МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ ПО ОБЩЕЙ ГЕОЛОГИИ

*Рекомендовано в качестве учебного пособия
Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета*

Составители
М.И. Шаминова, А.Ю. Фальк

Издательство
Томского политехнического университета
2014

УДК 55(038)
ББК 26.3я2
С48

С48 **Словарь терминов по общей геологии**: учебное пособие / сост.: М.И. Шаминова, А.Ю. Фальк; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 72 с.

В пособии приведены наиболее часто употребляемые геологические термины и понятия, необходимые для формирования геологического мировоззрения. Основная часть терминов применяется при описании эндогенных и экзогенных геологических процессов, а также геологических структур и тектонических нарушений.

Предназначено для студентов младших курсов, обучающихся по направлению 020700 «Геология», специальности 130101 «Прикладная геология».

УДК 55(038)
ББК 26.3я2

Рецензенты

Доктор геолого-минералогических наук
профессор кафедры петрографии ТГУ
А.И. Чернышов

Кандидат геолого-минералогических наук
заведующий сектором литологии департамента
лабораторных исследований «ТомскНИПИнефть»
М.В. Шалдыбин

© Составление. ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2014
© Шаминова М.И., Фальк А.Ю., составление, 2014
© Оформление. Издательство Томского политехнического университета, 2014

А

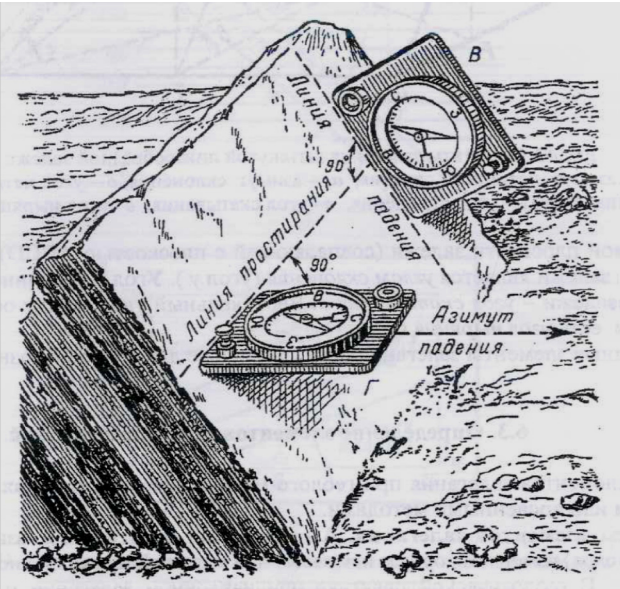
АБСОЛЮТНАЯ ГЕОХРОНОЛОГИЯ – раздел современной геохимии, охватывающий вопросы измерения геологического времени. В отличие от относительной геохронологии, устанавливающей только последовательность геол. событий на основании данных стратиграфии и палеонтологии, А. г. имеет возможность установить, когда произошли те или иные геол. события (магматизм, седиментация, метаморфизм, рудогенез и др. процессы), и выразить время, протекшее с момента образования м-лов и г. п. в обычных («абсолютных») астрономических единицах – годах. С этой целью А. г. использует в качестве своеобразного геологического хронометра процесс радиоактивного распада, скорость которого не зависит (в пределах точности измерений) от внешних воздействий. Для определения возраста геол. образований применяются так называемые радиологические методы (аргоновый, стронциевый, свинцовый, радиоуглеродный и др.; см. «Метод определения абсолютного возраста»), принципиальная сущность которых заключается в том, что при образовании кристаллических решеток м-лов, содержащих радиоактивные элементы, образуется закрытая система, в которой в течение геологического времени начинают накапливаться дочерние продукты вследствие радиоактивного распада материнских радиоактивных изотопов.

Круг задач, решаемых с помощью А. г., весьма широк и охватывает как проблемы общегеологического и теоретического значения (возраст элементов, возраст метеоритов, возраст Земли и земной коры, шкала геологического времени и др.), так и конкретные задачи региональной геологии (например, расчленение по возрасту интрузивных комплексов, установление времени проявления эпох метаморфизма, тектоно-магм. этапов, определение времени протекания наложенных процессов, включая процессы рудообразования). Метод А. г. стал широко применяться при проведении геол. съемки с целью установления возраста картируемых геол. образований.

