более молодой подошвой толщи 6;

5. Далее следует определить происхождение всех показанных на разрезе толщ – нужно решить в результате деятельности какого экзогенного процесса могла накопиться та или иная толща, исходя из положения данной толщи в разрезе, на исходной карте и описания ее литологии в табл. 1 и подобрать соответствующий генетический тип из указанных под табл. 1. При этом нужно помнить, что может встретиться несколько разновозрастных и отличающихся литологией толщ, относящихся к одному генетическому типу, а внутри одного из генетических типов могут быть фации, резко отличающиеся друг от друга составом.

6. Далее следует определить возраст всех толщ, для чего нужно ясно представить себе временную последовательность образования этих толщ, исходя из получившихся на разрезе взаимоотношений стратиграфического перекрытия, прислонения, врезания и вложения между толщами, и сопоставить эту последовательность с табл. 2, в которой приведена схема стратиграфии четвертичной системы Западной Сибири с указанием основных климатических обстановок, в которых формировались горизонты. Студентам предоставляется возможность по своему усмотрению отнести каждую толщу своего разреза к какому-нибудь горизонту. Важно только не нарушить общую возрастную последовательность и следить за тем, чтобы генетический тип толщи соответствовал климатической обстановке формирования горизонта. Определяя возраст поймы и террас нужно помнить, что, во-первых, они не древнее верхнего звена и, во-вторых, каждый аллювиальный комплекс вместе со всеми фациями должен соответствовать какому-либо одному горизонту (часто допускается ошибка: разные фации в составе единой толщи какого-либо генетического типа относят к разным горизонтам).

Стратиграфия четвертичных отложений Западной Сибири

	Возрастной индекс	Горизонт, отложения
	IV	Современные отложения русла, стариц и поймы
	III-IV	Нерасчлененные отложения верхнего звена и современные
Верхнее звено	III sr	Сартанский горизонт – стадиал
	III kr	Каргинский горизонт – межстадиал
	III er	Ермаковский горизонт – стадиал
	III kz	Казанцевский горизонт – межстадиал
Среднее звено	II tz	Тазовский горизонт – стадиал
	II srt	Ширтинский горизонт – межстадиал
	II sm	Самаровский горизонт – стадиал
	II tb	Тобольский горизонт – межстадиал (межледниковый)
Нижнее звено	I sht	Шайтанский горизонт – стадиал (ледниковый)
	I tl	Талагайкинский доледниковый горизонт
	MZ-KZ	Дочетвертичные отложения

Может случиться, что количество стратиграфических подразделений в таблице 2 окажется меньше, чем количество самостоятельных толщ (тел) четвертичных отложений, отрисованных на разрезе. Это значит, что некоторые толщи, разные в генетическом отношении, относятся к одному горизонту.

Некоторые толщи – отложения остаточных ледниковых озер с их последующим заболачиванием, покровные суглинки, делювиальные отложения накапливаются достаточно долго и могут охватывать время формирования двух смежных горизонтов.

7. Разобравшись с генетическим типом и возрастом толщ, нужно сформировать их индексы и проставить их на разрезе. Делается это простой постановкой буквы, обозначающей генетический тип, перед возрастным индексом. Например, рIIIos – пролювиальные отложения ошайкинского горизонта верхнего звена неоплейстоцена. Индексы толщ, соответствующие двум смежным горизонтам, включают обозначение обоих горизонтов: mII-IIIms+mk – морские отложения московского и микулинского горизонтов среднего и верхнего звена неоплейстоцена. Для обозначения аллювиальных террас над буквой «а» справа сверху ставится арабская цифра номера террасы, например, а³Idn – аллювиальные отложения 3-й надпойменной террасы днепровского горизонта среднего звена неоплейстоцена. На всю аллювиальную толщу ставится только один индекс, даже если она разделена на фации. Допускается также вместо обозначения одного индекса всей аллювиальной толщи индексация каждой фации путем простановки букв г – русловая, р – пойменная и s – старичная снизу справа от буквы, обозначающей генетический тип: а³_г – русловые отложения 3-ей надпойменной террасы. Возрастная часть в каждом таком индексе будет одна и та же, соответствующая горизонту. Наконец, **обратите внимание (!)** на отсутствие верхнего и нижнего горизонтально подчеркивания в римских цифрах в составе возрастных индексов четвертичных отложений и не делайте этой мелкой, но очень распространенной ошибки.

8. Окончательное оформление геологического разреза – подпись обозначения стран света обоих концов, условные обозначения производятся в соответствии с образцом на рис. 1.

Примечание: все геологические разрезы в данной работе – индивидуальные. Поэтому, по соседним или даже пересекающимися по какой-либо скважине линиям может получиться совершенно разное устройство разрезов и, в особенности, долины.

Внизу или справа помещаются условные обозначения, составленные в соответствии с рис. 3 и объясняющие все цвета и контуры на карте.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К КАРТЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ			
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ			
Основные генетические типы			
	Элювиальный		Озерный
	Делювиальный		Озерно - аллювиальный
	Элювиально - делювиальный		Морской *
	Коллювиальный		Аллювиально-морской
	Коллювиально - делювиальный		Ледниковый
	Солифлюкционный		Флювиогляциальный
	Делювиально - солифлюкционный		Ледниково - озерный (гляциолимнический)
	Коллювиально - солифлюкционный		Ледниково-морской
	Селевый		Эоловый
	Аллювиальный		Хемогенный
	Аллювиально - делювиальный		Биогенный
	Проллювиальный		Вулканогенный
	Аллювиально - проллювиальный		Грязевулканический
	Проллювиально - делювиальный		Техногенный

Рис. 3. Условные обозначения к карте четвертичных отложений

Методические указания к составлению пояснительной записки

«Характеристика четвертичных отложений и история их формирования».

