

Д. Л. Конопелько

ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ОБЩЕЙ ГЕОЛОГИИ

С.-Петербург

2011.

ББК 26.34;65.304.11
П49

Р е ц е н з е н т доцент

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
С.-Петербургского государственного университета*

Конопелько Д. Л.

П49 Экзогенные процессы: учебно-методическое пособие по общей геологии: СПб, 2011. – 69 с.

В пособии приводятся вспомогательные материалы по второй части курса «общая геология», которая читается во втором семестре. Эти материалы включают содержание дисциплины, экзаменационные вопросы, вопросы и задания для самостоятельной работы, словарь терминов и понятий, а также другие сведения полезные для студентов. Пособие рассчитано на студентов первого курса геологического факультета. Материал пособия может использоваться студентами первого курса других естественных факультетов, изучающих дисциплины «общая геология» и «историческая геология»

© Д. Л. Конопелько
2011

© С.-Петербургский
государственный
университет, 2011

Введение	5
Организация изучения дисциплины. Промежуточный и итоговый контроль знаний	6
Практические занятия	6
Промежуточный и итоговый контроль знаний	6
Методические указания студентам	7
Теоретический курс и практические занятия	7
Письменные экзамены	8
Выбор темы и требования к курсовой работе	8
Содержание дисциплины	10
Теоретический курс. Экзогенные процессы.	10
Практические занятия	13
Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы	14
Основные вопросы письменного экзамена	21
Примеры дополнительных вопросов	26
Словарь терминов	27
Тема 10. Выветривание. Образование почв	27
Тема 11. Гравитационные процессы	30
Тема 12. Геологическая деятельность ветра. Геологические процессы в пустынях	32
Тема 13. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод	34
Тема 14. Геологическая деятельность подземных вод. Карст	37
Тема 15. Геологическая деятельность ледников и водно-ледниковых потоков	42
Тема 16. Геологические процессы в областях криолитозоны	47
Тема 17. Геологическая деятельность моря	48
Тема 18. Геологическая деятельность озер и болот	59
Тема 19. Основные этапы развития геологической науки	60
Тема 20. Природные ресурсы Земли	64
Рекомендуемая литература	65
Основная	65
Дополнительная	65
По практической части курса	66
Образовательные и справочные геологические сайты рекомендуемые студентам	66

ВЕДЕНИЕ

Общая геология – это фундаментальная курс, имеющий целью освоение студентами основ геологической науки и формирование у них геологического мышления. Задачей курса является приобретение студентами исходной системы знаний и практических навыков, необходимых для изучения в дальнейшем специальных геологических дисциплин и прохождения учебных практик. Важным также является усвоение понятийного аппарата геологической науки, знание студентами основных терминов и понятий и умение их использовать.

Курс «общей геологии» представляет собой первую ступень в профессиональной подготовке геологов. Он читается для студентов первого курса до специальных курсов и учебных практик и служит для них необходимым фундаментом. Курс читается в течение 1 и 2 семестров. Курс имеет традиционное строение и включает определенные тематические разделы, каждый из которых читается в течение от 2 до 8 академических часов. Общее число тем 20.

В результате прохождения курса студенты получают представление о главных разделах геологической науки. На практических занятиях студенты получают навыки макроскопического определения главных породообразующих и рудных минералов и главных типов горных пород, включая знание основ классификации и номенклатуры минералов и горных пород. Принципы построения геологических карт, колонок и разрезов, а также навыки пользования горным компасом, даются на лекциях и практических занятиях и подготавливают студентов к прохождению летней полевой практики.

В данном пособии приводятся вспомогательные материалы по той части курса «общей геологии», которая читается во 2 семестре. Эти материалы включают содержание дисциплины, экзаменационные вопросы, словарь терминов и понятий, а также другие сведения полезные для студентов. Пособие рассчитано на студентов 1 курса геологического факультета. Материал пособия может использоваться студентами 1 курса других естественных факультетов, изучающих дисциплины «общая геология» и «историческая геология».

Авторы будут благодарны за все замечания и советы по книге и просят направлять их по адресу: 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9, Санкт-Петербургский государственный университет, геологический факультет, кафедра динамической и исторической геологии, E-mail: gg@gg2686.spb.edu.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Учебный план на 2011/12 учебный год предусматривает следующую нагрузку:

Первый семестр:

Лекции – 51 акад. час (то есть одна лекция в неделю в первой половине семестра, и две – во вторую).

Практические занятия – 34 акад. часа (то есть одно занятие в неделю).

Самостоятельная работа – 52 акад. часа.

Второй семестр:

Лекции – 26 акад. часов (то есть одна лекция в неделю).

Практические занятия – 10 акад. часов (то есть пять занятий раз в неделю с начала семестра).

Самостоятельная работа – 41 акад. час.

Практические занятия

Аудитории кафедры Динамической и исторической геологии оборудованы всем необходимым для проведения занятий по курсу Общей геологии. На кафедре имеются учебные коллекции минералов и горных пород и коллекции для самостоятельного определения, а также все необходимые пособия и вспомогательные материалы (см. список раздаточных материалов). Аудитории кафедры оборудованы экранами и проекторами данных, которые используются преподавателями для проведения практических занятий и лекций. На кафедре имеются микроскопы и бинокляры, используемые на практических занятиях и для выполнения курсовых работ. Студенты, выполняющие курсовые работы на кафедре Динамической и исторической геологии получают возможность работать на компьютерах в компьютерном классе.

Промежуточный и итоговый контроль знаний

В течение 1-ого семестра на практических занятиях проводится 4-5 коллоквиумов и контрольных работ, в ходе которых оценивается усвоение студентами навыков определения минералов и горных пород, а также знание специальных терминов и понятий по пройденным разделам.

В течение 2-ого семестра проводится 2-3 коллоквиума и контрольные работы, в ходе которых оценивается усвоение студентами навыков пользования горным компасом и принципов геологического картирования, включая построение колонок и разрезов, а также знание специальных терминов и понятий по пройденным разделам.

Итоговые экзамены по теоретической части курса после 1-ого и после 2-ого семестров проводятся в письменной форме. Студентам предлагается в письменном виде ответить на 2 вопроса из пройденного курса. Каждый вопрос включает материал примерно одного академического часа. Для написания работы студентам дается 40-50 минут. После ответа на основные вопросы студенты отвечают на 5-6 дополнительных коротких вопроса по терминологии и фактическому материалу. Экзамены проводятся в малочисленных группах, и пользование любыми дополнительными материалами при написании работы не допускается. Общая отметка включает результаты коллоквиумов и контрольных работ, написанных студентом при прохождении практических занятий.

Коллоквиумы по практической части курса проводятся на 3, 7, 10, 13, 16 и 17 (из 17) по порядку занятий с начала 1-ого семестра и на 5 и 6 (из 6) по порядку занятий с начала 2-ого семестра.

Контрольные работы на лекциях и на практических занятиях проводятся 1-3 раза в течение каждого семестра по усмотрению преподавателя.

Экзамены по теоретической части курса проводятся в течение экзаменационных сессий после первого семестра 10-25 января и после второго семестра 10-25 мая.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ

Теоретический курс и практические занятия

Студентам настоятельно рекомендуется не относиться к часам, выделенным для самостоятельной работы, как к формальности. Это касается как практических занятий, где самостоятельная работа с коллоквиумами необходима для успешной сдачи коллоквиумов, так и лекционного курса. В настоящее время, кроме основного учебника, имеется большое количество дополнительных печатных, видео- и аудиоматериалов, а также образовательных сайтов в Интернете, использование которых рекомендуется студентам.

По уставу СПбГУ посещение лекций не является обязательным. Однако, студенты должны понимать, что курс Общей геологии это очень широкий курс, охватывающий в той или иной степени все разделы геологической науки, и пройти его самостоятельно без разъяснений преподавателя достаточно сложно. Следует также понимать, что имеющийся у некоторых студентов доуниверситетский геологический опыт не может охватывать все разделы курса, и таким образом, «доуниверситетская эрудиция» не является залогом хорошей и отличной отметки на экзамене.

Студенты должны помнить, что они получают допуск к теоретическому экзамену по результатам практических занятий. Преподаватели, ведущие практические занятия, выставляют студентам итоговые отметки за прохождение практики по пятибалльной шкале, которые учитываются при выставлении отметки за письменную работу на экзамене по теории. При этом в большинстве случаев отметка за письменный экзамен является наиболее важной, однако, в случае неудовлетворительной отметки за практический курс, итоговая отметка может быть снижена.

Письменные экзамены

Письменные экзамены проводятся после 1 и 2 семестров. Многолетний опыт проведения письменных экзаменов по курсу Общей геологии в СПбГУ показывает, что студенты делают при написании работ одни и те же методические ошибки. Чтобы их избежать, методические указания по написанию экзаменационных работ даются студентам на консультациях и непосредственно перед письменным экзаменом. Следующие моменты являются особенно важными при написании экзаменационных работ: 1) в письменной работе необходимо дать определения основных терминов и понятий, относящихся к данному разделу (например, отвечая на вопрос о структурах горных пород, необходимо дать определения горной породы, структуры и текстуры); 2) в письменной работе недопустимо конспективное перечисление терминов, пусть даже хорошо знакомых студенту, без раскрытия их содержания (например, перечисление типов морен - донная, срединная, боковая, конечная, основная - должно сопровождаться соответствующими пояснениями и рисунками; 3) использование рисунков рекомендуется и является необходимым при ответах на многие вопросы. Однако, рисунки в письменных работах студентов обязательно должны быть осмысленными. Изображаемые на рисунке детали должны быть подписаны и даны соответствующие комментарии; 4) Ответы на вопросы, касающиеся минералов и горных пород обязательно должны сопровождаться конкретными примерами. Встречаются работы по классификации горных пород, где на двух страницах текста нет ни одного названия, ни одного примера конкретной горной породы. Отсутствие примеров рассматривается как недостаток и ведет к снижению оценки.

Выбор темы и требования к курсовой работе

Так как Общая геология является основным предметом по специальности на первом курсе, содержание и сложность курсовых работ должны в основном соответствовать содержанию лекционного курса по Общей геологии. Предлагаемые темы курсовых работ и фамилии руководителей вывешены на всех кафедрах геологического факультета. Кроме того, темы работ могут предлагаться самими студентами. Защита курсовых работ является обязательной во втором семестре, тогда как

сама курсовая работа может выполняться в течение всего года. Защиты курсовых работ проходят на заседании кафедр геологического факультета, где заслушиваются устные доклады студентов (5-10 минут), сопровождаемые презентацией (желательно в электронном виде). Обычный объем курсовой работы, которая рассматривается на заседании кафедры после устного выступления – 15-20 страниц, включая печатный текст, иллюстрации и список литературы. По своему характеру курсовые работы на первом курсе обычно являются реферативными, но могут включать и работу с геологическими объектами. Цель курсовых работ на первом курсе – научить студентов работать с литературой и другими источниками информации, использовать геологические термины, составлять рефераты и представлять свои результаты в виде устного доклада.

Темы курсовых работ, предлагаемые автором данного пособия, обычно включают Строение и происхождение Солнечной системы, Интересные минералы, Вулканы, Землетрясения, Геологическая деятельность моря, Ледники, Карст, Полезные ископаемые и другие. В целом, тема курсовой работы должна более подробно раскрыть один из разделов лекционных тем. При этом конкретные темы включают наиболее актуальные вопросы, например, «Новые данные о строении Солнечной системы по результатам космических миссий последнего десятилетия», «Новые данные о Марсе», «Происхождение нефти и газа», «Типы месторождений нефти и газа». Для работы студентам предлагается целый ряд источников, включая изданную литературу, интерактивные образовательные CD, образовательные модули, образовательные телепрограммы, сайты Интернета и другие. Имеются источники для студентов, владеющих английским языком.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический курс. Экзогенные процессы. Первый - второй семестр.

Тема 10. Выветривание. Образование почв. 4 часа.

Выветривание.

Выветривание эрозия и денудация. Физическое, химическое и биологическое выветривание. Коры выветривания. Полезные ископаемые в корях выветривания. Зависимость выветривания от климата – глобальные зоны выветривания.

Образование почв.

Образование почв. Почвенный профиль. Типы почв. Глобальная зональность почв.

Тема 11. Гравитационные процессы. 2 часа.

Природа склоновых процессов. Элювий, коллювий, делювий и пролювий. Конусы выноса. Гравитационный фактор - медленные и быстрые склоновые процессы. Аквальный фактор – гравитационные (обвалы, крип, солифлюкция), водно-гравитационные процессы (оползни), гравитационно-водные (сели, лахары) и подводно-гравитационные процессы (подводные оползни, мутьевые потоки).

Тема 12. Геологическая деятельность ветра. Геологические процессы в пустынях. 2 часа.

Области активной работы ветра. Дефляция и коррозия: формы и ландшафты эолового выветривания (грибообразные, ячеистые и др. формы выветривания, гаммады). Эоловая транспортировка и аккумуляция: типы эоловых отложений (эоловые пески, лессы). Аккумулятивные формы эолового рельефа (барханы и дюны).

Тема 13. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. 4 часа.

Плоскостной сток. Деятельность временных потоков: пролювий, конусы выноса, образование оврагов, регрессивная эрозия. Процессы формирования речной долины: базис эрозии, профиль равновесия, донная и боковая эрозия. Перенос и аккумуляция осадков: аллювий, формирование россыпей. Строение пойм и речные террасы. Устья рек: дельты, этуарии, лиманы.

Тема 14. Геологическая деятельность подземных вод. Карст. 3 часа

Геологическая деятельность подземных вод.

Виды воды в горных породах (в виде пара, гигроскопическая, пленочная, капиллярная, гравитационная, в виде льда, кристаллизационная). Водопроницаемость и влагоемкость пород. Происхождение подземных вод (инфильтрационные, конденсационные, седиментогенные, ювенильные, метаморфогенные). Классификация подземных вод по условиям залегания (безнапорные – почвенные, верховодка и грунтовые воды: зеркало грунтовых вод и их режим, межпластовые воды и напорные – артезианские). Артезианские бассейны и их строение. Химический состав подземных вод.

Карст.

Карстовые процессы. Растворимость минералов. Виды карста: открытый, открытый, башенный. Поверхностные (карры, поноры, полье и др.) и подземные (пещеры и каналы) карстовые формы. Отложения карстовых полостей.

Тема 15. Геологическая деятельность ледников и водно-ледниковых потоков. 4 часа.

Условия образования и распространение ледников: снеговая граница и хионосфера; снег, фирн и глетчерный лед; типы ледников. Режим и движение ледников, пластическое течение и хрупкие деформации – ледниковые трещины. Разрушительная работа ледников и эрозионные ледниковые ландшафты: горные ледники – трог, ригели, ванны выпавания, висячие долины, цирки и пики; эрозионные ландшафты оставленные покровными ледниками – бараньи лбы, курчавые скалы, ледниковые шрамы, эрратические валуны, ледниковые отторженцы и гляциодислокации. Транспортная и аккумулятивная работа ледников: морены - их типы и состав, друмлины; флювиогляциальные и лимногляциальные отложения – камы и озы, зандры, ледниковые озера, ленточные глины. Четвертичная эпоха оледенений и ее геологические следствия: ледниковые ландшафты и образование почв, плювиальные озера и катастрофические наводнения, понижение уровня моря, постледниковый апслифт. Оледенения в истории Земли и их причины.

Тема 16. Геологические процессы в областях криолитозоны. 2 часа.

Характеристика криолитозоны: деятельный слой и многолетнемерзлые породы. Географическое распространение вечной мерзлоты. Подземные льды (погребенные, повторно-жильные, инъекционные и конституционные), надмерзлотные (несквозные и сквозные талики) и подмерзлотные воды криолитозоны. Геологические процессы в криолитозоне: морозобойное трещинообразование, пучение, образование

наледей, солифлюкция, курумы, термокарст. Формы рельефа в криолитозоне.

Тема 17. Геологическая деятельность моря. 7 часов.

Происхождение и подразделения Мирового океана. Рельеф океанического дна. Температура морской воды. Соленость и химический состав морской воды. Газы в морской воде. Давление и плотность. Движение морской воды: поверхностная и глубинная циркуляция, приливы и отливы. Органический мир морей и океанов.

Строение и действие волн. Движение воды вблизи берегов под действием волн. Пляжи (волноприбойная ниша, берма, аккумулятивная терраса). Перемещение осадков и образование прибрежных аккумулятивных форм (косы, переймы, бары, томболо). Береговые процессы: приглубые и отмельные берега, абразионные и аккумулятивные берега, приподнятые и затопленные берега, берега сформированные живыми организмами.