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 А., хотя её воздействие на дно в морях и озерах распространяется до глубины нескольких десятков м, а в океанах – до 100 м и более.

http://www.aney-stone.ru

АЗИМУТ МАГНИТНЫЙ – угол между северным концом магнитного меридиана и направлением на объект, отсчитанный по часовой стрелке. Отличается от азимута географического (истинного) на величину магнитного склонения, которое может быть восточным (стрелка компаса отклоняется вправо от положения истинного меридиана) или западным (стрелка отклоняется влево).



http://upload.wikimedia.org

АЗИМУТ ПАДЕНИЯ – это угол между меридианом, на котором находится точка наблюдения, и линией падения пласта (слоя, трещины). Определяется при помощи горного компаса, отличается от азимута простирания на 90 градусов. Для наклонно-залегающих геологических тел замеряют только азимут падения и угол падения. Для замера азимута падения необходимо найти линию падения. Линия падения перпендикулярна линии простирания и направлена вниз по падению. Далее нужно приложить горный компас (ГК) короткой стороной к линии простирания, северным концом ГК по падению и снять отсчет.

АЗИМУТ ПРОСТИРАНИЯ – угол между меридианом, на котором находится точка наблюдения, и линией простирания пласта. Определяется при помощи горного компаса. Простирание пласта может определяться двумя азимутами, отличающимися на 180 градусов (указывается только один). Для замера азимута простирания необходимо ГК сориентировать длинной стороной параллельно линии простирания и снять отсчет. Линия простирания – это линия пересечения геологического тела с горизонтальной плоскостью.

АККУМУЛЯЦИЯ [*accumulo* – насыпаю, накопляю] – в геоморфологии накопление на поверхности суши или на дне водного бассейна, реки минер. веществ или орг. остатков. Процесс, противоположный денудации и зависящий от неё. Область А. – это преимущественно пониженные пространства, чаще тектонического происхождения (прогибы, синеклизы, синклинали, впадины), а также денудационного (долины, котловины). Мощность аккумулированных толщ зависит от интенсивности денудации и активности прогибания, от баланса между количеством приносимых рыхлых осадков и прогибанием. Интенсивность А. и состав осадков закономерно неравномерны, что обусловлено ритмичной изменчивостью проявления эндогенных и экзогенных процессов рельефообразования и осадконакопления.

А. может компенсировать тектонические прогибы, на месте которых формируются равнины, обычно низменные (напр., Прикаспийская низменность), или не компенсировать. В последнем случае пониженная часть прогиба или весь прогиб занимается водным бассейном.

АЛЛЮВИЙ (АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ) [*alluvio* – нанос, намыв) – 1. Отложения, формирующиеся постоянными водными потоками в речных долинах. Гранулометрический и минеральный состав и структурно-текстурные особенности их сильно варьируют в зависимости от гидрологического режима рек, характера размываемых пород, водосбора и геоморфологических условий. Различается **А. о**. 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 **А. о.** равнинных рек характерны: значительно более однородный минер. состав, вплоть до олигомиктового, когда размываются осад. п., крупная косая слоистость, сменяющаяся в верхних горизонтах мелкой косой. В долинах рек вниз по течению крупность материала уменьшается и по-

вышается степень сортировки песчаных осадков; одновременно может ухудшаться сортировка алевритовых и тонкопесчаных осадков, выпадающих из взвеси. Различают три основные фации **А. о.**: русловую, пойменную и старичную. Русловым **А. о.** 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 (прослои 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.

http://upload.wikimedia.org

АМФИБОЛИТ – метаморфическая среднезернистая порода, состоящая из амфибола, плагиоклаза и минералов-примесей. Обыкновенная роговая обманка в **А.** отличается от амфиболов более низких ступеней метаморфизма очень сложным составом и высоким содер. глинозема; плагиоклаз обычно соответствует андезину. В противоположность большинству метам. пород высоких ступеней регионального метаморфизма **А.** не всегда обладают хорошо выраженной сланцеватой текстурой. Структура **А.** гранобластовая или (при склонности роговой обманки к образованию удлиненных по сланцеватости кристаллов) нематобластовая и даже фибробластовая. **А.** могут возникать как за счет основных изверж. п. – габбро, диабазов, базальтов, туфов и др., так и за счет осад. п. мергелистого состава.