В главе «Характеристика четвертичных...» необходимо в исторической последовательности изложить основные этапы геологического (вертикальные тектонические движения, накопление тех или иных толщ), географического (изменения климата и палеогеографии) и геоморфологического (изменения рельефа) развития района.

При описании в геохронологической последовательности следует указывать стратиграфическое наименование, время, генетические и климатические условия накопления, литологическую характеристику, мощность рыхлых отложений. В случае, если при формировании осадков большую роль играли тектонические движения (**подсказка!** – **особенно при формировании аллювиальных комплексов**), то это необходимо отразить в тексте.

Литература

Основная литература

1. Гудымович С.С. Геоморфология и четвертичная геология: учеб, пособие - Томск: Изд. ТПУ, 2001. - 202 с.
2. Курс общей геологии. Ред. Серпухов. Л: Изд-во ЛГУ, 1974. – 364 с.
3. Рапацкая Л.А. Общая геология. – Москва: Высшая школа, 2005. – 448 с.

Практическая работа № 2 Тема «Обломочные породы»

Общая методика описания разреза по стволу скважины (керна).

Содержание

Введение

1. Краткая характеристика кернового материала

2. Послойное описание керна:

- слой 1

- слой 2

- слой 3

-

3. Фациальные условия образования

4. Результаты битуминологического анализа

5. Выделение продуктивных участков (коллекторов) и флюидоупоров.

6. Связь продуктивности описываемого разреза с фациальными условиями формирования отложений.

Заключение

Литература

Во «**Введение**» следует указать цели и задачи работы

В разделе «**1. Краткая характеристика кернового материала**» приводятся сведения о площади (месторождении, скважине), из которой отобран керн. При этом отмечается к какой тектонической структуре I (или II) порядка приурочена описываемая скважина. Отмечается описываемый интервал, выход керна, распределение линейной невязки (если выход керна менее 100%). Какие породы по литологическому составу преобладают. Сколько выделено слоев, критерий (группа критериев), на основании которых выделялись слои.

При «**2. Послойном описании керна**» для каждого выделяемого слоя следует приводить:

- интервал, мощность. Выделение слоёв выполняется сверху вниз по стволу скважины;

- общую характеристику слоя – она должно отражать совокупность критериев, на основании которых данный слой выделен (чем он отличается от выше- и нижележащего слоя). Например, «Слой представлен частым, ритмичным переслаиванием аргиллитов и алевролитов. Мощность прослоев варьирует от 2 до 5 мм, от кровли к подошве мощность прослоев постепенно увеличивается. Слоистость параллельная, перпендикулярная оси керна. По всему слою отмечаются крупные (до 5-10 мм) конкреции бурого сидерита сложной преимущественно эллипсоидной формы». А также приводятся сведения о каких-либо вариациях в пределах слоя (касательно текстуры, литологического состава или других особенностей) с указанием глубины. Например, «В 55-70 см от кровли слоя текстура параллельно-волнисто-слоистая). В 15 см от подошвы слоя – в алевролитах отмечается редкий гравий (до 3 мм) глинистых пород».

- максимально полно приводится описание основных литологических разностей, участвующих в строении слоя. Для каждого литотипа указывается:

а) обломочная составляющая (псефитовая, псаммитовая, алевритовая) – отмечается размер (диапазон размера), степень окатанности и сортировки (в соответствии с рисунком 1), содержание той или иной фракции обломков по размеру, составу или окатанности (в соответствии с рисунком 2).



Рис. 1. Палетка для определения степени окатанности и сортировки обломочного материала

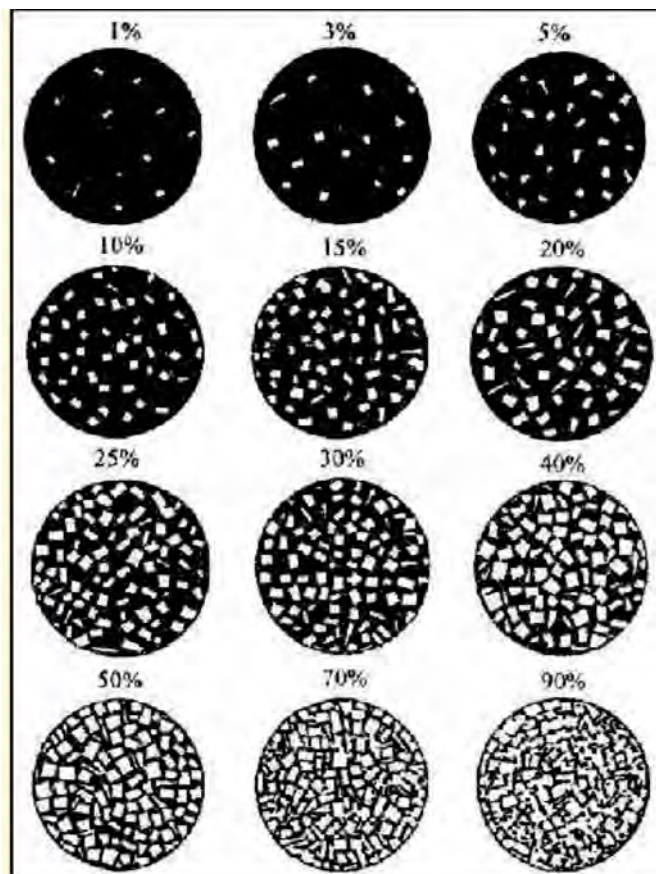


Рис. 2. Палетка для определения содержания компонента в породе

На основании значений содержания компонентов по составу и размеру уточняется название псаммитовых и алевритовых пород с использованием тройных классификационных диаграмм (в соответствии с рисунками 3-5). Причем породообразующими компонентами являются кварц, полевые шпаты и обломки пород.

