

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Амурский государственный университет»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЯ»**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Составители: Кезина Т.В., д.г.-м.н., профессор каф. ГиП

Факультет инженерно-физический

Кафедра Геологии и природопользования

Благовещенск
Издательство АмГУ
2014г.

ББК 26.823я73
К 33

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Амурского государственного
университета*

***Разработано в рамках реализации гранта «Подготовка
высококвалифицированных кадров в сфере горно-металлургического
кластера Амурской области» по заказу предприятия-партнера ЗАО УК
«Петропавловск»***

Рецензенты:

А.Е. Казанцев, главный геолог ООО НППФ «Регис»

Н.В. Моисеенко, к.г.-м.н. ИГиП ДВО РАН

Т.В. Кезина

Методические рекомендации для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Общая геология» : учебное пособие для студентов специальности 130101.65 «Прикладная геология», специализация - «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых» / Т.В.Кезина. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 85 с.

Учебное пособие предназначено для подготовки специалистов по специальности 130101.65 «Прикладная геология», специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых». В учебном пособии рассмотрены вопросы самостоятельной работы по дисциплине «Общая геология» и справочные материалы.

Учебное пособие составлено в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 130101.65 Прикладная геология, специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых»

Пособие предназначено для студентов кафедры геологии и природопользования инженерно-физического факультета АмГУ.

В авторской редакции

ББК 26.823я73

©Амурский государственный университет, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Введение	6
1. Самостоятельная работа студентов	10
1.1. Краткое содержание тем самостоятельной работы	11
2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости	44
2.1. примерная тематика реферативных работ	45
2.2. Пример заданий для экспресс-опроса	45
2.3. перечень вопросов к экзамену	45
3. Самостоятельная работа по подготовке к учебной геологической практике	48
3.1. Ориентация в пространстве	48
3.2. Оказание первой медицинской помощи во время полевых работ	40
3.3. Уроки выживания в тайге	58
3.4. Установка и сборка палатки	64
3.5. Список снаряжения для учебной практики	71
3.6. Полевое меню. Полноценное питание во время практики	77
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение	78
5. Рейтинговая оценка знаний студентов	80
Приложение 1. Геохронологическая шкала	82
Приложение 2. общая классификация экзогенных процессов.	83

ПРЕДИСЛОВИЕ

Геология, как и всякая наука, возникла и развилась из потребностей практики человеческого общества. Человек каменного века, изготавливая топоры, мотыги и наконечники стрел, должен был знать, из какого камня их сделать, и это были первые познания о природе, которые мы теперь назвали бы геологическими знаниями. Когда были открыты металлы – золото, медь, олово, а затем железо, геологические познания человека очень расширились. В древнем Египте, на Синайском полуострове пять тысяч лет тому назад уже существовали рудники, где добывалась медная руда. Были найдены рисунки на папирусе, представляющие первые геологические планы рудников. На них показаны расположение и размеры жил медных руд. Египтяне при постройке пирамид и храмов научились различать горные породы и их пригодность для строительных целей. Они же впервые применили бурение скважин.

Греческие и римские ученые Геродот (V в. до н. э.), Аристотель (384 – 322 гг. до н.э.), Страбон (63 – 20 гг. до н.э.), Плиний (23 – 79 гг.) в своих трудах рассматривали явления и процессы, имеющие геологическое значение. Геродот очень подробно описал геологическую деятельность реки Нил и образование ее дельты. Аристотель описал перемещение моря на сушу и с суши, затопление островов и появление новых. Плиний старший, рискуя своей жизнью изучал извержение вулкана Везувий.

В III в. до н.э. в Китае стали известны магнитные свойства железа и был изобретен компас. В 132 г. н.э. китаец Чжан Хэн построил прибор для регистрации толчков землетрясений.

В раннем средневековье больших успехов в познании природы достигли народы, находившиеся под воздействием арабской культуры. Таджикский ученый Абу-Али Ибн-Сина (Авиценна, 980 – 1037) подробно описал и классифицировал минералы, а хорезмиец Аль-Бируни (972 – 1048) в труде «Собрание сведений о познании драгоценных минералов» описал минералы и их местонахождения в Индии, Цейлоне, Средней Азии, Китае, Византии и Египте, на берегах Мозамбикского пролива и даже у Балтийского моря.

В эпоху Возрождения великие географические открытия, быстрое развитие торговли и производства товаров, а также ирригационные и инженерные работы вызвали новую потребность и интерес к изучению природных явлений и процессов.

Так Леонардо да Винчи (1452 – 1519) имел много правильных представлений о длительности и характере геологических процессов. Окаменелые остатки животных, находимые в горах, во времена Леонардо да Винчи считали «игрой природы» т.е. случайным сходством форм камней с живыми организмами. Он же в числе первых

доказал, что такие остатки действительно принадлежат морским организмам, и на основании их присутствия высоко в горах предполагал движения земной коры, изменения положения суши и моря и образование осадков в морях. Он имел также правильное понятие о процессах разрушения гор реками, описав их в своей «Гидромеханике». Термин «геология» впервые был применен лишь в 1657 году норвежским естествоиспытателем М. П. Эшольтом.

Важнейшим серьезным толчком, который направил мысль человека на понимание того, что Вселенная непрерывно развивается и изменяется, была гипотеза о происхождении Солнечной системы и планет из скоплений твердых частиц под действием закона всемирного тяготения, высказанная И. Кантом (1724 – 1804) в труде «Всеобщая естественная история и теория неба» (1755). Труд Канта был оценен только сорок лет спустя, когда Лаплас и Гершель разработали свою космогоническую гипотезу, известную как гипотеза Канта – Лапласа. Одновременно с Кантом русский ученый М.В. Ломоносов (1711 – 1765) в своих сочинениях («О слоях земных»), дал обширную картину геологических процессов и показал историческую перспективу развития земной коры. Он писал о роли тектонических движений и подземных сил, о необходимости изучать современные явления, чтобы понять геологические явления прошлого.

В конце XVIII столетия работами Ж.Ламарка (1744 – 1829) и Ж. Кювье (1769 – 1832) во Франции было положено начало науке о древней жизни – палеонтологии, которая по костям и окаменелым остаткам воссоздает формы и условия существования растений и животных прошлых геологических периодов. Примерно в то же время англичанин У. Смит (1769 – 1839) предложил подразделять по возрасту осадочные породы по находимым в них окаменелостям. Впервые вместо карт распространения пород и минералов стали составляться геологические карты, на которых указывался возраст пород.

С середины XIX в. геологические науки сделали большие успехи, в частности связанные с широким применением физико-химических и математических методов исследования. Г. Сорби (1857) и Г. Розенбуш применили микроскоп для исследования горных пород. Е.С. Федоров (1853 – 1919) разработал основы кристаллографии и изобрел метод точных измерений оптических свойств минералов на универсальном столике (1891). Д. Пратт и Дж. Эри положили начало использованию в геологии геофизических данных: основываясь на измерениях силы тяжести, они разработали теорию изостазии (1855), согласно которой земная кора почти всюду находится в гравитационном равновесии. Француз Эли де Бомон объяснил образование гор и впадин земной коры сжатием охлаждающейся Земли. Американцы Дж. Холл (1859) и Дж. Дэна (1873)

обнаружили, что мощность осадочных толщ в горных странах значительно больше мощности осадочных пород того же возраста в равнинных частях материков (на платформах); так возникла теория геосинклиналей, согласно которой в подвижных поясах земной коры развиваются особо интенсивные тектонические и магматические явления, образуются мощные осадочные толщи, а в последствии возникают горы. В начале XX в. теорию геосинклиналей разрабатывал французский геолог Э. Ог (1861 – 1927). Швейцарский геолог А. Гейм (1849 – 1937) своими точными исследованиями строения Альп возбудил интерес к изучению тектоники горных стран. Австриец Эдуард Зюсс (1831 – 1914), используя огромный собранный в течение XIX в. материал о геологическом строении разных континентов, дал замечательное обобщение в труде «Лик Земли». Важнейшие выводы Э. Зюсса сводились к тому, что формы и строение горных цепей указывают на их образование путем сжатия (контракции) земной коры, а образование морских впадин представляет процесс обрушения земной коры, приспособляющейся к сокращающейся в объеме внутренней части земного шара.

Геохимическое изучение состава пород и процессов, происходящих в земной коре, представлено классическими работами В.И. Вернадского (1863 – 1945), М. Голдшмидта (1888 – 1947) и А.Е. Ферсмана (1883 – 1945).

В настоящее время активно развиваются такие научные направления в геологии как: литология, петрография, петрология, региональная геология, геофизика, геохимия, геодинамика, динамическая геология, тектоника, геохронология, стратиграфия, историческая геология, палеонтология, металлогения, гидрогеология, инженерная геология.

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Общая геология» должна дать студенту целостное представление о строении и изменении геологических тел всех уровней, о геологическом изучении недр и недропользовании, подготовить студента к дальнейшему углубленному изучению специальных геологических дисциплин.

В течении двух семестров студенты изучают эндогенные и экзогенные геологические процессы, строение Земли как планеты, эволюцию Солнечной системы, методы исследования внутреннего строения Земли, ее физические и геохимические характеристики; познакомиться с методами изучения минералов, горных пород и основными требованиями к геологической графике (геологические карты, разрезы, литологические колонки и др.).

Дисциплина "Общая геология" включает лекции, практические и лабораторные работы,

а также самостоятельную работу студентов. Общая трудоемкость дисциплины 252 часа - 7 зачетных единиц. На самостоятельную работу студентов отводится 80 часа.

Рекомендации к выполнению самостоятельной работы студентов

При работе с картографическим материалом, коллекциями минералов и горных пород студенты приобретают навыки, которые необходимы геологу при работе в полевых условиях.

Настоящее пособие направлено на организацию самостоятельной работы студентов и выработку навыков работы с геологическим материалом, повышение активности при подготовке индивидуальных заданий.

При изучении дисциплины «Общая геология» планируется проведение следующих видов самостоятельной работы: конспектирование, подготовка рефератов, подготовка докладов-презентаций, подготовка к семинарским занятиям, подготовка к тестам и тест-опросам, подготовка к экзамену.

1. *Конспектирование.* Выполнение данного вида самостоятельной работы заключается в дополнительном поиске информации по указанной преподавателем теме и предложенным литературным источникам. Конспектирование направлено на углубленное получение данных по теме.

2. *Подготовка рефератов.* Выполнение данного вида самостоятельной работы заключается в самостоятельном составлении конспекта по заданной преподавателем теме и примерному плану. Результат подготовки реферата засчитывается после защиты реферата. Подготовка реферата призвана научить студентов выделять главное из обширного материала многих источников

3. *Подготовка докладов-презентаций.* Данный вид самостоятельной работы позволяет не только показать умение анализа информации, но и продемонстрировать умение работы с компьютером.

4. *Подготовка к семинарским занятиям.* Этот вид самостоятельной работы позволяет выявить уровень знаний студентов по обсуждаемой теме и одновременно дополнять свои знания слушая других выступающих, а также высказывать свою точку зрения по обсуждаемым вопросам.

5. *Подготовка к тестам и тест-опросам.* Тест - опросы проводятся не только для контроля знаний студентов, но и с целью повторения пройденного материала. Тесты и Тест-опросы проводятся по заранее отмеченным темам на основании тестов или карточек, разработанных преподавателем.

Структура дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы			
Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия всего, в том числе:	100	54	46
Лекции	34	18	16
Практические занятия (ПЗ)	50	36	14
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Самостоятельная работа всего, в том числе:	80	56	26
Самостоятельная подготовка	80	54	26
Виды текущего контроля успеваемости:	14	10	4
Тестовый контроль	4	2	2
Контрольные работы письменные	10	4	4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Экз 36	Экз 36
Общая трудоемкость: часы зачетные единицы	252	144	108
	7	4	3

Задачи профессиональной деятельности выпускника

Специалист по направлению подготовки (специальности) **130101.65** Прикладная геология специализация - «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых» в **рамках производственно-технологической деятельности** будет применять свои знания, полученные по дисциплине «Общая геология» при изучении минерально-сырьевой базы, на основе изучения Земли и ее недр с целью прогнозирования, поисков, разведки, эксплуатации твердых полезных ископаемых; при инженерно-геологических изысканиях для удовлетворения потребностей народного хозяйства, при оценке экологического состояния территорий; при решении производственных, научно-производственных задач в ходе полевых геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ, камеральных, лабораторных и аналитических исследований;

В рамках проектной деятельности специалист должен уметь планировать изучение проведение полевых геологических, геофизических, геохимических, эколого-

геологических работ, камеральных, лабораторных и аналитических исследований; обрабатывать, анализировать и систематизировать полевую и промысловую геологическую, геофизическую, геохимическую, эколог-геологическую информацию с использованием современных методов ее автоматизированного сбора, хранения и обработки.

В рамках научно-исследовательской деятельности специалист сможет ставить задачи и проводить научно-исследовательские работы по изучению минерально-сырьевой базы территорий, ставить задачи и проводить научно-исследовательские полевые, лабораторные и интерпретационные работы в области геологии, геофизики, геохимии и геолого-промышленной экологии в составе творческих коллективов и самостоятельно;

анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области геологии, геофизики, геохимии и геолого-промышленной экологии;

В рамках организационно-управленческой деятельности специалист сможет проводить самостоятельно и в составе творческого коллектива любые виды геолого-поисковых и разведочных работ; выполнять технико-экономический анализ результатов геологосъемочных, поисковых и разведочных работ и вырабатывать управленческие решения.

Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины на учебных занятиях, согласно ФГОС ВПО должны быть рассмотрены: строение и происхождение Солнечной системы; форма, размеры Земли, геосферы; геохронологическая шкала, интрузивный магматизм и вулканизм; метаморфизм, полезные ископаемые; землетрясения, их эпицентры и гипоцентры, геологические последствия, геологическая деятельность ветра, выветривание, продукты выветривания; геологическая деятельность морей и океанов, зоны морского и океанического осадконакопления; геологическая деятельность поверхностных вод, эрозия и аккумуляция, базис эрозии, пролювий, делювий, озерные отложения, оползневые явления; геологическая деятельность ледников и их типы; типы подземных вод и их геологическая деятельность; тектонические движения, разломы и складки, основные тектонические гипотезы.

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты обучения:

Знать: теории происхождения и особенности внутреннего строения Земли и

методы ее изучения; геохронологическую шкалу; главные породообразующие минералы и горные породы; эндогенные и экзогенные геологические процессы; основные структурные элементы земной коры; виды воздействия человека на геологическую среду;

Уметь: различать главные породообразующие минералы и основные горные породы; различать их структуру и текстуру; определять типы складчатых и разрывных деформаций;

Владеть: навыками работы с горно-геологической информацией; способами проведения геологических исследований в полевых условиях.

Самостоятельная работа студента будет направлена на приобретение общекультурных и профессиональных компетенций, на приобретение первых навыков полевых геологических исследований.

1. Самостоятельная работа студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 часов, в том числе на самостоятельную работу отводится 80 часов.

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	Введение в дисциплину «Геология». Основные понятия.	Изучение терминов	4
2	Строение и происхождение Солнечной системы, форма, размеры и строение Земли.	Подготовка к семинарскому занятию	10
3	Время в геологии: геохронологическая и стратиграфическая шкала.	Подготовка к тест -опросу	6
4	Главные геологические события в истории Земли	Рефераты	6
5	Горные породы. Магматические, осадочные, метаморфические.	Работа с каменным материалом	6
6	Экзогенные процессы на суше. Выветривание. Рельефообразующая деятельность ветра.	Подготовка к тест-опросу	6
7	Рельефообразующая деятельность поверхностных и подземных вод	Подготовка к контрольной работе	6
	1 семестр	Подготовка к экзамену	10
8	Геологическая деятельность ледников.	Изучение терминов	4
9	Геологическая деятельность морей и океанов.	Изучение терминов	2
10	Эндогенные процессы: интрузивный магматизм и вулканизм.	Подготовка к тест-опросу	4
11	Движения земной коры.	Подготовка к семинарскому занятию	2
12	Тектоника и геодинамика (платформы, складчатые пояса, региональная	Работа с палеогеографическими картами	2

	тектоника).		
13	Минералы, их основные физико-химические свойства. Шкала Мооса.	Работа с каменным материалом	4
14	Природные ресурсы (полезные ископаемые) и природопользование.	Подготовка реферата	4
	1 семестр	Подготовка к экзамену	6
		ИТОГО	80

1.1. Краткое содержание тем самостоятельной работы

Тема 1. Введение в дисциплину «Геология». Основные понятия.

Цели и задачи самостоятельной работы: Познакомиться с историей возникновения науки "Геология", оценить роль мыслителей древности и ученых нашего времени в развитии науки, освоить терминологический словарь.

Форма отчетности: тест-опрос по карточкам

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Тема 2. Строение и происхождение Солнечной системы, форма, размеры и строение Земли.

Цели и задачи самостоятельной работы: Изучить строение Солнечной системы и основные количественные характеристики планет Солнечной системы.

С целью систематизации данных обучающиеся разрабатывают таблицу основных сведений о планетах и заносят в нее все необходимые сведения: дата открытия, положение в Солнечной системе, спутники, расстояние до Земли и Солнца, радиус, плотность, температура, состав атмосферы, рельеф поверхности и др. Пример построения таблицы приведен ниже, таблица 1.

Таблица 1.

Основные сведения о Солнечной системе

Планета	Дата открытия	Спутники	Расст. до Земли и Солнца	Радиус, диаметр, плотность	Состав атмосферы	Рельеф пов-ти
Меркурий						
Венера						

*Численные данные округлять до десятых долей.

Форма отчетности: Семинарское занятие.

Примерные вопросы к семинарскому занятию:

1. Основные гипотезы о происхождении вселенной.
2. Шеренга великих астрономов и их роль в изучении планет Солнечной системы.
3. Вероятность существования жизни на других планетах.
4. Структура Солнечной системы.
5. Планеты Солнечной системы и их характеристика.

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Тема 3. Время в геологии: геохронологическая и стратиграфическая шкала.

Цели и задачи самостоятельной работы: Ознакомиться с созданием геохронологической и стратиграфической шкалы. Подготовить конспект о происхождении названий, содержащихся в шкале (докембрий, пермь и т.д.).

Термины, содержащиеся в геохронологической и стратиграфической шкале незнакомы студентам 1 курса и зачастую трудны для восприятия. Прежде чем учить шкалу на лекции объясняется понятие геологического времени, структура стратиграфической и геохронологической шкалы.

Стратиграфические подразделения	Геохронологические подразделения
зонотема	эон
эратема (группа)	эра
система	период
отдел	эпоха
ярус	век
зона	фаза
звено	пора

Для понимания терминов, необходимо подготовить конспект, в результате которого вам станет понятно, почему то или иное подразделение так называется. Учить

шкалу необходимо с карандашом и листком бумаги, изображая индексами все подразделения, проставляя возрастные рубежи и запоминая цвета. Один из вариантов геохронологической и стратиграфической шкалы см. в **Приложении 1**.

Тема 4. Главные геологические события в истории Земли

Цели и задачи самостоятельной работы: выучить тектономагматические эпохи Земли и главные события происходившие в то или иное время.

Номер эпохи	Название т-м эпохи	Возраст млрд. лет
20	Альпийская	0,05
19	Киммерийская	0,09
18	Герцинская	0,26
17	Каледонская	0,41
16	Салаирская	0,52
15	Катангинская	0,65
14	Делийская	0,86
13		0,93
12	Гренвильская	1,09
11		1,21
10	Готская	1,36
9		1,49
8	Карельская	1,67
7		1,83
6	Балтийская	1,98
5	Раннекарельская	2,23
4	Альгонкская	2,5
3	Кенорская	2,7
2	Кольская	3,05
1	Белозерская	3,5
?	?	4,66-4

млрд. лет

Форма отчетности: знание тектоно-магматических эпох, подготовка реферата о событиях одной из эпох.

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Тема 5. Горные породы. Магматические, осадочные, метаморфические.

Цели и задачи самостоятельной работы: Познакомиться с магматическими, осадочными и метаморфическими горными породами. Научиться отличать их и определять с помощью определителя.

Магматическими называют горные породы, образованные в ходе остывания и затвердевания магмы или накопления и слеживания вулканических выбросов. Исходная магма залегает в земной коре и верхней мантии на различных глубинах.

Осадочные породы образуются из обломков различного рода. Анализ этих обломков позволяет специалистам определить тип среды, в которой откладывались осадочные материалы, и вид переносивших их агентов, а также прояснить некоторые аспекты их происхождения.

Метаморфические горные породы образуются в толще земной коры в результате изменения (метаморфизма) осадочных или магматических горных пород, что сказывается на их химическом составе. У каждой метаморфической породы есть материнская порода, из которой она была образована. Происходят метаморфические процессы, как правило, в недрах земной коры.

Форма отчетности: Работа с коллекциями и определение горных пород с помощью определителя.

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Тема 6. Экзогенные процессы на суше. Выветривание. Рельефообразующая деятельность ветра.

Цели и задачи самостоятельной работы: Освоить материал по экзогенным процессам на суше. Знать механизм протекания физического, химического и биологического выветривания. Знать образующиеся при этом формы рельефа.

Деятельность ветра - важнейший агент на поверхности суши. Все процессы, обусловленные деятельностью ветра, создаваемые ими отложения рельефа и формы называют **эоловыми** (*Эол - бог ветров в греческой мифологии*). Сочетание условий способствующих развитию эоловых процессов: 1) отсутствие или разреженность растительного покрова, определяющее наличие непосредственного контакта горных

пород, слагающих территорию, и воздушных потоков атмосферы; 2) частые ветры; 3) наличие больших объёмов рыхлого материала, способного перемещаться ветром.

Температурное выветривание. Перенос ветром тонкого материала.

Геологическая деятельность ветра: разрушение пород, переноса материала и его аккумуляции.