http://upload.wikimedia.org

АНДЕЗИТ [по горной цепи Анды, Америка] – вулканическая порода с порфировой структурой, эффузивный аналог диорита. Порода состоит преимущественно из плагиоклаза и одного или нескольких цветных м-лов (амфибола, биотита, авгита и ромб. пироксена). В более основных разнов. изредка встречается оливин. А. Образует вместе с базальтом главную массу излившихся пород в обл. совр. и древнего вулканизма.

http://upload.wikimedia.org

АРИДНЫЙ КЛИМАТ – сухой климат с малым количеством атмосферных осадков, большими суточными годовыми амплитудами температуры воздуха. В условиях аридного климата преобладают ландшафты пустынь и полупустынь. Фациями-индикаторами являются гипсы, соли, красноцветные отложения.

АССИМИЛЯЦИЯ [*assimilatio* – уподобление] – в геологии процесс полного усвоения и плавления постороннего материала (боковых п.) в интрудировавшей магме без сохранения реликтов материального каркаса поглощенных п., с образованием гибридной магмы, кристаллизация которой вызывает появление г. п., обладающих признаками гибридных образований. **А.** может происходить у контакта интрузии или на глубине вследствие опускания обрушающихся частей кровли в магму. Вопрос о масштабах **А.** спорный, хотя процессу **А.** некоторые исследователи приписывают важную роль как фактора металлогенической специализации (Абдуллаев и др.). По В. Николаеву, процесс **А.** является резко эндотермическим и поэтому не может проявляться в значительных масштабах из-за ограниченных запасов тепла в магме.

АСТЕНОСФЕРА – слой мантии, подстилающий литосферу, способный к вязкому или пластическому течению под действием относительно малых напряжений, позволяющих путем медленных движений создавать условия гидростатического равновесия. Средняя глубина астеносферы оценивается в 100–200 км. Под срединно-океаническими хребтами – 30–50 км, предполагается (Гутенберг, 1963), что астеносфера является главным местоположением процессов, вызывающих горизонтальные и вертикальные движения протяженных участков земной коры.

Б

БАЗАЛЬТ – темная вулканическая порода, являющаяся эффузивным эквивалентом габбро, состоящая, гл. обр., из основного плагиоклаза, авгита и часто оливина. Обычно присутствует магнетит или ильменит. Порода состоит из плотной и очень мелкозернистой массы с афанитовой структурой, иногда содержит в основной массе порфировые выделения авгита, оливина, основного плагиоклаза. Нередко порода обладает пористой текстурой и в некоторых случаях – миндалекаменной; часто имеет столбчатую отдельность.

http://upload.wikimedia.org

БАЗИС ЭРОЗИИ – гипсометрический уровень, ниже которого водный поток не может углублять свое ложе. Различают Б. э. общий и местный. За Б. э. общий условно принимают уровень мирового океана. Местные Б. э. располагаются на любой высоте и могут быть либо постоянными (уровень океана, бессточный водоем, напр.: Каспийское и Аральское моря и др.), либо временными. Любая точка русла реки, в т. ч. и устья притоков, а особенно водопады и пороги являются местным Б. э., непрерывно меняющимся, но определяющим эрозию на выше расположенном участке.

БАРХАН [тюрк.] – подвижная песчаная форма рельефа пустынь и полупустынь, поперечная к направлению ветра. Образуется у небольших препятствий, создающих в приземном слое потока зону затишья высотой порядка не менее 20 см, заполненную песком. **Б.** представляет собой асимметричный холм (высотой от 1–10 до 150–200 м) с пологим наветренным и осыпающимся подветренным склонами, образующими на их стыке острый гребень. Крутизна склона осыпания соответствует углу естественного откоса и колеблется от 28 до 38°. У одиночного **Б.**, образующегося на непесчаной поверхности, склон осыпания и гребень имеют дугообразную в плане форму (в виде полумесяца). Выдающиеся вперед края называются рогами. Все не осыпающиеся поверхности **Б.** покрыты ветровой рябью. **Б.** подвижен благодаря существованию поверхностей естественного откоса, обращенных в подветренную сторону (склон осыпания Б.), и способности песчинок перекатываться по поверхности. Чередование процессов накопления песка у гребня и сползания избытков его по откосу приводит к наращиванию длины **Б.** в направлении действия ветра за счет материала, вынесенного с лобового склона. Скорость движения **Б.** по плотной подстилающей поверхности при ветре 15–16 м/с может достигать 7–10 м в сутки. При изменении направления ветра на противоположное у вершины **Б.** образуется небольшой склон осыпания, высота которого увеличивается по мере движения вниз по бывшему лобовому склону.