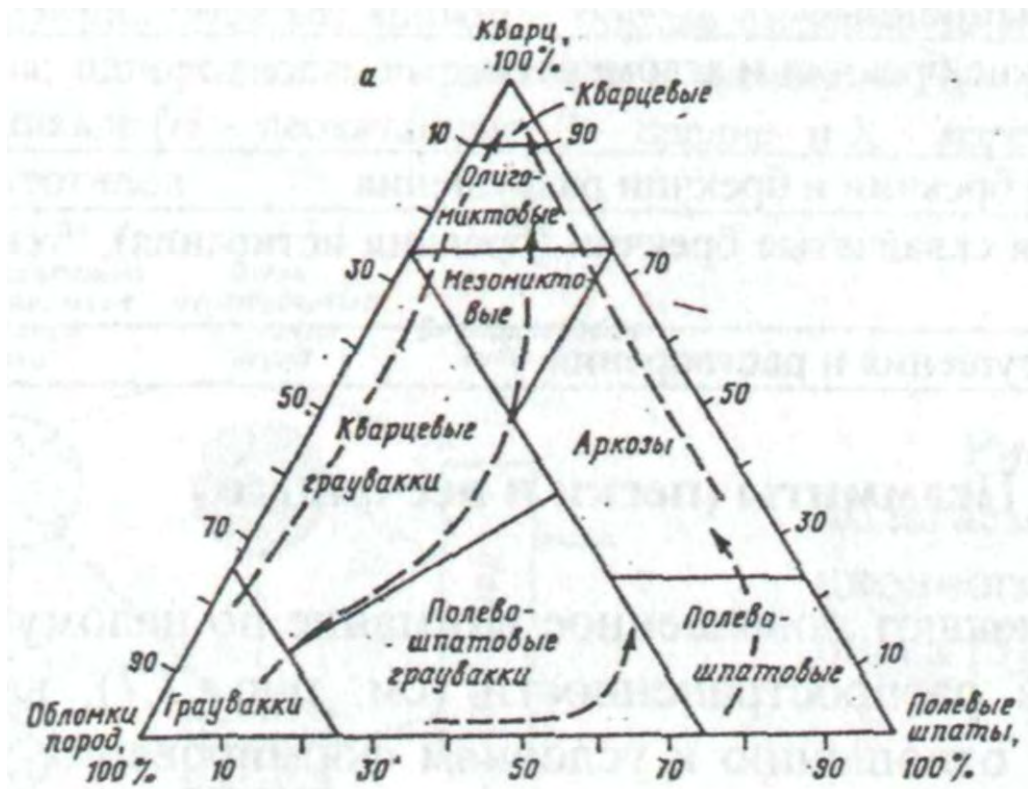


Рис. 3. Минералогическая классификация песчаников и алевролитов



Рис. 4. Минералогическая классификация аркозовых песчаников и алевролитов

- б) глинистая составляющая;**
- в) хемогенная составляющая;**

Хемогенная и глинистая составляющая часто выполняет роль цемента в обломочных горных породах (псефитах, псаммитах и алевролитах). Цемент обычно эпигенетичный по отношению к обломкам и заполняющему материалу и образуется из коллоидных или истинных растворов.

Обычно цементы подразделяют:

- 1) по составу материала (глинистый, кальцитовый, железистый и др.);
- 2) по соотношению его с цементируемым материалом:
 - базальный – цемента много, обломочные зёрна не соприкасаются друг с другом;
 - порový – цемент выполняет поры в породе;

контактный – цемента мало и присутствует он на контакте зёрен;

плёночный – в виде тонкой плёнки вокруг зёрен.

А также комбинированные типы: базально-порový; пленочно-порový; пленочно-контактный.



Рис. 5. Номенклатура пород смешанного состава

г) органогенная составляющая;

При описании органогенной составляющей прежде всего надо указывать её тип (растительного или животного происхождения), степень сохранности (хорошая, удовлетворительная, плохая, детрит), размеры, расположение в породе. По возможности – определить принадлежность органических остатков к определенному типу, классу, отряду, роду, виду.

д) диагенетическая составляющая;

е) катагенетическая составляющая;

Диагенетические и катагенетические компоненты отображают прежде всего изменение физико-химической среды, которое происходит сразу после процесса седиментации и может изменяться со временем. Продуктом диагенеза часто (но не всегда) является цементирующее вещество.

Продуктами диа- и катагенеза могут быть новообразованные (аутигенные) минералы, пластические и хрупкие деформации. Для минеральных новообразований отмечаются состав, размер, форму выделений, характер распределения по слою. Изменение физико-химической среды приводит к появлению иного комплекса минеральных новообразований. Поэтому зачастую, анализируя ассоциации новообразованных минералов, можно сделать соответствующие выводы.

Для продуктов хрупких деформаций следует отмечать их густоту, ориентировку относительно оси зерна и текстурных элементов пород.

ж) пустотное пространство (пористость, трещиноватость, каверны).

Если какой-либо из компонентов отсутствует, то вовсе не обязательно это указывать. При этом не забывайте, что сумма всех компонентов для каждой литологической разновидности пород должна составлять 100%.

3. Фациальные условия образования и преобразования.

На основании совокупности текстурно-структурных особенностей пород, их компонентного состава необходимо сделать вывод об условиях седиментогенеза (континентальные или морские фации; в случае континентальных – кора выветривания, склоновые отложения, аллювиальные, пролювиальные и т.п.; в случае морских – глубина, динамический режим, температура и соленость воды и т.п.

При этом обращать внимание на то, что выше- и нижележащие слои (применительно к разрезам продуктивных отложений Западной Сибири) не будут значительно различаться по фациальным условиям формирования. Смена фаций, как правило, происходит постепенно. Кроме того, рекомендуется согласовать свои выводы с результатами работ других студентов.

На основании комплекса диа- и катагенетических компонентов требуется сделать выводы о физико-химических условиях преобразования накопившегося осадка. Нередко диа- и катагенетические (аутигенные) минералы являются индикаторами и фациальных условий седиментогенеза.