Разрушительная деятельность ветра

Разрушительная деятельность ветра: дефляции и корразии. **Дефляция** (от лат. «deflatio» - сдувание) - процесс выдувания и развевания ветром частиц рыхлых горных пород (пелитовая, алевролитовая и песчаная размерности пород). Площадная и локальная дефляция. Лёссовые плато. **Корразия** (от лат. «corrado» — скоблю, соскребаю) – процесс механического истирания горных пород обломочным материалом, переносимым ветром: штрихи, борозды, ниши и другие характерные формы. Процессы корразии и дефляции взаимосвязаны. **Перенос материала ветром:** 1) перекачиванием, путем скачкообразных движений и во взвешенном состоянии; 2) перекачиванием или скольжением перемещаются крупные зёрна песка и, при штормовых и ураганных ветрах, гальки и щебень; 3) путём скачкообразных движений (или **сальтацией** – от лат. «saltatio» - скачок). Типы пустынь: каменистые, аккумулятивные, солончаковые, лёссовые, глинистые.

Формы рельефа пустынь: барханы, песчаные валы, песчаные гряды, кучевые формы, котловины выдувания. **Приложение 2.**

Форма отчетности: тест-опрос по карточкам.

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Тема 7. Рельефообразующая деятельность поверхностных и подземных вод

Цели и задачи самостоятельной работы: Освоить материал по деятельности поверхностных (временные водотоки, реки, озера, болота) и подземных вод (пластовые безнапорные и напорные артезианские). Знать схемы залегания напорных и безнапорных вод, выучить специальные термины по теме.

Деятельность русловых потоков складывается из размыва земной поверхности водным потоком - эрозии, переноса и аккумуляции продуктов размыва. Деятельность

потока определяется в первую очередь его кинетической энергией, описываемой известной формулой $mv^2/2$, где в данном случае m – масса воды, v – скорость течения. Скорость течения, в свою очередь, зависит от величины уклона русла. Основная часть энергии расходуется на перенос обломочного материала, поступающего в русло, а также на преодоление сопротивлений, возникающих вследствие турбулентности потока и его трения о дно и борта русла. Избыток энергии тратится на эрозию, направленную на размыв водными потоками земной поверхности.

Поверхность, на уровне которой водный поток теряет свою силу и ниже которой не может углублять своё ложе, называется **базисом эрозии**. За **главный базис эрозии** условно принимается уровень Мирового океана. Помимо главного, выделяются региональные и локальные базисы эрозии. **Региональными базисами эрозии** являются уровень моря или озера, в которое впадает река, уровень крупных низменностей и пр. **Локальным базисом** может являться любая точка русла – водопады, пороги, устья притоков и др.; эти базисы постоянно изменяются и определяющими эрозию на расположенном выше по течению участке.

Среди русловых потоков различают: временные русловые потоки, постоянные русловые потоки – реки.

Деятельность временных русловых потоков. Среди временных русловых потоков выделяются **временные потоки оврагов** и **временные горные потоки**. Оба типа потоков не имеют постоянного питания грунтовыми водами и появляются периодически в периоды дождей и таяния снега. Формирование оврагов начинается с образования **эрозионных борозд** – переходных форм от плоскостного к линейному размыву поверхности склонов. Борозды возникают за счёт плоскостного стока дождевых и талых вод при слиянии небольших струек в наиболее пониженных участках склона. Дальнейшая эрозия в бороздах приводит к образованию более крупных форм – **рытвин**. За счёт наиболее крупных и быстро растущих рытвин в процессе их углубления и расширения образуются **овраги**, обладающие продольным профилем, отличным от профиля склона. Верхняя часть оврага представляет собой крутой уступ, за счёт размыва которого овраг продвигается вверх по склону. Такой процесс роста вверх по течению потока называется **регрессивной** или **попятной эрозией**. По мере развития овраг своим истоком приближается к водоразделу, а устьем к базису эрозии, его продольный профиль приобретает вогнутую форму, а поперечный – V-образным, с крутыми незадернованными склонами. В условиях незначительной скорости углубления происходит расширение оврага, он приобретает U-образный профиль и затем превращается в **балку** – эрозионную форму, характеризующуюся наличием плоского дна и пологих склонов, закреплённых

растительностью.

В низовьях оврага, где энергия потока снижается, могут образовываться **конусы выноса оврагов**.

Зарождение **временных горных потоков** связано с ливневыми дождями и интенсивным таянием снега и ледников. Значительный уклон русла обуславливает высокую энергию потока, по пути движения он подхватывает большое количество обломочного материала разного размера. Насыщение обломочным материалом может превратить водный поток в **сель** – временный разрушительный поток, перегруженный грязе-каменным материалом. В грязе-каменном потоке, имеющим значительно большую плотность, чем вода и высокую кинетическую энергию, способны перемещаться даже глыбы, размером до нескольких метров. Сели могут формироваться также при обвале больших масс обломочного материала в горные реки, прорыва ледниковых или запрудных озёр.

Реки производят большую эрозионную и аккумуляционную работу. Период высокого стояния воды –**половодье или паводок**, низкого –**межень**.

Для равнинных рек половодье связано с весенним таянием снегов (весной 2001 г. На р. Лена уровень был выше нормального на 15м). Паводок на горных реках происходит обычно летом, когда быстро таят снега и ледники.

Движение воды в реках контролируется тремя факторами:

- 1) градиентом уклона русла;
- 2) расходом водного потока;
- 3) формой русла.

Чем больше уклон, тем быстрее течение реки, отношение эрозии и аккумуляции подчинено соотношению живой силы реки (K) и количеству взвешенных частиц (L):

Если $K > L$, - в реке преобладает ЭРОЗИЯ

Если $K < L$, происходит аккумуляция материала.

Если $K = L$, равновесие между эрозией и аккумуляцией.

Каждая река имеет продольный профиль, который стремится к профилю равновесия (вогнутому). Поперечный профиль стремится к U образной форме в любой части реки. **Речная долина** - это комплекс элементов рельефа, образованных геологической деятельностью реки (русло, пойма, старицы, террасы). Течение любой реки по морфологическим особенностям (уклон, скорости течения, ширин русла) делится на три части: нижнюю, среднюю и верхнюю. Весь материал переносимый реками называется **твёрдый сток**. Объёмы

твёрдого стока огромны.

Геологическая деятельность озёр и болот. **Озёра** – природные водоёмы со стоячей или слабопроточной водой, образующиеся в результате затопления понижений суши (котловин) водными массами. Озёра не имеют связи с океаном и, в отличие от рек, обладают замедленным водообменом.

Каждое озеро состоит из трех взаимосвязанных природных компонентов:

1. котловины - формы рельефа земной поверхности,
2. водной массы с растворёнными в ней веществами,
3. растений и животных, населяющих водоём.

Происхождение озёрных котловин может быть **экзогенным и эндогенным**.

Озерные котловины экзогенного происхождения:

1. **Последниковые**, связаны с выпахающей, т.е. экзарационной деятельностью последнего оледенения; имеют общую субмеридиональную ориентировку (Карелия).
2. **Озера старичного, пойменного, дельтового типа**, связанные с деятельностью рек (Западно-Сибирская низменность, Восточная Сибирь и Северо-Восток). - небольшие размеры, часто имеют серповидную форму в плане.
3. **Карстовые озера** - маленькие, но неглубокие связаны с карстовыми котловинами, иногда с провальными суффозионными воронками.
4. В областях развития криолитозоны многие озера имеют **термокарстовое** происхождение, а также связаны с любыми участками местного протаивания, в том числе вызванного техногенными причинами.
5. **Обвальные** - возникают в горных областях в связи с обвалами, перегораживающими речные долины.

Озерные котловины эндогенного происхождения:

1. **Связаны с молодыми грабенами или их системами в активных рифтовых зон.** (В Восточной Африке расположена позднекайнозойская рифтовая зона, в отдельных грабенах которой находятся глубокие озера: Мверу, Ньяса, Рудольф, Танганьика). оз. Байкал приурочено к молодому, активному рифту.

2. **Кратерные.** В вулканических областях озера приурочены к кальдерам и к кратерам на вершинах потухших вулканов (Камчатка, Япония). Лавовые потоки играют нередко роль плотин.

3. **Связанные с тектоническими опусканиями.** Крупные озера приуроченные к тектоническим опусканиям в Земной коре (Каспийское, Аральское, Виктория и Чад)

Подземные воды. Все воды, находящиеся ниже поверхности твёрдой Земли называют **подземными водами**. Эти воды связаны с поверхностными и атмосферными,

образуя глобальный круговорот вод. В толщах горных пород и минералах вода содержится в различных формах:

1. Вода в форме пара. Этот вид воды присутствует в воздухе, заполняющем трещины и пустоты между частицами породы

2. Вода в форме льда. Лёд в почвах и породах может присутствовать как в виде отдельных кристаллов, так и в форме скоплений льда (линз, прослоев). Наиболее широко эта форма нахождения воды распространена в области развития многолетней мерзлоты.

3. Кристаллизационная и конституционная вода. Эти виды вод являются составными частями минералов, входя в их состав в виде молекул или $(OH)^-$ -групп, то есть находятся в химически связанном состоянии.

Кристаллизационная вода. Этот вид воды входит в состав минералов в виде молекул H_2O в постоянном для каждого минерала количестве (например, гипс – $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, мирабилит – $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$).

Цеолитная вода. Цеолитная вода входит в состав минералов в виде молекул H_2O , число которых в составе минерала непостоянно и может меняться в широких пределах без нарушения физической однородности минерала. Этот вид воды характерен для минералов группы цеолитов, относящихся к каркасным алюмосиликатам. Их особенностью является наличие больших полостей (занимающих до 50% объема) в структуре каркаса, вмещающих катионы Ca^{2+} , Na^+ , K^+ и молекулы воды. В зависимости от условий (температуры, влажности) количество молекул воды в составе минерала изменяется. Цеолитная вода часто рассматривается как разновидность кристаллизационной.

Конституционная вода. Присутствует в минералах не в молекулярной форме, а в форме гидроксильной группы $(OH)^-$, занимающей определенную позицию в кристаллической решетке минерала. Этот вид воды может быть выделен только с полным разрушением структуры минерала.

Физически связанная вода. Этот вид воды присутствует на поверхности частиц. Разделяется на две разновидности.

Прочносвязанная (гигроскопическая). Образуется при адсорбции частицами молекул воды из паров. Гигроскопическая вода окутывает поверхность частиц сплошной или прерывистой плёнкой и очень прочно удерживаемой на них (под давлением до 10000 атм).

Слабосвязанная (пленочная). Располагается поверх прочносвязанной, образуя на поверхности частиц «вторую плёнку». Сила связи между собственно пленочной водой и гигроскопической водой, окутывающей частицы пород, относительно слабая. В силу этого пленочная вода находится в жидком состоянии в дисперсных породах).

Свободная вода.

Капиллярная вода. Капиллярная вода располагается в тонких трещинах и порах пород и удерживается в них силами поверхностного натяжения. (обладая при этом повышенной вязкостью) и способна медленно передвигаться от частиц с большей толщиной плёнок к

частицам с меньшей толщиной плёнок. Этот вид вод широко распространен в почвах. В породах наибольшее содержание физически связанной воды отмечается в глинах.

Гравитационная вода. К этому виду относятся воды, перемещающиеся (фильтрующиеся) под действием силы тяжести и напорного градиента в толще пород по сообщающимся порам и трещинам. Образование гравитационных вод происходит при насыщении всех пор и трещин породы водой. Анализ приведённой выше классификации вод в горных породах позволяет выделять среди их две главные группы – **связанные** и **подвижные** (свободные) воды. По происхождению подземные воды разделяются на 4 типа. **Инфильтрационные воды** образуются путём просачивания с поверхности дождевых и талых вод, а также вод поверхностных водоёмов. **Седиментационные воды** – воды, захороненные вместе с осадками в процессе осадкообразования. **Конденсационные воды** - подземные воды, образовавшиеся в результате конденсации пароводной воды. **Эндогенные воды** – воды, поступающие из недр планеты; их образование связано с процессами отделения водяных паров от магмы и их конденсации (ювенильные воды), процессами метаморфизма, сопровождающимися дегидратацией минералов и выделением газовой-жидких включений, дегазацией мантии.

В зависимости от условий залегания подземные воды разделяются на безнапорные, пластовые (лежащие на водоупоре) и напорные (артезианские, зажатые между двумя водоупорами).

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Форма отчетности: контрольная работа

Тема 8. Геологическая деятельность ледников.

Цели и задачи самостоятельной работы: Освоить материал по геологической деятельности горно-долинных и покровных ледников. Выучить процессы, протекающие в теле ледника и механизм образования морен (донная, срединная, боковая, конечная) и форм рельефа связанных с ледниками. Знать названия четвертичных эпох оледенения и границы их распространения на Европейской территории России.

Ледники – движущиеся массы льда, возникающие на суше в результате накопления и преобразования твёрдых атмосферных осадков. Современные ледники

занимают около 11% поверхности суши (16,1 млн. км²). В них заключено более 24 млн. км³ пресной воды, что составляет почти 69% всех её запасов. Объём воды, заключённый во всех ледниках составляет, соответствует сумме атмосферных осадков, выпадающих на Землю за 50 лет, или стоку всех рек за 100 лет.

Образование ледников возможно там, где в течение года твёрдых осадков выпадает больше, чем успевают за это время растаять и испариться. Уровень, выше которого годовой приход твердых атмосферных осадков больше, чем расход называется **снеговой линией**. Высота снеговой линии зависит от климатических условий: в полярных областях она располагается очень низко (в Антарктиде – на уровне моря), в тропических областях – выше 6000 м. Выше снеговой линии располагается область **питания ледника**, где происходит накопление снега и его последующее превращение в фирн и, затем, в глетчерный (ледниковый) лёд. **Фирн** представляет собой плотный зернистый снег, образовавшийся под давлением вышележащих слоев, поверхностного таяния и вторичного замерзания воды. Дальнейшее уплотнение фирна, приводящее к исчезновению воздушных промежутков между зёрнами, превращает его в лёд. При накоплении большой массы льда создаётся нагрузка на его нижние слои, приобретающие способность к вязкопластическому течению.

Геологическая деятельность ледников складывается из взаимосвязанных процессов разрушения горных пород подледникового ложа с образованием разнородного обломочного материала, переноса материала и его аккумуляции.

Разрушительная деятельность ледников называется **экзарацией** (от лат. «*exaratio*» — *выпахивание*). Экзарация заключается в механическом отрыве глыб от ледникового ложа и разрушении ложа вмёрзшими в движущийся лед обломками горных пород. Вероятно, движение ледника сопровождается подлёдным морозным выветриванием коренных пород ложа. Под воздействием выделяемой из-за трения теплоты нижние слои льда частично плавятся, образовавшаяся вода может проникать в трещины пород и, вновь замерзая, разрушать последние (оказывая расклинивающее воздействие на стенки трещин).

Перенос материала ледниками. Скопления обломочного материала переносимого или отложенного ледником называют **морена**. Соответственно, различают движущиеся и отложенные морены. Перемещение материала осуществляется **движущимися моренами**, то есть моренами, перемещаемыми движущимся льдом. К **движущимся моренам** относятся поверхностные, внутренние и донные. **Поверхностные морены** образуются за счёт обломочного материала, поступающего на поверхность ледника со скалистых склонов долины. Поверхностные морены, в свою очередь, разделяется на боковые и

срединные.

Боковые морены представляют собой валы, протягивающиеся вдоль боковых сторон ледникового языка, сложенные обломочным материалом, поступившим со склонов (коллювий обрушения и оползания, лавинный материал). **Срединные морены** образуются при слиянии ледников, когда их боковые морены объединяются в один вал. В сложных ледниках срединных морен несколько, и все они тянутся, повторяя изгибы ледника, не сливаясь друг с другом. Поверхностные морены типичны для горных ледников, где активно протекают физическое выветривание на обнажённых склонах и гравитационные процессы. Иногда вся поверхность ледникового языка бывает засыпана мореной (что характерно для ледников памирского типа), такие ледники называют «забронированными».

Различают несколько основных типов ледников: горные, горно-покровные и покровные (или материковые) типы ледников. **Горные ледники** встречаются во всех широтах - от экваториальных до полярных областей. Они занимают долины и понижения на склонах, венчают вершины гор. Наиболее значительные горные ледники расположены на Аляске, Гималаях, Гиндукуше, Памире и Тянь-Шане. **Долинные ледники** обычно имеют лентообразную форму и характеризуются четкой выраженностью областей питания (фирнового бассейна) и абляции. **Висячие ледники** – ледник небольших размеров, вытекающий из небольших ниш и углублений на горных склонах. Они характерны для горных стран со слабым развитием оледенения, в частности, для Пиренеев, из-за чего такой тип ледников называют **пиренейским**.

Склоновые ледники занимают слабо расчленённые горные склоны, иногда распространяясь на значительные площади. В отличие от висячих ледников нижний край склоновых обычно спускается до подножия склона. **Ледники горно-покровного типа** по своим морфологическим особенностям занимают промежуточное положение между горными и покровными ледниками. Их развитие связано с горными системами и плато, расположенными в высоких широтах. Обширные ледяные поля, образованные слившимися долинными ледниками, разделёнными горными вершинами и гребнями получили название **ледников сетчатого типа**. **Покровные (материковые) ледники** развиты в полярных областях, где снеговая граница близка к уровню моря. В таких условиях мощные толщи льда формируются не только в горных системах, но и на низменных равнинах, покрывая огромные пространства, даже континенты. В настоящее время в мощные покровные ледники существует только в Антарктиде и на острове Гренландия, но в эпоху четвертичного оледенения они занимали обширные пространства современной умеренной климатической зоны. В материковых ледниках движение льда

обусловлено весом ледовой толщи, поэтому лёд может течь против уклона ложа. Течение льда определяется формой поверхности ледниковых покровов и направлено к их периферии. **Ледниковый покров** – сложное ледниковое образование, состоящее из ледниковых щитов, ледниковых куполов, ледниковых потоков, выводных и шельфовых ледников, покрывающих значительные площади.

Ледниковый щит – обширный плоско-выпуклый ледник покровного типа. **Ледниковый купол** – ледник, морфологически сходный с ледниковым щитом, но имеющий более выпуклую форму и меньшую площадь. Ледниковые купола часто покрывают отдельные острова, образуя «ледяные шапки». Скорость движения льда увеличивается к периферии ледниковых покровов. Наиболее подвижные части ледниковых покровов называют **выводными ледниками** (а также стоковыми или разгрузочными). Такие ледники обычно приурочены к сохранившимся в подлёдном рельефе долинам, ориентированным в направлении течения льда, и при сокращении площади покровного оледенения переходит в долинный ледник. Выводные ледники подразделяются на ледяные потоки, движущиеся в ледяных берегах, и сквозные выводные ледники, сходные с долинными ледниками, но питающиеся за счёт ледниковых куполов или щитов. Покровное оледенение может развиваться и в акватории морей. **Шельфовые ледники** – плавучие или частично опирающиеся на дно ледники. Абляция шельфовых ледников и спускающихся в море выводных ледников осуществляется преимущественно за счёт откалывания айсбергов.

Форма отчетности: контрольная работа, тест-опрос.

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Тема 9. Геологическая деятельность морей и океанов.

Цели и задачи самостоятельной работы: Освоить материал по геологической деятельности морей и океанов. Выучить терминологию. Знать основные формы рельефа, создаваемые процессами волнового воздействия (пляж, бенч, коса, пересыпь, томболо, волноприбойная ниша, клиф) и механизм их образования.

Океан – непрерывная водная оболочка Земли, окружающая материки и острова и обладающая общностью солевого состава. Мировой Океан составляет 94% гидросферы и

занимает 70,8% земной поверхности. Он представляет собой гигантские депрессии земной поверхности, вмещающие основной объём гидросферы – около 1,35 км³. Части Мирового Океана, обособленные сушей или возвышениями подводного рельефа называют **морями**.

Солёность и состав морских вод. Средняя солёность вод Мирового Океана составляет около 35 г/кг (или 35 ‰ - 35 промилле) и зависит от степени связи с открытым океаном, климата, близости устьев крупных рек, таяния льдов и т.д.: в Красном море солёность достигает 42‰, тогда как в Балтийском она не превышает 3-6‰. Минимальная солёность характерна для морей, имеющих затруднённую связь с океаном и получающих значительное количество речных вод (солёность Чёрного моря 17-18‰). Морская вода представляет собой раствор, содержащий более 40 химических элементов. Источниками солей служат речной сток и соли, поступающие в процессе вулканизма и гидротермальной деятельности, а также при подводном выветривании горных пород – **гальмиролизе**. В солевом составе морской воды преобладают хлориды (в то время как в речной больше карбонатов). Примечательно, что по химическому составу морская вода очень схожа с соляным составом крови человека. Солёный вкус воды зависит от содержания в ней хлористого натрия, горький вкус определяет хлористый магний, сульфаты натрия и магния. В водах морей и океанов растворено и значительное количество газов. Преимущественно это азот, кислород и СО₂.

Особенности рельефа океанического дна. Шельф (или материковая отмель) – слабонаклонённая выровненная часть подводной окраины континентов, прилегающая к берегам суши и характеризующаяся общим с ней геологическим строением. Глубина шельфа обычно до 100-200 м; ширина шельфа составляет от 1-3 км до 1500 км (шельф Баренцева моря). Внешняя граница шельфа очерчена перегибом рельефа дна - бровкой шельфа.