http://upload.wikimedia.org

БАТИАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ [«батиаль» – глубокий] – область между шельфом и ложем океана. Область обитания батиальной фауны, ограничивается пределами батиальной зоны (гл 500–3000 м).

ОТЛОЖЕНИЯ БАТИАЛЬНЫЕ – осадочные накопления батиальной области. По Д. Наливкину (1956), батиальная обл. соответствует континентальному склону и связана с глубинами от 200–500 до 2000–3000 м. Н. Виноградова (1959) нижнюю границу батиали проводит на глубине порядка 3000 м, которая, по её данным, характеризуется исчезновением большого количества видов и целых групп животных, распространенных в батиальной зоне. В амер. лит. к батиальным отнесены отложения, образующиеся на глубинах от 200 до 2000 м. (Glossary of Geology and Belated Sciens, 1962). Древние **О. б.** представлены разнообразными осадками, среди которых обычно преобладают глинистые, глинисто-известковые и известковые илы. На 60 % площади совр. континентальных склонов также распространены различные илы (Sheperd, 1963). Для совр. осадков **О. б.** могут рассматриваться как синоним термина «отложение континентального склона». Однако для многих древних глубоководных отл. часто нельзя установить однозначно, образовались ли они на аналогах совр. континентальных склонов или в глубоких депрессиях – прогибах. В таких случаях лучше употреблять термин **О. б.**

БАТОЛИТ [«батос» – глубина] – по первоначальному представлению Зюсса (Suess, 1888), крупное интрузивное тело, имеющее крутые контакты и большую вертикальную мощность. Предполагалось, что Б. – бездонные тела, соединяющиеся непосредственно с магм. очагом и возникшие при внедрении магмы, расплавившей и переработавшей вмещающие породы. Дели (Daly, 1929) считал, что формирование камерного пространства Б. происходит в процессе обрушения кровли и ассимиляции магм. расплавом раздробленных вмещающих пород. Под Б. понимают крупные интрузивные тела (площадью более 200 км^2), сложенные гл. обр. гранитоидами и залегающие среди осад. толщ складчатых обл. в ядрах антиклинориев. Внедрение Б. происходило во время главной складчатости или сразу после неё. Нередко Б. представлены продольными плутонами, ориентированными своей длинной осью параллельно простиранию складчатых структур. Контакты Б. с вмещающими п. могут быть согласными и секущими. Б. образуются на значительной глубине и обнажаются в результате последующей эрозии. Вопрос о происхождении Б. во многом является дискуссионным и не решен окончательно. Некоторые исследователи относят к Б. также крупные ареаль-плутоны, развитые в пределах зон ультраметаморфизма в докем-

брийских щитах. Образование таких тел одни исследователи (Судовиков, Баклунд и др.) связывают с процессами метасоматической гранитизации, а др. (Ю.А. Кузнецов) – с явлениями магм. замещения. Большинство исследователей считают, что главную роль в формировании пространства Б. играют вертикальные блоковые перемещения.

БЕНТОС – организмы, населяющие дно водоема. Различают галобентос, населяющий дно моря, и лимнобентос, населяющий дно пресных водоемов. В зависимости от образа жизни животных Б. может быть сидячим и подвижным.