4. Результаты битуминологического анализа

Люминесцентно-битуминологический анализ производится после визуального просмотра ядра. Анализ основан на обнаружении углеводородных соединений в ультрафиолетовых лучах при помощи нанесения на порошок горной породы хлороформа. Так как хлороформ является сильным растворителем, то углеводородные соединения в месте его нанесения переходят в раствор. По характеру люминесценции определяют примерное количественное содержание битумов и ориентировочно их качественный состав.

Люминесцентно-битуминологический анализ производится по следующей схеме.

- пробоподготовка заключается в измельчении в ступке до тонкого порошка. На фильтровальную бумагу небольшое количество истертого материала насыпают в виде конуса. В вершине конуса делают небольшое углубление, в которое помещают с помощью пипетки несколько капель хлороформа (количество наносимого хлороформа определяется насыщением порошка пробы – как только вокруг основания конуса на фильтровальной бумаге появляется пятно хлороформа, то следует прекратить насыщать им пробу). Растворённые хлороформом углеводородные соединения попадают на фильтровальную бумагу, образуя пятно. Через минуту порошок можно удалить, а фильтровальную бумагу с пятном углеводородных соединений поместить под источник ультрафиолетового света;

- содержание углеводородных соединений в исследуемой пробе оценивается по пятибалльной системе, исходя из морфологии и интенсивности свечения отпечатка капиллярной вытяжки на фильтровальной бумаге под люминескопом (в соответствии с рисунками 6 и 7);

- цвет люминесценции хлороформенной вытяжки (пятна углеводородных соединений) указывает на тип углеводородных соединений, присутствующих в изучаемом образце (в соответствии с рисунком 8).






Форма люминесцирующего участка	Характеристика люминесцирующего участка	Балл
	Ровное пятно	5
	Неровное пятно, толстое кольцо	4
	Тонкое кольцо	3
	Тонкое (рваное) кольцо	2
	Точки отдельные, редкие	1

Рис. 6. Количественная оценка содержания углеводородных соединений по форме люминесцирующего участка хлороформенных вытяжек в ультрафиолетовом свете

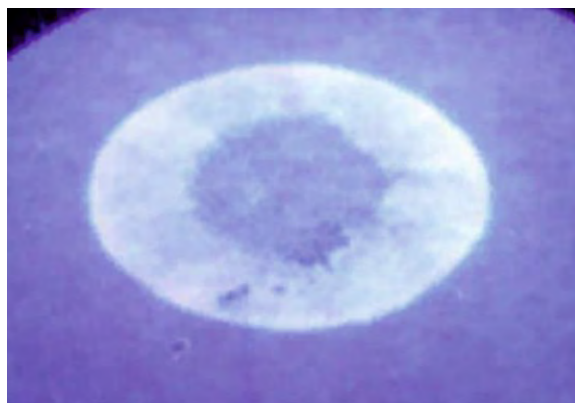


Рис. 7. Тип хлороформенной вытяжки: 4БГ – ЛБ.

4 – интенсивность свечения (форма пятна хлороформенной вытяжки); БГ – цвет люминесценции (бело-голубой); ЛБ – легкие битумоиды
Вероятная причина – газ

Группа	Цвет люминесценции капиллярных вытяжек	Состав битумоида	Тип битумоида
I	Беловато-голубоватые тона разной интенсивности	Углеводородные флюиды, не содержащие смол и асфальтенов	Легкий битумоид ЛБ
II	Белый, голубовато-желтый, беловато-желтый	Нефть и битумоиды с низким содержанием смол, с незначительным содержанием или отсутствием асфальтенов	Масляный битумоид МБ
III	Желтый, оранжево-желтый, до светло-коричневого	Нефти и битумоиды с содержанием масел более 60 %, асфальтенов 1–2 %	Маслянисто-смолистый битум МСБ
IV	Оранжево-коричневый, светло-коричневый, коричневый	Битумоиды и нефти с повышенным (3–20 %) содержанием асфальтенов	Смолистый битумоид СБ
V	Темно-коричневый, зеленовато-коричневый, красно-коричневый	Битумоиды с содержанием асфальтенов более 20 %	Смолисто-асфальтовый битумоид САБ
	Черно-коричневый, черный	Битумоид с содержанием асфальтенов более 30 %	

Рис. 8. Определение типа углеводородных соединений по цвету люминесценции хлороформенных вытяжек в ультрафиолетовом свете

5. Выделение продуктивных участков (коллекторов) и флюидоупоров.

Обобщить результаты послойного литологического описания и результаты люминесцентно-битуминологического анализа. Выделить в изученном разрезе продуктивные участки, указав характер насыщения, мощности (полную и эффективную), тип коллектора (гранулярный, трещинный, каверновый или комбинированный), а также участки, играющие роль флюидоупоров.

6. Связь продуктивности описываемого разреза с фациальными условиями формирования отложений.

Сделать вывод по изученному разрезу, какие генетические типы отложений и литотипы являются продуктивными (выступают в роли коллекторов углеводородов), а какие – флюидоупорами.

Заключение

Литература

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине (модулю)

К.М.01.07. ГЕОЛОГИЯ И ЛИТОЛОГИЯ

21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

Очная

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Год набора 2019

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств
по дисциплине Геология и литология