Материковый склон является следующим из основных элементов подводной окраины материков; он расположен между шельфом и материковым подножием. Характеризуется более крутыми уклонами поверхности по сравнению с шельфом и ложем океана (в среднем 3-5⁰, иногда до 40⁰) и значительной расчленённостью рельефа. Типичными формами рельефа являются ступени, параллельные бровке и основанию склона, а также подводные каньоны, обычно берущие начало ещё на шельфе и протягивающиеся до материкового подножия. **Материковое подножие** представляет собой шлейф аккумулятивных отложений, возникший у подножия материкового склона за счёт перемещения материала вниз по склону (путём мутьевых потоков, подводных оползней и обвалов) и осадения взвеси. Глубина материкового подножия достигает 3,5 км и более. Геоморфологически оно представляет собой наклонную холмистую равнину.

Крупнейшими элементами рельефа океанов (и Земли в целом) являются **ложе океана и срединно-океанические хребты**. Ложе океана хребтами, валами и возвышенностями делится на котловины, дно которых занято абиссальными равнинами. Эти области характеризуются стабильным тектоническим режимом, низкой сейсмической активностью и равнинным рельефом, что позволяет рассматривать их как океанские плиты – **талассократоны**. Ещё одним элементом мегарельефа служат **срединно-океанические хребты**, представляющие собой мощную горную систему, протягивающуюся через все океаны. Общая протяжённость срединно-океанических хребтов (СОХ) более 60000 км, ширина 200-1200 км, высота 1-3 км. В некоторых районах вершины СОХ образуют вулканические острова (Исландия). Рельеф расчленённый, формы рельефа ориентированны преимущественно параллельно протяжению хребта. Осадочный чехол маломощный, представленный карбонатными биогенными илами и вулканогенными образованиями.

Геологическая деятельность вод океанов и морей. Абразия (от лат. «*abrasion*» – *соскабливание, сбривание*) – процесс разрушения пород волнами и течениями. Абразия наиболее интенсивно протекает у самого берега под действием прибоя.

Разрушение горных пород берега складывается из следующих факторов:

- 1 - удар волны (сила которого достигает при штормах 30-40 т/м²);
- 2 - абразивное действие обломочного материала, приносимого волной;
- 3 - растворение пород;
- 4 - сжатие воздуха в порах и полостях породы во время удара волн, которое приводит к растрескиванию пород под воздействием высокого давления;
- 5 термоабразия, проявляющаяся в протаивании мёрзлых пород и ледяных берегов, и другие виды воздействия на берега.

Воздействие процесса абразии проявляется до глубины нескольких десятков метров, а в океанах до 100 м и более. Воздействие абразии на берега приводит к формированию обломочных отложений и определённых форм рельефа. Процесс абразии протекает следующим образом. Ударяя о берег, волна постепенно вырабатывает в его основании углубление – **волноприбойную нишу**, над которой нависает карниз. По мере углубления волноприбойной ниши под действием силы тяжести карниз обрушивается, обломки оказываются у подножия берега и под действием волн превращаются в песок и гальку.

Образовавшийся в результате абразии обрыв или крутой уступ называют **клиф**. На месте отступающего обрыва формируется **абразионная терраса**, или **бенч** (англ. «*bench*»), состоящая из коренных пород. Клиф может граничить непосредственно с бенчем или отделяться от последнего пляжем. Поперечный профиль абразионной террасы имеет вид

выпуклой кривой с малыми уклонами у берега и большими у основания террасы. Образующийся обломочный материал уносится от берега, образуя **подводные аккумулятивные террасы**. **Пляжем** (от франц. «*plage*» - отлогий морской берег) называют полосу наносов на морском побережье в зоне действия прибойного потока. Морфологически выделяются пляжи полного профиля, имеющие вид пологого вала, и пляжи неполного профиля, представляющие собой наклонённое в сторону моря скопление наносов, примыкающее тыльной стороной к подножию берегового обрыва. Пляжи полного профиля характерны для аккумулятивных берегов, неполного – преимущественно для абразионных берегов. При забурунивании волн на глубинах в первые метры, отлагаемый под водой материал (песок, гравий или ракуша) **образует подводный песчаный вал**. Иногда подводный аккумулятивный вал, разрастаясь, выступает над поверхностью воды, протягиваясь параллельно берегу. Такие валы называются **барами** (от франц. «*barre*» - преграда, отмель). Формирование бара может приводить к отделению прибрежной части морского бассейна от основной акватории – образуются лагуны. **Лагуна** (от лат. «*lacus*» - озеро) представляет собой неглубокий естественный водный бассейн, отделённый от моря баром или соединяющийся с морем узким проливом (или проливами). Основной особенностью лагун является отличие солёности вод и биологических сообществ.

Форма отчетности: тест-опрос.

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Тема 10. Эндогенные процессы: интрузивный магматизм и вулканизм.

Цели и задачи самостоятельной работы: освоить материал по эндогенным процессам и знать формы интрузивных тел, строение вулкана и типы вулканических извержений.

Магматизм. Магма. Кристаллизация магмы и образование магматических (изверженных) горных пород. Три механизма зарождения расплава: 1) подъём астеносферного вещества в область пониженного давления приводит к началу его плавления - 2) образовавшаяся магма внедряется в литосферную мантию и нижнюю кору, приводя к частичному плавлению слагающих их пород - 3) подъём расплавов в менее глубинные зоны коры, где

присутствуют гидроксилсодержащие минералы (слюды, амфиболы), приводит, в свою очередь, к плавлению пород при выделении воды. Очаги плавления. Подвижность магмы. Вязкость магмы.

Закономерности эволюции магмы и образования магматических горных пород

6 отрядов магматических пород по содержанию SiO ₂	
Отряд	Содержание SiO ₂ , вес. %
Ультракислые	более 78
Кислые	64 - 78
Средние	53- 64
Основные	45 - 53
Ультраосновные	30 - 45
Низкокремнеземистые и некремнеземистые	менее 30

Интрузивные породы. Фации интрузивных пород: 1) абиссальные породы, 2) гипабиссальные, субвулканические и жильные породы. Эффузивные породы. пирокластические образования. Интрузивный магматизм. Согласные (конкордантные) и несогласные (дискордантные). интрузии. Силы. Лополиты. Лакколиты. Дайка. Жила. Шток. Батолит. Автохтонные интрузивы, аллохтонные интрузивы. Плутоны. Экзоконтактовая зона. Эндоконтактовая зона. Вулканические процессы. Вулканические извержения. Вулканы трещинного и линейного центрального типа. Строение вулкана. Щитовые вулканы Стратовулканы. Продукты извержения вулканов.

Классификация пирокластических пород

Размер обломков, мм	Название пород
более 50	вулканические бомбы
2-50	лапилли
0,1-2	вулканические псаммиты
менее 0,1	вулканическая пыль

Метаморфизм. Факторы метаморфизма (температура и давление). Активность флюида.

Механизм метаморфизма:

1. высвобождение атомов из кристаллических решёток неустойчивых минералов,
2. образование центров кристаллизации стабильных минералов,
3. движение атомов к этим центрам,
4. удаление из мест реакции атомов, не вошедших в состав новообразующихся минералов.

Строение поверхностных лавовых потоков: пахоэхоэ (или канатные лавы), аа-лава, глыбовые лавы, подушечные лавы или пиллоу-лавами (от англ. «pillow» - подушка). Газообразные продукты извержений.

Типы вулканических извержений: 1) гавайский, 2) стромболианский, 3) вулканский,

4) пелейский, 5) исландский тип.

Процессы магматизма и вулканизма играют большую роль при формировании облика земной поверхности. Процессы метаморфизма воздействуют на горные породы после их излияния на поверхность.

Форма отчетности: тест-опрос.

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://porovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Тема 11. Движения земной коры.

Цели и задачи самостоятельной работы: освоить материал по теме движения земной коры, знать типы земной коры, типы континентальных окраин, уметь зарисовать и объяснить механизм движений.

Тектонические нарушения. В большинстве случаев осадки, формирующиеся в озерах, морях и океанах, обладают первично горизонтальным или почти горизонтальным залеганием. Известны случаи и первично наклонного залегания слоев, например в дельтах, на крутом континентальном склоне, в структурах бокового наращивания, когда прогиб заполняется материалом, приносимым преимущественно с одной стороны, в структурах облекания, в случае подводного выступа. Преобладающее первично горизонтальное залегание слоев нередко нарушено тектоническими движениями, причем формы этого нарушения могут быть самыми разнообразными. В одних случаях слои горных пород испытывают лишь наклон и приобретают моноклиналиное залегание. В других случаях слои горных пород смяты, изогнуты, причем изгиб слоев произошел без разрыва их сплошности. Такие нарушения называются *складчатými*, а их отдельные формы - *складками*. Иногда слои разрываются, их сплошность теряется. Такие нарушения называются *разрывными*, а их формы – *разрывами*. Для описания положения любого пласта в пространстве используют так называемые элементы залегания наклонного пласта: линию простирания, линию падения и угол падения. *Линией простирания пласта* называется линия пересечения пласта с горизонтальной плоскостью. *Линией падения пласта* называется линия, лежащая в плоскости пласта и перпендикулярная линии простирания. Как линия простирания, так и линия падения относительно стран света характеризуются азимутами простирания и падения, различающимися между собой

на 90° . **Углом падения** пласта называется угол, образованный линией падения и ее проекцией на горизонтальную плоскость. Элементы залегания пласта в полевых условиях устанавливаются с помощью горного компаса.

Деформации и нарушения. Когда мы говорим о складках и разрывах, то подразумеваем, что горные породы выведены из своего первичного залегания в результате деформаций, которые, в свою очередь, обусловлены действием сил на эти породы. Напряжения, возникающие в горных породах, могут вызвать изгибание пластов, а могут привести к их разрушению, разрыву. Все силы, действующие на горную породу, обладают не только величиной, но и определенным направлением. Причины деформаций могут быть различными. Любая деформация в горных породах зависит от времени, а в геологических процессах оно может быть очень велико. Под **деформацией** понимается изменение объема и формы тела. Деформации подразделяются на **однородные и неоднородные**. Среди однородных деформаций выделяют сжатие - растяжение и сдвиг. Для сдвига необходимо действие двух противоположно направленных сил, или пары сил. Деформации подразделяются на **упругие и пластические**. Упругая деформация характеризуется тем, что после снятия нагрузки тело вновь принимает исходную форму. **Пластической деформацией** называют некоторую ее остаточную величину, которая сохраняется после снятия приложенной нагрузки. Во время упругой деформации она увеличивается прямо пропорционально напряжению, но при достижении некоторой величины, называемой **пределом упругости**, тело начинает пластически деформироваться, в то время как напряжение остается постоянным.

Разрывные тектонические нарушения (dislocation with tectonic break continuity) - **разрывы** земной коры под действием тектонических движений и деформаций: - **сброс** (fault) - перемещение участка земной коры вниз по отношению к соседнему участку; в нем сохраняется первоначальная форма залегания пластов; - **взброс** (up throw fault, up thrust) - перемещение пластов земной коры вверх по круто наклонной плоскости, когда одна часть надвинута на другую по крутой поверхности разрыва; - **сдвиг** (displacement) - форма дислокации в виде взаимного горизонтального перемещения соседних участков земной коры по образовавшейся трещине; - **надвиг** (overlap, nappe, overthrust) - сложная форма залегания пластов, когда в результате тангенциальных нагрузок одна часть складки пологой поверхности надвинута на другую; - складка (fold, plication, crumple) - **изгиб** слоев земной коры под воздействием тангенциальной нагрузки; все складки делятся на антиклинальные, обращенные выпуклостью к поверхности Земли, ядро которых сложено более древними породами по сравнению с крыльями, и синклинальные, обращенные выпуклостью в глубь Земли с ядром из молодых отложений, слагающих данную

синклиналь; в зависимости от наклона осевой плоскости или поверхности складки бывают прямые (нормальные), косые, наклонные, лежащие и опрокинутые; по форме и положению крыльев различают складки правильные, нормальные (симметричные), изоклинальные, веерообразные, сундучные, куполовидные и пр.; последовательно расположенные антиклиналь и синклиналь образуют полную складку.

Эндогенные складки: складки сжатия; складки свободного скольжения под влиянием силы тяжести (гравитационные); складки раздавливания; диапировые складки; отраженные складки; складки, связанные с подъемом магмы (магматогенные); складки, связанные с метаморфизмом пород (метаморфогенные); **Экзогенные складки:** складки облекания; складки уплотнения; складки выпирания; складки разбухания; складки обрушения; складки оползания; ледниковые складки.

Разрывными тектоническими нарушениями называют такие изменения, при которых нарушается сплошность (целостность) горных пород. Разрывные нарушения разделяются на две группы: разрывы без смещения разделенных ими пород относительно друг друга и разрывы со смещением. Первые называются тектоническими трещинами, или диаклазами, вторые — параклазами.

Трещины представляют собой наиболее часто встречающийся в природе вид тектонических нарушений. Их можно обнаружить на любом участке земной коры, т. е. как в геосинклиналях, так и на платформах. Трещины образуют чаще всего системы, располагающиеся параллельно друг другу. На одном и том же участке может быть несколько взаимно пересекающихся систем трещин. Весь набор трещин на данном участке носит название **трещиноватости** данной площади.

Эпоха (эра) складчатости состоит из групп фаз складчатости, близких по времени их проявления. С начала палеозоя в истории Земли выделяются четыре эпохи складчатости: каледонская, герцинская, мезозойская, или тихоокеанская, и альпийская. Каждая эпоха складчатости, помимо складкообразования, характеризовалась определенным комплексом внедрившихся в это время магматических пород и связанных с ними полезных ископаемых. Вот почему в процессе изучения и распознавания той или иной эпохи складчатости выявляется комплекс связанных с ней полезных ископаемых и закономерности их размещения. Особенно типичны **грабены** (от нем. Graben — ров), т. е. комбинации из двух (в простых грабенах) и нескольких (в сложных грабенах) сбросов, ограничивающих опущенные блоки горных пород. Размеры грабенов различны. Они развиваются как на небольших куполах и брахиантиклиналях, так и на крупнейших сводовых поднятиях, например на огромном Байкальском своде (Байкальский грабен), на сводовом поднятии, объединившем до палеогена Шварцвальд и Вогезы (Рейнский грабен,

разделяющий в настоящее время эти хребты), и др. В рельефе крупные грабены часто выражены в виде вытянутых впадин, занятых озерами (Байкал, Мертвое море и др.), реками (Иордан, Рейн). Склоны таких впадин могут быть осложнены ступенчатыми сбросами, образующими некоторое подобие лестниц, опускающихся к подножиям. Нередко некоторые глыбы при опускании сложных грабенов оказываются относительно приподнятыми, как бы компенсирующими погружение смежных блоков. Такие комбинации называют компенсационными сбросами, а относительно поднятые глыбы - *горстами* (от нем. Horst - возвышенность). Горсты не всегда связаны со сложными грабенами. Они часто образуются самостоятельно в виде воздымающихся блоков горных пород между двумя или несколькими сбросами (в первом случае горсты называют простыми, во втором - сложными. Грандиозная сложнейшая система горстов, грабенов и раздвигов приурочена к сводам срединных океанических хребтов, образуя так называемые рифтовые зоны. *Рифтами* (от англ. rift - расщелина) называются узкие замкнутые ущелья-грабены шириной от нескольких километров до нескольких десятков километров, длиной десятки, реже сотни(?) километров и относительной глубиной 1-4 км. Рифты обычно кулисообразно располагаются вдоль свода хребта и обрамляются серией высоко (иногда выше уровня воды) воздымающихся гребней-горстов, разделенных межгорными впадинами-грабенами с размахом рельефа от сотен метров до 2-3 тыс. м. Срединные океанические хребты вместе с рифтовыми зонами составляют единую глобальную структуру, вытянутую на 60 тыс. км и частично распространяющуюся на материки. К ней, например, относят огромную систему сложных грабенов, пересекающую Восточную Африку от р. Замбези через область Больших Африканских озер к Абиссинии и далее через рифт Красного моря и Аденский залив соединяющуюся с рифтом срединного хребта Индийского океана. Срединные океанические хребты с их рифтовыми зонами приурочены к областям расширения земной коры, продолжающегося и в настоящее время. С рифтовыми зонами совпадают очаги многочисленных землетрясений, уменьшение плотности верхней мантии, мощные проявления вулканизма и аномально высокий поток тепла из недр. Многие геологи считают, что в рифтовых зонах формируется земная кора океанического типа за счет дифференциации поступающего по разломам мантийного вещества. С рифтами иногда сравнивают (вряд ли обоснованно) авлакогены - крупные (около 1000 км длиной и 100—200 км шириной) линейно вытянутые грабены, образованные вдоль разломов кристаллического фундамента платформ и ограниченные с боков системами сбросов. Формирование авлакогенов завершается прогибанием их крыльев и образованием крупнейших прогибов платформ-синеклиз, заполняющихся мощными толщами осадочных пород, перекрывающих авлакогены, т. е. авлакогены -

погребенные структуры, не выходящие на поверхность Земли.

Форма отчетности: Подготовка и участие в семинарском занятии.

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Тема 12. Тектоника и геодинамика (платформы, складчатые пояса, региональная тектоника).

Цели и задачи самостоятельной работы: Освоить материал лекции по тектонике и геодинамике. Знать суть теорий о движении континентов, Основы тектоники плит.

Тектоника плит (plate tectonics) - современная геологическая теория о движении литосферы. Согласно данной теории, в основе глобальных тектонических процессов лежит горизонтальное перемещение относительно целостных блоков литосферы – литосферных плит. Таким образом, тектоника плит рассматривает движения и взаимодействия литосферных плит.

Впервые предположение о горизонтальном движении блоков коры было высказано **Альфредом Вегенером в 1920-х годах** в рамках гипотезы «**дрейфа континентов**», но поддержки эта гипотеза в то время не получила. Лишь в 1960-х годах исследования дна океанов дали неоспоримые доказательства горизонтальных движения плит и процессов расширения океанов за счёт формирования (спрединга) океанической коры. Возрождение идей о преобладающей роли горизонтальных движений произошло в рамках «мобилистического» направления, развитие которого и повлекло разработку современной теории тектоники плит. Основные положения тектоники плит сформулированы в 1967-68 группой американских геофизиков - У. Дж. Морганом, К. Ле Пишоном, Дж. Оливером, Дж. Айзексом, Л. Сайксом в развитие более ранних (1961-62) идей американских учёных Г. Хесса и Р. Дигца о расширении (спрединге) ложа океанов.

Основные положения тектоники плит можно свести к нескольким основополагающим:

1. Верхняя каменная часть планеты разделена на две оболочки, существенно различающиеся по реологическим свойствам: жесткую и хрупкую литосферу и подстилающую её пластичную и подвижную астеносферу.

Подошва литосферы является изотермой приблизительно равной 1300°C, что соответствует температуре плавления (солидуса) мантийного материала при литостатическом давлении, существующем на глубинах первые сотни километров. Породы, лежащие в Земле над этой изотермой, достаточно холодны и ведут себя как жесткий материал, в то время как нижележащие породы того же состава достаточно нагреты и относительно легко деформируются.

2. *Литосфера разделена по плиты, постоянно движущиеся по поверхности пластичной астеносферы.* Литосфера делится на 8 крупных плит, десятки средних плит и множество мелких. Между крупными и средними плитами располагаются пояса, сложенные мозаикой мелких коровых плит. Границы плит являются областями сейсмической, тектонической и магматической активности; внутренние области плит слабо сейсмичны и характеризуются слабой проявленностью эндогенных процессов.

3. *Более 90 % поверхности Земли приходится на 8 крупных литосферных плит:*

- Австралийская плита,
- Антарктическая плита,
- Африканская плита,
- Евразийская плита,
- Индостанская плита,
- Тихоокеанская плита,
- Северо-Американская плита,
- Южно-Американская плита.

Средние плиты: Аравийская (субконтинент), Карибская, Филиппинская, Наска и Кокос и Хуан де Фука и др. Некоторые литосферные плиты сложены исключительно океанической корой (например, Тихоокеанская плита), другие включают фрагменты и океанической и континентальной коры. Различают три типа относительных перемещений плит: расхождение (дивергенция), схождение (конвергенция) и сдвиговые перемещения. Соответственно, выделяются и три типа основных границ плит.

Дивергентные границы – границы, вдоль которых происходит раздвижение плит.

Геодинамическую обстановку, при которой происходит процесс горизонтального растяжения земной коры, сопровождающийся возникновением протяженных линейно вытянутых щелевых или ровообразных впадин называют **рифтогенезом**. Эти границы приурочены к континентальным рифтам и срединно-океаническим хребтам в океанических бассейнах. Термин «**рифт**» (от англ. *rift* – разрыв, трещина, щель) применяется к крупным линейным структурам глубинного происхождения, образованным в ходе растяжения земной коры. В плане строения они представляют собой

грабенообразные структуры. Закладываться рифты могут и на континентальной, и на океанической коре, образуя единую глобальную систему, ориентированную относительно оси геоида. При этом эволюция континентальных рифтов может привести к разрыву сплошности континентальной коры и превращению этого рифта в рифт океанический (если расширение рифта прекращается до стадии разрыва континентальной коры, он заполняется осадками, превращаясь в авлакоген).

Строение континентального рифта. Процесс раздвижения плит в зонах океанических рифтов (срединно-океанических хребтов) сопровождается образованием новой океанической коры за счёт магматических базальтовых расплав поступающих из астеносферы. Такой процесс образования новой океанической коры за счёт поступления мантийного вещества называется **спрединг** (от англ. *spread* – *расстилать, развёртывать*). В ходе спрединга каждый импульс растяжения сопровождается поступлением новой порции мантийных расплавов, которые, застывая, наращивают края расходящихся от оси СОХ плит. Именно в этих зонах происходит формирование молодой океанической коры.

Конвергентные границы – границы, вдоль которых происходит столкновение плит. Главных вариантов взаимодействия при столкновении может быть три: «океаническая – океаническая», «океаническая – континентальная» и «континентальная – континентальная» литосфера. В зависимости от характера сталкивающихся плит, может протекать несколько различных процессов.