БЕРЕЗИТЫ (по Березовскому м-нию на Урале) – гидротермально измененные и часто рудоносные породы, образующиеся из разнообразных, но преобладающе алюмосиликатных пород (гл. обр. кислых) и состоящие из кварца и серицита, с постоянной примесью пирита и рутила. Они вмещают руды золота, а также др. металлов, особенно Cu, Ag, Mo, Zn, Pb, As. По существу, это широко распространённая серицит-кварцевая фация гидротерм. изменения п. (березитизации), проявляющейся во вторичных кварцитах, пропилитах и грейзенах. Она особенно характерна для первых двух форм, так как возникает при переходе щелочной среды образования пропилитов в кислую – вторичных кварцитов.

http://upload.wikimedia.org

БОКСИТ [по дер. Бо (Beaux), Франция] – руда, состоящая в основном из минералов гидроокиси Al – гиббсита, бёмита [бемита] и диаспора. Бокситы представлены тремя разновидностями – каменистой, рыхлой и глиноподобной, помимо которых встречаются сухаристые и брекчиевидные Б. Внешний вид Б. весьма разнообразен. Чаще они красные и темно-красные, реже белые, серые, черные и зеленые или промежуточных окрасок. Структура Б. бобовая или пизолитовая, колломорфная, конгломерато-

вая, гравелитовая, песчаниковая, афанитовая (пелитовая и оолитовая); текстура массивная, редко слоистая. По условиям образования Б. бывают элювиальные, или латеритные, осад. и карстовые. Латеритные Б. чаще имеют кайнозойский возраст и развиты в тропических странах. Б. известны в отлож. от протерозоя до соврем. Являются главной рудой для получения глинозёма и алюминия, используются в качестве флюса, адсорбента, для приготовления электрокорунда, быстротвердеющего портландцемента, сульфата и хлорида Al, квасцов и глиноземистых огнеупоров высоких марок (Бенеславский, 1963; Бушинский, 1971; Горецкий, 1960).

http://upload.wikimedia.org

БОЛОТО – избыточно увлажненный участок суши, часто со слоем торфа, покрытый специфической болотной растительностью, неодинаковой в разл. климатических зонах. Различают Б. верховые и низинные. Верховые Б. располагаются на ровных водоразделах или высоких террасах и являются преимущественно олиготрофными, т. е. атмосферного питания. Поверхность их выпуклая. Они образуются путем заболачивания лесов и суходольных лугов. В умеренном и холодном климате растительность верховых Б. состоит из мхов (сфагновых), пушицы, мелких кустарников и болотной сосны. Торф их беден минер. веществами. Низинные Б., располагающиеся в понижениях рельефа: в долинах рек, на поймах и по берегам водоемов, имеют минеральное, т. е. эвтрофное, питание. Часто образуются за счет зарастания озёр и стариц. Покрыты травяной растительностью – камышом, осоками, хвощами, а также нередко гипновыми мхами (гипновое болото), зарослями черной ольхи и др. деревьев. Торф в них хорошо разложился, богат минер. веществами.

http://upload.wikimedia.org

В

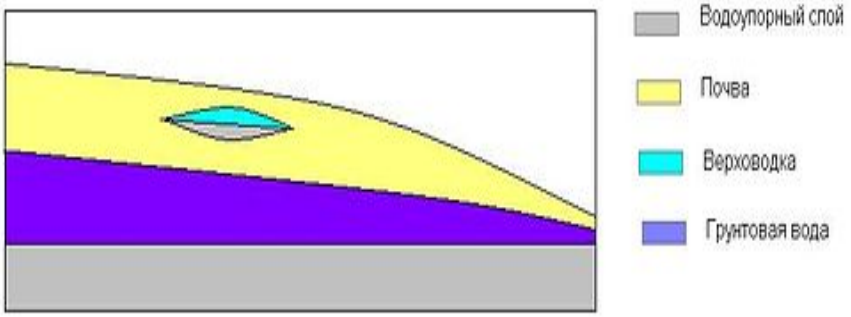
ВАРИАЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ – это изменчивость параметров геомагнитного поля во времени. Выделяют суточные вариации геомагнитного поля (периодическое достаточно правильное изменение параметров геомагнитного поля в течение суток), магнитные бури (непериодические изменения составляющих магнитного поля, обусловленные вспышками солнечной активности), вековые вариации (плавные изменения геомагнитного поля, по напряженности обычно не превышающие десятков гамм в течение продолжительных интервалов времени).