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) модули дисциплин*	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства	
			вид	количество
1	2	3	4	5
2 семестр				
1-2	Общие сведения о геологии Геологические процессы и их документы Магматизм	ОПК-1	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы Текущий контроль: <i>знать:</i> письменная работа <i>уметь, владеть:</i> письменная работа Промежуточный контроль Зачет	контрольная работа 1, лабораторные работы 1 и 2 вопросы к зачёту
3-5	Выветривание Геологическая деятельность поверхностных водотоков Геологическая деятельность подземных вод	ОПК-1	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы Текущий контроль: <i>знать:</i> письменная работа <i>уметь, владеть:</i> письменная работа Промежуточный контроль Зачет	контрольная работа 2, практические работы 1 и 2 вопросы к зачёту
6	Геологическая деятельность снега и льда Геологическая деятельность морей и океанов Метаморфизм и метасоматоз	ОПК-1	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы Текущий контроль: <i>знать:</i> письменная работа <i>уметь, владеть:</i> письменная работа Промежуточный контроль Зачет	практические работы 3 и 4 вопросы к зачёту
7	Тектонические движения Геологическое летоисчисление Геотектонические гипотезы	ОПК-1	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы Текущий контроль: <i>знать:</i> письменная работа <i>уметь, владеть:</i> письменная работа Промежуточный контроль Зачет	практические работы 5 и 6 вопросы к зачёту

3 семестр				
8-10	Общие представления об осадочных горных породах Гипергенез Седиментогенез	ОПК-1	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы Текущий контроль: <i>знать:</i> письменная работа <i>уметь, владеть:</i> письменная работа Промежуточный контроль Экзамен	практическая работа 7 вопросы к экзамену
11-13	Диagenез Катагенез Метагенез	ОПК-1	В соответствии с технологической картой балльно-рейтинговой системы Текущий контроль: <i>знать:</i> письменная работа <i>уметь, владеть:</i> письменная работа Промежуточный контроль Экзамен	практическая работа 8 вопросы к экзамену

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Вопросы к промежуточному контролю (2 семестр, зачет) по дисциплине
«Геология и литология»**

Зачет проводится в письменной форме или в форме тестирования. Вопросная база охватывает все теоретические и практические разделы дисциплины.

1. Методы геологических исследований?
2. Экзогенные и эндогенные геологические процессы. Документы геологических процессов?
3. Геология. Основные разделы геологического направления.
4. Денудация. Геологическое значение денудации.
5. Круговорот воды в природе. В чем заключается геологическая роль воды.
6. Эрозия.
7. Временные водотоки. Различие временных водотоков в горах и на равнинах. Продукты отложения временных водотоков.
8. Стадии развития временных и постоянных водотоков. Различия отложений временных и постоянных водотоков.
9. Речная терраса. Типы речных террас по происхождению.
10. Речная терраса. Типы речных террас по взаимному расположению.
11. Месторождения, связанные с деятельностью рек.
12. Делювий, пролювий и аллювий. Что общего в их образовании и отличительные признаки.
13. Реки. Строение речной долины. Типы речных отложений. Базис эрозии. Эрозионный цикл.
14. Классификация подземных вод по происхождению и по степени связи с горными породами.
15. Классификация подземных вод по залеганию в горных породах.
16. Классификация подземных вод по химическому составу и температуре. Коллектор, типы коллекторов.
17. Проявление разрушительной деятельности подземных вод.
18. Магматизм. Магма и лава, в чем их различие. Структуры и текстуры горных пород.
19. Классификации магматических горных пород.
20. Вулканизм. Строение вулканического аппарата. Типы вулканических аппаратов.
21. Характер вулканических извержений. Продукты вулканических извержений.
22. Интрузивный магматизм. Стадии интрузивного магматизма.
23. Формы интрузивных тел.
24. Причины многообразия магматических горных пород.
25. Выветривание. Типы выветривания.
26. Физическое выветривание. Факторы физического выветривания. Типы физического выветривания.
27. Химическое выветривание. Виды химического выветривания. Сущность процесса гидролиза.
28. Химическое выветривание. Сущность процессов растворения, гидратации и дегидратации, окисления и восстановления.
29. Кора выветривания. Типы кор выветривания.
30. Элювий, коллювий, десквамация.
31. Селективность выветривания.
32. Разрушительная деятельность ветра и типы эолового рельефа.

33. Аккумуляционная деятельность ветра и типы эоловых отложений.
34. Типы ледников. Абляция.
35. Разрушительная деятельность снега и ледников.
36. Аккумуляционная деятельность ледников. Морены, их типы и особенности строения.
37. Водно-ледниковые отложения. Особенности строения и состава.
38. Причины оледенений.
39. Криолитозона. Процессы в криолитозоне.
40. Элементы строения морского дна и области моря.
41. Типы континентальных окраин.
42. Особенности состава и движения океанических вод.
43. Органический мир морей и океанов.
44. Генетические типы морских осадков и закономерности их распределения.
45. Разрушительная деятельность морей и океанов. Трансгрессии и регрессии моря и их причины.
46. Диагенез.
47. Метаморфизм, факторы метаморфизма.
48. Типы метаморфизма. Стадии (фазии) регионального метаморфизма.
49. Типы метаморфизма. Характеристика контактового, ударного и динамометаморфизма.
50. Метасоматоз. Метасоматическая зональность (на примере скарнов).
51. Абсолютная и относительная геохронология. Международная геохронологическая шкала.
52. Основные геосферы Земли и их состав.
53. Земная кора, типы земной коры. Литосферные плиты, типы границ литосферных плит.
54. Срединно-океанические хребты, зоны спрединга, трансформные разломы.
55. Цикл Вильсона.
56. Основные структурные элементы континентов.
57. Строение зон субдукции, их типы. Зоны коллизии.
58. Складкообразующие тектонические движения. Складки. Классификации складчатых структур.
59. Разрывообразующие тектонические движения. Дизъюнктивы. Классификация дизъюнктивов.
60. Эпейрогенические (колебательные) тектонические движения. Их признаки, методы изучения.

Допуск к зачету осуществляется при условии отсутствия задолженностей по лабораторным, практическим, контрольным и индивидуальным работам за весь семестр.

Критерии оценки:

Оценка «Зачтено» выставляется студенту, если в ответе пройденный теоретический материал раскрыт более чем на 50%.

Оценка «Незачтено» выставляется студенту, если пройденный теоретический материал раскрыт менее чем на 20% и менее.