Образование осадков, типы осадков Мирового океана. Климатическая, вертикальная и циркумконтинентальная зональность осадков. Характеристика осадков: литораль, лагуны и лиманы, шельф, континентальный склон, ложе Мирового океана. Диагенез морских осадков.

Тема 18. Геологическая деятельность озер и болот. 2 часа.

Общие данные об озерах. Происхождение озерных котловин. Происхождение и состав водной массы озер. Разрушительная и аккумулятивная деятельность озер, осадки озер. Болота и их типы (низинные, верховые, переходные, болота приморских низин). Автотрофная, мезотрофная и олиготрофная растительность. Отложения болот – торф и его образование.

Тема 19. Основные этапы развития геологической науки. 2 часа.

Донаучный период – античность и средневековье: успехи минералогии и рудного дела. Появление научного подхода: непутизм и плутонизм, катастрофизм и униформизм. Героический период развития геологии. Тектонические гипотезы: героический период, критический период и научная революция 1960-ых.

Тема 20. Природные ресурсы Земли. 2 часа.

Природные ресурсы геологического происхождения: энергетические ресурсы (нефть, газ, уголь, уран, геотермальная энергия и др.), металлы, неметаллические ресурсы (строительные материалы, удобрения, соль, сера, драгоценные камни и др. плюс грунтовые воды). Ресурсы

сы и запасы. Что выгоднее: нефть, золото, алмазы или производство щебня? Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы – что в будущем?

Итого 34 часа.

Практические занятия

Второй семестр

1. Основы геологического картирования, 2 часа
2. Приобретение навыков пользования горным компасом, 2 часа
3. Построение геологических разрезов и колонок, 2 часа
4. Коллоквиум – чтение карт, построение разрезов, пользование компасом, 2 часа
5. Коллоквиум – подготовка к летней полевой практике - определение минералов и горных пород, пользование горным компасом - допуск к экзамену по теории, 2 часа

Итого 10 часов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Эти вопросы должны помочь студентам подготовиться к экзамену по теории и к коллоквиумам на практических занятиях. Они также могут использоваться преподавателями для промежуточных контрольных работ и тестов.

Второй семестр

Темы 10-12. Выветривание. Образование почв. Гравитационные процессы. Геологическая деятельность ветра. Геологические процессы в пустынях.

Почему некоторые минералы устойчивы на глубине нескольких километров, но неустойчивы на поверхности?

Что такое выветривание? Назовите типы выветривания и их воздействие на горные породы.

Почему физическое (механическое) выветривание ускоряет химическое выветривание?

Что является конечным продуктом выветривания полевых шпатов: (а) минералы глин, (б) кальцит, (в) пироксен, (г) амфибол?

Какова роль организмов в процессах химического выветривания?

Почему каменные здания в больших городах разрушаются быстрее, чем за их пределами?

Разрушение пород на поверхности под действием воды и атмосферного воздуха называется (а) механическое выветривание, (б) седиментогенез, (в) диагенез или (г) химическое выветривание?

Охарактеризуйте современные и древние коры выветривания.

Охарактеризуйте основные реакции химического выветривания: окисление, гидратация, растворение, гидролиз.

Почему почвенный профиль состоит из различных горизонтов, и как они образуются?

Какой горизонт почв наиболее богат органикой: (а) горизонт А, (б) горизонт В или (в) горизонт С?

Что такое латерит, и как он образуется?

Почему солифлюкция более характерна для районов с холодным климатом, чем для районов с умеренным климатом?

Что такое оползни? Каковы причины оползневых явлений, распространение и меры предупреждения?

Что такое селевые потоки? Как они зарождаются, перемещаются, отлагаются?

Какой из следующих процессов гравитационного переноса является наиболее медленным: (а) обвал, (б) лавина, (в) крип, (г) оползень?

Неперемещенные продукты механического разрушения пород называются (а) элювий, (б) пролювий, (в) делювий?

Причиной процессов гравитационного переноса является (а) сила тяжести, (б) наличие воды, (в) большой угол склона, (г) наличие растительности?

Водонасыщенные грязекаменные потоки, движущиеся вниз по склону, называются (а) сели, (б) обвалы, (в) оползни?

Какую роль в процессах гравитационного переноса играет вода?

Нарисуйте идеализированный профиль дюны. Укажите направление ветра. Почему дюны перемещаются?

Назовите две причины, почему ветер является более эффективным фактором эрозии в пустынях, чем в более влажных регионах?

Выдувание глинистых и песчаных частиц с поверхности ветром называется (а) дефляция, (б) корразия, (в) абразия, (г) экзарация?

Что такое корразия?

Что такое дефляция?

Назовите формы эолового песчаного рельефа.

Что такое лёссы? Охарактеризуйте их структуру, состав, распространение и происхождение.

Темы 13 и 14. Геологическая деятельность поверхностных и подземных вод.

Какие факторы контролируют скорость течения?

В какой части конусов выноса отлагаются наиболее грубозернистые осадки? Почему?

Назовите три способа переноса реками осадочного материала.

Как образуются террасы?

Чем русло реки отличается от поймы?

Что такое меандры? Как образуются меандры?

Как меандр превращается в старицу?

Что такое россыпи, и как они образуются?

Скорость воды на внутренней стороне меандра (а) выше чем на внешней, (б) такая же, (в) ниже чем на внешней?

Что такое базис эрозии?

Осадочные отложения при впадении реки в стоячую воду называются (а) конус выноса, (б) дельта, (в) меандр, (г) пойма?

На какие особенности развития региона в недавнем геологическом прошлом указывает наличие эстуариев?

Каково влияние понижения или повышения базиса эрозии на профиль равновесия реки и поведение террас?

Назовите виды воды в горных породах.

Назовите типы подземных вод по условиям залегания.

Что такое водопроницаемость, влагоемкость и водоотдача горных пород?

Что такое зеркало грунтовых вод? Меняется ли его положение во времени?

В каких горных породах находятся водоносные горизонты?

Охарактеризуйте химический состав подземных вод. Как образуются минеральные воды?

Чем отличается гейзер от горячего источника? Почему извергается гейзер?

Назовите формы карстового рельефа. Как они образуются?

Назовите возможные источники загрязнения грунтовых вод.

Темы 15 и 16. Геологическая деятельность ледников и водно-ледниковых потоков. Геологические процессы в областях криолитозоны.

Опишите географическое распространение криолитозоны, ее мощность и причины образования.

Опишите подземные воды криолитозоны.

До какой глубины может распространяться вечная мерзлота: (а) первые метры, (б) первые сотни метров, (в) первые километры, (г) десятки километров?

Что такое наледи, и как они образуются?

Что такое термокарст?

Что такое бугры пучения, и как они образуются?

Как называется верхний слой на поверхности вечной мерзлоты, который оттаивает летом и замерзает зимой: (а) дерн, (б) деятельный слой, (в) горизонт А, (г) слой Мохо?

Что произойдет, если пробурить замерзшее русло реки и достичь придонного талика?

В чем практическое значение изучения криолитозоны?

Что такое хионосфера?

Чем ледниковые долины отличаются от речных долин?

Чем ледниковые отложения отличаются от речных отложений?

Когда закончилось последнее оледенение в северной Европе (а) 2000, (б) 4000, (в) 10000, (г) 20000 лет назад?

Центральная часть горного долинного ледника движется (а) быстрее, чем боковые участки, (б) медленнее, (в) с той же скоростью?

Для чего геологи изучают материковые ледники с помощью бурения: (а) для изучения древних млекопитающих, (б) для изучения вымираний, (в) палеоклимата, (г) астрономических событий?

В течение последнего оледенения большая часть северной Европы была покрыта (а) пустынями, (б) огромными озерами, (в) льдом, (г) морем?

Что такое друмлины? Как они образуются?

Что такое морена? Какие типы морен вы знаете?

Что такое камы? Как они образуются?

Что такое озы? Как они образуются?

Происходили ли оледенения в геологическом прошлом? Когда?

Назовите возможные причины оледенений.

Темы 17 и 18. Геологическая деятельность моря. Геологическая деятельность озер и болот.

Опишите свойства морской воды и ее химический состав.

Чем объясняется устойчивый состав морской воды?

Большая часть воды мирового океана (а) образовалась в результате дегазации внутренних частей Земли, (б) имеет космическое происхождение?

Сжимается ли морская вода? Увеличивается ли ее плотность в придонных частях океанов в результате давления вышележащей толщи воды?

Опишите глобальную модель циркуляции океанских вод.

Опишите изменение солёности в океанских водах по широте и ее причины.

Каковы причины возникновения приливов и отливов?

Как возникает сероводородное заражение вод некоторых внутренних морей?

Охарактеризуйте глобальное движение атмосферы: пассаты, муссоны, бризы, циклоны и антициклоны.

Охарактеризуйте газовый режим в водах океанов и морей.

Каково влияние ускорения Кориолиса на движение морской воды?

Дайте глобальную характеристику глубинных и поверхностных течений.

Каковы закономерности волновых движений воды? Волна, ее элементы; волны на отмеле и приглубом берегу.

Что такое термоклин?

Что такое нектон, планктон и бентос?

Чем контролируется поступление на океанское дно биогенного материала?

От каких факторов зависит сохранность биогенного материала?

От чего зависит растворение скелетов организмов в морской воде?

Что такое лизоклин? Критическая глубина карбонатонакопления и глубина карбонатной компенсации.

Что справедливо для континентального шельфа: (а) это неглубокая подводная платформа на краю континента, (б) медленное понижение в сторону открытого моря, (в) может быть разной ширины, (г) все выше перечисленное?

Средний угол наклона континентального склона (а) 1-2 градуса, (б) 3-4 градуса, 4-5 градусов, более 10 градусов?

Опишите характер осадков в неритовой, гемипелагической и пелагической областях.

Охарактеризуйте глубоководное осадконакопление и его особенности.

Пелагические отложения могут состоять из (а) глинистых осадков, (б) скелетов микроскопических организмов, (в) вулканического пепла, (г) всего выше перечисленного?

Что такое лавинная седиментация?

Как образуется косая слоистость?

Как образуется градационная слоистость?

Градационная слоистость характеризуется уменьшением размера частиц (а) от подошвы к кровле, (б) от кровли к подошве, (в) в направлении потока, (г) размер частиц не меняется?

Что такое турбидный поток? Каковы доказательства существования турбидных потоков на дне океана?

Как выглядят отложения турбидных потоков? Что такое флиш?

Что такое геострофические и контурные течения?

Как образуются пляжи?

Как образуются косы и переиры в морских заливах?

Что такое томболо? Как образуется томболо?

Как и почему перемещается песок вдоль пляжа, когда волны подходят к берегу под косым углом?

Почему пляжные отложения обычно представлены кварцевыми песками: (а) потому что другие минералы не отлагаются на пляжах, (б) потому что только кварц может формировать частицы песчанистого размера, (в) потому что кварц устойчив к химическому выветриванию?

Ледниковая долина, затопленная при подъеме уровня моря называется (а) фьорд, (б) эстуарий, (в) томболо, (г) сулой?

Как происходит диагенез осадков?

Как образуется нефть?

Как исследуются в наши дни океаны и моря?
Как образуются озерные котловины?
Каково происхождение и состав водной массы озер?
Какие осадки образуются в озерах?
Назовите главные типы болот.
Что такое автотрофная, мезотрофная и олиготрофная растительность? Каковы особенности этих типов?
Какие осадки образуются в болотах?
Что такое торф, и как он образуется?

Тема 19. Основные этапы развития геологической науки.

В чем сущность концепции нептоунизма?
В чем сущность концепции плутонизма?
Кто первым сформулировал принцип актуализма (а) Джеймс Геттон, (б) А.Г. Вернер, (в) Чарльз Лайель, (г) Чарльз Дарвин, (д) А. Вегенер?
Кто и когда составил первую геологическую карту Англии?
Кто «изобрел» биостратиграфический метод?
Какой период называется героическим периодом в геологии?
Почему?
Когда состоялся первый геологический конгресс?
Геосинклинальная концепция, ее становление, развитие и недостатки.
Когда была сформулирована концепция тектоники плит?
Воздействие человека на природные процессы, примеры, состояние и прогноз на будущее.

Тема 20. Природные ресурсы Земли.

В чем разница между запасами и ресурсами? Можно ли прирастить запасы? Можно ли увеличить ресурсы?
Для каких целей добывается и как используется железо, медь, свинец, цинк, алюминий?
Все ниже перечисленное относится к невозобновимым ресурсам, кроме (а) грунтовых вод, (б) нефти, (в) угля, (г) железных руд.
Что не является разновидностью углей: (а) торф, (б) лигнит, (в) антрацит, (г) бурый уголь?

Какой металл является полезным компонентом месторождения образовавшегося в результате осаждения кристаллов в магматической камере: (а) медь, (б) золото, (в) серебро, (г) хром?

Какой металл не образует концентраций в гидротермальных жилах: (а) алюминий, (б) свинец, (в) цинк, (г) серебро, (д) золото?

Рудные месторождения были найдены во всех ниже перечисленных геодинамических обстановках, кроме (а) срединно-океанических хребтов, (б) островных дуг, (в) зон субдукции, (г) мантийных плюмов?

Какие факторы могут увеличить запасы полезных ископаемых (перечислите все, которые подходят) (а) увеличение добычи, (б) открытие новых месторождений, (в) изменение цен, (г) новые технологии добычи и обогащения?

Песок и гравий в основном используется для (а) изготовления стекла, (б) извлечения кварца, (в) строительства, (г) изготовления керамики?

Какие полезные ископаемые образуются в океанах и морях?

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Второй семестр

Выветривание. Выветривание, эрозия и денудация. Физическое, химическое и биологическое выветривание.

Выветривание. Зависимость выветривания от климата – глобальные зоны выветривания. Коры выветривания. Полезные ископаемые в корах выветривания.

Образование почв. Почвенный профиль. Типы почв. Глобальная зональность почв.

Гравитационные процессы. Природа склоновых процессов. Элювий, коллювий, делювий и пролювий. Конусы выноса.

Гравитационные процессы. Гравитационный фактор - медленные и быстрые склоновые процессы.

Гравитационные процессы. Аквальный фактор – гравитационные (обвалы, крип, солифлюкция), водно-гравитационные процессы (оползни), гравитационно-водные (сели, лахары) и подводно-гравитационные процессы (подводные оползни, мутьевые потоки).

Геологическая деятельность ветра. Области активной работы ветра. Дефляция и коррозия: формы и ландшафты эолового выветривания (грибообразные, ячеистые и др. формы выветривания, гамады). Типы эоловых отложений (эоловые пески, лессы).

Геологическая деятельность ветра. Области активной работы ветра. Дефляция и коррозия. Эоловая транспортировка и аккумуляция: типы эоловых отложений (эоловые пески, лессы). Аккумулятивные формы эолового рельефа (барханы и дюны).

Геологическая деятельность поверхностных вод. Плоскостной сток. Деятельность временных потоков: пролювий, конусы выноса, образование оврагов, регрессивная эрозия.

Геологическая деятельность поверхностных вод. Процессы формирования речной долины: базис эрозии, профиль равновесия, донная и боковая эрозия. Строение пойм и речные террасы.

Геологическая деятельность поверхностных вод. Перенос и аккумуляция осадков: аллювий, формирование россыпей. Строение пойм и речные террасы. Устья рек: дельты, этуарии, лиманы.

Геологическая деятельность подземных вод. Виды воды в горных породах (в виде пара, гигроскопическая, пленочная, капиллярная, гравитационная, в виде льда, кристаллизационная). Происхождение подземных вод (инфильтрационные, конденсационные, седиментогенные, ювенильные, метаморфогенные). Классификация подземных вод по условиям залегания (безнапорные – почвенные, верховодка и грунтовые воды, межпластовые воды и напорные – артезианские).

Геологическая деятельность подземных вод. Классификация подземных вод по условиям залегания (безнапорные – почвенные, верховодка и грунтовые воды: зеркало грунтовых вод и их режим, межпластовые воды и напорные – артезианские). Артезианские бассейны и их строение. Химический состав подземных вод.

Геологическая деятельность подземных вод. Карстовые процессы. Растворимость минералов. Виды карста: покрытый, открытый, башенный. Поверхностные (карры, поноры, полье и др.) и подземные (пещеры и каналы) карстовые формы. Отложения карстовых полостей.

Геологические процессы в областях криолитозоны. Характеристика криолитозоны: деятельный слой и многолетне-

мерзлые породы. Географическое распространение вечной мерзлоты. Подземные льды (погребенные, повторно-жильные, инъекционные и конституционные).