Субдукция – процесс поддвига океанской плиты под континентальную или другую океаническую. Зоны субдукции приурочены к осевым частям глубоководных желобов, сопряжённых с островными дугами (являющихся элементами активных окраин). На субдукционные границы приходится около 80% протяжённости всех конвергентных границ. При столкновении континентальной и океанической плит естественным явлением является подвиг океанической (более тяжёлой) под край континентальной; при столкновении двух океанических погружается более древняя (то есть более остывшая и плотная) из них. Зоны субдукции имеют характерное строение: их типичными элементами служат глубоководный желоб – вулканическая островная дуга – задуговой бассейн. Глубоководный желоб образуется в зоне изгиба и поддвига субдуцирующей плиты. По мере погружения эта плита начинает терять воду (находящуюся в избытке в составе осадков и минералов), последняя, как известно, значительно снижает температуру плавления пород, что приводит к образованию очагов плавления, питающих вулканы островных дуг. В тылу вулканической дуги обычно происходит некоторое растяжение, определяющее образование задугового бассейна. В зоне задугового бассейна растяжение

может быть столь значительным, что приводит к разрыву коры плиты и раскрытию бассейна с океанической корой (так называемый процесс задугового спрединга). Погружение субдуцирующей плиты в мантию трассируется очагами землетрясений, возникающих на контакте плит и внутри субдуцирующей плиты (более холодной и вследствие этого более хрупкой, чем окружающие мантийные породы). Эта сейсмофокальная зона получила название **зона Беньофа-Заварицкого**. В зонах субдукции начинается процесс формирования новой континентальной коры. Значительно более редким процессом взаимодействия континентальной и океанской плит служит процесс **обдукции** – надвигания части океанической литосферы на край континентальной плиты. Следует подчеркнуть, что в ходе этого процесса происходит расслоение океанской плиты, и надвигается лишь её верхняя часть – кора и несколько километров верхней мантии. При столкновении континентальных плит, кора которых более лёгкая, чем вещество мантии, и вследствие этого не способна в неё погрузиться, протекает процесс **коллизии**. В ходе коллизии края сталкивающихся континентальных плит дробятся, сминаются, формируются системы крупных надвигов, что приводит к росту горных сооружений со сложным складчато-надвиговым строением. Классическим примером такого процесса служит столкновение Индостанской плиты с Евразийской, сопровождающееся ростом грандиозных горных систем Гималаев и Тибета. Процесс коллизии сменяет процесс субдукции, завершая закрытие океанического бассейна. При этом в начале коллизионного процесса, когда края континентов уже сблизились, коллизия сочетается с процессом субдукции (продолжается погружение под край континента остатков океанической коры). Для коллизионных процессов типичны масштабный региональный метаморфизм и интрузивный гранитоидный магматизм. Эти процессы приводят к созданию новой континентальной коры (с её типичным гранито-гнейсовым слоем). **Трансформные границы** – границы, вдоль которых происходят сдвиговые смещения плит.

4. Объём поглощённой в зонах субдукции океанской коры равен объёму коры, возникающей в зонах спрединга. Это положение подчёркивает мнение о постоянстве объёма Земли. Но такое мнение не является единственным и окончательно доказанным. Не исключено, что объём планеты меняется пульсационно, или происходит уменьшение его за счёт охлаждения.

5. Основной причиной движения плит служит мантийная конвекция, обусловленная мантийными теплогравитационными течениями. Источником энергии для этих течений служит разность температуры центральных областей Земли и температуры близповерхностных её частей. При этом основная часть эндогенного тепла выделяется на

границе ядра и мантии в ходе процесса глубинной дифференциации, определяющего распад первичного хондритового вещества, в ходе которого металлическая часть устремляется к центру, наращивая ядро планеты, а силикатная часть концентрируется в мантии, где далее подвергается дифференциации. Нагретые в центральных зонах Земли породы расширяются, плотность их уменьшается, и они всплывают, уступая место опускающимся более холодными и потому более тяжёлым массам, уже отдавшим часть тепла в близповерхностных зонах. Этот процесс переноса тепла идёт непрерывно, в результате чего возникают упорядоченные замкнутые конвективные ячейки. При этом в верхней части ячейки течение вещества происходит почти в горизонтальной плоскости, и именно эта часть течения определяет горизонтальное перемещение вещества астеносферы и расположенных на ней плит. В целом, восходящие ветви конвективных ячеек располагаются под зонами дивергентных границ (СОХ и континентальными рифтами), нисходящие – под зонами конвергентных границ. Таким образом, основная причина движения литосферных плит – «волочение» конвективными течениями. Кроме того, на плиты действуют ещё ряд факторов. В частности, поверхность астеносферы оказывается несколько приподнятой над зонами восходящих ветвей и более опущенной в зонах погружения, что определяет гравитационное «соскальзывание» литосферной плиты, находящейся на наклонной пластичной поверхности. Дополнительно действуют процессы затягивания тяжёлой холодной океанской литосферы в зонах субдукции в горячую, и как следствие менее плотную, астеносферу, а также гидравлического расклинивания базальтами в зонах СОХ.

К подошве внутриплитовых частей литосферы приложены главные движущие силы тектоники плит – силы мантийного “волочения” (англ. drag) FDO под океанами и FDC под континентами, величина которых зависит в первую очередь от скорости астеносферного течения, а последняя определяется вязкостью и мощностью астеносферного слоя. Так как под континентами мощность астеносферы значительно меньше, а вязкость значительно больше, чем под океанами, величина силы FDC почти на порядок уступает величине FDO. Под континентами, особенно их древними частями (материковыми щитами), астеносфера почти выклинивается, поэтому континенты как бы оказываются “сидящими на мели”. Поскольку большинство литосферных плит современной Земли включают в себя как океанскую, так и континентальную части, следует ожидать, что присутствие в составе плиты континента в общем случае должно “тормозить” движение всей плиты. Так оно и происходит в действительности (быстрее всего движутся почти чисто океанские плиты Тихоокеанская, Кокос и Наска; медленнее всего – Евразийская, Северо-Американская, Южно-Американская, Антарктическая и Африканская, значительную часть площади

которых занимают континенты). Наконец, на конвергентных границах плит, где тяжелые и холодные края литосферных плит (слэбы) погружаются в мантию, их отрицательная плавучесть создает силу FNB (индекс в обозначении силы – от английского *negative buoyance*). Действие последней приводит к тому, что субдуцирующая часть плиты тонет в астеносфере и тянет за собой всю плиту, увеличивая тем самым скорость ее движения. Очевидно, сила FNB действует эпизодически и только в определенных геодинамических обстановках, например в случаях описанного выше обрушения слэбов через раздел 670 км.

Таким образом, механизмы, приводящие в движение литосферные плиты, могут быть условно отнесены к следующим двум группам: 1) связанные с силами мантийного “волочения” (mantle drag mechanism), приложенными к любым точкам подошвы плит, на рисунке – силы FDO и FDC; 2) связанные с силами, приложенными к краям плит (edge-force mechanism), на рисунке – силы FRP и FNB. Роль того или иного движущего механизма, а также тех или иных сил оценивается индивидуально для каждой литосферной плиты. Совокупность этих процессов отражает общий геодинамический процесс, охватывающих области от поверхностных до глубинных зон Земли. В настоящее время в мантии Земли развивается двухъячейковая мантийная конвекция с закрытыми ячейками (согласно модели сквозь мантийной конвекции) или отдельная конвекция в верхней и нижней мантии с накоплением слоев под зонами субдукции (согласно двухъярусной модели). Вероятные полюсы подъема мантийного вещества расположены в северо-восточной Африке (примерно под зоной сочленения Африканской, Сомалийской и Аравийской плит) и в районе острова Пасхи (под срединным хребтом Тихого океана – Восточно-Тихоокеанским поднятием). Экватор опускания мантийного вещества проходит примерно по непрерывной цепи конвергентных границ плит по периферии Тихого и восточной части Индийского океанов. Современный режим мантийной конвекции, начавшийся примерно 200 млн. лет назад распадом Пангеи и породивший современные океаны, в будущем сменится на одноячейковый режим (по модели сквозь мантийной конвекции) или (по альтернативной модели) конвекция станет сквозьмантийной за счет обрушения слэбов через раздел 670 км. Это, возможно, приведет к столкновению материков и формированию нового суперконтинента, пятого по счету в истории Земли.

б. *Перемещения плит подчиняются законам сферической геометрии и могут быть описаны на основе теоремы Эйлера.* Теорема вращения Эйлера утверждает, что любое вращение трёхмерного пространства имеет ось. Таким образом, вращение может быть описана тремя параметрами: координаты оси вращения (например, её широта и долгота) и угол поворота. На основании этого положения может быть реконструировано положение

континентов в прошлые геологические эпохи. Анализ перемещений континентов привёл к выводу, что каждые 400-600 млн. лет они объединяются в единый суперконтинент, подвергающийся в дальнейшем распаду. В результате раскола такого суперконтинента Пангеи, произошедшего 200-150 млн. лет назад, и образовались современные континенты.

Особого внимания заслуживают зоны перехода от континентальной к океанической коре – окраины континентов. Выделяют два типа континентальных окраин: тектонически активные и тектонически пассивные. **Пассивные окраины** представляют собой непосредственное продолжение континентальных блоков, затопленные водами морей и океанов. Они включают в себя шельф, континентальный склон и континентальное подножие и характеризуются отсутствием проявлений эндогенной активности. **Активные окарины** приурочены к границам литосферных плит, вдоль которых происходит подвигание океанических плит под континентальные. Эти окарины характеризуются активной эндогенной активностью, к ним приурочены области сейсмической активности и современного вулканизма. Среди активных окарин по строению выделяются два основных типа: западно-тихоокеанский (островодужный) и восточно-тихоокеанский (андский).

Форма отчетности: подготовка доклада-презентации.

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

Темы 13. Минералы, их основные физико-химические свойства. Шкала Мооса.

Цели и задачи самостоятельной работы: Знать свойства минералов. Уметь определять основные породообразующие минералы.

Минералы - это природные физико-химические соединения, отличающиеся определенными свойствами.

Физические свойства минералов зависят от их химического состава и внутреннего строения и имеют важное диагностическое значение. Существует много специальных методов определения минералов, применяемых в минералогии: кристаллографический, рентгенометрический, химический, микроскопический и др. В курсе Общей геологии для диагностики минералов используется макроскопический метод. Этот метод, обычно применяемый и в полевых условиях, основан на изучении внешних физических свойств

минералов, видимых невооруженным глазом.

Основными физическими свойствами минералов являются: цвет, цвет черты (цвет минерала в порошке), блеск, твердость, плотность, спайность, излом и некоторые другие. Ряду минералов присущи особые, только им характерные свойства: магнитность, реакция с соляной кислотой, вкус, запах и др.

Породообразующие минералы

В настоящее время установлено около 4900 минеральных видов, более 4660 из которых было одобрено Комиссией по новым минералам и названиям минералов (КНМНМ) **Международной минералогической ассоциации (ИМА)**. Однако лишь несколько десятков минералов (около 100) пользуются широким распространением. Они входят в состав горных пород и называются **породообразующими** минералами.

Различают главные и второстепенные породообразующие минералы. Один и тот же минерал для одной группы пород может быть главным, а для другой второстепенным.

Большинство минералов кристаллического строения, встречаются минералы и некристаллического строения – аморфные, например, кремнь.

Классификация минералов основывается на учете их химического состава. Наиболее распространенной является классификация, предложенная С.Д. Четвериковым, по которой минералы делятся на 10 классов.

Класс I	силикаты	Класс VI	сульфаты
Класс II	карбонаты	Класс VII	галоиды
Класс III	окислы	Класс VIII	фосфаты
Класс IV	гидроокислы	Класс IX	вольфраматы
Класс V	сульфиды	Класс X	самородные элементы

Силикаты представляют собой наиболее многочисленный класс включавший примерно около одной трети всех известных минералов. Они составляют около 85% состава земной коры.

Силикаты и алюмосиликаты представляют собой обширную группу минералов. Для них характерен сложный химический состав и изоморфные замещения одних элементов и комплексов элементов другими. Главными химическими элементами, входящими в состав силикатов, являются Si, O, Al, Fe²⁺, Fe³⁺, Mg, Mn, Ca, Na, K, а также Li, B, Be, Zr, Ti, F, H, в виде (OH)⁻ или H₂O и др. Общее количество минеральных видов силикатов около 800. По распространённости на их долю приходится более 90 % минералов литосферы. Силикаты и алюмосиликаты являются породообразующими

минералами. Из них сложена основная масса горных пород: полевые шпаты, кварц, слюды, роговые обманки, пироксены, оливин и др. Самыми распространёнными являются минералы группы полевых шпатов и затем кварц, на долю которого приходится около 12 % от всех минералов.

В основе структурного строения всех силикатов лежит тесная связь кремния и кислорода. Каждый атом кремния окружён тетраэдрически расположенными вокруг него атомами кислорода. Таким образом, в основе всех силикатов находятся кислородные тетраэдры или группы $[\text{SiO}_4]_3$, которые различно сочетаются друг с другом. В зависимости от того, как сочетаются между собой кремнекислородные тетраэдры, различают следующие структурные типы силикатов.

Островные силикаты: оливины, гранаты, циркон, титанит, топаз, дистен, андалузит, ставролит, везувиан, каламин, эпидот, цоизит, ортит, родонит, берилл, кордиерит, турмалин.

Цепочечные силикаты: пироксены ромбические (энстатит, гиперстен) и моноклинные (диопсид, салит, геденбергит, авгит, эгирин, сподумен, волластонит, силлиманит). Цепочечные силикаты характеризуются средними плотностью и твердостью и совершенной спайностью по граням призмы. Встречаются в магматических и метаморфических горных породах.

Ленточные силикаты: : тремолит, актинолит, жадеит, роговая обманка.

Листовые силикаты: тальк, серпентин, хризотил - асбест, ревинскит, палыгорскит, слюды (мусковит, флогопит, биотит), гидрослюды (вермикулит, глауконит), хлориты (пеннит, клинохлор и др), минералы глин (каолинит, хризоколла, гарниерит и др.), мурманит.

Каркасные силикаты: кварц.

Карбонаты - минералы, соли угольной кислоты H_2CO_3 . Выделяются бикарбонаты - кислые соли, безводные и водные нормальные карбонаты, а также сложные карбонаты.

Оксиды и гидроксиды – минералы, представляющие собой соединения элементов с кислородом или гидроксильной группой (кварц SiO_2 , корунд Al_2O_3 , гематит Fe_2O_3 и др.)

Гидроокислы - представляют собой соединения металлов с гидроксильной группой $[\text{OH}]^-$, полностью или частично замещающую ионы кислорода в окислах. По составу среди окислов выделяют: простые, сложные и гидроокислы. Образуются при низких температурах. Наиболее характерны для экзогенных месторождений и зон окисления.

Простые окислы - это соединения одного элемента с кислородом. Такие окислы

как корунд, гематит и др., чаще всего встречаются в метаморфогенных месторождениях.

Сложные окислы - представляют собой соединения с кислородом двух или более металлов различной валентности. К ним относятся минералы рядов шпинели, магнетита, хромита и других. Выделяют следующие группы минералов:

1. Окислы меди (куприт).
2. Окислы и гидроокислы алюминия (Корунд, диаспор, бёмит, гидраргиллит, боксит, шпинель).
3. Окислы и гидроокислы железа, окислы титана и хрома (гематит, магнетит, гётит, лепидокрокит, лимонит, рутил, ильменит, хромит).
4. Окислы и гидроокислы марганца (пиролюзит, манганит, псиломелан, вад).
5. Окислы и гидроокислы олова, урана, тантала и ниобия (касситерит, уранинит, колумбит, танталит, пирохлор, микролит).
6. Окислы мышьяка, сурьмы, висмута, молибдена и вольфрама (арсенолит, сенармонтит, валентинит, бисмит, ферримолибдит, тунгстит).

Многие окислы и гидроокислы являются важными рудами на Fe, Al, Mn, Cr, Sn, U, Cu и другие.

Сульфиды и сульфосоли - сернистые, селенистые, теллуристые, мышьяковистые и сурьмянистые соединения металлов и полуметаллов. Наибольшее число минералов представлено сернистыми соединениями - сульфидами и сульфосолями. Около 40 химических элементов образуют в природе более 300 минералов, принадлежащих этому классу.

Большинство сульфидов образуется из горячих водных (гидротермальных) растворов. Некоторые сульфиды могут кристаллизоваться из магмы, другие имеют осадочное происхождение. В земной коре наиболее широко распространены сульфиды железа (пирит - FeS_2), меди (халькопирит - CuFeS_2), свинца (галенит - PbS , сернистый свинец - PbS_2), цинка (сфалерит - ZnS), мышьяка (аурипигмент - As_2S_3 , сернистый мышьяк - As_2S_5 , реальгар - As_4S_4 , арсенопирит - FeAsS , лёллинит - FeAs_2 (с примесями серы), селена (полисульфид (персульфид) селена SeS_2), сульфиды ртути HgS и Hg_2S , сульфиды олова SnS и SnS_2 , иттрия, и некоторые другие. Сульфиды представляют особый интерес как руды цветных металлов и часто как носители золота.

Галогениды - группа минералов, представляющих собой соединения галогенов с другими химическими элементами или радикалами.

К галогенидным минералам относятся фтористые, хлористые и очень редкие бромистые и иодистые соединения. Фтористые соединения (фториды), генетически связаны с магматической деятельностью, они являются возгонами

вулканов или продуктами гидротермальных процессов, иногда имеют осадочное происхождение.

Галогенидные минералы являются осадками морей и озёр и главными минералами соляных толщ и месторождений. Некоторые галогенные соединения образуются в зоне окисления сульфидных (медных, свинцовых и других) месторождений.

К практически важным фторидам и хлоридам можно отнести: флюорит (плавиковый шпат), галит (поваренная соль), сильвин, карналлит.

К классу сульфаты относятся минералы, представляющие собой соли серной кислоты. Они имеют светлую окраску, небольшую твёрдость, многие из них растворимы в воде. Основная масса сульфатов имеет осадочное происхождение - это химические морские и озёрные осадки. Многие сульфаты являются минералами зоны окисления, известны сульфаты и как продукты вулканической деятельности. Вообще сульфатов в природе мало, больше всего сульфатов железа, натрия, калия, алюминия, кальция, бария. Самыми распространенными являются гипс, ангидрит, барит, алунит, тенардит, мирабилит. Почти все сульфаты - это экзогенные минералы, исключение составляют барит, алунит.

Фосфаты - это соли фосфорной кислоты. Простейшими из них являются фосфат калия - K_3PO_4 , трехкальциевый фосфат - $Ca_3(PO_4)_2$, фосфат алюминия $AlPO_4$, фосфат окиси железа - $FePO_4$. К ним относятся также апатит, фосфаты фосфоритов и вивианит.

Вольфраматы - соли вольфрамовых кислот: вольфрамит, шеелит, гюбнерит.

Самородные элементы - класс единой кристаллохимической классификации минералов. Этот класс объединяет минералы, являющиеся по своему составу несвязанными в химические соединения элементами таблицы Д. И. Менделеева, образующиеся в природных условиях в ходе тех или иных геологических (а также космических) процессов. В самородном состоянии в природе известно около 45 химических элементов (точнее, простых веществ), но большинство из них встречается очень редко. По подсчетам В. И. Вернадского на долю самородных элементов, включая газы атмосферы, приходится не более 0,1 % веса земной коры. Нахождение элементов в самородном виде связано со строением их атомов, имеющих устойчивые электронные оболочки.

Химически инертные в природных условиях элементы называются благородными; самородное состояние для них является наиболее характерным. К ним относятся золото Au, платина Pt и элементы платиновой группы:

осьмий Os, иридий Ir, рутений Ru, родий Rh, палладий Pd, а также относительно устойчивое серебро Ag и благородные газы.

Форма отчетности: работа с каменным материалом и определение минералов с помощью определителя.

Литература по теме

1. Ананьев В.П. Основы геологии, минералогии и петрографии [Текст] : учеб. пособие : рек. Мин. обр. РФ / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2008. - 400 с.

2. Лодочников В.Н. Главнейшие породообразующие минералы / В. Н. Лодочников. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Недра, 1974. - 248 с. : рис., табл. - Предм. указ.: с. 245 .

3. Кристаллография, минералогия [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс для спец. 130301.65 / АмГУ, ИФФ ; сост. Е. С. Астапова. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2012. - 100 с.

4. Юбельт Р. Определитель минералов [Текст] / Р. Юбельт ; пер. с нем. Т. Б. Здорик, В. П. Колчанова. - М. : Мир, 1978. - 327 с. : рис., фото.цв. + 3 л. - Библиогр.: с. 314. - Предм. указ.: с. 315. -

Темы 14. Природные ресурсы (полезные ископаемые) и природопользование.

Цели и задачи самостоятельной работы: освоить материал по лекции "Природные ресурсы". Знать основные типы полезных ископаемых, полезные ископаемые добываемые на территории Амурской области. Владеть терминологией.

Полезные ископаемые – горные породы и минералы, которые используются или могут быть применены в народном хозяйстве. Классификации ПИ: 1) твердые (различные руды, уголь, мрамор, гранит, соли); жидкие (нефть, минеральные воды); газовые (горючие газы, гелий, метан). 2) горючие (уголь, торф, нефть, природный газ, горючие сланцы); 3) рудные (руды горных пород, включающие металлические полезные компоненты и неметаллические (графит, асбест); нерудные (неметаллические и негорючие полезные ископаемые: песок, гравий, глина, мел, известняк, различные соли. Отдельной группой стоят драгоценные и поделочные камни).

Полезные ископаемые находятся в земной коре в виде скоплений различного характера (**жил**, **штоков**, **пластов**, **гнёзд**, **россыпей** и пр.). Скопления полезных ископаемых образуют **месторождения**, а при больших площадях распространения - **районы**, **провинции** и **бассейны**. Область науки и технологии, посвящённая добыче

полезных ископаемых, именуется Горным делом. **Происхождение ПИ:** магматические, осадочные и метаморфические.