Вопросы к промежуточному контролю (3 семестр, экзамен) по дисциплине «Геология и литология»

Экзамен проводится в письменной форме или в форме тестирования. Вопросная база охватывает все теоретические и практические разделы дисциплины.

1. Задачи литологии.
2. Методы литологических исследований.
3. Осадочные горные породы. Особенности их распространения.
4. Отличия осадочных горных пород от других генетических типов.
5. Особенности состава осадочных горных пород.

6. Особенности минералогического состава осадочных горных пород.
7. Литогенез. Стадии и их взаимосвязь.
8. Денудация. Виды денудации.
9. Генетические типы отложений - продуктов денудации.
10. Физическое выветривание. Продукты физического выветривания.
11. Вода как главный фактор химического выветривания.
12. Кислород как фактор химического выветривания.
13. CO₂, органические и минеральные кислоты как факторы химического выветривания.
14. Коры выветривания.
15. Абразия, ее продукты.
16. Эрозия, виды, продукты эрозии
17. Дефляция и коррозия. Их продукты.
18. Экзарация и ее продукты.
19. Суффозия и карст. Их продукты и значение в нефтегазовой литологии.
20. Гипергенез и его значение в формировании осадочных горных пород.
21. Элювий и его характерные особенности.
22. Коллювий и делювий. Их характерные черты.
23. Проллювий и аллювий. Их характерные черты.
24. Диагенез. Сущность и движущие силы.
25. Явления при диагенезе.
26. Минералогия диагенеза.
27. Катагенез. Сущность и движущие силы.
28. Явления при катагенезе.
29. Минералогия катагенеза.
30. Метагенез. Сущность и движущие силы.
31. Явления при метагенезе.
32. Минералогия метагенеза.
33. Причины многообразия окраски осадочных горных пород.
34. Генетическое значение окраски осадочных горных пород.
35. Структуры осадочных горных пород.
36. Текстуры осадочных горных пород. Текстуры поверхности напластования.
37. Текстуры осадочных горных пород. Слоистые текстуры.
38. Текстуры осадочных горных пород. Турбидитные текстуры.
39. Классификация обломочных пород.
40. Цемент обломочных пород.
41. Общая характеристика псефитов.
42. Общая характеристика псаммитов.
43. Общая характеристика алевритов.
44. Общая характеристика пелитов.
45. Классификация псаммитов.
46. Классификация алевритов.
47. Карбонатные породы. Типы и признаки.
48. Форменные структурные элементы карбонатных пород.

Составил _____

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

2 семестр

Комплект заданий для практической работы № 1

Подготовить таблицу-определитель наиболее распространенных минеральных видов. Перечень минералов приведен в описании практической работы по адресу <https://eluniver.ugrasu.ru/mod/page/view.php?id=16074>. Работа выполняется вручную. Отправляется на проверку в виде сканов страниц, каждая страница подписывается студентом. Машинописные работы не принимаются и не оцениваются.

Комплект заданий для практической работы № 2

Составить описание наиболее распространенных типов магматических горных пород. Перечень пород приведен в описании практической работы по адресу <https://eluniver.ugrasu.ru/mod/page/view.php?id=16158>. Работа выполняется вручную. Отправляется на проверку в виде сканов страниц, каждая страница подписывается студентом. Машинописные работы не принимаются и не оцениваются.

Комплект заданий для практической работы № 3

Составить описание наиболее распространенных типов осадочных горных пород. Перечень пород приведен в описании практической работы по адресу <https://eluniver.ugrasu.ru/mod/page/view.php?id=16204>. Работа выполняется вручную. Отправляется на проверку в виде сканов страниц, каждая страница подписывается студентом. Машинописные работы не принимаются и не оцениваются.

Комплект заданий для практической работы № 4

Составить описание наиболее распространенных типов метаморфических горных пород. Перечень пород приведен в описании практической работы по адресу <https://eluniver.ugrasu.ru/mod/page/view.php?id=16496>. Работа выполняется вручную. Отправляется на проверку в виде сканов страниц, каждая страница подписывается студентом. Машинописные работы не принимаются и не оцениваются.

Комплект заданий для практической работы № 5

Методические указания для выполнения практической работы № 5 приведены по адресу <https://eluniver.ugrasu.ru/mod/page/view.php?id=16499>. Варианты индивидуальных заданий приведены по адресу <https://eluniver.ugrasu.ru/mod/resource/view.php?id=31905&forceview=1>. Работа выполняется вручную. Отправляется на проверку в виде сканов страниц, каждая страница подписывается студентом. Машинописные работы не принимаются и не оцениваются.

[20%D0%B2%D1%8B%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E%20%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B2.pdf](#)

**Подготовка рефератов по темам
(темы выбираются индивидуально)**

1. Космогеническая гипотеза Канта-Лапласа.
2. Космогеническая гипотеза О.Ю.Шмидта.
3. Космогеническая гипотеза В.Г.Фесенкова.
4. Космогеническая гипотеза А.А.Маракушева.
5. Геотектоническая гипотеза В.А.Обручева (пульсационная).
6. Борьба плутонистов и нептоunistов.
7. Внутренние геосферы Земли.
8. Природный магнетизм и магнитное поле Земли.
9. Тепловое поле Земли. Геотермическая ступень и градиент.
10. Контракционная геотектоническая гипотеза (Э. де Бомона).
11. Таласократические и геракратические эпохи в истории Земли.
12. А.Вегенер и его вклад в становление тектоники литосферных плит.
13. Спрединг.
14. Основные положения плюм-тектоники.
15. Цикл Вильсона – как основа тектоники литосферных плит.
16. Субдукция в условиях островных дуг.
17. Субдукция в условиях активной окраины Андского типа.
18. Континентальный рифтогенез.
19. Геологическая роль трансформных разломов.
20. Причины образования океанов.
21. Проблема гранитообразования.
22. Коллизия континент-континент.
23. Коллизия континент-островная дуга.
24. Фиксизм.
25. Радиоактивные элементы в литосфере.
26. Редкоземельные элементы в литосфере.
27. Атмосфера Земли. Физические свойства и состав. Влияние атмосферных явлений на изменение поверхности Земли.
28. Аэротермическая ступень и градиент. Влияние на геологические процессы (выветривание).
29. Вещественный состав и строение земной коры.
30. Вода в горных породах.
31. Вулканизм как одна из форм проявления эндогенных процессов.
32. Вулканы Камчатки (или Кавказа).
33. Галактика и положение в ней Солнечной системы.
34. Геологическая деятельность человека и охрана окружающей среды.
35. Геологическая съёмка и геологические карты.
36. Геохронологическая шкала, история ее составления.
37. Гипергенез и коры выветривания.
38. Землетрясения. Механизм возникновения. Прогноз.
39. Карбонатные породы и условия их образования.
40. Карстовые процессы и их проявления.
41. Катастрофические землетрясения в истории Земли.