Геологические процессы в областях криолитозоны. Характеристика криолитозоны. Подземные льды (погребенные, повторно-жильные, инъекционные и конституционные), надмерзлотные (несквозные и сквозные талики) и подмерзлотные воды криолитозоны. Образование наледей.

Геологические процессы в областях криолитозоны. Характеристика криолитозоны. Геологические процессы в криолитозоне: морозобойное трещинообразование, пучение, образование наледей, солифлюкция, курумы, термокарст. Формы рельефа в криолитозоне.

Геологическая деятельность ледников и водно-ледниковых потоков. Условия образования и распространение ледников: снеговая граница и хионосфера; снег, фирн и глетчерный лед; типы ледников. Режим и движение ледников, пластическое течение и хрупкие деформации – ледниковые трещины.

Геологическая деятельность ледников и водно-ледниковых потоков. Разрушительная работа ледников и эрозионные ледниковые ландшафты: горные ледники – трог, ригели, ванны выпахивания, висячие долины, цирки и пики; эрозионные ландшафты оставленные покровными ледниками – бараны лбы, курчавые скалы, ледниковые шрамы, эрратические валуны, ледниковые отторженцы и гляциодислокации.

Геологическая деятельность ледников и водно-ледниковых потоков. Транспортная и аккумулятивная работа ледников: морены - их типы и состав, друмлины; флювиогляциальные и лимногляциальные отложения – камы и озы, зандры, ледниковые озера, ленточные глины.

Геологическая деятельность ледников и водно-ледниковых потоков. Четвертичная эпоха оледенений и ее гео-

логические следствия: ледниковые ландшафты и образование почв, плювиальные озера и катастрофические наводнения, понижение уровня моря, постледниковый апслифт. Оледенения в истории Земли и их причины. Криогений – новый период, выделенный после 130-летнего перерыва.

Геологическая деятельность моря. Происхождение и подразделения Мирового океана. Температура морской воды. Соленость и химический состав морской воды. Газы в морской воде. Давление и плотность.

Геологическая деятельность моря. Органический мир морей и океанов: литораль, неритовая зона, батияль, абиссаль. Планктон, нектон и бентос; стеногалинные и эвригалинные организмы.

Геологическая деятельность моря. Движение морской воды: поверхностная и глубинная циркуляция, приливы и отливы, волнения связанные с действием ветра, цунами.

Геологическая деятельность моря. Строение и действие волн. Движение воды вблизи берегов под действием волн. Пляжи (волноприбойная ниша, берма, аккумулятивная терраса). Перемещение осадков и образование прибрежных аккумулятивных форм (косы, переиры, бары, томболо).

Геологическая деятельность моря. Строение и действие волн. Береговые процессы: приглубые и отмельные берега, абразионные и аккумулятивные берега, приподнятые и затопленные берега, берега сформированные живыми организмами.

Геологическая деятельность моря. Образование осадков, типы осадков. Климатическая, вертикальная и циркумконтинентальная зональность осадков. Характеристика осадков: литораль, лагуны и лиманы, шельф, континентальный склон, ложе Мирового океана.

Геологическая деятельность моря. Характеристика морских осадков: литораль, лагуны и лиманы, шельф, континентальный склон, ложе Мирового океана. Диагенез морских осадков.

Геологическая деятельность озер и болот. Общие данные об озерах. Происхождение озерных котловин. Происхождение и состав водной массы озер. Разрушительная и аккумулятивная деятельность озер, осадки озер. Постледниковые озера Четвертичного периода и их осадки – формирование и плодородие современных почв.

Геологическая деятельность озер и болот. Болота и их типы (низинные, верховые, переходные, болота приморских низин). Автотрофная, мезотрофная и олиготрофная растительность. Отложения болот – торф и его образование.

Основные этапы развития геологической науки. Донаучный период – античность и средневековье: успехи минералогии и рудного дела. Появление научного подхода: непутизм и плутонизм, катастрофизм и униформизм. Героический период развития геологии.

Основные этапы развития геологической науки. Героический период развития геологии. Тектонические гипотезы: героический период, критический период и научная революция 1960-ых.

Природные ресурсы Земли. Природные ресурсы геологического происхождения: энергетические ресурсы (нефть, газ, уголь, уран, геотермальная энергия и др.), металлы, неметаллические ресурсы (строительные материалы, удобрения, соль, сера, драгоценные камни и др. плюс грунтовые воды). Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы – что в будущем?

Природные ресурсы Земли. Природные ресурсы геологического происхождения. Ресурсы и запасы. Что выгоднее: нефть,

золото, алмазы или производство щебня? Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы – что в будущем?

Примеры дополнительных вопросов (на написание ответа дается 2 минуты):

Второй семестр

Что такое выветривание?

Что такое эрозия?

Что такое денудация?

Что такое базис эрозии?

Что такое корразия?

Что такое дефляция?

До какой глубины может распространяться вечная мерзлота?

Что такое экзарация?

Какова мощность современных покровных ледников в Гренландии и Антарктиде?

Что такое морены?

Что такое камы и озы?

Что такое коллювий (пролювий, элювий, аллювий)?

Какова средняя соленость мирового океана?

И другие

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Тема 10. Выветривание. Образование почв.

биотурбация - (англ. bioturbation) – совокупность нарушений в почвах, породах и донных отложениях, вызванных деятельностью живых организмов: норы, ходы, следы копания и ползания, а также переработка минерального материала в результате прохода его через желудок организмов. Например, дождевые черви за 100 лет могут пропустить через себя слой почвы толщиной до 0,5 м. Активной биотрубаии подвержены донные отложения озёр и Мирового океана.

выветривание - процесс разрушения и химического изменения горных пород вследствие перепадов температуры, химического и механического воздействия атмосферы, воды и живых организмов. Это совокупность физических, химических и биохимических процессов преобразования горных пород и слагающих их минералов в приповерхностной части земной коры. Происходит за счет действия различных факторов - влияния колебаний температуры, воздействия атмосферы, воды и живых организмов на горные породы. Если горные породы длительное время находятся вблизи от поверхности или непосредственно на поверхности Земли, то в результате их преобразований образуется кора выветривания. В процессе выветривания различные промежуточные и конечные продукты разложения могут растворяться и выноситься приповерхностными водами. Их миграция осуществляется в виде взвесей, коллоидных и истинных растворов.

выветривание биологическое - производится живыми организмами (бактерии, грибки, вирусы, роющие животные, низшие и высшие растения и т.д.).

выветривание механическое - раздробление пород, которое происходит вследствие тектонических процессов, деятельности воды, льда, ветра под влиянием силы тяжести и других причин.

выветривание физическое (морозное) - протекает под влиянием колебаний температуры, вследствие чего минералы, слагающие породы, испытывают попеременно то сжатие, то расширение. Это приводит к образованию трещин и в конечном итоге к разрушению пород. Особенно активно физическое выветривание в районах с континентальным климатом, где отмечается существенная разница суточных и сезонных температур.

выветривание химическое - связано с тем, что многие минералы, оказавшись у поверхности Земли, вступают в различные химические реакции. Объем их при этом увеличивается, и горная порода разрушается. Основными факторами этого типа выветривания являются атмосферная и грунтовая вода, свободные кислород и углекислота, раство-

ренные в воде органические и некоторые минеральные кислоты. К процессам химического выветривания относятся окисление, гидратация, растворение и гидролиз. Химическое разложение протекает одновременно с механическим раздроблением.

гидратация (англ. hydration) - 1) процесс связывания частиц растворимого в воде вещества с молекулами воды. При этом образуются кристаллогидраты различных солей: например, гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. 2) гидратация окислов заключается в разложении воды и окислов и построении новых соединений – гидроокисей. 3) поглощение воды коллоидами.

гидролиз (англ. hydrolyse) - химическая реакция разложения вещества с помощью воды с образованием труднорастворимого соединения. В геологии трансформация каркасных силикатов и алюмосиликатов при выветривании с образованием слоистых силикатов, включая минералы глин.

гумус - органическое вещество почвы, образующееся в результате разложения растительных и животных остатков и продуктов жизнедеятельности организмов.

денудация (от лат. denudatio - "обнажение") - совокупность процессов сноса продуктов разрушения горных пород, создаваемых в основном выветриванием. Одним из видов является эрозия. Главными агентами денудации являются сила тяжести, текущие воды, ветер, движущиеся ледники. Процессы денудации наиболее интенсивно проявляются на возвышенных участках суши, называемых областями денудации, и приводят к постепенному выравниванию земной поверхности, к разрушению целых горных систем и превращению их в денудационные равнины.

десквамация (от лат. desquamo - "снимаю чешую") - отслаивание тонких пластинок от поверхности обнаженных горных пород при выветривании.

кора выветривания - это совокупность различных элювиальных образований верхней части литосферы. Выделяют два типа коры выветривания: автоморфную и вторичную (гидроморфную). Автоморфная кора выветривания сложена несмещенными элювиальными образованиями, в то время как происхождение гидроморфной связано с выносом из автоморфной коры ряда химических элементов. Изучая кору выветривания можно установить особенности климата данной местности в период ее формирования. Из коры выветривания полезные ископаемые извлекаются гораздо легче, чем из материнских невыветренных магматических пород.

латерит (later - строительный кирпич сырец) - осадочная порода, являющаяся элювиальным продуктом физико-химического выветрива-

ния алюмосиликатов в условиях жаркого и влажного климата. Термин латерит впервые применил Буханан [Buchanan, 1807] при исследованиях в Южной Индии. Латерит входит в состав бокситового ряда, имеет красный цвет, твердое каменистое (на воздухе), сильно пористое или землистое сложение, иногда бобовую структуру и состоит в основном из каолинита, окислов железа, двуокиси титана, обычно гиббсита, магнетита и галлуазита. С латеритами, развитыми на ультраосновных породах, богатых Fe, связаны месторождения железных руд, а богатых Ni - месторождения силикатного никеля, иногда содержащего значительные количества хрома и кобальта. С латеритами, возникающими в результате выветривания основных, щелочных и глинистых пород, связаны элювиальные месторождения бокситов.

почва - особое естественно-историческое тело на поверхности суши, состоящее из живых организмов, воды, воздуха и дисперсной органиноминеральной массы - гумуса.

почвенный профиль - совокупность генетически сопряжённых и закономерно сменяющихся с глубиной почвенных горизонтов.

реголит - несцементированный продукт дробления и переотложения лунных пород, сплошным чехлом покрывающий поверхность Луны. Реголит состоит из обломков лунных пород и минералов (размером от пылевых частиц до нескольких метров), стекол, литифицированных брекчий, фрагментов метеоритов. По-видимому, реголит возникает в результате многократных ударов крупных и мелких метеоритов о лунную поверхность. В агроязычной литературе реголит – перемешанные, но не перемещенные продукты разрушения горных пород, в отличие от сапролита – полностью выветрелой породы, которая может сохранять структуру первичной породы.

такыр (тюрк. - гладкий, ровный, голый) - форма ландшафта, в песчаных, глинистых и каменистых пустынях; плоские глинисто-солонцовые растресканные на многоугольники понижения площадью от нескольких м² до десятков км². Образуются при высыхании засоленных (такырных) почв в пустынях и полупустынях. Такыр обычно формируется в плоских котловинах, где после сезонных дождей возникают неглубокие озёра; высыхание тонкого слоя воды обнажает вязкое илистое дно, поверхностный слой которого при высыхании уменьшается в объёме, образуя корку, разбитую трещинами на отдельные многоугольные плиты различных форм и размеров. Такыры формируются при залегании горизонта грунтовых вод более 1.5 м, в таких условиях соли уходят в грунтовые воды и возвращаются обратно по капиллярам. Такыры характерны, в первую очередь, для пустынь суббореального пояса Азии. В профиле такырных почв выделяются два четко выра-

женных горизонта - верхняя (до 8-10 см мощности) плотная глинистая и слоистая корка, не содержащая солей, под которой залегает пласт слабо измененной засоленной почвообразующей породы. Они почти лишены растительности; на них встречаются лишь водоросли и лишайники.

терра-росса (итал. terra rossa — красная земля) — нерастворимые продукты выветривания карбонатных пород в виде скоплений красноватых глинистых образований, богатых гидратами окиси железа и алюминия. Формируются на чистых известняках в условиях субтропического климата с сухим сезоном. Широко распространены в странах Средиземноморья (особенно в Югославии, Италии, Греции), на западе США и на юге Китая, в Крыму и частично в горах Средней Азии.

эрозия - процесс разрушения горных пород водным потоком, ведущий к образованию долин и к снижению поверхности водосборных бассейнов. Выделяют также ледниковую, ветровую эрозию и т.д.

эрозия регрессивная или пятающаяся - процесс внедрения склона оврага (его тальвега) в холм. При этом процесс выглядит так, будто вершина оврага движется назад, за что процесс и получил свой название.

Тема 11. Гравитационные процессы.

делювий (лат. delio - смываю) делювиальные отложения, наносы, покровы на склонах и накапливающиеся вдоль подножия гор и возвышенностей. Делювий образуется путем размыва и переноса дождевыми и талыми снеговыми водами продуктов выветривания горных пород и почвенного слоя, морозного сдвига и текучести грунта (солифлюкция). Он обычно не слоистый, но на склонах гор и возвышенностей его состав закономерно измельчается от верхней к нижней части, часто начинаясь щебнем наверху и кончаясь суглинками и даже лёссами близ подножий с одновременным увеличением мощности. Делювий широко распространён в горных районах. Делювиальные отложения обычно образуют в нижней части склонов плащевидный покров (делювиальный шлейф), смягчающий переход к прилегающей равнине.

коллювий - обломочный материал, образующийся в ходе гравитационных процессов и включающий склоновые осыпи.

крип - медленная постоянно увеличивающаяся деформация горных пород на склонах под действием постоянного давления. Медленное сползание вниз по склону.

курумы (каменные поля, реки) обычно состоят из щебнисто-глыбового материала и развиты на склонах до 40°. Он образуется в результате вымораживания глыб из мёрзлых пород и их постепенного (со

скоростью несколько сантиметров в год) вниз по склоны. Курумы тесно связано с процессами солифлюкции.

лахары (индонез.) - грязевой поток, возникающий на склонах вулкана. Несет мелкие обломки и угловатые глыбы пород преимущественно вулканического происхождения. Подобно селю лахар движется под действием силы тяжести. Высокая несущая способность и большая подвижность объясняются значительной плотностью грязевой массы. Лахар возникает при смешивании холодного и раскаленного вулканического материала с водами кратерных озер, рек, ледников или дождевой водой. Различают горячие и холодные лахары.

обвал - отрыв и падение больших масс горных пород на крутых и обрывистых склонах гор, речных долин и морских побережий. Обвалы происходят в результате ослабления связности (цельности) горных пород, главным образом под влиянием процессов выветривания, деятельности поверхностных и подземных вод.

оползень - отрыв земляных масс или слабо сцементированных слоистых горных пород и перемещение их по склону под влиянием силы тяжести.

оползень блоковый - тип оползня, при котором происходит смещение ненарушенных блоков горных пород.

оползень глетчерного типа - процесс перемещения (течения) насыщенных водой земляных масс по склону. Развита в Поволжье, в Крыму.

пролювий - материал конусов выноса.

сель - грязекаменный поток, образующийся при быстром таянии снега в горах. Сели являются опасным явлением из-за высокой скорости и разрушительной силы потока. Для защиты от них строят специальные стенки, задерживающие каменный материал.

солифлюкция - стекание на склонах в $2 - 3^\circ$ грунта, перенасыщенного водой и богатого коллоидами, по мерзлой поверхности еще не протаявшего основания, сцементированного льдом. Широко развита в полярных и высокогорных областях.

угол естественного откоса - максимальный угол наклона склона, при котором горные породы не осыпаются и не оползают под собственным весом. На склонах, крутизна которых больше угла естественного откоса, преобладают обваливание и осыпание. При крутизне менее угла естественного откоса, но более $12-15^\circ$ развиваются процессы оползания, часто сочетающиеся с плоскостным смывом и массовым движением обломков, покрывающих склон. Для пологих склонов характерен плоскостной смыв и массовое движение обломков.

элювий (от лат. eluo - вымываю) - рыхлые отложения, возникающие при выветривании исходных (материнских) горных пород на месте

их залегания. Элювий слагает коры выветривания и почвы. Различают ортоэлювий кристаллических (магматических и метаморфических) горных пород, метаэлювий уплотненных осадочных пород и неоэлювий молодых рыхлых отложений. По степени разложения различают грубый сиаллитный элювий, в котором сохраняются первичные алюмосиликаты, кислый сиаллитный элювий, сложенный главным образом из новообразованных водных алюмосиликатов группы глинистых минералов, и аллитный, или ферраллитный элювий, в котором значительная часть силикатов разложена и представлена свободными гидроокислами алюминия и железа.