Магматические полезные ископаемые могут образовываться и из излившейся магмы - лавы, которая быстро остывает. **Рудные полезные ископаемые** связаны со складчатыми областями. На платформенных **равнинах** они приурочены к фундаменту - нижнему ярусу платформы.

Осадочные полезные ископаемые наиболее характерны для платформ, так как там располагается платформенный чехол: газ, нефть, уголь, горючие сланцы. Они образовались из накопившихся в прибрежных частях мелководных морей и в озерно-болотных условиях суши остатков растений и животных. Способы добычи **полезных ископаемых:** открытый способ, при котором горные породы добываются в карьерах.

Шахтный (подземный) способ добычи угля требует больших затрат, поэтому является более дорогостоящим. Способ добычи нефти - фонтанный, когда нефть поднимается по скважине под давлением нефтяных газов. Исчерпаемые природные ресурсы. Рациональное использование природных ресурсов.

Выводы по теме. На Земле существуют самые разнообразные горные породы и минералы, представляющие интерес для человека как полезные ископаемые. Они отличаются по способу их добычи и использования человеком.

Форма отчетности: подготовка реферата.

Литература по теме:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.
2. <http://popovgeo.professorjournal.ru/geology>
3. <http://www.allgeology.ru/porodi-i-minerali/kak-izuchat-mineraly-page5.html>

2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Для текущей и промежуточной аттестации студентов в каждом семестре выполняется 2 письменных контрольных работы по основным разделам (модулям) дисциплины. Реферативные работы подготавливаются по темам, входящим в любой из разделов курса «Общая геология», выбираемой студентом или выдаваемой и контролируемой преподавателем дисциплины. Реферативная работа носит познавательный реферативный характер и защищается на кафедральных семинарах. С учетом направленности темы, на ее выполнение отводится 1-2 месяца.

2.1. Примерная тематика реферативных работ:

1. Основные гипотезы возникновения Вселенной.
2. Строение планет Солнечной системы.
3. Астероиды, метеориты и кометы.
4. Форма Земли; внутреннее строение Земли.
4. Развитие идей о происхождении материков и океанов.
5. Вулканы планеты.
6. Великие разломы планеты.
7. Углерод и особенности минералов из углерода.
8. Вольфраматы и их особенности.
9. Жизнь на разломе.
10. Полезные ископаемые морей и океанов.

2.2. Пример заданий для экспресс -опроса

Карточка №1-1 _____

1. Что такое геология?
2. Античные философы, развивавшие мысль о шарообразной форме Земли.
3. Внутреннее строение Земли (изобразить и подписать все выделяемые оболочки).
4. Сила тяжести.
5. Геотермический градиент.

Карточка №1-2 _____

1. Минералы.
2. Форма Земли и основные размеры (R, S, соотношение суши и океана).
3. Магнитное поле Земли.
4. Меркурий –характеристика.
5. Геотермическая ступень.

Карточка №1-3 _____

1. Строение континентальной коры.
2. Магматические породы.
3. Связь геологии с биологией (пример).
4. Планета Венера – ее характеристика.
5. Прямые методы изучения в геологии.

2.3. Перечень вопросов к экзамену.

1. Геология – фундаментальная наука о Земле. Предмет и задачи геологии.
2. Практическая и прикладная геология. История возникновения науки.
3. Минералы и горные породы.
4. Методы изучения земной коры.
5. Строение Солнечной системы.

6. Строение Земной коры.
7. Методы изучения Земных оболочек.
8. Методы определения относительного возраста в геологии. Единая геохронологическая шкала.
9. Абсолютный возраст. Методы определения абсолютного возраста.
10. Методы изучения минералов и диагностические свойства минералов. Шкала Мооса.
12. Классификация минералов. Самородные элементы.
13. Сульфаты и фосфаты
14. Силикаты.
15. Горная порода. Структуры и текстуры горных пород.
16. Магматические горные породы.
17. Осадочные горные породы
18. Метаморфические горные породы. Минералообразование в процессах метаморфизма.
19. Кора выветривания. Влияние биоклиматических условий.
20. Полезные ископаемые кор выветривания. Переотложение.
21. Рельефообразующая деятельность ветра. Ветровая эрозия.
22. Геологическая деятельность рек.
23. Геологическая деятельность атмосферных вод.
24. Геологическая и климатологическая роль озер и болот.
25. Геологическая деятельность подземных вод.
26. Геологическая деятельность ледников.
27. Геологическая деятельность морей и океанов.
28. Интрузивный магматизм.
29. Вулканизм. Продукты извержения.
30. Землетрясения.
31. Полезные ископаемые, связанные с эффузивным магматизмом.
32. Складчатые и разрывные нарушения.
33. Признаки колебательных движений в геологическом прошлом.
34. Стратиграфические несогласия.
35. Антиклинальные и синклиналильные складки и их элементы.
36. Трещиноватость.
37. Тектоника литосферных плит.
38. Срединно-океанические хребты, островные дуги.
39. Горно-складчатые пояса. Понятие о процессах горообразования.
40. Основные эпохи горообразования в разные периоды развития Земли.
41. Полезные ископаемые связанные с интрузивным магматизмом.

42. Строение и стадии развития платформ.
43. Краевые прогибы.
44. Развитие идей о происхождении материков и океанов (геосинклинальная гипотеза, гипотезы древности океанов, гипотезы молодости океанов, гипотезы разновозрастности океанических впадин, гипотезы континентального дрейфа).
45. История тектонических событий. Докембрий. Архей. Протерозой. Кайнозой.
46. Металлические полезные ископаемые.
47. Неметаллические полезные ископаемые.
48. Стадии геолого-разведочных работ.
49. Недропользование, правовая основа, социальная геологии, геоэкология.
50. Практическое задание [работа с коллекциями, определение элементов залегания, описание разреза].

2.4. Примерные темы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы	Вид контроля
1	Строение Солнечной системы.	Подготовка реферата
2	Внешние и внутренние оболочки Земли	Экспресс-опрос
3	Рельефообразующая деятельность ветра.	Контрольная
4	Лавы и строение лавовых потоков.	Самост. работа
5	Движения Земной коры.	Самост. работа
6	Металлические полезные ископаемые.	Подготовка реферата
7	Недропользование.	Тест-опрос
8	Юридическая и социальная геология.	Самост. работа

3. Самостоятельные работы по подготовке к учебной геологической практике

3.1. Ориентация в пространстве

Задание 1. Определение сторон света с помощью часов.

Порядок выполнения работы:

Днем главным ориентиром, конечно является Солнце. Для приблизительного определения сторон горизонта с помощью часов служит такой способ: направьте часовую стрелку на Солнце и отметьте на циферблате воображаемое положение часовой стрелки в момент истинного полдня в точке наблюдения (например, для Москвы летом это будет 1 час 30 минут, зимой - 12.30; подробнее расчет момента истинного полдня описан в статье об определении географических координат). Середина дуги между этими точками укажет направление на юг. (Обратите внимание, очень часто при описании этого способа встречается ошибочное указание "делить отрезок между часовой стрелкой, направленной на Солнце и цифрой 1 на циферблате", то есть не учитывается летнее время и поправка на географическую долготу - при таком ориентировании, например, в Санкт-Петербурге летом ошибка составит 15°). Другая причина ошибок при таком способе - неправильный наклон циферблата часов, он должен лежать в плоскости небесного экватора.



Рисунок 1 - Определение сторон света с помощью часов

Поэтому определив приблизительно направление на юг, наклоните часы на угол 90°-ф, приподняв южную часть циферблата и повторите измерения. Описанный способ пригоден для средних и высоких широт северного полушария. В южном полушарии Солнце движется по небосводу против часовой стрелки, поэтому для ориентирования направляют на Солнце не часовую стрелку, а деление, соответствующее времени истинного полдня и находится середина дуги между этим направлением и часовой

стрелкой. (Естественно, в южном полушарии это будет направление на север).

Вблизи полудня можно обойтись и без часов - достаточно перевести в градусную меру время, оставшееся до полудня или прошедшее после него (одному часу соответствует 15°) и отложить этот угол от направления на Солнце. Кстати, для приблизительного измерения углов можно воспользоваться простым способом - угол между раздвинутыми большим и указательным пальцами вытянутой руки как раз и равен 15° . В тропических и экваториальных широтах ориентироваться по Солнцу можно не всегда - когда оно находится вблизи зенита, определить его азимут затруднительно.

Задание 2. Научиться ориентироваться по Луне.

Порядок выполнения работы.

Ориентироваться по Луне можно с помощью часов, как и по Солнцу, только вместо времени истинного полдня определяется момент верхней кульминации Луны. В полнолуние этот момент совпадает с местной полночью, поэтому ориентирование по полной Луне выполняется точно так же, как и по Солнцу. Беда лишь в том, что визуально определить, действительно ли Луна находится в полнолунии невозможно - в течение нескольких дней вблизи полной фазы вид ее почти не изменяется, а ошибка, вызванная неверной оценкой фазы может быть довольно большой, ведь за сутки Луна смещается примерно на 12° .

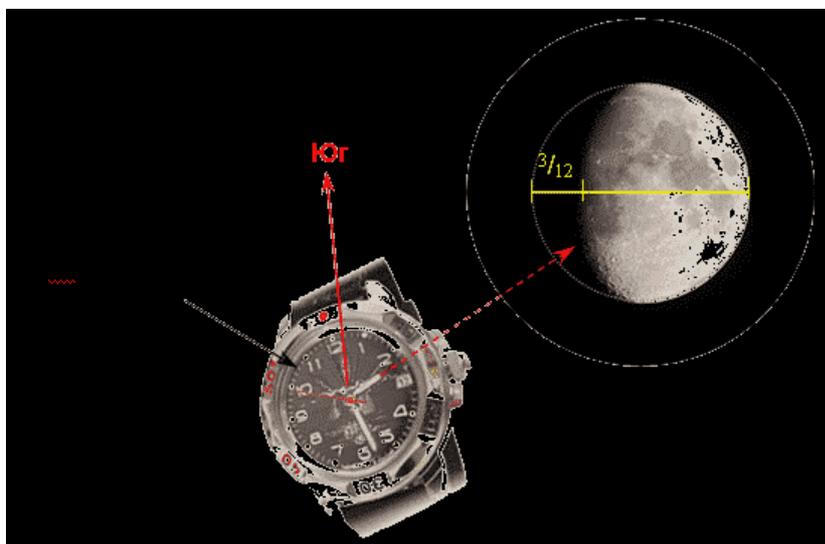


Рисунок 2 - Ориентирование по Луне с помощью часов

Впрочем, если у вас есть календарь с указанием фаз Луны, то все намного проще. В первой четверти Луна кульминирует за 6 часов до местной полночи, в третьей четверти - через 6 часов после нее. Это время и нужно применять при ориентировании в этих фазах. Результат в этом случае оказывается точнее, так как моменты четвертей можно легко

определить визуально. В общем же случае существует следующее правило: разбейте мысленно диаметр Луны на 12 частей и оцените, сколько частей составляет неосвещенная часть диска - на столько часов и будет отличаться время кульминации Луны от местной полночи, молодая Луна кульминирует раньше, стареющая - позже полночи. Этот способ дает относительно неплохие результаты, но вблизи полнолуния ошибка все же может быть довольно велика. (Около новолуния тоже, но в этом случае лучше ориентироваться по Солнцу). Тем не менее, с некоторым опытом по Луне практически всегда можно определить направление сторон горизонта с точностью 10° - 15° . Обычный магнитный компас, хоть и удобнее в использовании, но может давать такие же ошибки, а в некоторых районах (вблизи магнитного полюса, в районах магнитных аномалий) он вообще неприменим.

Контрольные вопросы:

1. На сколько градусов Луна смещается за сутки?
2. Как определяется время полдня?
3. Что такое время истинного полдня.
4. В каких областях нельзя ориентироваться по Солнцу?
5. В каком полушарии находится созвездие Южного креста?
7. Как лучше ориентироваться в новолуние?
8. Насколько частей необходимо разделить диаметр Луны, что установить время кульминации Луны?
9. В каких случаях магнитные компасы дают большие ошибки?
10. Что такое время кульминации Луны?

Литература по теме:

1. А. Олешко, 2009-2012 г. Ориентирование по звездам, Солнцу и Луне.

6.2. Оказание первой медицинской помощи во время полевых работ.

Цель: Подготовить студентов к жизни в полевых условиях и познакомить их с общими правилами оказания первой медицинской помощи.

Задачи: Обучить студентов основным приемам оказания первой медицинской помощи.

3.2. Общие правила оказания первой медицинской помощи.

Основной целью в оказании первой медицинской помощи является умение оказать помощь человеку, получившему травму или страдающему от внезапного приступа заболевания, до момента прибытия квалифицированной медицинской помощи.

В настоящее время различают три вида медицинской помощи: первая медицинская

помощь, доврачебная медицинская помощь, первая врачебная помощь.

Первая медицинская помощь - это комплекс медицинских мероприятий, выполненных на месте поражения самим населением преимущественно в порядке само- и взаимопомощи, а также участниками аварийно-спасательных работ с использованием табельных и подручных средств.

Первая врачебная помощь - это комплекс лечебно-профилактических мероприятий, направленный на устранение последствий поражения. При отсутствии врачей, навыками оказания первой медицинской помощи должен обладать каждый геолог. Своевременное оказание первой медицинской помощи может оказать решающее значение в сохранении жизни и здоровья пострадавшего.

По мнению специалистов общий порядок действий, оказывающего первую медицинскую помощь включает в себя: определение неотложной ситуации и необходимости в оказании первой медицинской помощи;

принятие решения на оказание первой медицинской помощи;

оказание пострадавшему первой медицинской помощи до прибытия специалиста медика.

В каких случаях следует больного вывозить в поселок где есть медпункт или вызывать санавиацию?

Скорую помощь (санавиацию) рекомендуется вызывать в следующих ситуациях:

пострадавший находится в бессознательном состоянии;

у пострадавшего затрудненное дыхание или дыхание отсутствует;

у пострадавшего непрекращающиеся боли в груди или ощущение давления в груди;

сильное кровотечение;

сильные боли в животе;

отравление и другие неотложные состояния.

В других случаях, когда трудно определить необходимость вызова скорой помощи, полагайтесь на свою интуицию. Помните, что лучше бригада скорой помощи сделает вывод, что в вызове скорой помощи не было нужды, чем пострадавший не получит своевременную медицинскую помощь, когда это было необходимо.

2. Оказание первой медицинской помощи при кровотечении

Наружное кровотечение вызывается повреждением кровеносных сосудов с выходом крови на поверхность кожи. Интенсивность кровотечения зависит от вида повреждения кровеносного сосуда. При мелких порезах возникает незначительное кровотечение. При повреждении крупных кровеносных сосудов (артерий или вен) кровь вытекает быстро, и кровотечение может представлять угрозу для жизни пострадавшего.

Для артериального кровотечения характерно быстрое и обильное кровотечение, сильная боль в поврежденной части тела, ярко красный цвет крови, кровь обычно бьет из раны фонтаном.

Для венозного кровотечения характерно более ровное вытекание крови из раны, кровь темно-красного или бордового цвета и льется непрерывно и равномерно.

Первая медицинская помощь при незначительных ранах. Промойте рану антисептическим средством или водой с мылом. Антисептические средства - лекарственные средства, обладающие противомикробной активностью, например спиртовой раствор йода, применяется для обработки порезов, царапин, или раствор перекиси водорода.

Для очистки загрязненных ран используйте чистую салфетку или стерильный тампон. Очистку раны начинайте с середины, двигаясь к ее краям. Наложите небольшую повязку. Помощь врача нужна только в том случае, если есть риск проникновения в рану инфекции.

Первая медицинская помощь при сильном кровотечении.

В зависимости от характера кровотечения (артериальное или венозное) применяют несколько методов временной остановки кровотечения. При любой ситуации при сильном кровотечении необходимо придерживаться общих принципов оказания первой медицинской помощи. При сильном кровотечении необходимо: наложить на рану стерильную тампон-повязку или чистую ткань. Попросить пострадавшего плотно прижать ткань к ране своей рукой. Приподнимите поврежденную конечность так, чтобы поврежденная часть по возможности находилась выше уровня сердца. Положите пострадавшего на спину.

Наложите давящую повязку. Для чего полностью забинтуйте поврежденное место, накладывая бинт спирально. Завяжите бинт, если кровь просачивается через бинт, наложите дополнительные салфетки и замотайте их бинтом поверх первой повязки. При наложении повязки на руку или ногу, оставляйте пальцы открытыми. По пальцам вы можете определить, не туго ли наложена повязка. Если пальцы начинают холодеть, неметь или изменять цвет, слегка ослабьте повязку.

При артериальном кровотечении может применяться метод пальцевого прижатия артерий. Этот метод может применяться для временной остановки кровотечения на конечностях. Прижатие артерии производится выше места повреждения, там, где артерия лежит не очень глубоко и может быть придавлена к кости. Существует много точек пальцевого прижатия артерий, вам надо запомнить две самые основные: плечевая и бедренная. Сдавливание артерии пальцем удастся временно остановить кровотечение и

вызвать скорую помощь.

Существует способ остановки артериального кровотечения - наложением жгута. Наложение жгута является эффективным способом полной остановки артериального кровотечения. Жгут накладывается на конечность выше поврежденной части примерно на 5 см. В качестве жгута можно использовать широкую полосу материи, типа сложенной в несколько раз треугольной повязки, которая оборачивается дважды вокруг конечности. Завяжите жгут на один узел совершенно свободно. Затем в петлю вставьте какую-нибудь палку или дощечку, или ножницы и закрутите повязку до необходимой степени, пока кровотечение не прекратится. Зафиксируйте предмет (палку, дощечку) двойным узлом. Запомните время наложения жгута. Помните, нельзя оставлять жгут на конечности более двух часов ввиду опасности омертвления конечности.

Для уменьшения этой опасности рекомендуется через один час распустить жгут на несколько минут (если кровотечение не возобновится), а затем снова затянуть.

При венозном кровотечении иногда бывает достаточно высоко поднять конечность и наложить давящую повязку. При кровотечении из крупных подкожных вен может накладываться ниже места повреждения сосуда с силой, вызывающей сдавливания только поверхностных вен. Такой жгут может оставаться до 6 часов.



Рисунок 3 - Остановка крови подручными средствами

Запомните, что при сильном кровотечении необходимо обязательно вызвать санавиацию или доставить больного в ближайший медпункт. Для этого необходимо позвонить по телефону или выйти по радию на сан. авиацию, либо вывезти больного до ближайшего поселка с мед. учреждением.

Оказание первой медицинской помощи при травмах опорно-двигательного аппарата. Травмы опорно-двигательного аппарата являются наиболее распространенными (от обычных синяков до тяжелых переломов и вывихов). Первая помощь при подобных травмах направлена на уменьшение боли и предотвращение дальнейших повреждений. Их можно получить при различных обстоятельствах: падении, неловком или неожиданном

движении либо при автомобильной аварии.

Существует четыре основных вида травм опорно-двигательной системы: переломы, вывихи, растяжения или разрывы связок, растяжения или разрывы мышц и сухожилий.

Перелом - это нарушение целостности кости. Он может быть полным и неполным.

Вывих - это смещение кости по отношению к ее нормальному положению в суставе. Вывихи обычно происходят при воздействии большой силы.

Растяжение и разрыв связок происходят, когда кость выходит за пределы обычной амплитуды движения. Чрезмерная нагрузка на сустав может привести к полному разрыву связок и вывиху кости. Наиболее распространенными являются растяжения связок голеностопного и коленного суставов, пальцев и запястья.

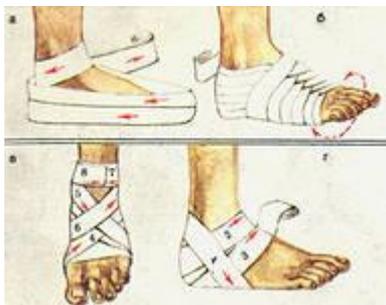


Рисунок 4 - Повязка при повреждении стопы и голеностопного сустава

Растяжение мышц и сухожилий. Подобные растяжения обычно вызываются подъемом тяжестей, чрезмерной мышечной работой, резким или неловким движением. Наиболее распространенными являются растяжения мышц шеи, спины, бедра или голени. Профилактика травм опорно-двигательного аппарата. Физические упражнения благотворно влияют на опорно-двигательную систему в целом и на отдельные группы мышц. Эффективная программа физической подготовки (бег, ходьба, аэробика, велоспорт, плавание, лыжи) способствует укреплению организма и профилактике травм.

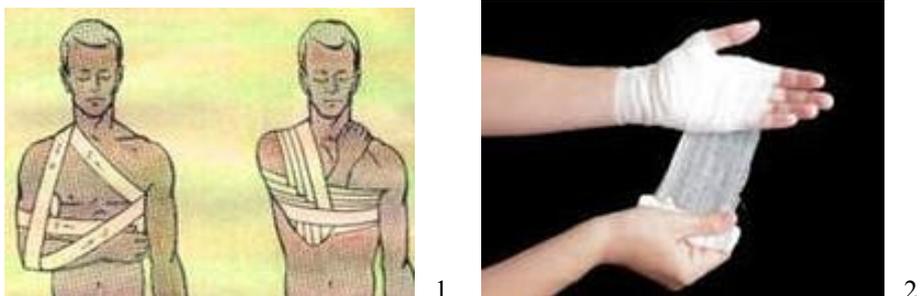


Рисунок 5 - Повязка при переломе и вывихе ключицы; 2 - Повязка при повреждении кисти руки

Первая медицинская помощь при всех травмах опорно-двигательного аппарата одинакова. Во время оказания помощи постарайтесь не причинять пострадавшему дополнительной боли. Помогите ему принять удобное положение. Соблюдайте основные моменты первой помощи: покой; обеспечение неподвижности поврежденной части тела;

холод; приподнятое положение поврежденной части тела.