ВОДА ГРУНТОВАЯ – гравитационная вода первого от поверхности земли постоянно существующего водоносного горизонта, расположенного на первом выдержанном водоупоре. Имеет свободную водную поверхность и обычно над ней отсутствует сплошная кровля из водонепроницаемых пород. В. г. заключена в рыхлых и в слабосцементированных п. (вода пластового типа) или заполняет трещины в коре выветривания (вода трещинного типа). Обл. питания В. г. обычно совпадает с обл. её распространения. Для последних характерны зональности: широтная на равнинных и вертикальная в высокогорных областях.

Режим грунтовых вод формируется под воздействием физико-географических факторов (климата, рельефа, поверхностных вод и др.).

ВЕРХОВОДКА – временное или сезонное скопление подземных вод в зоне аэрации, в почво-грунтах, залегающих близко от поверхности

и подстилаемых линзами или выклинивающимися пропластками водонепроницаемых или слабо проницаемых п. (грунтов). В. исчезает вследствие почвенного испарения или просачивания вниз, или стекания по краям линзы.



http://upload.wikimedia.org

ВОДА АРТЕЗИАНСКАЯ – вода пластовая, залегающая между водоупорными слоями и образующая водонапорные басс., вода которых, вскрытая скважинами (артезианскими колодцами), поднимается в последних выше кровли водоносного пласта, а при избыточном гидростатическом давлении самоизливается на поверхность или фонтанирует. Получила назв. по пров. Артуа во Франции – Артезиа, где в XII в. был сооружен первый в Европе артезианский колодец.

ВАЛ БЕРЕГОВОЙ – галечная, песчано-галечная, песчаная или ракушечная невысокая (от нескольких см до нескольких м) гряда, простирающаяся параллельно береговой линии моря или озера. В. б. асимметричен; более пологий склон обращен в сторону моря или озера, а крутой – к суше. Формируется из донного материала, выбрасываемого накатом воды после разрушения волн. На современных берегах наблюдается от одного вала берегового до многих десятков.

ВУЛКАН ТРЕЩИННЫЙ – вулкан, подводящий канал которого имеет вид трещины. Извержение происходит или вдоль всей трещины, или в отдельных ее участках; при этом он обычно является моногенным. После излияния трещина закрывается, но часто вблизи неё возникает новая трещина, излияния из которой наслаиваются на предыдущие. Наиболее крупных размеров достигают лавовые покровы трещинных вулканов, сложенные базальтами. Отдельные покровы их обычно имеют мощн. 5–15 м, изредка достигая 100 м. Они известны в Исландии. Более редко встречаются В. т., дающие рыхлые продукты. Примером может служить трещина Таравера в Новой Зеландии. В результате извержения 1886 г. около этой трещины длиной 14,5 км образовались насыпные шлаковые валы высотой до 70 м.

ВУЛКАН ЦЕНТРАЛЬНЫЙ – вулкан, у которого извержения происходят чаще всего из постоянного выводного канала (жерла), имеющего обычно трубообразную форму. За счет накопления лав и обломков вокруг жерла образуется возвышенность обычно с кратером на вершине. Форма возвышенности определяется типом извержения. К числу В. ц. относятся самые различные по форме и размерам вулканы – от величественных стратовулканов до мелких шлаковых конусов, маар и трубок взрыва.

ВЫВЕТРИВАНИЕ – процесс изменения и разрушения минералов и г. п. на поверхности Земли под воздействием физ., хим. и орг. агентов. Различают физ. (механическое) и хим. В. Некоторые выделяют также орг. В. Физическое В. происходит под воздействием изменения температуры, замерзания и оттаивания воды в трещинах (особенно в полярных странах – морозное В.), деятельности животных и растений (сверление, рост корней и т. п.); испарения и кристаллизации солей, содер. в воде (инсоляционное В. пустынь), и приводит к дезинтеграции пород и минералов – к образованию обломков разл. размера. Хим. В. происходит под воздействием воды, кислорода и углекислоты воздуха, а также биохим. процессов, связанных с жизнедеятельностью организмов, особенно бактерий в почвенном слое, а также с разложением орг. вещества. Вода действует путем непосредственного растворения, гидратации (вытеснение ионом Н+ оснований из м-лов) и гидролиза – полный распад м-лов. Кислород является энергичным окислителем, углекислота повышает хим. активность вод – увеличивает концентрацию водородных ионов. При хим. В. минералы глубинных зон земли, возникающие в условиях высоких давления и температуры, разрушаются с образованием м-лов, устойчивых на поверхности земли. Напр., полевые шпаты и слюды превращаются в гидрослюды и каолинит, реже в монтмориллонит. При этом процессе значительная часть вещества переходит в раствор (коллоидный и ионный) и вступает на путь миграции.