Тема 12. Геологическая деятельность ветра. Геологические процессы в пустынях.

бархан - подвижная песчаная форма рельефа пустынь и полупустынь, поперечная к направлению ветра; представляет собой асимметричный холм высотой от 1 до 200 м с пологим наветренным и осыпаящимся подветренным склонами, образующими острый гребень на стыке.

вентифакт – см. эоловые многогранники

гаммады - каменистые пустыни, представляющие собой развалы горных пород и группы скал, практически лишенные рыхлых сыпучих отложений.

дефляция (от лат. deflatio - выдувание) - разрушительная деятельность ветра, выражающаяся в развевании и выдувании рыхлого материала.

дюна (кельт. duna) - положительные формы рельефа; результат ветровой аккумуляции песков во внепустынных областях: на берегах морей, озер, в районах широкого распространения ледниковых, озерных песков и т.д. Склон дюн, обращенный в сторону, откуда дуют преобладающие ветры, - пологий ($5-14^\circ$); противоположный, наветренный склон приближается к углу естественного откоса сухого ($32-33^\circ$) или увлажнённого (до 40°) песка. Высота дюн колеблется от 5 до 30 м и более - на Куршской косе Балтийского моря известна дюна высотой 58 м; в Ландах, на побережье Бискайского залива, Франция - 97 м. Дюны могут перемещаться в направлении господствующего ветра со скоростью до 10 м в год, в зависимости от массы песка и скорости ветра. Эволюция внепустынных дюн, при господстве одного или близких направлений ветров, выражается в постепенном переходе от приморских или прирусловых дюнных валов, как правило, поперечных ветру, в скобовидные, параболические и шпильковидные формы. При сезонных ветрах, направленных под углами менее 90° , формируются копьевидные дюны. В районах с конвекционным или интерференционным ре-

жимами ветров развиваются округлые валлообразные дюны с разведением из центра к периферии. Дюны - в зарубежной литературе - все положительные формы эолового рельефа, в том числе и пустынные.

дюны параболические - имеют форму дуги, открытой ветру. По внутренней стороне склон пологий, на внешней стороне - крутой. Образуются, когда оба конца перемещаемого вала закрепляются растительностью или влажным субстратом, в то время как середина, обладающая большей массой сухого песка, ещё движется вперёд.

корразия (от лат. corrasio - обтачивание) - процесс обтачивания, шлифования, полирования и высверливания горных пород обломочным материалом, перемещаемым водой, ветром, льдом, а также обтачивание самих обломков.

лёсс (нем. löss) - неслоистая, однородная известковистая осадочная горная порода светло-жёлтого или палевого цвета. Преобладают частицы 0,01-0,05 мм; глинистые частицы <0,005 мм присутствуют в количестве 5-30%; некоторое количество частиц 0,01-0,05 мм представлено агрегатами, образовавшимися при коагуляции коллоидной части породы. Пористость лесса 40-55%; пронизан тонкими канальцами (макропорами, следами растительных остатков). По своему составу лёсс относится обычно к суглинкам, реже к супесям. Крупные частицы состоят преимущественно из кварца и полевого шпата, в отд. прослоях изобилуют зёрна вулканического пепла, переносившегося ветром на сотни км от места извержения. Тонкие частицы состоят из различных глинистых минералов. В лессе иногда встречаются известковистые конкреции, раковины наземных моллюсков и кости млекопитающих. Лёсс распространён в Европе, Азии, Северной и Южной Америке, преимущественно в степных и полупустынных районах умеренного пояса. Залегает в виде покрова - от нескольких м до 50-100 м - на водоразделах, склонах и древних террасах долин. Вопрос о происхождении лесса ещё не получил общепринятого решения. В 1877 немецкий учёный Ф. Рихтгофен доказал субаэральное, эоловое происхождение китайского лесса. В лессе имеются прослои с ясно выраженным почвенным профилем - погребённые почвы. Лёсс является материнской породой желтоземных, чернозёмных и серозёмных почв.

эоловые многогранники (дрейкантеры, ветрогранники, вентифакты) - обломки горных пород двух-, трёх-, четырёхгранной формы, возникающие вследствие шлифующего действия песка, переносимого ветром. Встречаются в пустынях и вблизи ледников, где нет растительности, препятствующей деятельности ветра. Нередки в антропогенных отложениях пригляциальной зоны плейстоценовых оледенений.

ярданги (от тюрк. обрывистый бугор, крутая гряда) - система узких прямолинейных параллельных друг другу борозд и гряд, образо-

вавшихся при выдувании ветром горной породы. Вытянуты вдоль господствующего направления ветра. Распространены в пустынях Азии.

Тема 13. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод.

авандельта - подводная часть дельты.

аллювий (от лат. alluvio - нанос, намыв) отложения, формирующиеся постоянными водными потоками в речных долинах. Различается аллювий горных и равнинных рек. Для первого характерны: грубообломочный материал с преобладанием галечника, полимиктовый состав с очень непостоянным соотношением основных породообразующих компонентов, слабая сортировка материала, отсутствие четкой слоистости. Для аллювия равнинных рек характерны: значительно более однородный минеральный состав, вплоть до олигомиктового, когда размываются осадочные породы, крупная косая слоистость, сменяющаяся в верхних горизонтах мелкой косой слоистостью. Различают три основные фации аллювия: русловую, пойменную и старичную. Русловым аллювием образованы отмели, острова и косы. Они сложены хорошо промытым ритмично сортированным песчаным материалом с крупной косой слоистостью; в меженное время обычно перекрываются более тонким материалом (прослой заиления). Пойменные отложения формируются в половодья. Для них характерна меньшая сортировка песчано-алевритовых осадков со слоистостью ряби волнений и течений и текстурами взмучивания. Старичные отложения формируются в отмерших руслах рек и по своим особенностям весьма близки к озерным отложениям.

аллювий констративный - нанос повышенной мощности (превышающей нормальную для перстративного аллювия), образующийся при тектонических опусканиях или вследствие перегрузки реки влекомыми наносами, вызванной особенностями климата и режима стока. Характеризуется многократным чередованием в разрезе русловых, старичных и пойменных отложений и часто циклическим строением; обусловленным наложением друг на друга пачек, каждая из которых построена по типу перстративного аллювия. Термин предложен Ламакиным (1948), по которому констративный аллювий главным образом приносится сверху, с эрозионных участков и постепенно наслаивается, что ведет к повышению дна долины.

аллювий перстративный - аллювий, образующийся в долинах рек с равновесным продольным профилем и слагающий пойму. Его подошва располагается примерно на уровне дна действующего русла реки, а мощность не может превышать разность отметок уровня полых вод и дна реки в данном сечении долины (нормальная мощность). Ха-

рактируется двучленным строением; нижний горизонт - русловые галечники и пески с линзами иловых старичных осадков, верхний горизонт (развит не всегда) - пойменные супесчано-суглинистые отложения. Особенности строения обусловлены отложениями русловых осадков в ходе боковых смещений реки по дну долины и накоплению поверх них наилка, оседающего при половодье.

базис эрозии - поверхность, на уровне которой водный поток (река, ручей) теряет свою силу и ниже которой он не может углубить свое ложе. Различают общий базис эрозии и местный базис эрозии. За общий или главный базис эрозии условно принимается уровень Мирового океана, хотя на самом деле все реки, впадающие в моря и океаны, углубляют свои русла ниже уровня моря, являясь переуглубленными в устьях. Объясняется это тем, что реки в устье имеют еще большой запас энергии и продолжают эродировать свое русло до тех пор, пока динамика реки не затухает и не сменяется динамикой волнового процесса и господством приливно-отливных течений. Дальность продвижений речной эрозии на морском дне зависит от водоносности реки, скорости ее течения, режима стока и глубины прибрежной части. Местные базисы эрозии располагаются на любой высоте и могут быть либо постоянными, либо временными.

дельта - низменность в низовьях реки, сложенная речными отложениями и разделенная разветвленной сетью рукавов и протоков.

долина антецедентная - долина, образуемая рекой при врезании в горные породы, если скорость тектонического "поднимания" прорезаемой территории равна скорости эрозии.

долина консеквентная - долина реки, прорезающая пласты горных пород.

долина субсеквентная - долина реки, подчиненная геологическим структурам.

Кориолиса ускорение - ускорение и сила Кориолиса возникают при движении тела относительно вращающейся системы отсчета. Сила Кориолиса выражается уравнением: $F_K = 2m[v', \omega]$, где v' - скорость тела, m - его масса, ω - угловая скорость вращения системы отсчета. Ускорение Кориолиса соответственно выражается уравнением: $a_K = 2[\omega, v']$

лиман - расширенная устьевая часть реки, затопленная водами бесприливных морей. Образование лиманов связано с затоплением морем долин равнинных рек и балок.

меандры (по извилистой реке Меандр, Малая Азия) - изгибы, образованные рекой. Различают врезанные меандры, или долинные, и блуждающие меандры - свободные, или поверхностные. Первые сформированы изгибами долины так, что в каждую излучину входит выступ

коренного склона, вторые созданы рекой среди рыхлых аллювиальных отложений на плоском дне долины. Склоны долины в образовании этих излучин не участвуют. Такие меандры постоянно меняют свою форму и положение, особенно при половодьях. Врезанные меандры при устойчивом базисе эрозии, постоянно смещаясь вниз, срезают выступы склонов и превращаются в поверхностные, в то время как поверхностные в условиях тектонического поднятия или понижения базиса эрозии врезаются и переходят в меандры врезанные. Синонимы: излучина, лука.

овраг - крутосклонная долина, часто сильно разветвленная, созданная деятельностью временного, редко небольшого постоянного потока на возвышенно-равнинных пространствах, особенно в обл. развития легко размываемых рыхлых п., напр. лёссов или лёссовидных суглинков. О. представляет собой активную эрозионную форму, причем наиболее подвижной является его вершина, удлиняющаяся после каждого дождя. Вершина и склоны О. резко врезаются в поверхность равнины, имеют крутые, часто отвесные склоны.

пойма - часть речной долины, возвышающаяся над руслом и затопляемая во время половодья.

профиль равновесия реки - продольный профиль русла, выработанный рекой при стабильном базисе эрозии; на всём протяжении такой поток не должен производить донной эрозии. Понятие П. р. р. условное, имеет преим. теоретич. значение как предельная форма профиля, к которому стремится река.

россыпи - скопление на суше или на дне озер или морей мелких обломков, включающих в себя зерна или кристаллы в промышленных концентрациях. Например, золото, алмазы, касситерит. Образуются за счет разрушения и переотложения месторождений и горных пород. По способу переноса обломочного материала и накопления донных частиц различают россыпи аллювиальные, делювиальные, морские, озерные, береговые, русловые и другие. Выделяют погребенные россыпи, перекрытые наносами и подводные. Если добыча полезных ископаемых в россыпи выгодна, то это называется россыпным месторождением.

сальтация - перебрасывание наносов на короткие расстояния в придонном слое водного потока. Подскакивание твердых частиц за счет вихревых турбулентных воздушных или водных потоков, происходящих в их основании. При сальтации происходит перенос частиц путем их подъема и увлечения вперед до момента осаждения на поверхность, с которой они были подняты.

старица - старая часть реки (обычно узкой серповидной формы), в которой развит аллювий, отделённая от неё наносами, образовавшаяся при прорыве меандры.

стрезень - воображаемая линия, которая соединяет точки с наибольшими скоростями течения данной реки.

тальвег (нем. Talweg) - линия, соединяющая самые низкие точки дна речной долины, оврага и других эрозионных форм рельефа.

терраса - относительно ровные участки поверхности, в идеальном случае симметрично расположенные относительно реки, спускающиеся лестницей к руслу. Выделяют три вида террас: аккумулятивные, цокольные и эрозионные. Каждая терраса отражает один временной эпизод развития долины реки. В строении любой террасы выделяют площадку - участок с выровненной поверхностью, уступ террасы с бровкой - место перегиба склона, уступ террасы - зона склона, тыловой шов - место сочленения площадки с коренными породами или с подножием другой террасы.

терраса аккумулятивная - терраса, полностью сложенная аллювием.

терраса цокольная - терраса, в которой обнажаются коренные отложения, перекрытые аллювием.

терраса эрозионная - терраса, полностью образованная коренными породами. Аллювий практически не представлен.

эверзионные котлы - образуются при вытачивании быстро вращающейся в углублении коренных пород водой, содержащей обломки пород. Характерны для горных рек.

эрозия боковая - эрозия, приводящая к расширению дна долины путем меандрования.

эрозия донная (пятающаяся, регрессивная) - эрозия, распространяющаяся от низовьев водотоков вверх по течению, приводящая к формированию продольного профиля равновесия. Под действием донной эрозии происходит врезание горных рек с образованием V-образных долин и каньонов.

эстуарий (от лат. aestuarium — затопляемое устье реки) — одно-рукавное, воронкообразное устье реки, расширяющееся в сторону моря. Эстуарий образуется, когда приносимые потоком наносы удаляются морскими течениями или приливными движениями и прилегающая часть моря имеет большие глубины; в таких случаях даже при большом выносе наносов отложения их на устьевом участке не происходит. Устья в виде эстуария имеют реки Енисей, Дон, Темза и многие другие. Противоположностью эстуария является дельта — устье, разделенное на несколько протоков.

Тема 14. Геологическая деятельность подземных вод. Карст

артезианские воды - природные напорные воды, образующиеся в том случае, если водоносный горизонт зажат между двумя водоупор-

ными пластами и существует напорный градиент. Таким образом, артезианские воды приурочены к синеклизам и моноклиналям. Область, в которой находятся артезианские воды, называется артезианским бассейном. Их важной особенностью является способность фонтанировать. Название своё они получили по провинции Артезия во Франции, где были впервые обнаружены.

артезианский бассейн – гидрогеологическая структура, приуроченная к впадинам (прогибам, синеклизам и другим), выполненным преимущественно осадочными слоистыми породами, содержащая пластовые артезианские воды. Артезианский бассейн включает и горизонты грунтовых вод, распространенных в пределах данной структуры. В артезианском бассейне различают чехол и фундамент. К чехлу относятся толща преимущественно осадочных пород, к которой приурочены водоносные горизонты и комплексы артезианских, обычно напорных, вод, а к фундаменту – толщи преимущественно сильно дислоцированных и метаморфизованных пород, подстилающих чехол и содержащих трещинно-жильные воды.

верховодка – безнапорные подземные воды, залегающие наиболее близко к земной поверхности и не имеющие сплошного распространения. Образуются за счёт инфильтрации атмосферных и поверхностных вод, задержанных непроницаемыми или слабо проницаемыми выклинивающимися пластами и линзами, а также в результате конденсации водяных паров в горных породах. Характеризуются сезонностью существования: в засушливое время они нередко исчезают, а в периоды дождей и интенсивного снеготаяния возникают вновь. Подвержены резким колебаниям в зависимости от гидрометеорологических условий. В области распространения многолетнемерзлых горных пород верховодка относится к надмерзлотным водам. Воды верховодке обычно пресные, слабоминерализованные. Верховодка, как правило, не может служить хорошим источником водоснабжения. Однако при необходимости принимаются меры для искусственного сохранения: устройство прудов; отводы из рек, обеспечивающие постоянным питанием эксплуатируемые колодцы; насаждение растительности, задерживающей снеготаяние; создание водоупорных перемычек и т.п.

влагоемкость молекулярная максимальная – вода, остающаяся в породе после удаления из неё всей гравитационной воды.

влагоемкость полная – количество воды в породе, если все поры в ней (породе) заполнены.

вода гравитационная – капельно-жидкая вода способная свободно перемещаться в породе. Содержится в трещинах, порах.

вода капиллярно-подвешенная - вода, находящаяся в зоне аэрации непосредственно около поверхности земли и удерживаемая капиллярными силами.

вода капиллярно-подтянутая - вода, находящаяся в зоне аэрации, "поднятая" капиллярными силами из водоносного горизонта.

вода минеральная - вода из природных источников, обогащённая минеральными компонентами.

водоносный горизонт - горизонт почв с водой в жидком виде (отличие от зоны аэрации, где вода может быть и в виде пара). Горизонт ограничен либо двумя водоупорными пластами, либо водоупорным пластом и зоной аэрации.