Перемещение пострадавшего необходимо только в том случае, если не ожидается быстрого прибытия «скорой помощи» или если нужно транспортировать пострадавшего самостоятельно. При любой травме, за исключением открытого перелома, целесообразно прикладывать лед. Холод помогает облегчить боль и уменьшить опухоль. Обычно лед прикладывают на 15 мин через каждый час. При растяжении связок и мышц, после того как спадет припухлость, можно прикладывать теплые компрессы для ускорения процесса заживления.

Первая медицинская помощь при отравлении. Отравление происходит при попадании токсического (ядовитого) вещества внутрь организма. Токсическое, вещество может попасть в организм человека четырьмя путями: через дыхательные пути, рот, кожу и в результате инъекции (при укусе насекомыми и животными, а также при введении лекарства шприцем).

Общие правила оказания медицинской помощи при отравлениях.

Вначале необходимо определить ядовитое вещество, в результате воздействия которого произошло отравление, далее немедленно принять меры по выведению яда из организма или обезвреживанию его при помощи противоядий, провести мероприятия по поддержанию основных жизненных функций организма. Вызвать скорую медицинскую помощь.

Удаление яда из организма. Если яд попал через кожу, то кожу промывают большим количеством воды, физиологическим раствором, слабым раствором питьевой соды или раствором лимонной кислоты (в зависимости от ядовитого вещества).

Из желудка яд удаляют промыванием или с помощью рвотных средств. Перед рефлексорным вызыванием рвоты рекомендуется выпить несколько стаканов воды, или 0,25—0,5%-ного раствора питьевой соды, или 0,5%-ного раствора марганцовки.

Способностью обезвреживать ядовитые вещества обладают активированный уголь, марганцовка, молоко, яичные белки. Активированный уголь обладает высокой поглощающей способностью ко многим токсичным веществам. Принимают активированный уголь (в количестве не менее 10 таблеток) внутрь в виде водной кашицы (2—3 столовых ложки на 1—2 стакана воды). Марганцовку добавляют к воде для промывания кожи и желудка.

Правила оказания первой медицинской помощи при отравлении угарным газом. Угарный газ, или окись углерода образуется при работе двигателей внутреннего сгорания, при медленном окислении масел, содержащихся в малярных красках, во время взрывных работ, пожаров и др. Следовательно, угарным газом в случаях недостаточной вентиляции помещения можно отравиться в домашних условиях при плохо работающих печных дымоходах или преждевременном закрытии печных заслонок.

Окись углерода представляет собой бесцветный высокотоксичный газ, часто имеющий, гаревый запах. Его токсичность очень высока - вдыхание воздуха, содержащего всего, только 0,15-0,20% окиси углерода в течение 1-2 ч может привести к тяжелому отравлению, в результате которого нарушается процесс переноса кислорода из легких к органам и тканям, наступает острое кислородное голодание. При длительном вдыхании угарного газа либо при его высокой концентрации кислородное голодание приводит к гибели пострадавшего.

Отравление угарным газом обычно развивается постепенно. Начальными признаками отравления является ощущение общей слабости, головная боль в области лба и висков, ощущение тяжести в голове, ускоренное сердцебиение, покраснение кожи. В более тяжелых случаях к перечисленным признакам присоединяются нарастающая мышечная слабость, головокружение, шум в ушах, рвота, сонливость. Чем раньше при отравлении угарным газом оказывается помощь, тем более вероятен благополучный исход несчастного случая!

Первая помощь. Немедленно вывести пострадавшего из отравленной атмосферы на свежий воздух, а если возможно, то дать вдыхать чистый кислород. Пострадавшего следует освободить от стягивающей и препятствующей свободному дыханию одежды — снять галстук, расстегнуть пояс, воротник рубашки и пр. При выраженных расстройствах дыхания или его остановке — как можно быстрее начать искусственное дыхание. Вызвать скорую медицинскую помощь.

Первая медицинская помощь при отравлениях препаратами бытовой химии. Отравление органическими растворителями. **Ацетон.** Слабый наркотический яд, поражающий все отделы центральной нервной системы. Проникает в организм через органы дыхания или органы пищеварения (при приеме внутрь). Симптомы: при отравлении парами ацетона появляется раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей, возможны головные боли, обморочные состояния. Первая медицинская помощь. Вывести пострадавшего на свежий воздух. При обмороке давать вдыхать нашатырный спирт. Обеспечить покой и прием горячего чая.

Скипидар. Токсические свойства связаны с наркотическим действием на центральную

нервную систему и местным прижигающим действием. Смертельная доза — 100 мл. Симптомы: резкие боли в пищеводе и желудке, рвота с примесью крови, жидкий стул, сильная слабость, головокружение.

Первая медицинская помощь: Промывание желудка, обильное питье, прием внутрь активированного угля.

Отравление продуктами переработки нефти и угля.

Бензин. Отравления могут возникнуть при поступлении паров бензина в дыхательные пути, при воздействии на большие участки кожных покровов. Токсическая доза при приеме внутрь - 20-50 г. При отравлении, вызванном вдыханием невысоких концентраций бензина, наблюдаются психическое возбуждение, головокружение, тошнота, рвота, учащение пульса; в более тяжелых случаях - обморочное состояние с развитием судорог и повышением температуры тела. При попадании бензина внутрь появляются рвота, головная боль, боли в животе, жидкий стул.

Первая медицинская помощь: Вынести пострадавшего на свежий воздух, сделать искусственное дыхание. При попадании бензина внутрь промыть желудок, дать горячее молоко, на живот можно положить грелку.

Нафталин. Отравления возможны при вдыхании паров нафталина, при проникновении через кожу, попадании в желудок. Смертельная доза: для взрослых - 10 г, для детей - 2 г. Симптомы: оцепенелость, отрешенность, боли в животе, возможно поражение сетчатки глаз. Первая медицинская помощь. Промывание желудка.

Отравление ядохимикатами.

Наиболее распространенными ядохимикатами могут быть различные средства борьбы с насекомыми (инсектициды), средства для уничтожения сорной травы (гербициды), средства для борьбы с болезнями сельскохозяйственных растений (фунгициды). Ядохимикаты небезвредны и для человека.

Токсические свойства ядохимикатов проявляются независимо от пути проникновения в организм (через рот, кожу или органы дыхания).

Хлорофос, карбофос, дихлофос. Признаки отравления: психомоторное возбуждение, стеснение в груди, одышка, влажные хрипы в легких, потливость, повышение артериального давления (стадия 1); мышечные подергивания, судороги, нарушение дыхания, учащенное мочеиспускание, потеря сознания (стадия 2); нарастает дыхательная недостаточность вплоть до полной остановки дыхания, наблюдаются паралич мышц конечностей, падение артериального давления, нарушение ритма сердца (стадия 3).

Первая медицинская помощь. Пострадавшего необходимо немедленно вывести или вынести из отравленной атмосферы. Загрязненную одежду снять, кожу обильно промыть

теплой водой с мылом. Глаза протереть ватой с 2-процентным теплым раствором питьевой соды. При отравлении через рот пострадавшему дают выпить несколько стаканов воды с питьевой содой (1 чайная ложка на стакан воды), затем вызывают рвоту (промывают желудок). Эту процедуру повторяют 2—3 раза, после чего дают выпить еще полстакана 2-процентного раствора питьевой соды с добавлением 1 ложки активированного угля. Затем опять вызывают рвоту, чтобы очистить желудок.

Оказание первой медицинской помощи при ожогах

Ожог (термический ожог) - это повреждение тканей, вызываемое действием высокой температуры (пламя костра, кипятком). Чаще всего наблюдаются ожоги рук и ног.

Первая медицинская помощь при термических ожогах:

Прежде всего необходимо погасить охваченную пламенем одежду. Затем удалить ее с поверхности тела. Делать это надо очень осторожно, чтобы грубыми движениями не нарушить кожных покровов. Снимать всю одежду не рекомендуется. Ожоговую поверхность необходимо охладить холодной водой. После охлаждения накройте пораженную область чистой влажной салфеткой, чтобы предотвратить попадание инфекции и облегчить боль. Не прокалывайте волдыри. Если волдыри лопнули, обработайте поврежденную поверхность перекисью водорода или промойте водой с мылом и наложите стерильную повязку. Когда боли немного утихнут, пострадавшего можно напоить горячим чаем и, соблюдая необходимую предосторожность, как можно быстрее доставить его в ближайшее лечебное учреждение.

3.3. Уроки выживания в тайге

Задание 1. Разводим костер без спичек и зажигалок.

Если в многодневной поездке вас застал дождь и у вас возникла проблема: как развести огонь без спичек и зажигалки, - не паникуйте. Это возможно, только надо тщательнее, чем обычно, провести весь костровой ритуал.

1. Выбираем для костра открытое место, укрытое от ветра, желательно близко к воде. При этом соблюдаем простые правила противопожарной безопасности:

- костер должен быть не ближе 4-5 м от ближайших деревьев, корней или смолистых пней;
- над костром не должны нависать ветки деревьев;
- нельзя разжигать костер в хвойных молодняках, где легко возникает верховой пожар; на участках с сухой травой, камышом или мхом, по которым огонь расползается с громадной скоростью; на торфяниках: тлеющий торф плохо поддается тушению;
- опасно разводить огонь на вырубках, где не убраны остатки деревьев, так как по

таким остаткам огонь распространяется быстро.

2. Готовим кострище. Если выбранное место – не старое кострище и еще не вытоптанно, то лопаткой или топором снимаем дерн. Все сухие ветки, хвою, листья, траву отгребаем от границ кострища на метр-полтора. Ветки деревьев можно будет использовать не только для разведения костра, а также изготовить из них оригинальную мебель.



Рисунок 6 - Разведение костра в старом костровище

В случае дождя делаем настил из камней, бревен или толстых веток. Кострище защищаем от дождя кто как может: натянув над ним на веревках полиэтиленовую пленку, в крайнем случае прикрывая кострище курткой, плащом или веером из елового лапника.



Рисунок 7 - Разведение костра зимой на еловом лапнике

Зимой, если снег неглубокий, достаточно вытоптать площадку размером чуть больше кострища.

Если снег средней глубины, то выкладываем настил из толстых жердей, сухих стволов; под разгоревшимся костром снег постепенно растает до земли. На глубоком снегу делаем настил из сырых бревен, уложенных плотно друг к другу, или из двух-трех слоев сырых жердей. Настил должен быть сырым, чтобы кострище не провалилось глубоко в снег, ведь тогда костру не будет хватать кислорода, а нам будет трудно устроиться вокруг костра. С ближайших веток деревьев стряхиваем снег, чтобы потом ветер не сдул его на костер. От снегопада кострище защищаем так же, как и от дождя.

3. Собираем дрова. Классические дрова для костра – это валежник, сухостой, пни, кора деревьев. В безлесной местности – торф, травы, сухие корни, сланцевый деготь, животный жир. Наиболее жаркими считаются сухие березовые поленья. Немного уступают им еловые, сосновые и кедровые. Меньше дают тепла осина и пихта. Ну и совсем не стоит связываться с сырыми или гнилыми дровами — дыма от них много, а толку мало. (ну, разве что, комаров отпугивать) При заготовке дров надо заранее решить, какой тип костра вы собираетесь складывать. Наиболее распространен знакомый всем «шалаш» (рис. 8а). Он хорош тем, что для него сгодятся и тонкие сучья, и хворост, и валежник. И света будет вполне достаточно, чтобы осветить бивачную площадку. Но «шалаш» требует постоянного подкладывания топлива, а зону обогрева вокруг себя имеет небольшую.



Рисунок 8 - Типы костров

а - шалаш, б - колодец, в - таежный, г - камин, д - полинезийский, е - звездный,
ж - пушка

Более жаркий огонь дает «колодец» (рис. 8б). Его складывают из средних и толстых коротких поленьев, которые при сгорании оставляют много углей. В походах такой тип костра удобен не только для приготовления пищи, но и для обогрева или сушки одежды. И

все-таки «колодец» тоже требует постоянного «ухода». Куда выгоднее в этом отношении костер «таежный» (рис. 8в). Его двух-, трехметровые бревна уложены под острым углом друг к другу и прогорают не сразу. Часто подкладывать дрова не требуется, и места для сушки одежды хватит на всех.

К прочим жарким кострам относятся «камин» (рис. 8г), «полинезийский» (рис. 8д), «звездный» (рис. 8е), «пушка» (рис. 8ж). Но самый излюбленный у туристов — «нодья». Чаще всего ее складывают из трех еловых, сосновых или кедровых бревен. Очистив от веток и сучьев, их укладывают рядом параллельно — два внизу и одно наверху. «Нодья» способна всю ночь гореть ровным жарким пламенем. Поэтому ее часто используют для ночевки без палатки — особенно зимой. Но на очень глубоком снегу традиционная «нодья» и другие виды костров страдают общим недостатком. Растопив снег, они через час-другой могут оказаться глубоко внизу, и не исключено — потухнуть. Выручит в этом случае «классическая нодья» (рис. 9).

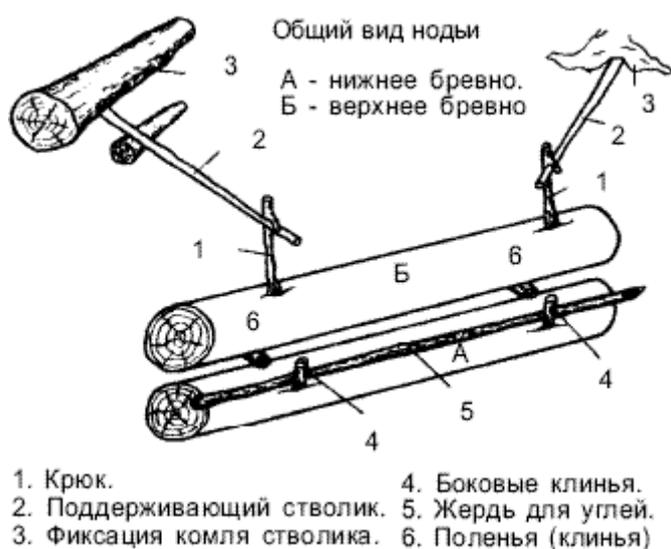


Рисунок 9 - Тип костра "классическая нодья"

Бревна для нее могут быть толщиной до полуметра. Причем соприкасаются они предварительно оструганными плоскостями. При такой конструкции исходящий от костра жар со снегом даже не соприкасается, и огонь может благополучно гореть на поверхности хоть целые сутки. При всех достоинствах такого костра соорудить его довольно сложно.

Как разводить огонь. Здесь не обойтись без хорошей растопки — сухих еловых веточек, мха, лишайника, бересты. В сырую погоду, когда все это собрать нелегко, можно обойтись лучинкой, отщепленной от сердцевины сухого полена. Ну а в дождь придется использовать кусочек оргстекла, таблетку сухого спирта, огарок свечи, резиновый клей...

— словом, все, что может быстро вспыхнуть. Укладывают растопку под сучками и ветками, поджигают снизу. Заметим также, что в ветреную погоду плотность укладки должна быть больше. А при сильном ветре или дожде стоит позаботиться и о ветрозащитной стенке или навесе.

Теперь - чем поджигать. Многочисленные публикации на эту тему дружно расхваливают находчивость туристов, добывающих огонь с помощью объектива фотоаппарата, линзы от очков или даже, как первобытный человек, трением. Однако эта экзотика хороша в сухую погоду. А надежней всего — обыкновенные сухие спички.

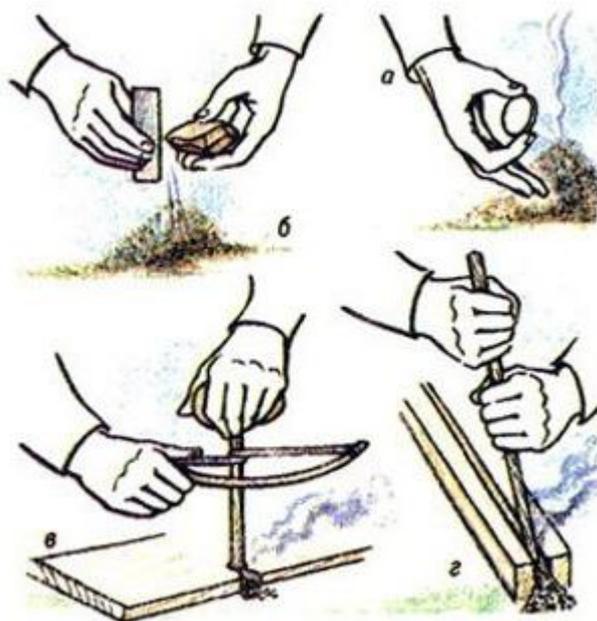


Рисунок 10 - Добывание огня с помощью увеличительного стекла а), ударом куска металла по кремнию б), трением в), г).

Чтобы зародившийся огонек не «задохнулся», дрова подбрасывайте по мере прогорания и на более крупные переходите постепенно. Помогите костру «дышать», помахивая возле огня крышкой от котелка или курткой. Кстати, о поддуве. Расположив нижние поленья «колодца» строго по ветру, вы значительно облегчите жизнь костру. То же можно сказать и о традиционной «нодье». Но ее разжигают несколько иначе. На расчищенной площадке делают сначала мелкие костры и, дав им прогореть, раскидывают угли по линии, на них кладут бревна, а в щели между ними закладывают сухие еловые веточки или валежник.

При наличии солнца для разжигания огня линзой могут послужить стекла очков, часов, бинокля, жидкостного компаса, пластиковая или стеклянная бутылка, полиэтиленовый пакет. Линзу можно вырезать изо льда. Можно использовать в качестве

сферического зеркала отполированное фольгой от шоколада дно жестяной банки.



Рисунок 11 - Разжигание костра типа шалаш



Рисунок 12 - В сырую погоду делается подложка под костер

Из разнообразных способов трением наиболее интересный следующий: между двух сухих дощечек кладут кусочек ваты и утюжат туда-сюда, пока не начнет тлеть. Тогда подкладывают растопочный материал.



Рисунок 13 - Разжигание костра с помощью увеличительного стекла



Рисунок 14 - Наличие в рюкзаке этих нехитрых предметов поможет вам развести костер в лесу

Литература по теме:

<http://www.water-live.com/kak-razzhech-kostyor-bez-spichek/>

<http://www.yapfiles.ru/show/15047/e154335d785c27fff13fd3f0da3dba0d.flv.html>

3.4. Как поставить палатку

Задание 1. Установить палатки имеющиеся на кафедре.

Палатка - незаменимая вещь во время походов или просто отдыха на природе. Если вы новичок в экстремальном туризме, выберите самую простую кемпинговую палатку, которую не сложно установить.

Место под установку палатки должно быть ровным. Не в плане наклона, а именно в плане рельефа: никаких выступов. Практика показывает, что на корнях, буграх и кочках люди почему-то хуже высыпаются, чем на ровной почве. Поэтому:

Если на площадке, которую вы выбрали для палатки, есть камни – лучше их выкорчевать.

Валяются острые сучки – лучше их прибрать: мало того, что вам спать не дадут, так ещё и дно палатки (по умолчанию водонепроницаемое) поцарапают и пробыют.

Если из-под земли выступают корни, а стать палаткой больше негде – можно в этом месте положить какие-то мягкие вещи. Или просто набросать на землю веток с листьями, спать однозначно будет удобнее.

Да, и обратите внимание, чтобы под палаткой не оказалось муравейников. Мстительные насекомые вечером практически не показываются на свет, зато утром с радостью прогрызут днище палатки и разбудят вас «дружелюбными» укусами ещё до официального подъёма.

Туристическая палатка - легкая и компактная. Она удобна при пешем туризме на большие расстояния. Ее очень быстро и просто ставить и разбирать, она помещается в рюкзаке.



Рисунок 15 - Палатка туристическая

Есть палатки и для экстремального отдыха, которые выдерживают сильные морозы

и ветра. Такие палатки используют альпинисты в горах. Они небольшого размера и веса и легко устанавливаются.

Выверите место под палатку.

К выбору места надо подойти очень серьезно. Это должно быть безопасное место, недоступное при подъеме воды в русле реки. Во-первых, не ставить палатку в русле реки (на косах), так как вода может подняться в считанные часы за счет осадко в верхнем течении реки. Поверхность должна быть ровная. Это необходимо для того, чтобы низ палатки был плотно закрыт, в нее не затекала вода и не заползали непрошенные гости. Рядом должны быть деревья, за них вы привяжете веревки от палатки для лучшей устойчивости. Место установки необходимо расчистить от шишек и еловых иголок.

Выньте палатку из специальной сумки. Соберите металлические палки, идущие в комплекте: они закреплены на резинке и вставляются друг в друга. На каждой палке есть цветная маркировка. Она соответствует маркировке на элементах палатки. Просуньте палку соответствующего цвета в специальные петли на палатке (могут быть как внутри, так и снаружи палатки, в зависимости от модели).

Натяните дуги и закрепите их на земле. Если вы вставили палки правильно, палатка поднимется и будет упираться в землю дугами. Для закрепления палатки и натяжения ее отдельных частей, в комплекте идут металлические крючки. От палатки отходят длинные веревки. Верхние можно завязать на дереве, максимально притянув их от палатки. Боковые веревки натяните и закрепите на земле металлическим крючком. Натяжение со всех сторон палатки должно быть равномерным.

Внутри все палатки имеют тамбур и спальное место или несколько спальных мест. Следите, чтобы сетка спального места всегда была закрытой, иначе налетят насекомые. Постелите внутри пенополиэтиленовый коврик - "пенку" или надувной матрас.