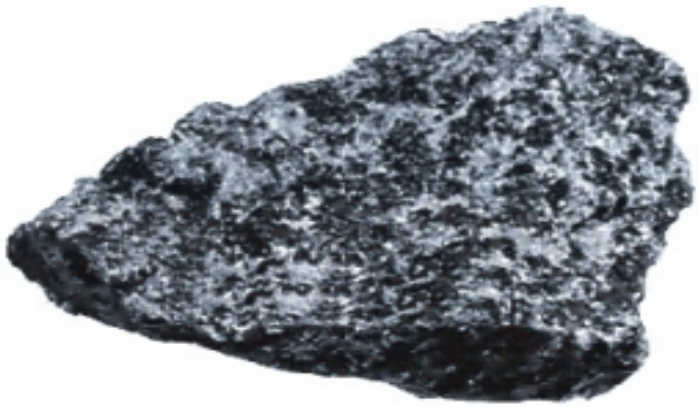
Процессы хим. и физ. В. происходят одновременно и взаимосвязаны, но в зависимости от физико-географических условий преобладает тот или иной тип выветривания. В аридных, высокогорных и полярных обл. с дефицитом влаги или отсутствием воды в жидкой фазе господствует физ. В., в умеренно-влажной, влажной тропической и субтропической зонах – хим. В. Вместе с тем, физ. В. опережает и подготавливает породы для хим. В.; последнее особенно интенсивно идёт при высокой дисперсности и водопроницаемости вещества. Пространство (по разрезу), где происходит В., называется зоной В. В результате В. образуется кора В., представляющая собой более рыхлый – пористый материал, состоящий

из обломков исходных п. и м-лов и новых м-лов, устойчивых в условиях низких давления и температуры, часто это существенно глинистые образования. В. происходит стадийно и поэтому в коре В. нередко наблюдается зональность. Различают совр. и древнюю (ископаемую) кору В. Изменение п., происходящее ниже уровня грунтовых вод, называют (Вернадский, Гинзбург) глубинным выветриванием. Максимальная глубина В. определяется Шлыковым в 0,5 км. Однако она, вероятно, может быть до 1 км и более (в артезианских басс. воды вносят с поверхности кислород и углекислоту, а также бактерии на значительные глубины). Процессы, происходящие в зоне В., Ферсман называет гипергенными, а зону В. – зоной гипергенеза.

ВЫМОРАЖИВАНИЕ – природное явление в обл. распространения многолетнемерзлых горных пород, характеризующееся постепенным систематическим выталкиванием из толщи протаивающих дисперсных грунтов на дневную поверхность твердых предметов – обломков г. п., крупных валунов, галек, бивней мамонта, столбов и т. п. – под воздействием сил морозного пучения при многократной повторности процесса. В. каменных осколков, галек способствует образованию микроформ типа – структурных грунтов, курумов и т. п. скоплений каменного материала на поверхности земли.

Г

ГАББРО [по назв. местности в С. Италии] – интрузивная равномернозернистая п., обычно с габбровой структурой, состоящая из основного плагиоклаза,) и мон. пироксена. Акцессорные м-лы – сфен, апатит, рудный м-л (часто титаномагнетит). Различают разнов. габбро: оливиновое, роговообманковое (где цветным м-лом является обыкновенная бурая, реже зелено-бурая роговая обманка).



http://upload.wikimedia.org

ГАММАДА [араб. hammada] – назв. каменистой, щебнистой пустыни в С. Африке. Является денудационной пустыней (по Сидоренко, 1950), характеризуется тенденцией преимущественно к тектоническому поднятию. Примером Г. является Бетпак-Дала, где щебнистый покров, иногда очень маломощный, бронирует более рыхлый элювий.