водоотдача удельная - количество воды, получаемое с 1м³ горной породы. Водоотдача = Влагоемкость полная - Влагоемкость молекулярная максимальная

водоупорный горизонт (пласт) - горизонт (слой) горной породы с низкой водопроницаемостью. Обычные для таких пластов породы - глина, суглинок. Являясь водоупором, ограничивает зоны распространения водоносных горизонтов.

гейзер (от исл. geysa - хлынуть) источники, периодически выбрасывающие горячую воду и пар. Распространены в областях современной или недавно прекратившейся вулканической деятельности, где происходит интенсивный приток тепла из магматического очага.

зеркало грунтовых вод - поверхность грунтовых вод, отделяющая безнапорные, гравитационные безнапорные воды, расположенные на первом от поверхности водонепроницаемом горизонте, от капиллярной каймы зоны аэрации.

зона аэрации - верхний горизонт почвы, вода в котором удерживается молекулярными силами (или находится в виде пара). Находится между дневной поверхностью и зеркалом грунтовых вод.

зона капиллярного поднятия - зона, в которой содержится капиллярно-подтянутая вода.

инфильтрация - процесс просачивания воды с поверхности земли в почву. Является причиной существования подземных вод.

источник восходящий - выход на поверхность по трещине или разлому напорных вод, в то время как водоносный горизонт расположен значительно ниже. Противопоставляется нисходящему источнику.

источник нисходящий - выход на поверхность безнапорных вод. Источники этого типа связаны с верховодкой, грунтовыми водами. Характеризуются изменяющимся дебитом, вплоть до высыхания. Противопоставляется восходящему источнику.

карры - одна из мелких форм поверхностного карста в виде системы острых гребешков и шипов, разделенных бороздами, возникаю-

щих на поверхности известняковых скал в результате растворяющего действия стекающих струй атмосферной воды. Карры достигают глубины от нескольких сантиметров до 2 м и более. Встречаются также на морских побережьях в полосе прилива, где образуются в результате растворяющего действия морской воды.

карст (от нем. Karst, по названию известнякового плато Крас в Словении), - совокупность процессов и явлений, связанных с деятельностью воды и выражающихся в растворении горных пород и образовании в них пустот, а также своеобразных форм рельефа, возникающих в местностях, сложенных сравнительно легко растворимыми в воде горными породами (гипсами, известняками, доломитами и каменной солью). Для карста характерны отрицательные формы рельефа, образованные путём растворения (поверхностные и подземные), эрозионные и смешанные. По морфологии выделяются следующие образования: карры, колодцы, шахты, воронки, долины, поля, карстовые пещеры, карстовые речные долины (слепые и мешкообразные), подземные карстовые каналы. Для развития карстового процесса необходимы следующие условия: а) наличие ровной или слабо наклонной поверхности, чтобы вода могла застаиваться и просачиваться внутрь по трещинам; б) толща карстующихся пород должна иметь значительную мощность; в) уровень подземных вод должен стоять низко, чтобы было достаточное пространство для вертикального движения подземных вод. По глубине уровня подземных вод различают глубокий и мелкий карст. Различают также "голый", или средиземноморский карст и "покрытый" или средневропейский карст. Для юго-восточной Азии характерен так называемый "башенный" карст.

карст башенный - тип карстового ландшафта, возникающий в гумидном тропическом климате. Для такого ландшафта характерны изолированные известняковые останцы с обрывистыми склонами, окруженные обломочным материалом.

карст средиземноморский (открытый) - встречается в Крыму, на некоторых участках Кавказа и в районах, прилегающих к Средиземному морю. Для развития карста здесь имеет большое значение характер выпадения атмосферных осадков. Последние выпадают главным образом в виде сильных ливней, которые захватывают и уносят с поверхности в поноры, котловины все рыхлые отложения - остаточные продукты от растворения карстующихся пород. В результате этого поверхность карстующегося массива всё время открыта и подвергается постоянному воздействию атмосферных факторов. Здесь карстовые процессы протекают наиболее интенсивно, и наблюдается сочетание всех видов поверхностных и подземных карстовых форм - карры, поноры, воронки, котловины, поля, исчезающие реки, пещеры и т.д.

карст среднеевропейский (покрытый) - приурочен к умеренно влажному климату с более равномерным распределением атмосферных осадков. К покрытому карсту Л. Савицкий (1909), предложивший это обозначение, относил карст, покрытый элювием. Но как в Средней, так и Восточной Европе (включая Русскую равнину) на огромных площадях карстующиеся горные породы покрыты отложениями - ледниковыми, водно-ледниковыми, озёрноледниковыми, аллювиальными и другими генетическими типами осадков. Т.о., покрытый карст развивается в условиях, когда карстующиеся породы покрыты различными нерастворимыми отложениями и не испытывают непосредственного воздействия атмосферных осадков. В этом случае собственно карстовые процессы развиваются на глубине под покровом некарстующихся пород. На поверхности же они проявляются в виде различных специфических форм, например, суффозионных воронок.

напорный градиент – возникает, если водоносный горизонт зажат между двумя водоупорными пластами. Напорный градиент $I = h/l$, где h - относительное превышение точек, l - расстояние между ними.

полье - довольно большие (сотни метров в диаметре) неправильной формы понижения, образовавшиеся при слиянии котловин и воронок, в том числе и провальных.

поноры - узкие отверстия, наклонные или вертикальные, возникающие при пересечении трещин. Поглощают поверхностный сток, направляя его внутрь карстующегося массива.

пористость горной породы - отношение объема всех пустот в горной породе к общему объему породы.

сталагмит - тело минеральное натечное, нарастающее снизу вверх; чаще всего известковое, сформированное при испарении капляющих сверху (обычно со сталактита) минерализованных вод.

сталактиты (от греч. stalaktós - натёкший по капле) - натёчно-капельные (в карстовых пещерах обычно известковые) образования, свисающие в виде конических сосулек, драпировок, изгибающейся бахромы или полых трубок со сводов и верхних частей стен карстовых пещер или иных подземных пустот. Это наиболее широко известная форма проявления гравитационных текстур минеральных агрегатов. Сталактиты возникают в результате выпадения в осадок углекислого кальция при распаде в растворе бикарбоната кальция с образованием менее растворимого карбоната кальция и CO_2 , и удалении из насыщенной им воды углекислого газа. Встречаются также гипсовые и соляные сталактиты, образующиеся за счет повышения насыщенности раствора при испарении растворителя (воды). "Сосульки" льда как в ледяных пещерах, так и на поверхности Земли, также являются сталактитами. Для карстовых пещер выделяются следующие виды сталактитов: при стро-

го осевом питании возникают трубчатые сталактиты (макароны), характеризующиеся постоянным диаметром канала и структурой, контролируемой геометрическим отбором при росте на мениске капли; при комбинированном площадном и осевом питании возникают конические сталактиты. Особо могут быть выделены туфлактиты - сталактиты, растущие в условиях высокого пересыщения, состоящие из известкового туфа, и тем самым лишенные структуры, задаваемой геометрическим отбором.

суффозия - выщелачивание растворимых солей почвы, нарушение микроагрегатной структуры грунтов с образованием на поверхности замкнутых понижений. Суффозионные понижения наиболее характерны для лёссов и лёссовидных грунтов.

Тема 15. Геологическая деятельность ледников и водно-ледниковых потоков.

абляция (ablatio - отнятие, снос) - уменьшение массы ледника или снежного покрова путем таяния, испарения и механического разрушения (в том числе обламывания айсбергов). Обусловлена главным образом климатическими факторами. По месту проявления различают четыре вида абляции: подледниковую (или донную), внутреннюю, поверхностную и механическую. Причины подледниковой абляции - внутреннее тепло Земли, выходящее в ложе ледника источники (особенно тёплые), теплота, порожденная трением ледника о его ложе, и др. Внутренняя абляция проявляется в связи с трением составных частей ледника, циркуляцией воды и воздуха. Поверхность ледника получает тепло преимущественно от солнечной радиации и от воздуха. Тепловой баланс поверхности ледника - основа всех процессов поверхностной абляции. Термин "абляция" употребляется иногда также как синоним термина "поверхностный смыв".

бараний лоб - бугор, сложенный плотными горными породами, сложенными и отполированными ледником. Склон его, обращенный в сторону ледника (проксимальный), - пологий, противоположный (дистальный) - обычно крутой, так как ледник при своем движении выламывает куски пород, из которых образуются ледниковые валуны. На поверхности Б.л. наблюдаются царапины, шрамы. Б.л. развиты в областях, подвергшихся оледенениям (например, в Карелии). Группы Б.л. образуют курчавые скалы.

ванна выпахивания - углубленные части троговых долин, разделенные ригелями, образовавшиеся в результате разрушения более мягких пород при движении ледника.

глетчерный лёд - лёд, слагающий основную массу ледников и образующийся в результате многолетнего накопления и преобразования снега.

гляциодислокация - деформация рыхлых горных пород, слагающих ложе ледника, под действием его веса и движения.

друмлин (от англ. drumlin) - продолговатый холм из моренного материала с ядром из прочных коренных пород, длинной осью вытянутый в направлении движения льда, а тупым, более крутым и высоким концом обращенный в противоположную сторону.

зандры (от исл. sandr - песок) - полого спускающиеся от ледника волнистые равнины. Зандровые равнины сложены флювиогляциальными отложениями, преимущественно песчаного состава, отсюда и название.

камы - отложения ледниковых озер, сформировавшие после таяния ледников плосковершинные холмы, сложенные ледниково-озерными отложениями. Сложены песчано-глинистыми отложениями, характерны ленточные глины.

кар - кресловидный уступ в горе, в котором происходит скопление снега, его преобразование с образованием ледникового материала. Т.о. кары являются зоной аккумуляции ледника.

ледник висячий - ледник, расположенный во впадине или котловине на крутых горных склонах, откуда периодически выходит в виде коротких языков, которые нависают над обрывом и иногда срываются вниз.

ледник горный (долинный) - ледники горных стран, морфологически и динамически полностью подчиненные рельефу. Обычно располагаются в верховьях горных долин (долинные ледники) и в понижениях на их склонах (висячие ледники), а также в привершинных частях гор (каровые ледники) характеризуется наличием четко выраженных областей питания (фирновый бассейн) и областей стока в виде перемещающихся ледниковых языков.

ледник каровый - залегает в каровой креслообразной нише; имеет неправильную или овальную форму, лишь незначительно опускается ниже снеговой границы.

ледник материковый (покровный) - обширная караваеобразная масса льда, обычно занимающая возвышенный район. Характеризуется большой мощностью льда, отсутствием влияния доледникового рельефа на его распространение, отсутствием четкого разделения области питания и области стока, радиальным характером движения льда к окраинам ледникового покрова, плосковыпуклой формой поверхности.

ледник переметный - сложный ледник с общей фирновой областью питания, состоящий из двух языков, сползающих по противоположным склонам хребта.

ледниковый период - этап геол. истории Земли, в течение к-рого многократно чередовались отрезки времени с очень холодным климатом (резкое расширение площади ледников) с промежутками более тёплого климата, когда значит. часть материковых ледников стаивала. Наиболее хорошо изучены Л. п. в плейстоцене; известны также в палеозое и докембрии.

ленточные глины - переслаивающиеся глинистые, алевролитистые отложения приледниковых озёр, где ясно выражены летний (относительно грубозернистый) и зимний слои.

лимногляциальные отложения (от греч. лимне - озеро) - ледниково-озёрные отложения. Одной из форм таких отложений являются камы.

морена (от франц. moraine - отложения), - ледниковые отложения, накопленные непосредственно глетчерным льдом. Наиболее распространены основные морены, формирующиеся подо льдом за счет экзарации ложа при движении ледника. Литологически очень разнообразны (от валунов до суглинков и глин), всегда не отсортированы, содержат редко рассеянную гальку и валуны, в том числе эрратические, имеющие ледниковую шлифовку и шрамы. Характерна ориентировка длинных осей валунов в направлении движения ледника. Слоистость обычно отсутствует, иногда имитируется полосчатостью, связанной с попеременным поступлением продуктов разрушения пород разного состава. Глинистые разности морены характеризуются большой уплотненностью и малой пористостью, иногда сланцеватостью. Локальные основные морены состоят главным образом из местного материала. Основные морены местами замещаются или перекрываются абляционными моренами (моренами вытаивания), образующимися главным образом за счет материала, содержащегося внутри и на поверхности ледника при его деградации. Имеют грубый, обычно щебнистый или песчаный состав, местами неясно слоисты в связи с перемывом тальми водами.

морена боковая - скопление горных пород в боковой части ледника.

морена донная - скопление обломков горных пород в нижней части ледника.

морена конечная - скопление обломков горных пород в зоне абляции, образующееся при таянии ледника и "выпадении" из него обломков пород.

морена срединная - скопление обломков горных пород в теле ледника, образующееся при слиянии двух ледников и объединении их боковых морен.

нунатаки (эскимосск.) – так называют в Гренландии одиночные скалы или скалистые вершины, поднимающиеся над поверхностью ледника и обтекаемые им. Характерны для окраинных частей материковых ледников. Низкие, сглаженные льдом скалы, поднимающиеся над ледником нунаколы.

озы (эскеры) - это крутосклонные валообразные гряды, напоминающие железнодорожные насыпи, сложенные хорошо промытыми слоистыми песчано-гравийно-галечными отложениями с глыбами валунов. Ширина оз у основания 50-150 м, у гребня до 5 м, высота от 15 до 50, редко до 100 м; крутизна склонов 30-45°, а протяженность от сотен метров до десятков км. Происхождение озовых гряд связывается с водно-ледниковыми потоками. При отступании и таянии ледника они проектировались на различные элементы рельефа, нередко перекрывая озерные котловины, моренные холмы, выступы коренных пород. Часто гряды расширяются в холмы-озовые центры. Озы вытянутые в направлении движения льдов, называются радиальными, перпендикулярно - поперечными, или маргинальными (то есть параллельными краю ледника). Последние имеют большую ширину и мощность и часто трудно-отличимы от конечных морен. Происхождение озов различно и выяснено еще недостаточно. Согласно одним взглядам, большинство радиальных и часть поперечных озов представляют собой отложения русел потоков, текших в трещинах ледника, внутри ледника и под ним. После таяния ледника весь песчано-гравийно-галечный материал, скопившийся в ледяных руслах, оседал (проектировался) на поверхность донной морены; так возникали валообразные формы озовых гряд. По другим взглядам, озы - это дельтовые выносы ледниковых потоков, которые последовательно наращиваются по мере отступления края ледника. При длительных остановках края ледника смежные дельты сливаются и вдоль ледника образуются маргинальные озы.

оледенение - 1) совокупность длительно существующих природных льдов (например, современное оледенение Кавказа). 2) Процесс значит расширения площади ледников, связанный с изменением климата (см. Ледниковый период).

ригель - выступ более твердых пород, не сточенных ледником при его движении, находящийся в троговых долинах.

тиллиты (англ. tillite, от till - валунная глина) - моренный ледниковый конгломерат. Отличается от валунной глины уплотненностью, большим содержанием крупнообломочного материала и меньшим содержанием пелитовой составляющей. Неотсортированные образования,

подвергшиеся уплотнению, а иногда и метаморфизму. Тиллиты образованы мелкозёмистой неслоистой массой, так называемой "ледниковой мукой", с включениями валунов различных размеров, обладающих ледниковой штриховкой. Различают тиллиты морские, образовавшиеся в результате ледового разноса и отложения в море, и континентальные, состав которых часто отражает подстилающие движущийся ледник материнские породы (что позволяет устанавливать области сноса и направление движения ледника). Тиллиты - свидетели древних оледенений; они известны с раннего протерозоя и очень широко распространены в отложениях позднего протерозоя почти всех континентов. Мощность тиллитов достигает десятков и сотен м. Тиллиты широко используются для решения задач стратиграфии, палеогеографии и палеоклиматологии.

трог (от нем. Trog) - речная долина с корытообразным поперечным профилем, как следствие обработки горно-долинным ледником.

фирн - зернистый лед, образующийся в результате перекристаллизации снега. В результате давления вышележащих толщ снега в горах фирн превращается в ледниковый глетчерный лед.

флювиогляциальные отложения - отложения водных потоков, возникающих при таянии ледника. Примером таких отложений могут служить озы.