В горах, да и вообще, в любой хоть немного холмистой местности, там, где вы соберётесь спать, будет небольшой уклон. Важно ложиться спать именно ногами вниз, а головой – вверх по склону (голова выше ног). Даже если уклон крохотный, и лёжа не ощущается, вы в лучшем случае проснётесь с опухшим лицом, а не в самом лучшем – ещё и с больной (от притёкшей крови) головой. Внезапный дождь может сорвать все ваши планы. Поэтому при выборе места под палатку постарайтесь, ища спасения от ветра, не становиться внутри какой-нибудь воронки или ямы: стекать всё будет именно в неё.

Если же рядом со стоянкой находится довольно крутой склон, вода в случае непогоды будет течь именно с него, и именно к вам в палатку. Поэтому стоит окопать уже поставленную палатку канавками. Попав туда, вода будет плавно обходить палатку и оставит сухими ее жителей.

Обратите внимание, насколько палатка удалена от костра. Согласно народной мудрости, «палатка горит со скоростью \$100 в секунду». Поэтому расстояние между костром и палаткой должно быть минимум метра три. Кроме того, постарайтесь, чтобы внутрь не проникал дым, иначе головная боль поутру обеспечена.

Устанавливать палатку лучше вдали от воды (возле которой вечерами весьма прохладно и сыро), а также не на тропе. Иначе в темноте о палатку споткнутся пару раз участники вашего лагеря или какие-нибудь поздние туристы, могущие повредить при этом палатку или ослабить натяжение тента.

Практика показывает, что удобнее ставить палатку выходом к ногам. Точнее, следует в ней укладываться ногами к выходу. В противном случае, если ночью кто-то пойдёт «до ветру», а потом вернётся обратно, он обязательно наступит на чужие головы, и всеобщего подъёма по глупой причине не избежать. Ноги же занимают гораздо меньше места, и зайти ночному горемыке будет гораздо проще.

Палатки двускатного типа (домик) сейчас несколько устарели, и увидеть их в магазинах можно всё реже и реже. Их недостаток в том, что ставить их на порядок дольше.



Рисунок 16 - Палатка двускатного типа

Однако, если такую палатку-домик, поставить правильно, она будет не хуже любой современной палатки. Такая палатка состоит из полога и тента для крыши. При правильной установке между пологом и тентом имеется пространство, что предотвращает промокание во время дождя, а во время полуденного зноя, не позволяет сильно нагреваться. Для установки двускатной палатки необходимо сперва поставить полог (палатка с тонкой крышей), а потом накрыть его тентом для крыши. И только после этого растягивать дно. Полог ставится при помощи двух вертикальных стоек, ставящихся внутри

или снаружи палатки. Их высота выбирается в зависимости от размера палатки. Для классической четырехместной палатки высота стоек должна составлять примерно 1м 20см. Это удобно и для нахождения в ней. Устойчивость достигается натяжением канатов впереди и позади палатки (по вдоль). После того, как вертикальная основа поставлена и накрыта тентом, тщательно растягивают дно палатки. Расправленное дно палатки крепится небольшими колышками, продетыми в петлицы дна. Высота стенок палатки может тоже регулироваться. Если мы хотим сделать палатку более просторной (что хорошо при длительном пребывании на одном месте), то с помощью 4 канатов мы регулируем высоту стенок, привязывая их к рядом стоящим деревьям на высоте 40-60 см. На случай дождливой погоды берем с собой плотный полиэтилен (одного размера с тентом крыши палатки), который может быть легко наброшен на ночь, чтобы палатка не отсыревала или на время дождя. Крепится полиэтилен прищепками к самой палатке (с подворотом) или шпагатом к основным натягивающим канатам.

2. Полусферическая каркасная палатка – несомненно удобна для ночевки. Ее просто собирать и разбирать, она достаточно ветроустойчива и прочна. Устанавливается такая палатка за счёт дуг – которых в ней минимум две.

После выбора места расстелите на земле внутреннюю палатку (та, которая с сеточкой и чёрным дном). После этого соберите дуги, вставив их части одна в другую – и положите дуги накрест над внутренней частью палатки. Затем, в зависимости от конструкции палатки:

- а) дуги либо вставляются в отверстия по углам внутренней палатки, а затем прикрепляются к ней с помощью специальных крючочков,
- б) либо их сперва продевают через специальные тканевые желобки, а после этого уже прикрепляются к низу палатки.

В любом случае после проделанных махинаций у вас стоит белая внутренняя палатка. Закрепите на ней сверху дуги, связав их специальными верёвочками, которые находятся на палатке. Это необходимо для более жёсткой конструкции.

Теперь накидываем на палатку тент, не забывая сопоставить выход, расположенный на тенте, с выходом, расположенным на внутренней палатке. Тент можно пристегнуть к дугам изнутри (так он будет жёстче держаться на палатке), или просто начать крепить к земле колышками. С помощью колышков необходимо растянуть тамбур – и сам тент: если он не прилегает к внутренней палатке, на её стенках не будет скапливаться конденсат от дыхания. Иначе вы имеете шанс проснуться среди мокрых вещей: с дыханием мы выделяем довольно много влаги. Так что растягивайте колышки как можно лучше.

Саму внутреннюю палатку колышками можно и не растягивать: она прекрасно

стоит на земле сама благодаря каркасу. Если же вы всё-таки решили это сделать, растягивайте до того, как накрыть палатку внешним тентом и зафиксировать его.

Штормовые растяжки (яркие верёвочки по краям тента) растягивать необходимо лишь в том случае, если палатка стоит на открытой местности, и вы опасаетесь сильных ветров. Если же вы стоите лагерем в лесу, эти растяжки совершенно не нужны. К тому же, проходящие мимо палатки люди обязательно будут о них спотыкаться.

Палатка-полубочка. Палатки-полубочки немного сложнее ставить (предыдущий вид палаток ставится даже в одиночку!). Однако, в них гораздо больше свободного места, тент весьма далеко отстоит от внутренних стенок (они никогда не будут влажными), а в тамбурах от полубочек обычно может поместиться ещё несколько человек (что в плохую погоду позволит собраться вместе всей компанией).

При установке палатки-полубочки следует помнить, что каркас её состоит из нескольких параллельных друг другу полукруглых дуг. Именно от того, как они будут зафиксированы кольцами, зависит устойчивость вашей палатки. А потому желательно оставлять для палатки побольше места, чтобы лучше её распереть. В конструкции полубочки обычно сперва растягивается тент на дугах, к которому уже после этого изнутри пристёгивается внутренняя палатка. Поэтому сперва необходимо постараться, чтобы растянуть сам тент – а потом уже изнутри сперва прикрепить к нему палатку, а после растянуть низ палатки кольцами, чтобы больше места было. Внутреннюю палатку в сухую погоду можно от тента и не отстёгивать: экономится время установки полубочки. А вот в дождь лучше палатки отстегнуть, вытрусить по отдельности – и при первой же возможности отдельно друг от друга просушить. А то вес вашего рюкзака благодаря накопленной палаткой воде существенно возрастет.

Бывают и другие виды палаток. Например палатка кокон (рис. 17), очень удобная при проведении работ на болотистых территориях.



Рисунок 17 - Палатка кокон

Однако, для ее размещения надо найти крепкие деревья и запастись прочными канатами.

В последнее время популярность завоёвывают полусферические палатки, где сперва на дугах растягивается тент, а потом изнутри прикрепляется палатка. Преимущества таких палаток в том, что внутреннюю палатку можно преспокойно разложить под дождём под верхним тентом – и она останется сухой. К тому же, в хорошую погоду можно просто расставить внешний тент, сложить под него вещи или устроить камеральное помещение, защищенное от солнца. Установка же такой палатки предельно проста: в начале в тент сверху продеваются дуги, которые на нём фиксируются, а затем изнутри пристёгивается уже внутренняя часть.

Литература по теме:

Интернет ресурс: <http://www.kakprosto.ru/kak-49735-kak-postavit-palatku-#ixzz2xgRLDrc3>

Интернет ресурс: <http://www.kakprosto.ru/kak-49735-kak-postavit-palatku#ixzz2xgR0H7ax>

Интернет ресурс: <http://www.7ways.com.ua/docs/palatki.html>

3.5. Как правильно собрать палатку.

Теперь рассмотрим несколько способов сворачивания палатки и укладки ее в рюкзак. Обычно палатки продаются в чехле, имеющем вид удлиненного мешка. Однако, в этом чехле имеет смысл нести палатку разве что из магазина до дома. Слишком громоздка такая упаковка. По своему виду она напоминает небольшой тючок. Так можно хранить палатку дома или в школе, но не в походе. В походе лучше делать так:

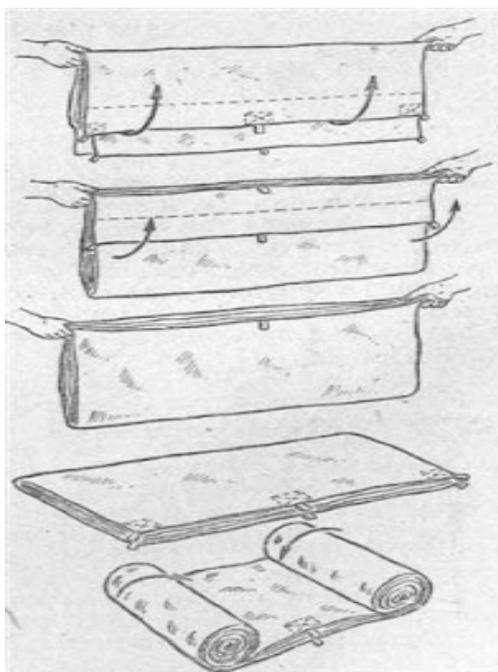


Рисунок 18 - Способ складывания палатки "2 Валика"

Первый способ сборки палатки.

Способ первый, когда палатка используется как мягкая прокладка, которую кладут в рюкзак к спине. Два человека берут палатку за проушины на коньке и держат на весу (рис. 18). Затем берут проушины на углах правого или левого крыльев и складывают вместе с проушинами конька (крыло палатки вытянулось на весу вдоль конька). После этого с ними соединяют проушины, укрепленные по углам пола палатки с того же бока, что и крыло. Все оттяжки забрасывают в середину между коньком и крылом палатки, заднюю стенку и полотнища входа заправляют внутрь, складки по возможности расправляют. Потом проделывают то же самое с другим боком палатки также на весу. Затем палатку кладут на землю и разглаживают складки. После этого она напоминает что-то вроде многослойной ковровой дорожки. Теперь палатку скатывают с двух сторон в два тугих валика. В таком виде ее помещают в рюкзак, чтобы валики стояли вертикально. Два тугих, но в то же время не жестких валика придают рюкзаку удобную для переноски форму. Особенно хороша такая укладка рюкзака в том случае, если в него помещают какой-то неудобный груз, вроде бидона с маслом или кастрюли и ведра для варки пищи. Два палаточных валика позволяют распереть бидон или ведро так, чтобы они не смещались при ходьбе.

Второй способ свертывания палатки

Способ второй, когда палатка является просто грузом, который надо уложить в рюкзак и чтобы она занимала как можно меньше места. В этом случае палатку складывают на весу, как было описано в первом способе, но, заправляя оттяжки внутрь, оставляют одну из них снаружи. После этого палатку кладут на землю и складывают еще раз вдвое по длине, скатывают с одного конца и обвязывают оставшейся снаружи оттяжкой. Это, пожалуй, наиболее компактная упаковка палатки. При желании палатку можно закатать и в два валика, как в первом способе.

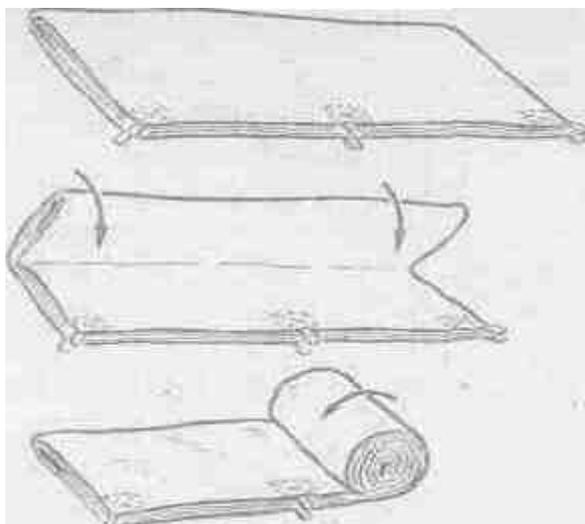


Рисунок 19 - Укладка палатки квадратом

Способ третий. Сначала палатку складывают на весу, как в первых двух способах, и так же кладут на землю, а затем складывают ее несколько раз по ширине, одним из способов, показанных на рисунке (18 и 19).

3.6. Список снаряжения для учебной практики

Этот список снаряжения является результатом многих и многих походов, и должен рассматриваться не как догма, а как руководство к действию. Абсолютно не обязательно брать ВСЁ из нижеперечисленного, - главное, не взять лишнего.

Рюкзак.

Рюкзак является неизменной составляющей похода, наряду со спальником и ковриком для сна (кариматом). Если у вас есть эти три вещи, основной шаг к походам уже сделан.

Для мужчин в походе достаточно рюкзака объёмом в 80 л. Для женщин – 60. Можно ходить с рюкзаком меньшего объёма, но, по опыту, часть вещей придётся привязывать снаружи рюкзака. Такой рюкзак будет не так ветро- и веткообтекаем, и в случае дождя эти вещи наверняка намокнут. А вот большие размеры приветствуются – в крайнем случае, можно затянуть ляжки рюкзака и уменьшить его объём.

Если у Вас нет своего рюкзака, Вы можете взять его у нас напрокат.

Спальник.

Спальники делятся на зимние и летние. Если вы собираетесь идти в поход жарким летом, смело берите летний спальник. А вот уже для весны или осени вам будет необходим уже спальник зимний, чтобы не рисковать замёрзнуть в палатке. О том, зимняя или летняя перед вами модель, можно узнать у продавца в магазине, или же исходя из температурного режима.

На чехлах для спальников написан их температурный режим из 4х температур. 2 температуры по краям – экстремальные, 2 в середине – комфортные. Температурные режимы – вещь весьма индивидуальная, поэтому рекомендуем выбирать спальник, исходя именно из его комфортных температур. У зимних спальников комфорт обычно уходит в область около нуля, тогда как у летних это примерно +10 +15 градусов.

Для наших походов мы используем спальники с температурой комфорта +2 - 2° С.

Туристический коврик (каримат).

Кариматы предназначены для изоляции теплоты тела от холода земли, на которой человек спит. Таким образом, можно смело спать на земле, не боясь замёрзнуть. Изготавливаются кариматы из модного материала пенополиуретана. Наиболее популярными на сегодняшний день являются двуслойные разноцветные кариматы,

изготавливаемые в Ижевске. Можно пользоваться и другими моделями, но качество их не всегда соответствует требованиям походов. Переносить каримат удобнее всего в специальном чехле, который крепится к рюкзаку сбоку.

В народе также известна, как "пенка", "пенопопа", "присядька". Сидушка изготавливается из того же материала, что и каримат. С её помощью вы сможете легко усесться на голые камни или землю, не боясь замёрзнуть и подхватить простуду. Крепится она на поясе с помощью специальной резинки и пряжки.

Накидка от дождя (дождевик).

Дождевик нужен, понятное дело, чтобы не намокнуть под дождём. На рынке можно купить дешёвый полиэтиленовый – но будьте готовы к тому, что он незамедлительно порвётся по швам, и спасать вас от дождя перестанет. Поэтому лучше запастись сразу несколькими.

Более удобный вариант – непромокаемое пончо, продаваемое в туристических магазинах. Стоит оно дороже, но служит гораздо дольше. Кроме того, пончо защищает как человека в нём, так и рюкзак на плечах. А сухой рюкзак гораздо легче промокшего.

Вкладыш в рюкзак.

Опытные туристы пользуются полиэтиленовыми вкладышами, чтобы не замочить вещи внутри него. Обычно для этого используются большие прочные пакеты для мусора. В результате всё в рюкзаке остаётся сухим, даже если сам рюкзак промок насквозь. Использовать подобный вкладыш, или нет, - дело Ваше, ведь можно просто упаковать все ценные вещи в отдельные пакетики, и вовремя накрывать рюкзак в случае дождя.

Кроссовки (ботинки).

В какой именно обуви идти – решать вам самим.

Кроссовки– лёгкие и быстро сохнут после дождя. Мы не рекомендуем брать китайские кроссовки с рынка, - слишком часто они не доживают до конца похода. И, кстати, не берите любимую городскую обувь – она рискует превратиться в нечто, в чём потом стыдно будет показаться на улице.

Трекинговые ботинки– более тяжёлые, но и более устойчивы на наклонных поверхностях. К тому же, они защищают ногу от вывихов. В сочетании со специальными походными носками натереть в них ногу практически невозможно.

Перед тем, как пойти в поход, новую обувь лучше всего разносить. Это спасёт Вас от возможных мозолей и неудобств в ходьбе.

Вообще, походная обувь - это тема для отдельной статьи, так как в зависимости от опыта разные туристы рекомендуют брать в поход разную обувь.

Носки.

Носки можно брать как обычные, хлопчатобумажные, так и специальные туристические. Последние благодаря усиленному отводу пота и быстрому высыханию уменьшают вероятность возникновения мозолей. Специальные носки обычно продаются в магазинах туристического снаряжения.

Для сна обычно берётся отдельная пара тёплых носков – можно шерстяных или махровых.

Спортивные штаны.

Лёгкие спортивные штаны вполне подойдут для вашего путешествия. Если вы привыкли ходить в джинсах – брать их не рекомендуется. В отличие от спортивных штанов, джинсы быстро намокают, долго сохнут и много весят. Кроме того, они (даже разношенные) могут натереть ноги в самых нежных местах.

Футболки.

Летом лучше всего носить обычную х/б футболку. Она защищает от ультрафиолета и хорошо охлаждается, впитывая в себя влагу с тела. В результате организм тратит меньше энергии на терморегуляцию. Вариант с термофутболками (которые, в сущности, отводят влагу от тела и удерживают тепло внутри) и с другими синтетическими футболками тоже неплох. Но учтите, что такая одежда ускоряет отвод пота от кожи. В итоге тело будет терять больше жидкости, чем нужно для терморегуляции, и пить вам будет хотеться гораздо чаще.

Шорты.

Летом основную часть пути, кроме тропинок в можжевельнике и проходов через густую крапиву (в походе встречается всякое) вы проделываете именно в шортах. В остальных же случаях лучше использовать спортивные штаны.

Жилет без рукав или рубашка.

Иногда в горах более предпочтительно надеть одежду с длинным рукавом. Например, для защиты от солнечных лучей, или от ветра. Одевать в таких случаях свитер совершенно не хочется, поэтому именно для таких случаев и необходим лёгкий жилет без рукав или тонкая х/б рубашка.

Свитер или толстовка.

Летом по вечерам бывает весьма холодно. Чтобы не простудиться и не заболеть, лучше всего взять с собой свитер или толстовку из специальных лёгких и тёплых материалов. Подходит для таких целей и шерстяной свитер но весить он будет побольше. собратьев.

Ветровка (лёгкая куртка).

Ветровка – лёгкая куртка, назначение которой – защитить вас от ветра и дождя. В

ней обязательно должен быть капюшон, чтобы голова также оставалась сухой. Не надо брать тяжёлые тёплые куртки (вельветовые, джинсовые) – для того, чтобы под дождём чувствовать себя комфортно, достаточно одного слоя тонкой ветровочной ткани.

Панама (кепка, бандана, косынка).

Эти головные уборы призваны защищать голову от солнца. А заодно и от всяких насекомых, в том числе и клещей. Кепка лучше панамы защищает лицо, но будьте готовы к тому, что у вас обгорят уши. Наиболее приемлем для похода вариант с широкополыми шляпами, однако в случае ветра шляпы то и дело норовят улететь от своего хозяина.

В целом, главная цель такого головного убора – защитить макушку от теплового удара. Поэтому неважно, какой именно он формы – главное, он должен быть на голове. Кроме опасности встретить в походе холодную погоду, где шапка понадобится непосредственно, есть опасность простудиться ночью в тёплом спальнике. 80% тепла уходит из тела через голову, поэтому даже если вы тепло закутаетесь и застегнёте на все замки и змейки, к утру всё равно может начаться насморк. Именно для таких случаев в поход всегда надо брать тёплую шапку.

Плавки/купальник.

Здесь, кажется, всё понятно. При желании, в целях экономии веса, плавки можно заменить шортами, о которых написано выше.

Сандалии или шлёпанцы.

По сложным маршрутам в такой обуви не походишь, а вот по лагерю и по тропам гулять в жарких кроссовках или ботинках совершенно не хочется. К тому же, в них совершенно неудобно мыться. Именно для таких целей в поход берут шлёпанцы или сандалии.

Запасной (спальный) комплект одежды.

В ходовой одежде Вы идёте несколько дней в разных условиях: и в жару, и под дождём, и сидите в ней у костра. Поэтому переодеться вечером в сухую, чистую одежду и спокойно в ней спать - очень приятно после длительного перехода. Только не забудьте утром переодеться вновь в походную одежду – ведь если вы пойдёте по грязи чистыми, через несколько мгновений у вас просто будет на один комплект грязной одежды больше.

Паспорт и деньги.

Паспорт и деньги (как и спички) лучше всего упаковать в отдельный пакет, чтобы уберечь от влаги, и всегда держать недалеко от себя. В случае, когда вы ложитесь спать и кладёте рюкзак в тамбур, лучше всего брать деньги с документами с собой внутрь палатки.

Посуда: КЛМН (кружка, ложка, миска, ножик).

Набор посуды – очень важная часть походной жизни. Посуда может быть

металлической (и обжигать вам руки) или пластиковой (есть приличный риск, что она случайно сломается) – решать вам. Керамическую посуду, тяжёлую и бьющуюся, постарайтесь не брать. Также не берите слишком маленькие тарелочки и ложечки: рискуете остаться голодными в то время, когда все будут яростно уплетать еду. Кружки можно брать как обычные, так и с двойными стенками. Жидкость в них медленнее остывает, но пить её поначалу совершенно невозможно.