42. Магнитные свойства горных пород и минералов.
43. Малые тела Солнечной системы (астероиды, кометы, метеоры, метеориты). Их влияние на Землю.
44. Материковые оледенения фанерозоя.
45. Метод актуализма.
46. Многолетняя мерзлота (происхождение, строение многолетнемерзлых пород).
47. Осадки литоральной и неритовой областей.
48. Осадконакопление в лагунах.
49. Осадконакопление в шельфовых морях.
50. Палеомагнетизм и его значение в геологии.
51. Проблема изменения климата Земли.
52. Продукты извержения вулканов.
53. Происхождение подземных вод.
54. Процессы денудации и аккумуляции на поверхности Земли.
55. Процессы образования осадочных горных пород. Особенности их состава и строения.
56. Пустыни и формы эолового рельефа.
57. Реки и их роль в формировании рельефа.
58. Речные террасы, особенности их строения и причины возникновения.
59. Роль организмов в процессах выветривания.
60. Роль рек в формировании россыпных месторождений полезных ископаемых.
61. Сейсмичность территории России.
62. Сейсмическое районирование и его практическое значение.
63. Строение планет земной группы.
64. Тектонические движения и деформации горных пород.
65. Термальные источники.
66. Физическое выветривание.
67. Формы залегания горных пород.
68. Химическое выветривание горных пород.
69. Четвертичные оледенения Северного полушария.
70. Экзогенные процессы и их влияние на изменение поверхности Земли.
71. Эндогенные процессы Земли. Их влияние на формирование лица планеты.
72. Буроугольные месторождения ХМАО
73. Памятники природы ХМАО.
74. Полезные ископаемые ХМАО (кроме углеводородного сырья и бурых углей).
75. Подземные воды ХМАО.
76. Отложения лагун и лиманов
77. Полезные ископаемые Мирового океана
78. История Земли в силурийском периоде
79. История Земли в кембрийском периоде
80. История Земли в ордовикском периоде
81. История Земли в девонском периоде
82. История Земли в каменноугольном периоде
83. История Земли в пермском периоде
84. История Земли в триасовом периоде
85. История Земли в юрском периоде
86. История Земли в меловом периоде
87. История Земли в палеогеновом периоде
88. История Земли в неогеновом периоде
89. История Земли в четвертичном периоде
90. Великие вымирания фауны в истории Земли. Возможные причины
91. Оледенения в истории Земли. Возможные причины

92. Геологические процессы в области многолетней мерзлоты
93. Особенности вулканов Средиземного моря
94. Лёсс и его происхождение
95. Происхождение алмазов
96. Происхождение нефти
97. Геология астроблем
98. Метеориты: состав, строение происхождения
99. Учение В.И.Вернадского о ноосфере.

Требования к оформлению конспектов и рефератов

Реферат составляется на листах стандартного машинописного формата (формат А4).

Текст реферата должен быть написан **литературно грамотным языком**. При необходимости можно приводить несколько возможных толкований или решений того или иного вопроса.

В начале реферата должно быть приведено оглавление, а в конце – список использованной литературы по установленной форме.

Каждый раздел (глава) текста должен начинаться с нового листа. Перед названием раздела ставится его порядковый номер, в соответствии с оглавлением. Введение и заключение не нумеруются. Заголовки размещаются симметрично относительно центра страницы. Перенос слов в заголовках не разрешается. Точка в конце заголовка не ставится.

Технические требования

1. Поля: левое – 3 см, остальные – 2 см.
2. Нумерация страниц: начиная с 3 страницы, снизу от центра.
3. Основной шрифт – Times New Roman кегль 12, через 1,15 интервала (разные шрифты в тексте – недопустимы). Выравнивание по ширине. Автоматический перенос включен.

4. Заголовки полужирным шрифтом не выделяются. Точка в конце не ставится. Выравнивание – по центру. После заголовка оставляется одна пустая строка. Основные главы нумеруются, введение, заключение, содержание и список литературы в общую нумерацию не включаются.

5. Символы: кавычки только строчные «»: градусы °; в десятичных цифрах разделитель разрядов – запятая; недопустимы длинные тире «—». Точки в конце названий рисунков, приложения, таблиц не ставятся.

6. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 1,25 см. Табуляция и пробелы в начале строки – не допускаются.

7. Все аббревиатуры и сокращения при первом упоминании даются в развернутом (полном) варианте.

8. Рисунки должны размещаться сразу после первой ссылки на них в тексте (рис. 1). Каждый рисунок должен быть пронумерован, подписан и иметь условные обозначения (при необходимости). Рисунок в тексте выравнивается по центру. Рисунки должны быть читаемы, увеличение допускается только с сохранением пропорций.

Подписи и нумерация должны располагаться под рисунком по центру, шрифт 11, условные обозначения помещаются ниже, шрифт 10.