хионосфера (от греч. chion - снег и spháira - шар), – слой атмосферы, внутри которого возможен постоянный положительный баланс твердых атмосферных осадков, возможно зарождение и существование снежников и ледников. Мощность хионосферы до 10 км (наибольшая мощность в экваториальном поясе и в низких широтах умеренных поясов). Верхняя граница обычно расположена выше уровня самых высоких гор и соответствует нулевому балансу твёрдых атмосферных осадков (годовая сумма которых обычно возрастает в горах до некоторой высоты, а затем опять уменьшается); нижняя граница хионосферы при пересечении с сушей образует снеговую линию. Она повышается по мере удаления от источников влаги, а над внутренними частями плоскогорий лежит выше, чем на наветренных склонах гор. В высоких широтах Южного полушария снеговая линия снижается до уровня моря. Языки многих горных ледников спускаются за пределы хионосферы, отдельные малые ледники в условиях повышенной концентрации снега иногда целиком располагаются ниже хионосферы.

экзарация - процесс выпахивания валунами, находящимися в основании ледника, ледникового ложа. При этом образуются ванны выпахивания. Если же породы прочные, то образуются ригели, бараньи лбы с характерной штриховкой.

Тема 16. Геологические процессы в областях криолитозоны.

алас (якут.) - котловина, пологосклонная плоскодонная ложбина размером от десятков м² до нескольких десятков км², типичная для области распространения многолетнемерзлых горных пород. Днища аласов заняты либо озерами, либо лугами. Возникают под влиянием разных процессов: вытаивания подземного льда, усадки грунта и горных пород, суффозии, карста и т. д.

байджерахи (якут.) – бугры из мерзлого льдистого грунта высотой до 5 метров и диаметром до нескольких десятков метров, расположенные на склонах рельефа часто в шахматном порядке между котловинами протаивания.

булгунняхы (якут.) - мерзлотные формы рельефа в виде куполообразных возвышений (высота около 300-400 м) с ледяным ядром.

криолитозона - верхняя часть земной коры со среднегодовой отрицательной температурой почв и горных пород и наличием в них льда или переохлаждённой воды.

криотурбация (от лат. крио - лёд, и turbatio - смятение, беспорядок) – завихрения, загибы, кольца, возникающие в избыточно увлажнённых рыхлых раздробленных породах под воздействием динамических деформаций, вызванных морозом. Криотурбация формируется при протаивании грунтов, а также при их промерзании в условиях замкнутых грунтовых систем.

наледь - ледяное тело, образующееся в результате послойного замерзания речных или подземных вод, излившихся на земную поверхность или в полости горных пород вследствие напорной разгрузки подземных или поверхностных вод. Причина излияния вод - возникновение гидродинамич. и гидростатич. напора при сезонном промерзании подземных водоносных трактов, водотоков и водоёмов. Чаще встречаются и имеют практич. значение Н. подземных вод и смешанного (подземного и поверхностного) питания. Наиболее крупные наледи в Якутии достигают десятков и сотен км².

талики - оттаявший участок почвы или горной породы в областях развития многолетней криолитозоны, температура которого выше точки замерзания содержащейся в нём капельно-жидкой воды. Талики встречаются обычно под крупными водоёмами и в местах усиленной циркуляции подземных вод. Различают сквозные талики, распространяющиеся на всю мощность мёрзлой толщи, и ложные, или несквозные, то есть замкнутые снизу.

термокарст - образование просадочных и провальных форм рельефа и подземных пустот вследствие вытаивания льда или оттаивания мёрзлого грунта при повышении среднегодовой температуры воздуха или при увеличении амплитуды колебания температуры почвы. Термо-

карст - специфическое явление области распространения многолетне-мёрзлых горных пород. Типичные формы рельефа, образующиеся в результате термокарста: озёрная котловина, аласы, западины, блюдца и другие отрицательные формы рельефа, а также провальные образования и полости в подпочвенном слое (гроты, ниши, ямы). Термокарст, как правило, сопутствуют другие процессы (например, тепловая усадка и гравитационное перемещение оттаявших пород); он может сочетаться с плоскостным и подпочвенным смывом, солифлюкцией, суффозией, эрозией и абразией. Причиной термокарста может стать промышленное и гражданское строительство, вырубка лесов и др. факторы хозяйственной деятельности. Предупреждение и борьба с термокарстом включает предохранение многолетне-мёрзлых пород и подземных льдов от протаивания при строительстве и эксплуатации сооружений, предпостроечное оттаивание мёрзлых льдистых оснований, дренаж территорий.

Тема 17. Геологическая деятельность моря.

абразия (abrasio - соскабливание, сбривание) - процесс механического разрушения волнами и течениями коренных пород. Особенно интенсивно абразия проявляется у самого берега под действием прибоя (наката). Горные породы испытывают удар волны, коррозионное разрушение под действием ударов камней и песчинок, растворение и другие воздействия. Менее интенсивно протекает подводная абразия, хотя ее воздействие на дно в морях и озерах распространяется до глубины несколько десятков метров, а в океанах до 100 м. и более. Абразию следует отличать от размыва, разрушающего рыхлые, чаще всего голоценовые отложения. Такое толкование абразии и размыва применяется в океанологии. В общей геологии и геоморфологии обычно под абразией понимают процесс разрушения коренных и рыхлых пород. Своеобразно абразионные процессы протекают на берегах полярных областей, нередко образованных мерзлыми грунтами, содержащими лед. Под действием волн происходит протаивание мерзлых пород с полным или частичным выносом протаявшего материала. Процесс разрушения волнами таких берегов получил название термоабразии.

апвеллинг (англ. upwelling) — подъём глубинных слоёв воды к поверхности в морях и океанах. Различают два типа апвеллинга: прибрежный и в открытом океане. Причиной прибрежного апвеллинга, как правило, являются сгонные ветры (во внутренних водоёмах) или сила Кориолиса. Апвеллинг сопровождается понижением приповерхностной температуры воды.

атолл (малайское atol – замкнутый) - коралловый остров в виде узкой кольцевой гряды рифового известняка (кораллового барьера),

замыкающего внутреннюю лагуну. Внешний склон крутой (порядка 45-60°), иногда даже нависает. С внутренней стороны кольца нередко располагается волноприбойный вал и пляж, песчаная отмель, окружающие подводное плато лагуны. Атоллы поднимаются над водой на несколько метров, и в поперечнике достигают 90 км. Часто атолл не является сплошным, а представляет собой плоскую мель с цепочкой возвышающихся над ней кольцеобразных островов. Атолл образуется в результате жизнедеятельности кораллов и известковых водорослей, мшанок. Из всех многочисленных гипотез происхождения атоллов наиболее удовлетворительной остается гипотеза погружения вулканических островов, окруженных вначале барьерными рифами, выдвинутая Ч. Дарвином. Встречаются атоллы только в тропических зонах.

бар - длинная (десятки и сотни км) асимметричная гряда морских песчано-галечных наносов, поднятая над уровнем моря и протягивающаяся в море параллельно берегу на некотором расстоянии от него.

белые курильщики - тип относительно низкотемпературных гидротермальных источников в гидротермальных полях на океаническом дне. Основным материалом, их слагающим, является ангидрит и другие сульфаты, в отличие от черных курильщиков, в которых преобладают сульфиды.

бентос (от греч. «бентос» - глубина) - живые существа, обитающие на дне водоёмов. Термин обозначает совокупность организмов, обитающих на дне водоемов (морских или пресноводных), в грунте и на грунте. Различают фитобентос (высшие растения и водоросли) и зообентос (донные рыбы и многочисленные группы беспозвоночных).

берег отмельный - имеющий малые углы наклона (от 0° 1' до 0° 30'). Отличается большой шириной подводного склона. При прохождении над Б. о. волны теряют значительную часть энергии, поэтому не могут абразировать сушу и их работа сводится к перемещению наносов и их отложению на пляже и подводном склоне.

берег приглубый - имеющий значительные уклоны подводного склона (в среднем около 1° 45') и незначительную его ширину. Волны подходят к берегу с нерастроченной на трение энергией, поэтому вызывают интенсивную абразию суши и снос обломочного материала к основанию подводного склона.

берма - узкая аккумулятивная поверхность в пределах верхнего пляжа, образованная откатывающимися волнами. Со стороны моря ограничена гребнем. В бермах, по отношению к отложениям нижнего пляжа, сортировка обломочного материала заметно ухудшается. Слоистость осадков в бермах субгоризонтальная.

биотурбация - (англ. bioturbation) – совокупность нарушений в почвах, породах и донных отложениях в водных объектах, вызванных

деятельностью живых организмов: норы, ходы, следы копания и ползания, а также переработка минерального материала в результате прохода его через желудок организмов. Например, дождевые черви за 100 лет могут пропустить через себя слой почвы толщиной до 0,5 м. Активной биотрубаии подвержены донные отложения озёр и Мирового океана.

биоценоз (от био... и греч. *koinos* - общий) - исторически сложившаяся совокупность растений, животных, микроорганизмов, населяющих участок суши или водоёма (биотоп) и характеризующихся определёнными отношениями как между собой, так и с абиотическими факторами окружающей среды.

Боума цикл - А. Боума (1962) выделил типовой циклит, который стал общепринятым стандартом для флишевых формаций и получил название «цикл Боума».

бриз (фр. *La brise*, досл. "лёгкий ветерок") – это местный ветер. Его скорость небольшая – до 4 м/с. Бриз дует с суточной периодичностью на побережье морей, больших озёр и некоторых крупных рек. Этот ветер меняет своё направление дважды в сутки, что вызвано неравномерным нагреванием поверхности суши и водоёма. Дневной, или морской бриз, движется с водной поверхности на сушу, а ночной, или береговой – с остывшего побережья к водоёму.

бровка шельфа - резкий перегиб поверхности морского дна — переход к материковому склону, являющийся границей шельфа. Глубина над бровкой обычно составляет 100 - 200 метров (но в некоторых случаях может достигать 500-1500 м, например в южной части Охотского моря или бровка Новозеландского шельфа).

вал береговой - простейшая береговая аккумулятивная форма рельефа, образованная действием прибойного потока. Имеет вид низкой гряды (вала), вытянутой вдоль линии берега. Длина достигает сотен м или нескольких км, высота 1—4 м (определяется энергией прибойного потока). Сложены песком, гравием, галькой, ракушей. Древние Б. в. — реликты древних береговых линий.

вал береговой подводный - параллельное береговой линии пологое подвижное аккумулятивное образование, сложенное преимущественно песчаными отл. и формирующееся в зоне разрушения волнами подводного берегового склона. Обычно В. б. п. встречаются сериями на глубинах от 0 до 10 м и в зависимости от силы и направления волнений смещаются по профилю подводного склона.

вестиментиферы - класс морских беспозвоночных животных, обитающих в хитиновых трубах. Вестиментиферы обитают на большой глубине (до нескольких км) в т. н. гидротермальных оазисах (черных курильщиках) вблизи рифтовых зон — трещин в океанской коре, сквозь которые просачиваются гидротермальные растворы.

волноприбойная ниша – ниша, образованная разрушительным действием волн (абразией) в нижней части берегового обрыва.

гайот - (от имени американского географа и геолога А.Гюйо; 1807-1884) - изолированные плосковершинные вулканические подводные горы, представляющая обычно вулкан, вершина которого срезана абразией или увенчана коралловым рифом. В 1946 году Хесс объяснил происхождение гайота погружением древних вулканических островов, вершины которых были срезаны абразией у поверхности океана. Погружение гайотов происходит из-за прогибания океанической коры под весом вулкана. Большинство гайотов представляют собой отмершие вулканы, образовавшиеся над горячими точками. Плоские вершины гайота располагаются на глубинах до 2500 м.

галоκлин - слой в стратифицированной массе воды, в котором градиент солёности наибольший.

глубина карбонатной компенсации - меняющаяся по глубине граница, разделяющая карбонатные и полностью бескарбонатные осадки. В Тихом океане он находится на глубинах 4000 - 5000 метров, в Атлантическом и Индийском - несколько глубже. Для краткости нередко обозначается КГл.

гравитит - отложения, формирующиеся в результате подводных гравитационных потоков, состоящих из обломков пород в воде. К ним относятся: турбидиты (флиш), олигостромы.

градационная слоистость слоистость, выраженная в закономерном изменении размеров частиц, слагающих слой. Пример: цикл Боума во флише (турбидитах).

дельта - низменность в низовьях реки, сложенная речными отложениями и разделенная разветвленной сетью рукавов и протоков.

диагенез (от греч. диагенезис - перерождение) перерождение осадков в осадочную породу. Выражается в уплотнении осадка и в преобразовании его минерального вещества.

зерновой поток - возникает при течении песка по склонам или в подводных каньонах, причем подвижность зерновой массы обеспечивается давлением зерен друг на друга, что не дает возможности им осаждаться и зерна находятся во взвешенном состоянии. Песчаный материал при этом волочится вниз по склону и быстро оседает, когда зерновой поток прекращает свое движение.

зона абиссальная - наиболее глубоководная часть Мирового океана (глубины нескольких километров), расположенная на океанической литосфере. Преобладающая форма рельефа - равнины с относительно высокими широкими холмами. Осадконакопление происходит за счёт поступления терригенного, вулканического, биогенного, эолового материала. Некоторое количество вещества поступает за счёт тая-

ния айсбергов и космической пыли. Согласно гипсографической кривой, на такие равнины приходится большая часть земной поверхности.

зона батимальная - область между шельфом и ложем океана (глубокого моря); область обитания батимальной фауны, приуроченная главным образом к материковым и островным склонам, но обычно выделяемая не по геоморфологическим признакам, а по абсолютным глубинам; формальными пределами батимальной области считаются 500-3000 м (более узко - 1000-2500 м, иногда 200-3000 м).

зона заплеска - или супралитораль расположена выше верхнего уровня самого большого расчетного прилива. Однако благодаря ветровым волнениям и особенно при штормах море выбрасывает сюда водоросли и различных донных беспозвоночных.

зона литоральная - зона между линией максимального прилива и отлива. Для этой зоны характерны обломочные горные породы различной размерности и окатанности. На отмелях берегах образуются песчаные (галечные) пляжи. В случае совсем пологих берегов формируются болотистые, заросшие равнины - марши и илистые побережья - ватты. В тропиках формируются мангровые леса.

зона неритовая - участок шельфовой части дна морей и океанов с расположенной над ним толщей воды, простирающийся от прибрежной зоны (литорали) до глубин приблизительно 200 м (реже 500 м). В этой зоне откладываются терригенные и биогенные осадки. Последние состоят из раковин моллюсков, рифов, планктонных осадков.

зона сублиторальная - область моря, расположенная рядом с литоралью и находящаяся ниже уровня моря при отливе.

зоопланктон - животный планктон. К нему относятся относительно мелкие организмы - простейшие, некоторые кишечнополостные (напр. медузы, моллюски, ракообразные, личинки донных животных (особенно распространены в прибрежной неритовой зоне), живущие за счёт питания фитопланктоном. В пищевой цепи океана зоопланктон занимает место между фитопланктоном и рыбами, млекопитающими. Являясь по типу питания биофильтратором, за 1,5 года планктоном фильтруется объём воды, равный Мировому океану. Органическое вещество в желудочном тракте организмов связывается в капсулы с органической оболочкой - фекальные пеллеты, опускающиеся на дно.

иероглифы (гиероглифы) - в геологии, прихотливо изогнутые валики, борозды и др. формы отпечатков на поверхностях напластования некоторых, обычно тонкозернистых, пород (например, во флише). Часто представляют собой слепки с неровностей поверхности того слоя, на котором отлагался последующий, более молодой пласт (негативные И.). Подобные И. могут возникать путём заполнения мелких впадин (борозд), образованных при размыве течением (натёчные И.) или при

волочении водой по дну различных предметов. В зависимости от происхождения делятся на биоглифы и механоглифы.

клиф - крутой обрыв на морском побережье, образующийся при обвале нависающих над волноприбойной нишей горных пород.

континентальное подножие - элемент пассивной континентальной окраины (зоны перехода от континента к океану).

контурит - осадок, образованный, благодаря его транспортировке и осаждению донными течениями, ориентированными вдоль подводного континентального склона. Характерна сложная текстура, сложенная сочетанием косоволнистой и линзовидной текстур.

коса - низкая намывная полоса суши на берегу моря или озера, причленённая одним концом к берегу, а другим свободно заканчивающаяся в акватории; сложена песком, галькой, ракушей. Образуется в результате направленного устойчивого перемещения наносов волнами и волновыми течениями вдоль берега и их аккумуляции в местах снижения волновой энергии перед естественными преградами – мысами, бухтами и др. Вначале коса имеет подводный характер, но со временем становится надводной. Размеры поперечников кос варьируют в широком интервале – от нескольких метров до километров; протяжённость – от десятков до сотен километров; высота достигает нескольких метров. Косы могут иметь различные очертания – прямолинейные, овальные, крючковидные; могут быть простыми и сложными. Коса, перегораживающая залив или бухту, называется пересыпь; коса, причленяющая остров к берегу, – томболо или перейма.