Нож в походе должен быть обязательно. Вид его – личное дело каждого. Это может быть обычный перочинный ножик, главное, не нарушайте закон, и не берите что-то, что может выглядеть как холодное оружие.

Туалетная бумага.

Оптимальное количество такой бумаги в недельном походе – 1 рулон. Упакуйте его в непромокаемый кулёк и используйте по назначению. Или не по назначению... Опытные туристы говорят, что существует 37 вариантов применения туалетной бумаги в походе. А возможно – и больше. Экспериментируйте.

Зубная щётка, паста, мыло, полотенце.

Зубной пасты и мыла лучше всего брать из соображений экономии: на 7 дней. Ни к чему таскать с собой гигантский тюбик с пастой и упаковку с мылом: даже при интенсивном использовании потратить их вам вряд ли удастся. Можно взять один тюбик пасты на всю группу - договориться, чей именно, можно на старте или ещё до отъезда на форуме.

Фонарик.

Как показывает практика, в походе очень неудобно занимать чем-либо руки. То надо пролезть, схватившись за скальные выступы, то просто отвести от дороги хлесткие ветки. Даже в случае выхода по нужде обычный ручной фонарик будет мешать. Поэтому современное общество изобрело фонарик-налобник, похожий на шахтёрскую лампу. Какой покупать – решать вам. В китайских фонариках имеют обыкновение отходить контакты и самовыключаться лампочки.

Спички.

Спички в походе – вещь крайне необходимая. А промокшие спички – крайне ненужная. Именно поэтому туристы поступают следующим образом: в коробочку от фотоплёнки или от таблеток помещают как можно больше спичек вместе с "тёрочками," оторванными от коробков. Такая вещь не промокнет, даже упав в лужу, и поможет с лёгкостью развести костёр во время дежурства.

Индивидуальный медпакет.

У инструктора всегда есть аптечка со всеми необходимыми медикаментами. Это,

однако, не значит, что его рюкзак набит упаковками с пластырем и лекарствами, о существовании которых знаете только вы. Именно поэтому необходимо брать с собой индивидуальный медпакет, из которого вы сами сможете достать предметы первой для Вас необходимости.

Если у Вас есть какое-либо «родное» вам заболевание, и Вы отлично умеете справляться с ним сами, то возьмите с собой свои проверенно работающие препараты. Например, лекарство от аллергии, или, скажем, мазь для периодически побаливающей поясницы.

Индивидуальный ремнабор.

В случае маленького ЧП, к примеру, потери пряжки от рюкзака, руководитель поможет справиться с этой проблемой своими силами. Но лучше, если у вас будет при себе иголка с ниткой, несколько пряжек, которые, как вы знаете, подходят к вашему рюкзаку, маленький тюбик с клеем. Так вы гораздо быстрее сможете ликвидировать поломку и продолжить свой путь.

Фотоаппарат, видеокамера.

Взяв с собой фото- и видеотехнику, не забудьте взять запасные аккумуляторы или батарейки. А заодно и карты памяти. Не то вы рискуете оставить в памяти лишь первые несколько дней путешествия...

Бритва и зеркальце.

В поход их брать совершенно необязательно, пугать там некого. А вот по пришествии в город выглядеть прилично очень желательно. Именно там бритва вам и пригодится.

Солнцезащитный крем, гигиеническая помада, репелленты.

Вещи из серии «Лучше брать, чем не брать». Жаркое горное солнце, иссушающий ветер и быстрокрылые голодные комары – факторы похода, которые приятными назвать сложно. И лучше быть готовыми к защите от них. При этом крем от солнца и спрей от комаров можно взять один на всю группу – это позволит сэкономить вес рюкзаков.

Трекинговые палки.

Это палки типа лыжных, но ровные и регулируемой длины. С ними удобно передвигаться на подъемах и спусках. При работе в горах палки незаменимы для поддержания равновесия на камнях и крутых тропинках. Можно просто опираться на палки во время ходьбы, а можно ими активно отталкиваться - это ускоряет шаг и часто облегчает подъём. Когда ваши трицепсы станут уставать ощутимей, чем мышцы ног, вы сможете с уверенностью сказать, что правильно ходите с трекинговыми палками.

Мы настоятельно рекомендуем брать трекинговые палки во все походы. Это

действительно очень удобно. Их с успехом заменит одна или две палки, подобранные в лесу.

Пластиковая бутылка на 2л.

Обязательно должна быть у каждого участника. Особенно летом. В ней удобно носить родниковую воду, чтобы пить её на привалах или готовить на ней еду, из такой бутылки удобно поливаться (простой вариант походного душа).

3.7. Полевое меню. Полноценное питание во время практики.

Почему-то многим кажется, что в длительных поездках студенты кушают только тушёнку и гречневую кашу три раза в день.



Рисунок 20 - Приготовление обеда на костре

На самом же деле во время практики питание студентов здоровое, разнообразное и регулярное трёхразовое питание, с небольшими «перекусами» между основными приёмами пищи.

Завтрак. Он начинается около 7:30-8:00 утра, когда дежурные закипят воду на костре. Тогда все просыпаются, и пьют утренний кофе или чай (в зависимости от предпочтений). В это время готовится основное блюдо: макароны с сыром, каша с мясом, кулеш, и т.п.

Обед. Обед готовится приблизительно к 14:00 дня. На обед как правило готовится салат, суп или борщ и чай.

Перекусы. Их обычно два: один – между завтраком и обедом («полдник»), а второй перекус – между обедом и ужином. В поле еда переваривается быстро, и организм постоянно требует калорий и энергии для движения. В это время готовится чай с

бутербродами.

Ужин. Самый важный и калорийный приём пищи. На ужин мы будем кушать борщ или суп – гороховый, гречневый, рассольник. Суп на ужин – это может показаться немного необычным. Но опыт показал, ничто так не бодрит и не восстанавливает силы, как тарелка горячего супа или борща, съеденная в тёплой компании у костра. Суп будем готовить из овощей, крупы, тушёнки и специй. Получается даже вкуснее, чем домашний. Если удастся наловить рыбы, то готовим вкуснейшую уху, жарим рыбу.

Первые дни всю работу студенты делают вместе с преподавателем, вместе учимся как разжигать костёр, правильно ставить кастрюли, снимать их с костра. Затем на каждый день будут выбираться двое-трое дежурных, которые будут следить за процессом готовки, а остальные участники будут дежурным помогать. Питание во время практики практически не будет отличаться от привычной еды в городе - поэтому всегда у всех интуитивно получается готовить любые блюда.



Рисунок 21 - Бутерброды для перекуса

Меню обсуждается со всеми и каждый может предложить свое любимое блюдо. Если кто-то не ест тушенку, часть порций отливается в отдельную кастрюлю, а потом добавляем мясо. Если вы не едите какой-то продукт, - поставьте в известность руководителя группы. Меню будет откорректировано. На самом деле, питание можно сделать ещё более разнообразным, если приготовить оладьи, шашлык, пироги с фруктами, и пр.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература:

1. Трубецкой К.Н. Основы горного дела [Электронный ресурс] : учебник / К.Н. Трубецкой, Ю.П. Галченко. – М.: Академический проект, 2010. – 264 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=booc&id=143155>

2. Ермолов В.А. Геология. Часть 1. Основы геологии. Учебник для вузов [Электронный ресурс]: / В.А.Ермолов, Л.Н. Ларичев, В.В. Мосейкин. – М.: Московский государственный университет, 2008. – 662 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=booc&id=79047>

1. Рапацкая Л.А. Общая геология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Рапацкая. – М.: Абрис, 2012. – 448 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=booc&id=117502>

б) дополнительная литература:

1. Короновский Н.В. Геология для горного дела [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с.

2. Короновский Н.В. Геология [Текст] : учебник: Доп. УМО / Н.В. Короновский, Н.А. Ясаманов. - М. : Академия, 2003. - 447 с.

3. Ермолов В.А. Геология [Текст] : учеб.: рек. Мин. обр. РФ: в 2 ч. / В. А. Ермолов, Л. Н. Ларичев, В. В. Мосейкин; под ред. В. А. Ермолова. - М. : Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2004.

4. Городниченко В.И. Основы горного дела. Учебник для вузов [Электронный ресурс]: В.И. Городниченко, А.П. Дмитриев. – М.: Горная книга, 2008. – 544 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=booc&id=79059>

5. Карлович И.А. Геология. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: И.А. Карлович. – М.: Академический проект, 2013. – 704 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=booc&id=211083>

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека-online»: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, а также содержит материалы по точным и естественным наукам.

г) периодические издания

1. Геология нефти и газа.

2. Геология рудных месторождений

3. Геология. Сводный том.
4. Геотектоника
5. Геохимия
6. Oil and gas
7. Известия вузов. Геология и разведка.
8. Литология и полезные ископаемые.
9. Маркшейдерия и недропользование.
10. Отечественная геология.
11. Петрология.
12. Разведка и охрана недр.
13. Руды и металлы.
14. Нефтяное хозяйство.

5. Рейтинговая оценка знаний студентов 1 курса по дисциплине «Общая геология»

Дисциплина "Общая геология" изучается студентами 1 курса специальности 130101.65 – "Прикладная геология», специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»

Дисциплина рассчитана на 2 семестра. Общая трудоемкость дисциплины 252 часа, в том числе аудиторных – 112 час. (34 час. – лекции, 50 час. – практические, 16 час. – лабораторные. Кроме того, в летний период студенты проходят учебную (полевую) геологическую практику в течении 4 недель. На самостоятельную работу студентов отводится 80 часов, что и определяет структуру и содержание контролируемой учебной деятельности.

При указанном соотношении аудиторной нагрузки и самостоятельной работы студентов для контроля вводятся такие виды учебной деятельности как домашние задания и рефераты. Дисциплина не разбивается на блоки, ее условное деление происходит по принципу: 1 лекция + 2 практических занятия + 1 лабораторное занятие = 1 условный модуль. Все условные модули по сложности и количеству материала приблизительно одинаковы. Так как весь теоретический материал невозможно изложить за указанное количество лекций, часть вопросов студенты изучают самостоятельно. Для этого используются учебные пособия, разработанные сотрудниками других вузов и кафедры, в которых весь материал курса изложен максимально подробно в соответствии с требованиями ФГОС ВПО специальности.

Задания для конспектирования формулируются таким образом, чтобы студент имел четкие, логически связанные с предыдущим (а, по возможности – и с последующим)

материалом представления по заданной теме. Для закрепления материала в "конспектные" задания включаются небольшие домашние работы, предполагающие анализ какой-либо проблемы.

Первое семинарское занятие включает контроль остаточный знаний по курсу средней школы (стартовый рейтинг) и введение в курс дисциплины «Общая геология», где рассматривается: содержание дисциплины; требования, предъявляемые к выполнению реферативной работы, конспектов и домашних заданий; структура рейтинговой системы оценки. Вопросы к экспресс-опросам, семинарским занятиям и контрольным работам базируются на материале, изложенном в лекциях, и материале самостоятельной подготовки. В начале семинарского занятия рекомендуется проводить тестирование (закрытый тест), позволяющее оценить уровень подготовки студента к занятию. Далее в ходе занятия производится устный опрос по некоторым (наиболее проблемным для освоения) разделам темы и какая-либо другая работа (задание, письменная работа, игра и т.п.). Перед каждым видом работы (или на предыдущем занятии) студенты информируются о критериях ее оценки.

Усвоение учебной дисциплины максимально оценивается в 100 рейтинговых баллов, которые распределяются по видам занятий в зависимости от их значимости и трудоемкости. По результатам текущей работы по дисциплине в течение семестра студент может набрать не более 70 баллов. На итоговый контроль отводится 30 баллов. Посещаемость занятий учитывается поправочным коэффициентом, равным отношением количества часов посещенных занятий к плановым.

Распределение баллов по видам учебных работ

№ п/п	Наименование работ	Распределение баллов
1.	Теоретический материал	20
2.	Выполнение практических работ	20
3.	Контрольные работы	20
4.	Посещаемость	10
5.	Экзамен	30
6.	Итого	100

Перевод баллов на пяти бальную систему

Отлично	90-100
Хорошо	76-94
Удовлетворительно	65-75
Неудовлетворительно	Менее 65

Примечание. При набранной общей суммы баллов менее 50 по результатам третьей аттестации студент не допускается и итоговой аттестации по дисциплине.

Приложение 1.
Стратиграфическая и геохронологическая шкала

ОБЩАЯ		СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ		ШКАЛА			
ЗОНОТЕМА	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА (длительность в млн. лет)	ВОЗРАСТ млн.лет	ОТДЕЛ	ЯРУС	индекс	
И О З О Р Е Н А Ф	KZ Кайнозойская	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ Q (2,48)	1,64	ПЛИОЦЕН N	общепринятого расчленения нет		
		НЕОГЕНОВАЯ N (22)	24	МИОЦЕН N			
	P Палеогеновая	P (42)	ОЛИГОЦЕН P	65	ХАТТСКИЙ РУПЕЛЬСКИЙ	P h P r	
					ЭОЦЕН P	ПРИАБОНСКИЙ БАРТОНСКИЙ ЛЮТЕТСКИЙ ИПРСКИЙ	P p P b P l P i
					ПАЛЕОЦЕН P	ТАНЕТСКИЙ МОНСКИЙ ДАТСКИЙ	P t P m P d
					ВЕРХНИЙ K	МААСТРИХТСКИЙ КАМПАНСКИЙ САНТОНСКИЙ КОНЬЯКСКИЙ ТУРОНСКИЙ СЕНОМАНСКИЙ	K m K km K st K k K t K s
	K Меловая	K (81)	НИЖНИЙ K	145,8	АЛЬБСКИЙ АПТСКИЙ БАРРЕМСКИЙ ГОТЕРИВСКИЙ ВАЛАНЖИНСКИЙ БЕРРИАССКИЙ	K al K a K br K g K v K b	
					ВЕРХНИЙ J	ТИТОНСКИЙ ВОЛЖСКИЙ КИМЕРИДЖСКИЙ ОКСФОРДСКИЙ	J tt J km J o
	J Юрская	J (62)	СРЕДНИЙ J	208	КЕЛЛОВЕЙСКИЙ БАТСКИЙ БАЙОССКИЙ ААЛЕНСКИЙ	J k J bt J b J a	
			НИЖНИЙ J		ТОАРСКИЙ ПЛИНСБАХСКИЙ СИНЕМЮРСКИЙ ГЕТТАНГСКИЙ	J t J p J s J g	
			ВЕРХНИЙ T		РЭТСКИЙ НОРИЙСКИЙ КАРНИЙСКИЙ	T r T n T k	
	T Триасовая	T (37)	СРЕДНИЙ T	245	ЛАДИНСКИЙ АНИЗИЙСКИЙ	T l T a	
			НИЖНИЙ T		ОЛЕНЕКСКИЙ ИНДСКИЙ	T o T i	
			ВЕРХНИЙ P		ТАТАРСКИЙ КАЗАНСКИЙ УФИМСКИЙ	P t P kz P u	
	P Пермская	P (45)	НИЖНИЙ P	290	КУНГУРСКИЙ АРТИНСКИЙ САКМАРСКИЙ АССЕЛЬСКИЙ	P k P ar P s P a	
			ВЕРХНИЙ C		ГЖЕЛЬСКИЙ КАСИМОВСКИЙ	C g C k	
	C Каменноугольная	C (73)	СРЕДНИЙ C	362,5	МОСКОВСКИЙ БАШКИРСКИЙ	C m C b	
			НИЖНИЙ C		СЕРПУХОВСКИЙ ВИЗЕЙСКИЙ ТУРНЕЙСКИЙ	C s C v C t	
			ВЕРХНЯЯ D		ФАМЕНСКИЙ ФРАНСКИЙ	D fm D f	
D Девонская	D (46)	СРЕДНИЙ D	408,5	ЖИВЕТСКИЙ ЭЙФЕЛЬСКИЙ	D zv D ef		
		НИЖНИЙ D		ЭМСКИЙ ПРАЖСКИЙ ЛОХКОВСКИЙ	D e D p D l		
		ВЕРХНИЙ S		ПРЖИДОЛЬСКИЙ ЛУДЛОВСКИЙ	S p S ld		
S Силурийская	S (31)	НИЖНИЙ S	439	ВЕНЛОКСКИЙ ЛЛАНДОВЕРИЙСКИЙ	S v S l		
		ВЕРХНИЙ O		АШГИЛЛСКИЙ	O as		
O Ордовикская	O (60-70)	СРЕДНИЙ O	510	КАРАДОКСКИЙ ЛЛАНДЕЙЛОВСКИЙ ЛЛАНВИРНСКИЙ	O k O ld O l		
		НИЖНИЙ O		АРЕНИГСКИЙ ТРЕМАДОКСКИЙ	O a O t		
		ВЕРХНИЙ Є		АКСАЙСКИЙ САКСКИЙ АЮСОККАНСКИЙ	Є ak Є s Є as		
Є Кембрийская	Є (60)	СРЕДНИЙ Є	570	МАЙСКИЙ АМГИНСКИЙ	Є m Є am		
		НИЖНИЙ Є		ТОЙОНСКИЙ БОТОМСКИЙ АТДАБАНСКИЙ ТОММОТСКИЙ	Є tn Є b Є at Є t		

Абсолютный возраст по Инструкции...масштаба 1:200 000, 1995г.

ШКАЛА ДОКЕМБРИЯ

АКРОТЕМА	ЭОНТЕМА (длительность в млн. лет)	ВОЗРАСТ млн. лет	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА	ОТДЕЛ
P ПРОТЕРОЗОЙ	ВЕРХНИЙ PR (1080)	650	PR	ВЕНДСКАЯ V	ВЕРХНИЙ V ₂
					СРЕДНИЙ R
					НИЖНИЙ R
	НИЖНИЙ (КАРЕЛИЙ) PR (850)	1650	КАРЕЛИЙ	ВЕРХНИЙ PR	
				НИЖНИЙ PR	
	ВЕРХНИЙ AR (650)	2500	AR	ВЕРХНИЙ AR	
НИЖНИЙ AR					
A АРХЕЙ	НИЖНИЙ AR (400)	AR	ВЕРХНИЙ AR		
			НИЖНИЙ AR		

Абсолютный возраст по Стратиграфическому кодексу, 1992г.

Общая классификация экзогенных геологических процессов (по А.И.Шеко)

Группа	Класс	Тип	Вид
I. Обусловленные климатическими и биологическими факторами	Выветривание	Площадное Линейное	Физическое Химическое Биологическое
II. Обусловленные энергией рельефа (силой тяжести)	Движение без потери контакта со склоном или незначительной потерей его	Оползни	Сплывы Оплывины Оползни-блоки Оползни-потоки Оползни-обвалы
		Лавины	Снежные осовы Лотковые Прыгающие
	Движение с потерей контакта со склоном	Обвалы	Обвалы (собственно) Вывалы Камнепады
		Осыпи	Лотковые Площадные
III. Обусловленные поверхностными водами	Океанов, морей и озер	Абразия Термоабразия	Океанов и приливных морей
III. Обусловленные поверхностными водами (окончание)	Океанов, морей и озер (окончание)	Вдольбереговое перемещение наносов	Безприливных морей Озер
	Водохранилищ	Переработка берегов Заиление	Разрушение берегов (обвалы, осыпи, оползни) Размыв берега
	Водотоков	Эрозия	Склоновая Овражная Речная
		Термоэрозия	
		Сели	Гляциальные Дождевые Таяния снега Прорывы плотин Вулканогенные
Затопление			
IV. Обусловленные подземными водами	Растворение и выщелачивание	Карст	Карбонатный Сульфатный Соляной

Продолжение таблицы 2

Группа	Класс	Тип	Вид
IV. Обусловленные подземными водами (окончание)	Механический вынос	Суффозия	Суффозия Подземная эрозия
	Понижение уровня подземных вод	Оседание поверхности	
	Подъем уровня грунтовых вод	Подтопление	
		Засоление	
		Заболачивание	Верховые болота Переходные болота Низинные болота
	Ослабление и разрушение структурных связей грунтов	Просадка лессовидных пород	
		Плывуны	Истинные плывуны Псевдоплывуны
Увеличение объема глинистых пород	Набухание		
V. Обусловленные ветром		Дефляция	Развевание Выдувание
		Коррозия	
V. Обусловленные ветром (окончание)		Аккумуляция	Дюнообразование Барханообразование
VI. Обусловленные промерзанием и оттаиванием пород	Промерзание	Пучение	Сезонное Многолетние
		Морозобойное растрескивание	
		Наледи	Родниковые Речные Смешанные
	Колебания температуры с переходом через 0 ⁰ C	Курумы	Каменные реки Каменные моря
	Оттаивание	Термокарст	
		Солифлюкция	Быстрая Медленная
VII. Обусловленные вы-работкой подземного пространства	Добыча твердых полезных ископаемых и сооружение тоннелей	Проседание и провалы земной поверхности	
	Добыча нефти и газа	Оседание поверхности	

**Татьяна Владимировна Кезина, доктор геолого-минералогических наук,
профессор**

«Общая геология» : Учебное пособие /

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов специальности 130101.65 «Прикладная геология», специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых» / Т.В.Кезина. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 85 с.

Учебное пособие

План АмГУ, 2014

Рецензенты:

Казанцев Андрей Евгеньевич, главный геолог ООО НПГФ «РЕГИС»

Моисеенко Наталья Валентиновна, к.г.-м.н., доцент кафедры ГиП АмГУ

Издательство АмГУ АмГУ. Подписано к печатиКомпьютерная верстка
Л.М.Пейзель. Формат 60x84/16. Усл.печ.л. 8,25. Тираж 200 экз. Заказ