В тексте ссылка на рисунок: «...На рисунке 1 представлена...» или «...геологическое строение (рис. 1.) отражает»

9. Таблицы в тексте располагаются после первой ссылки на нее. Нумерация и заголовок таблицы помещаются над ней (табл. 1.1.). Формат таблицы – сетка. Выравнивание в таблице: в шапке – по центру по вертикали и горизонтали; в ячейках – в зависимости от содержания: цифры – по центру, длинный текст – по левому краю. В тексте таблица выравнивается по центру.

Наличие рисунков, графиков, таблиц без ссылки на них в тексте не допускается.

В список использованной литературы включаются все источники, на которые имеются ссылки в тексте. Список составляется в алфавитном порядке. Ссылки на соответствующие источники в списке литературы, делаются либо на номер (в квадратных скобках) [5, 8], либо на автора или название источника [Иванов, 2002].

Весь текст после написания должен быть тщательно отредактирован и откорректирован. Допускаются не более 1-2 опечаток или описок (но не ошибок) на страницу текста.

3 семестр

Комплект заданий для контрольной работы № 9

Методические указания для выполнения практической работы № 9 приведены по адресу

https://eluniver.ugrasu.ru/pluginfile.php/268709/mod_resource/content/1/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B5%201.%20%D0%A4%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7.pdf. Примерные варианты индивидуальных заданий приведены по адресу <https://eluniver.ugrasu.ru/course/view.php?id=2526>. Работа выполняется вручную. Отправляется на проверку в виде сканов страниц, каждая страница подписывается студентом. Машинописные работы не принимаются и не оцениваются.

Подготовка конспектов (выполнение всем без исключения)

Темы рефератов

1. Причины окраски осадочных пород и ее генетическое значение
2. Текстуры осадочных пород и их генетическое значение
3. Глинистые породы
4. Кремнистые породы
5. Глиноземистые, марганцовистые и железистые породы
7. Эвапориты

ФГБОУ ВО Югорский государственный университет

Институт Нефти и газа

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 1 группы озб(у)-2н91(2,3) семестр 2, 3

Преподаватель – лектор Кудрин Константин Юрьевич, канд.геол-минер. наук

семестр 3: Кузина Марина Яковлевна

Преподаватели, ведущие практические занятия Кудрин Константин Юрьевич, канд.геол-минер. наук семестр 3: Кузина Марина Яковлевна

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Наименование дисциплины / курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (базовая, вариативная, выборная)	Количество зачетных единиц / кредитов
Геология и литология	бакалавриат	базовая	6

Смежные дисциплины по учебному плану:

ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ

(входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам при необходимости)

Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Итого: НЕ ПРОВОДИЛСЯ				

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ – 70 баллов

(проверка знаний и умений по дисциплине)

Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
2 семестр				
1. Посещение лекционных занятий				
Общие сведения о геологии; геологические процессы и их документы	опрос	Аудиторная	0	2
Магматизм	опрос	Аудиторная	0	2
Выветривание	опрос	Аудиторная	0	2
Геологическая деятельность поверхностных водотоков	опрос	Аудиторная	0	2
Геологическая деятельность подземных вод	опрос	Аудиторная	0	2
Геологическая деятельность морей и океанов	опрос	Аудиторная	0	2

Тектонические движения	опрос	Аудиторная	0	2
Итого по лекциям			0	14
2. Посещение и выполнение практических занятий				
Минералы	отчет	Аудиторная	1	7
Магматические горные породы	отчет	Аудиторная	1	7
Осадочные горные породы	отчет	Аудиторная	1	7
Метаморфические горные породы	отчет	Аудиторная	1	7
Элементы залегания	отчет	Аудиторная	1	7
Складки	отчет	Аудиторная	1	7
Дизъюнктивы	отчет	Аудиторная	1	7
Геологическая карта	отчет	Аудиторная	1	7
Итого			8	56
3. Контрольная работа				
Итого по контрольным работам				
Итого (обязательный уровень)			8	70
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ (30 баллов) (проверка знаний, умений, владений)				
Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Конспекты по темам, выносимым на самостоятельную проработку	конспект	внеаудиторная	0	6
Подготовка реферата, собеседование по теме реферата	реферат	внеаудиторная	0	3
Выступление на конференции с докладом	контроль	внеаудиторная	0	7
Выполнение исследовательской работы	контроль	внеаудиторная	0	7
Публикация в сборнике тезисов докладов	контроль	внеаудиторная	0	7
Итого максимум:			0	30

Необходимый минимум для получения итоговой оценки или допуска к промежуточной аттестации 50 баллов. Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по проблемам пропущенных практических занятий, обязательное выполнение внеаудиторных контрольных и письменных работ.

Для получения зачета студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежных аттестаций не менее 50 баллов.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ – 70 баллов (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
3 семестр				
1. Посещение лекционных занятий				
Общие представления об осадочных горных породах	опрос	Аудиторная	0	2
Гипергенез	опрос	Аудиторная	0	2
Седиментогенез	опрос	Аудиторная	0	2
Диагенез	опрос	Аудиторная	0	2
Катагенез	опрос	Аудиторная	0	2
Метагенез	опрос	Аудиторная	0	2
Итого по лекциям			0	12
2. Посещение и выполнение практических занятий				
Литолого-фациальный анализ	отчет	Аудиторная	1	32
Петрография осадочных пород	отчет	Аудиторная	1	8
Обломочные породы	отчет	Аудиторная	1	8
Карбонатные породы	отчет	Аудиторная	1	8
Итого			4	56
3. Контрольная работа				
Итого по контрольным работам				
Итого (обязательный уровень)			4	70
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ (30 баллов) (проверка знаний, умений, владений)				
Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Конспекты по темам, выносимым на самостоятельную проработку	конспект	внеаудиторная	0	9
Выступление на конференции с докладом	контроль	опная	0	7
Выполнение исследовательской работы	контроль	внеаудиторная	0	7
Публикация в сборнике тезисов докладов	контроль	внеаудиторная	0	7
Итого максимум:			0	30