критическая глубина карбонатакопления - уровень в океане, ниже которого содержание CaCO_3 в осадках меньше 10%. Для краткости нередко обозначается КГК.

лавиная седиментация - этот тип осадконакопления был выделен в 70-е годы А.П.Лисицыным. Эта седиментация высоких (10см/1000 лет) и сверхвысоких (1м/1000 лет) скоростей связана не с выпадением частиц из взвеси, а с течением плотного осадочного водонасыщенного материала под действием силы тяжести. Это особый тип седиментации, имеющий 3 уровня по вертикали с размахом почти в 10 км: устья рек, дельты и эстуарии; континентальный склон, где у подножья наблюдается максимальное скопление материала и дно глубоководных желобов (до 11 км), только в пределах активных континентальных окраин.

лагүна (от итал. laguna, или от лат. lacus - озеро) - мелкий водоём, отделённый от моря намытым песком или коралловыми рифами. Если в лагуну впадает крупная река, то вода в лагуне может быть почти пресной, а её уровень может превышать уровень моря. Таковы, например, Куршский и Калининградский заливы.

муссон (фр. mousson - сезон) - устойчивый ветер, периодически меняющий своё направление. Летом муссоны дуют с океана на материки, зимой - с материков на океаны; свойственны тропическим областям и некоторым приморским странам умеренного пояса (например, Дальний Восток).

нектон (от греч. "vehtov" (нектон) - плавающее) - водные животные, обладающие, в отличие от планктона, способностью активного передвижения в водной среде (например, - киты, рыбы, медузы). Различают: галонектон - организмы, живущие в морской воде; лимнонектон - живущие в пресных водах; эпинектон - организмы, более или менее постоянно прикрепленные на активно плавающих животных, например паразиты, прикрепляющиеся к рыбам.

окраинные моря - прилегающие к материкам моря, в слабой степени обособленные полуостровами или островами. Расположены обычно на шельфе и материковом склоне, лишь иногда захватывают глубоководную область океана. На все особенности этих морей (характер донных отложений, климатический, гидрологический режимы, органическая жизнь) сильное влияние оказывают как материк, так и океан. Типичные окраинные моря: Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское, Норвежское, Беллинсгаузена.

олистолит - отдельная глыба или пакет слоёв иногда мощностью до 200-300 м и протяжённостью до 1-2 км, сползший под действием силы тяжести вниз по склону морского бассейна и захороненный в его осадках.

олистострома - подводные оползневые или обвальные отложения с глыбами твёрдых тел - олистолитами в глинисто - алевролитовом заполнителе. Часто образуются перед фронтом тектонических покровов за счёт их разрушения, нередко - в подножии листрических сбросов пассивных континентальных окраин.

организмы гетеротрофные - организмы, использующие в качестве источника питания органические вещества, создаваемые другими организмами.

организмы стеногалинные - водные формы, требующие для своего существования узко ограниченных условий солёности воды и не выносящие ее колебаний.

организмы эвригалинные - водные организмы, способные переносить без вреда для себя значительные колебания в степени солёности воды. К О. э. относится большинство литоральных организмов.

пассат - ветер, дующий между тропиками круглый год, в северном полушарии с северо-восточного, в южном - с юго-восточного направления, отделяясь друг от друга безветренной полосой. На океанах пассаты дуют с наибольшей правильностью; на материках и на прилежа-

щих к последним морях направление их отчасти видоизменяется под влиянием местных условий. В Индийском океане, вследствие конфигурации берегового материка, пассаты совершенно меняют свой характер и превращаются в муссоны.

пикноклин - резкий скачок плотности воды на глубине, расположенной ниже перемешанного слоя. Пикноклин играет важнейшую роль в жизни Мирового океана. В слое скачка плотности (глубина его залегания колеблется от 25 до 100—120 м) вертикальные градиенты плотности могут достигать весьма больших значений, и в этих случаях он играет роль «жидкого грунта», на котором могут сосредоточиваться не только планктонные организмы, но и более развитые виды.

планктон (от греч. *πλανκτων* - блуждающие) - разнородные мелкие организмы, свободно дрейфующие в толще воды и не способные, в отличие от nekтона, - сопротивляться течению. Такими организмами могут быть бактерии, диатомовые и некоторые другие водоросли (фитопланктон), простейшие, некоторые кишечнорастворимые, моллюски, ракообразные, яйца и личинки рыб, личинки различных беспозвоночных животных (зоопланктон). Планктон непосредственно или через промежуточные звенья пищевой цепи является пищей для всех остальных водных животных.

пляж - аккумулятивная форма рельефа (тип морского побережья). Сложен обычно песчаным или галечным материалом.

потоки разжиженного осадка - осадка возникают в случае прохождения воды через еще не консолидированный осадок, при этом он сам становится вязкой жидкостью. В случае песчаного осадка поровое давление начинает превышать вес столба воды - гидростатическое давление и каждое зерно поддерживается поровым давлением воды как бы во взвешенном состоянии и вся масса получает возможность двигаться при минимальном уклоне. Как только поровое давление уменьшается, поток разжиженного осадка сразу прекращает свое движение.

прилив - периодическое колебание уровня океана или моря, обусловленное силами притяжения Луны и Солнца, а также другими приливообразующими силами. Приливы вызывают изменения в высоте уровня моря, а так же периодические течения, известные как приливные течения

риф - подводная положительная форма рельефа, формирующаяся на шельфе. Сложена известковыми скелетами колониальных организмов - полипов (кораллов), известковых водорослей и др.

седиментация - образование всех видов осадков в природных условиях путем перехода осад. материала из подвижного или взвешенного состояния (в водной или воздушной среде) в неподвижное (осадок).

сестон - обитающие в воде мелкие организмы (планктон), а также взвешенные в воде неорганические и органические частицы (детрит).

сизигийный прилив - наибольший прилив, когда приливообразующие силы Луны и Солнца действуют вдоль одного направления (такое положение светил называется сизигией). Бывает два раза в месяц вблизи новолуния и полнолуния.

сулой (или толчея волн) - 1. Разрывное течение - быстрое (до 1 м/сек) сравнительно узкое возвратное течение воды, разрывающее зону прибоя и направленное от берега в море. 2. Волнение в море, при котором движение частиц подобно движению поверхности кипящей воды. Возникает при сильных ветрах, дующих против хорошо выраженных морских течений, наблюдается в проливах и в устьях рек.

термоклин - зона резкого изменения температуры воды в океане на глубине приблизительно 200 метров. Выделяют постоянный и сезонный термоклины.

термоклин постоянный - слой воды в океане с постоянным термоклином, не зависящим от времени года. Располагается на глубинах ниже ~ 400 м.

термоклин сезонный - приповерхностный (до ~400 м) слой воды в океане, в котором график убывания температуры меняется со временем года. См. также термоклин.

терригенные осадки - обломки горных пород суши, сносимые в океан реками.

течение геострофическое - движение морских вод, вызываемое градиентом давления и уравновешиваемое силой Кориолиса при отсутствии влияния силы трения.

течение контурное - один из видов придонных течений, возникающий из-за разности температур вод. Эти течений движутся, следуя изгибам рельефа, за что и получили своё название (по контуру). Скорости составляют порядка 1-2 м/с. Их отложения называются контуритами.

томболо - перейма, образующаяся между прибрежным островом и берегом при осадении за ним обломочного материала (прежде всего, это песок), переносимого волнами.

турбидит - современные и древние отложения мутьевых потоков, отличающиеся ритмичным чередованием прослоев песков, алевроитов и пелитов. Современные турбидиты отлагаются на глубине более 2000 м. Наиболее важным свойством турбидитов является их градиционная слоистость, образующаяся при постепенном осадении из суспензии сначала крупных частиц, а затем все более и более мелких, вплоть до глинистых, размером в 0,01 мм. Таким образом, формируется цикл Боума или ритм. При новом турбидном потоке цикл повторяется и так

может происходить сотни тысяч раз, в результате чего образуется флишевая толща пород с многократно повторяющимися ритмами. Среди турбидитов различают проксимальные, относительно грубые, образовавшиеся недалеко от источника возникновения потока и дистальные, отложившиеся дальше всего от источника и поэтому более тонкие. Полный ритм или цикл Боума может характеризоваться выпадением из разреза каких-либо его членов вследствие местных размывов.

турбидный поток - это суспензия осадочного материала, отличающаяся от окружающей воды большей плотностью, которая заставляет эту суспензию двигаться в виде потока при наличии даже незначительного уклона и характеризующегося сильной внутренней турбулентностью. Турбидные потоки переносят огромные массы осадочного материала с мелководного шельфа в область континентального склона, его подножья и даже части абиссальных котловин. Турбидный поток возникает в результате оползания или срыва водонасыщенного, слабо консолидированного осадка. Обладая плотностью в $1,03-1,3 \text{ г/см}^3$ поток плотной и тяжелой суспензии начинает двигаться вниз по склону, при этом в его утолщенной фронтальной части развивается избыточное давление, вызванное несколько большей скоростью потока в его хвостовой части. Скорость движения турбидных потоков может достигать 90 км/час, при этом на огромные расстояния переносится большой объем взвеси, достигающей нескольких кг/м³ на расстояние в сотню и более км.

фации осадочных отложений - представляют определенную совокупность, которая подразделяется на континентальные, лагунные (переходные) и морские. Среди континентальных фаций выделяются: элювиальный ряд фаций (элювий, почвы и фации коры выветривания - бокситы, латериты, каолиниты); склоновый ряд фаций (коллювиальные, делювиальные); водный и подземноводный ряд фаций (аллювиальные, пролювиальные, озёрные, пещерные осадки); ветровой ряд фаций (эоловые пески, эоловые лёссы); ледниковый ряд фаций (разнообразные морены); наземно-вулканогенный ряд фаций (фации экструзивные и взрывные, эффузивно-осадочные и фации источников). Среди лагунных фаций выделяются фации дельтового комплекса и комплекс опреснённых и солёных лагунных отложений. Среди морских фаций различаются фации прибрежные, мелководные (шельфовый комплекс), глубоководные (комплекс фаций континентального склона и ложа океанов).

фация - часть слоя одновозрастных пород, отличающаяся от соседних частей того же слоя своими литологическими и палеонтологическими характеристиками.

фитопланктон - совокупность фотосинезирующих растительных организмов, населяющих толщу воды морских и пресных водоёмов и пассивно переносимых течением. Это в основном водоросли и бактерии.

флиш – (см. также турбидит) терригенная формация, отлагавшаяся в глубоководном прогибе или на континентальном склоне. Состоит из мощных толщ ритмично переслаивающихся тонких слоев песчаника, алевролитов, аргиллитов - терригенный флиш; мергелей, известняков - карбонатный флиш. Для Ф. примечательна четко выраженная ритмическая и вместе с тем градационная слоистость. Флишевые ритмы имеют размер от нескольких см до нескольких дм, редко больше; состоят из небольшого, определенного для каждой толщи набора горных пород, обязательно включающего как обломочную (зернистую) породу (с уменьшающимся снизу вверх размером частиц), так и пелитовую (глинистую, мергельную или известняковую). Границы между ритмами являются резкими, а внутри ритма слабо выраженными. К нижним поверхностям ритмов приурочено большинство гиероглифов как биогенных (биоглифов), так и механического происхождения. Примечательны тирбоглифы и другие следы сильного донного течения. Особенности флиша, включая и бедность его цельными остатками макрофауны, объясняются тем, что он во многом обязан своим происхождением периодически возникавшим суспензионным потокам.

формация - (устар., в настоящее время термин свободного пользования) - естественный комплекс парагенетически связанных друг с другом горных пород (т.е. имеющих общее происхождение), образующихся на определённых этапах развития основных структурных зон земной коры.

хардграунд (от англ. hardground - твёрдый грунт) - образующийся при перерыве в осадконакоплении твёрдый горизонт породы. Его поверхность нередко неровная из-за процессов биотурбации, растворения и др.

хемогенные осадочные породы - осадки, формирующиеся при выпадении из морской воды веществ, находившихся в ней в растворённом состоянии.

эвапориты (от англ. evaporation - выпаривание) - химические осадки, выпавшие из пересыщенных растворов солей при испарении. Это сформированные из морской или озерной воды хлориды, сульфаты, карбонаты, нитраты и бораты, вошедшие в состав осадочной породы или слагающие всю породу.

эвстатические колебания - колебания уровня Мирового океана, происходящие за счёт изменения объёма содержащейся в нём воды.

эвфотическая зона - освещаемый Солнцем верхний слой океана, получающий достаточно света для того, чтобы происходил фотосинтез. Иногда ее определяют как зону, ограниченную глубиной, где интенсивность света падает до 1% от его интенсивности на поверхности, т. е. приблизительно 100 м.

эхолот - прибор для измерения глубины океана на основе измерения времени получения отражённого от морского дна сигнала (звукового, радио и т.п.) при его известной скорости. Метод эхолокации является основным при картировании морского дна.

Тема 18. Геологическая деятельность озер и болот.

болота - участки земной поверхности, характеризующиеся избыточным увлажнением верхних горизонтов почво-грунтов и горных пород, развитием болотной растительности и образованием торфа. Одним из основных признаков болота является процесс накопления торфа, мощность которого достаточно большая, и корни растений располагаются целиком в нём, не достигая подстилающего минерального основания. В отличие от этого, часто выделяют заболоченные земли. К ним относятся участки, в которых мощность торфа небольшая и корни растений достигают минерального основания. Такое выделение является условным, а заболоченные земли, представляют начальную стадию развития болот.

болота верховые располагаются обычно на водоразделах и имеют выпуклую поверхность. Грунтовые воды в них залегают глубоко, а основное питание осуществляется преимущественно поверхностными (атмосферными) водами, бедными минеральными солями. Вследствие этого здесь развивается олиготрофная растительность, мало требовательная к содержанию питательных веществ, и среди неё важнейший торфообразователь - сфагновый мох. Остатки такой растительности образуют торфяные накопления, отличающиеся высокой калорийностью и малой зольностью.

болота низинные располагаются в понижениях рельефа и характеризуются плоской или вогнутой поверхностью. Помимо атмосферных осадков, в их питании участвуют грунтовые или речные воды, которые обладают значительно большим содержанием минеральных питательных веществ. Поэтому здесь развивается так называемая автотрофная растительность, т. е. растительность, требовательная к условиям питания (осоки, хвощи, зелёные мхи, а из древесных - ольха, береза). Торфяники, образующиеся из остатков автотрофной растительности, часто обладают большой зольностью и малой калорийностью.

болота приморских низин характерны для тропических и субтропических зон. Они развиты на низменном атлантическом побережье

Северной Америки, на островах Индонезии и в других районах. Особенностью приморских низин является значительная обводнённость. Они периодически во время приливов или постоянно заливаются водой. В таких условиях преобладают лесные болота. При этом древесная растительность приспосабливается к длительному существованию под водой своеобразным развитием корневой системы. Воздушные "дыхательные корни" снабжают воздухом подводные части корневой системы. Примером являются мангровые лесные заросли тропиков.

озеро - котловина на поверхности суши, заполненная водой и не имеющая непосредственного сообщения с морем. Озера регулируют сток рек, задерживая в своих котловинах полые воды и отдавая их в другие периоды.

растительность автотрофная - растительность, требовательная к условиям питания (осоки, хвощи, зелёные мхи, а из древесных - ольха, береза).

растительность мезотрофная - растения, развивающиеся в среде с умеренной концентрацией питательных веществ.

растительность олиготрофная - растительность, мало требовательная к содержанию питательных веществ, в том числе важнейший торфообразователь - сфагновый мох.

торф - скопление полуразложившихся остатков отмерших растений. В процессе подобного разложения происходит увеличение содержания углерода до 57-59%. Одновременно при разложении растительных остатков образуются гумусовые вещества. Этот медленный процесс гниения клетчатки, протекающий без доступа воздуха и ведущий к образованию торфа, называют гумификацией, или начальными этапами углефикации.

Тема 19. Основные этапы развития геологической науки.

актуалистический метод естественнонаучного познания истории развития Земли исходит из положения: «Настоящее - ключ к познанию прошлого»; он является составной частью сравнительно-исторического метода, получившего широкое применение в геологии. А. позволяет, исходя из представлений о взаимозависимости состава горных пород, особенностей среды и динамики геологических процессов, использовать данные о современных природных явлениях и их результатах для выяснения особенностей древних геологических условий образования горных пород. А. стал применяться для расшифровки геологической истории, сначала стихийно (в Средней Азии Ибн Сина, Бируни - 10–11 вв., в Италии Леонардо да Винчи - 15-16 вв., в Дании Н. Стенон - 17 в. и др.), а с середины 18 в. всё более сознательно (М. В. Ломоносов в

России, Дж. Геттон в Великобритании и др.). Крупный вклад в обоснование и разработку метода сделали в 1-й половине 19 в. К. Гофф (Германия) и особенно Ч. Лайель (Великобритания). Однако последний, показав значение А. для расшифровки геологической истории, вместе с тем использовал А. в качестве одного из элементов концепции униформизма, исходящей из представления о неизменяемости системы геологических факторов во времени. Ошибочность таких построений вскоре была раскрыта, и с конца 19 в. А. применяется с учётом хода развития Земли и постоянно меняющейся геологической обстановки.

гипотеза контракции - тектоническая гипотеза, выдвинутая Эли де Бомоном в 1852 г. Основана на космогонических представлениях Лапласа о том, что Земля образовалась в результате сгущения раскаленного газа и первоначально представляла собой огненно-жидкий шар. Верхняя оболочка планеты, охладившись, образовала земную кору. Внутренние части планеты продолжают остывать и уменьшаются в объеме. Твердая земная кора при остывании должна располагаться на меньшей площади, что ведет к ее смятию в складки и горообразование.

гипотеза кратеров поднятия - тектоническая гипотеза, возникшая во второй половине 18 века, предложенная М.В. Ломоносовым, А. фон Гумбольдтом, Л. фон Бухом, Дж. Хаттоном. Суть гипотезы в следующем - поднятия гор вызваны подъемом из глубин Земли расплавленной магмы, которая на своем пути оказывает раздвигающее действие на окружающие слои, приводившее к образованию складок, пропастей разной величины.

гипотеза пульсационная - тектоническая гипотеза (американский геолог У. Х. Бачер, советские учёные М. А. Усов и В. А. Обручев), которая дополнила идею контракционной гипотезы о сжатии Земли представлением о чередовании глобальных эпох сжатия и эпох её расширения, пытаясь объяснить на этой основе явления магматизма, трансгрессии и регрессии Мирового океана и некоторые другие явления, не объяснённые контракционной гипотезой.

гипотеза расширяющейся Земли — тектоническая гипотеза, объясняющая наблюдаемые тектонические процессы расширением Земли, т.е. увеличением её объёма. По смыслу ей противоположна гипотеза контракции.

катастрофизм - устаревшая система представлений об изменении живого мира во времени под влиянием событий, приводящих к массовому вымиранию организмов. Теория катастроф, по-видимому, происходит от древних мифов о потопах. Человеком, разработавшим катастрофизм как цельную гипотезу, был известный французский палеонтолог Жорж Кювье. Основываясь на смене видового состава живых

организмов, Кювье пришёл к выводу, что в результате крупных катастроф планетного масштаба происходило вымирание живого на значительной части земной поверхности. Восстановление флоры и фауны происходило за счёт видов, пришедших из других небольших локальностей. Сами виды по Кювье — неизменны. По данным последователя Кювье — Альсида Дессалина Д'Орбиньи — всего было 27 катастроф за историю Земли. Согласно последователям Кювье восстановление живого мира происходило за счёт повторных актов творения. Катастрофизм был развенчан в середине XIX века работами Чарлза Лайелла, который разделял эволюционное учение Дарвина. Представления о важной роли катастроф в эволюции живого возродились позже в виде неокатастрофизма.

мобилизм - гипотеза, предполагающая большие (до неск. тыс. км) горизонтальные перемещения крупных глыб земной коры (и литосферы в целом) относительно друг друга и по отношению к полюсам в течение геол. времени. М. противопоставляется концепции Фиксизма, согласно которой континенты оставались в неизменном положении в течение всего геол. времени. Термины "М." и "фиксизм" предложены швейц. геологом Э. Арганом в 1924. Научно разработанная теория М. была сформулирована амер. учёным Ф. Тейлором и нем. геофизиком А. Вегенером в 1910-12 (теория дрейфа материков). Совр. вариант М. (т.н. тектоника плит, или новая глобальная тектоника) в значит. мере основан на результатах изучения рельефа дна, магнитных аномалий пород дна океанов и на данных палеомагнетизма.

нептунизм - направление в геологии XVIII века, противоположное плутонизму. Объясняло формирование древних геологических пластов действием Мирового океана (посредством процессов кристаллизации в первоначальной жидкости) и недооценивало роль вулканической деятельности. Находилось под сильным влиянием библейской картины мира, в т.ч. и деллювиальной теории. Наиболее известными сторонниками нептунизма в Германии были А. Г. Вернер, во Франции — А. Делюк, в Великобритании — Р. Кирван. После доказательства вулканического происхождения базальта потерял свое научное значение

плутонизм - направление в геологии, распространённое в конце XVIII — начале XIX веков, последователи которого считали, что ведущую роль в геологической истории Земли являлись внутренние силы. Как систему взглядов Плутонизм впервые опубликован (1788, 1795) шотландским учёным Джеймсом Хаттоном. Становление Плутонизма происходило в острой борьбе с нептунизмом, последователи которого приписывали решающую роль при пороодообразовании процессам, происходящим в гидросфере, и отвергали значение внутренних геологиче-

ских факторов. Борьба между сторонниками плутонизма и нептоунизма сыграла большую роль в становлении геологических наук.

тектоника литосферных плит - современная геологическая теория о движении литосферы. Она утверждает, что литосфера состоит из относительно целостных блоков — плит, которые находятся в постоянном движении друг относительно друга. При этом в зонах расширения (срединно-океанических хребтах и континентальных рифтах) в результате спрединга образуется новая океаническая кора, а старая поглощается в зонах субдукции. Теория объясняет землетрясения, вулканическую деятельность и горообразование, большая часть которых приурочена к границам плит. Впервые идея о движении блоков коры была высказана в теории дрейфа континентов, предложенной Альфредом Вегенером в 1920-х годах. Эта теория была первоначально отвергнута. Возрождение идеи о движениях в твёрдой оболочке Земли («мобилизм») произошло в 1960-х годах, когда в результате исследований рельефа и геологии океанического дна были получены данные, свидетельствующие о процессах расширения (спрединга) океанической коры и пододвигания одних частей коры под другие (субдукции).

униформизм - научная концепция в геологии, исходящая из представления о неизменяемости системы геологических факторов во времени. Впервые англ. учёный У. Уэвелл (1832) назвал У. учение Ч. Лайеля. В основу У. было положено утверждение механистического естествознания, что законы природы вечны и неизменны; в геологическом прошлом действовали те же силы и с такой же интенсивностью и скоростью, как и в настоящее время. Отсюда вытекал известный тезис Лайеля об однообразии системы земных изменений на протяжении всех геологических периодов. Принятие этого тезиса означало отрицание прогрессивного развития, поскольку утверждались лишь изменения в истории Земли и жизни, происходившие всегда на одном и том же уровне. Впоследствии У. подвергся критике. В 20 в. было установлено, что история внешних оболочек Земли имеет черты необратимого развития; был принят принцип эволюционного развития Земли и её обитателей.

фиксизм - направление в тектонике, объединяющее представления о фиксир. положении континентов на поверхности Земли и о решающей роли в развитии земной коры вертикальных тектонич. движений. Противопоставляется Мобилизму. Ф. пришёл на смену гипотезе контракции, основанной на идее преобладания в развитии земной коры горизонтально направленных сил. Ф. как науч. направление включает неск. тектонич. гипотез, основанных на представлениях о первичности вертикальных колебат. движений и вторичности горизонтальных.

Тема 20. Природные ресурсы Земли.

запасы полезного ископаемого - количество полезного ископаемого в недрах или на поверхности Земли, подсчитанное по данным геолого-разведочных работ.

месторождение полезного ископаемого - природное скопление минерального вещества на поверхности или в недрах Земли, оцененное по количеству, качеству и условиям залегания, пригодное для промышленного использования.

минеральные ресурсы - совокупность полезных ископаемых, выявленных в недрах отдельных регионов, стран, континентов, дна океанов или Земли в целом, доступных и пригодных для промышленного использования и, как правило, количественно оценённых геологическими исследованиями и геологической разведкой. Минеральные ресурсы являются невозобновляемыми природными ресурсами. Подготовленную к освоению часть минеральных ресурсов называют минерально-сырьевой базой.

полезные ископаемые - природные минеральные образования земной коры неорганического и органического происхождения, которые могут быть эффективно использованы в сфере материального производства. По физическому состоянию полезные ископаемые делятся на твёрдые (угли ископаемые, горючие сланцы, торф, рудные и нерудные полезные ископаемые), жидкие (нефть, минеральные воды) и газообразные (газы природные горючие и инертные газы).

прогнозные ресурсы полезного ископаемого - возможное количество полезных ископаемых в геологически слабо изученных участках земной коры и гидросферы. Оценка прогнозных ресурсов производится на основе общих геологических представлений, научно-теоретических предпосылок, а также благоприятных результатов региональных геологических, геофизических и геохимических исследований.

Примечание:

При подготовке словаря использовался интерактивный список терминов по курсу Общая геология – автор Короновский Н. В., а также материалы с сайтов GeoWiki - открытая энциклопедия по наукам о Земле, Геологический словарь, Горная энциклопедия, Геологическая энциклопедия, Астронет. Глоссарий астрономических терминов и др. (адреса сайтов см. в списке лит-ры).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

Короновский Н.В. Общая геология. М.: «КДУ», 2006. 528 с. (Рекомендовано УМО).

Короновский Н.В. Общая геология, Издательство МГУ, 2002.

Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Геология. М. 2003, 2007. (Допущено УМО).

Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. М., 1991.

Якушова А.Ф., Хаин В.Е., Славин В.И. Общая геология. М., 1988.

Горшков Г.П., Якушова А.Ф. Общая геология. М., 1973, а также издания других лет.

Дополнительная

По предмету, в целом:

Аллисон А., Палмер Д. Геология. М., Мир, 1984.

Аплонов С.В. Геодинамика. СПб., 1993.

Браун Д., Массет А. Недоступная Земля. М.»Мир», 1984.

Павлов А.Н., (Ред.). Общая и полевая геология. Л., 1991.

Хаин В.Е. , Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М., 1995.

Plummer C.C., McGeary D., Carlson D.H. Physical Geology. 8th edition. McGraw-Hill. 2001. 578 pp.

По отдельным темам:

Авдонин В.В. и др. Полезные ископаемые Мирового океана. М., МГУ, 2000

Апродов В.А. Вулканы. М., 1982

Геологи изучают планеты. М., Недра, 1984

Дрейк Ч., Имбри Дж. Кнаус Дж., Турекиан К. Океан сам по себе и для нас. М.: Прогресс, 1982

Емельянов Е.М. Океан известный и загадочный. Калининградское изд-во. 1987

Витязев А.В., Печерникова Г.В., Сафронов В.С. Планеты земной группы. Происхождение и ранняя эволюция. М., Наука, 1990

Гричук Д.В. Термодинамические модели субмаринных гидротермальных систем М., Научный мир, 2000

Гуревич Е. Г. Металлоносные осадки Мирового океана. М., Научный мир, 1998

Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. М., Наука, 1983

Заика-Новацкий В.С., Казаков А.Н. Структурный анализ и основы структурной геологии. Киев, Выща школа, 1989

Зейболд Е., Бергер В. Дно океана (введение в морскую геологию). М., Мир, 1984.

Кеннет Дж. П. Морская геология. Т.1 и 2. М.: Мир, 1987

Конюхов А.И. Геология океана: загадки гипотезы, открытия. М., Наука, 1989

Короновский Н.В. Гидротермальные образования в океанах. Сороковский образовательный журн. №10, 1999, с.55-60

Макдональд Г. Вулканы. М., Мир, 1975

Мархинин Е.К. Вулканизм. М., 1985

Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование. Изд. 4-е. М.: Недра, 1984.

Лисицын А.П. Литология литосферных плит. «Геология и геофизика». 2001. Т.42, с. 522-559

Лисицын А.П., Богданов Ю.А., Гурвич Е.Г. Гидротермальные образования рифтовых зон океана. М., Наука, 1990.

Раст Х. Вулканы и вулканизм. М., Мир, 1982.

Рудник В.А., Соботович Э.Д. Ранняя история Земли.

Сафонов В.С. Эволюция допланетного облака и образование Земли и планет. М., 1969.

Уемура, Т., Мицутани, Ш. Геологические структуры. Москва, Мир, 1990.

См. также список дополнительной литературы к каждой главе в учебнике Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Геология. М. 2003, 2007.

По практической части курса:

Павликов В.Н., Михайлова А.Е. (Ред.) Пособие к лабораторным занятиям по общей геологии. М., Недра. 1988.

Сборник приложений к курсу «Общая геология». Коллектив сотрудников кафедры общей геологии СПбГУ. СПбГУ, 2001.

А также все имеющиеся издания руководств по практическим и лабораторным занятиям по курсу общей геологии.

Образовательные и справочные геологические сайты рекомендуются студентам:

На русском языке:

СПбГУ, Геологический факультет

Адрес: <http://geology.spbu.ru/>

Неофициальный сервер Геологического факультета МГУ

Адрес: <http://geo.web.ru/>

На этом сайте, в частности, полностью опубликован учебник:

Н. В. Короновский. А. Ф. Якушова. Основы геологии. (on-line курс: <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1163814>),

а также интерактивный список терминов по курсу Общая геология – автор Короновский Н. В.

И ряд других учебников:

[Габдуллин Р.Р. и др. "Эволюция Земли и жизни", Издательство Московского университета, 2005, учебное пособие](#)
(http://wiki.web.ru/images/b/ba/Gabdullin_etc_Life_Evolution.pdf)

[Габдуллин Р.Р., "Историческая геология", издательство Московского университета, 2005](#)
(http://wiki.web.ru/images/3/36/Gabdullin_Historical_geology.pdf)

[Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. "Историческая геология". Полный текст в формате DJVU](#)
<http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1170413&uri=istgeol.djvu>

Адрес: <http://geo.web.ru/> и/или <http://wiki.web.ru/>

GeoWiki - открытая энциклопедия по наукам о Земле.

Адрес: <http://wiki.web.ru/>

Этот сайт содержит большое количество научных и учебных материалов, рекомендуемых для использования студентами. В частности, на нем собраны ссылки на другие сайты, содержащие общеобразовательные и специальные материалы по геологии:

Адрес: http://geo.web.ru/db/top_geo.html

Геологический словарь

Адрес: <http://www.georus.ru/>

Горная энциклопедия.

Адрес: <http://www.mining-enc.ru/>

Геологическая энциклопедия.

Адрес: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/

Каталог минералов

Адрес: <http://www.catalogmineralov.ru/mineral/727.html>

Астронет. Глоссарий астрономических терминов

Адрес: <http://www.astronet.ru/db/glossary/>

Преподаватель он-лайн

Адрес: <http://professorjournal.ru/web/guest/home>

Образовательные модули по геологии для студентов первого курса

СПбГУ, Геологический факультет, Кафедра исторической и динамической геологии.

Адрес: <http://geology.spbu.ru/> - выбрать «лекции»

Университет Тромсе, Норвегия, личная страница Коре Куллеруда

Адрес: <http://ansatte.uit.no/kku000/webgeology/>

На английском языке:

Образовательные модули по геологии для студентов первого курса

Университет Тромсе, Норвегия, личная страница Коре Куллеруда
Адрес: <http://ansatte.uit.no/kku000/webgeology/>

По этому адресу модули доступны также на китайском, киргизском, узбекском, казахском языке и на других языках. Модули содержат материалы с многочисленных англоязычных сайтов в разных странах, а также ссылки на эти сайты, которые также рекомендуются студентам.

Учебное издание

Дмитрий Леонидович Конопелько

ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ОБЩЕЙ ГЕОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

Зав. редакцией

Редактор

Техн. редактор

Обложка

Компьютерная верстка *Д. Л. Конопелько*

Подписано в печать с оригинал-макета 30.03.2007.

Ф-т 60х84/16. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,92.

Уч.-изд. л. 7,9. Тираж 100 экз. Заказ №

Редакция оперативной подготовки
учебно-методических и научных изданий СПбГУ
199034, С.-Петербург, Университетская наб., 7/9.

Типография Издательства СПбГУ.
199061, С.-Петербург, Средний пр., 41.

Предназначено для учебного процесса. Не подлежит продаже.