ГЕЙЗЕР [исл. geisir] – горячий источник, периодически выбрасывающий воду и пар. Вода его имеет *t* до 80–100 °С, в ней растворены хлориды, бикарбонаты и значительное количество кремнезёма, часто откладывающегося вокруг Г. в виде кремнистой накипи (гейзерита). Иногда в воде содер. борная кислота. Общая минерализация воды обычно около 1–3 г/л, реже достигает 9–10 г/л. Г. располагаются в обл. совр. вулк. деятельности в пониженных местах дренажных басс. и обычно связаны с кислыми п. – липаритами, дацитами и т. п. Извержения Г. происходят обычно на высоту до 30–60 м с интервалами от 1 мин до нескольких месяцев. Величайший Г. Ваймангу в Новой Зеландии, действовавший с 1899 по 1904 г., выбрасывал при каждом извержении около 800 т воды до высоты 460 м. Деятельность Г. происходит в условиях сообщающихся подземных резервуаров. В заполненную грунтовой водой трещину на относительно небольшой глубине (до 100–150 м) поступают горячие газы и перегретый водяной пар. Через некоторое время вода достигает температуры кипения, соответствующей давлению на этой глубине. Вскипевшая вода выбрасывает весь находящийся над ней столб воды, вследствие чего давление падает, а большая часть перегретой воды превращается в пар. После извержения трещина снова наполняется более холодной грунтовой водой и цикл может начаться снова. Наиболее крупные Г. известны на Камчатке (Долина Гейзеров), в Йеллоустонском национальном парке США, в Исландии и Новой Зеландии.

http://upload.wikimedia.org

ГЕЙЗЕРИТ – белая или светлоокрашенная легкая туфоподобная опаловая п., образовавшаяся в результате выпадения кремнезёма из вод горячих источников и гейзеров, состоящая большей частью из опала с примесью глинозема. Синоним: туф кремнистый, опал натечный.

http://upload.wikimedia.org

ГЕОСИНКЛИНАЛЬ – это зона высокой подвижности, контрастных изменений геодинамических напряжений, большой мощности отложений (10–25 км), значительной расчлененности и повышенной проницаемости Земной коры, выражающейся в активном магматизме и метаморфизме. На ранних стадиях своего развития геосинклиналь характеризуется преобладанием погружений (собственно геосинклинальная стадия) и морскими условиям, а на заключительных – преобладанием поднятий (орогенная стадия) и горообразованием. Геосинклинали характеризуются резко аномальным гравитационным и магнитным полем с линейными аномалиями.

ГЕОЛОГИЯ – наука о строении Земли, ее происхождении и развитии, основанная на изучении г. п. и земной коры в целом всеми доступными методами с привлечением данных астрономии, астрофизики, физики, химии, биологии и др. наук. Г. долгое время смешивалась с др. отраслями знаний. Еще в XVIII в. на Г. смотрели как на отдел минералогии или физ. географии; считали задачей этой науки разъяснение вопроса о происхождении Земли. Г. как наука в понимании, близком к совр., оформилась в конце XVIII в., когда разрозненный запас геол. сведений был систематизирован: в России – М. Ломоносовым, в Германии – А. Вернером, во Франции –А. Броньяром, в Англии – У. Смитом, Шотландии – Д. Геттоном. Современная Г. делится на ряд взаимосвя-

занных отраслей, используемых при описании и исследовании Земли: динамическую Г., историческую Г., геотектонику, петрологию, литологию, минералогию, кристаллографию, Г. полезных ископаемых, гидрогеологию, региональную Г. и др.

Каждая из названных отраслей Г. может быть подразделена на самостоятельные дисциплины. Так, напр., из раздела динамической Г., изучающей геол. процессы, выделены: вулканология, изучающая явления вулканизма; сейсмология, изучающая геол. условия землетрясений; геоморфология и др. Г. полезных ископаемых подразделяют на Г. рудных и Г. нерудных полезных ископаемых. Раздел Г. полезных ископаемых, характеризующий геол. закономерности размещения в пространстве и во времени рудных м-ний, в последнее десятилетие развился в самостоятельную отрасль знаний, получившую название «металлогения». Г. нерудных полезных ископаемых включает Г. нефти и газа и Г. ископаемых углей и горючих сланцев, объединяемых в Г. горючих ископаемых (см. Каустобиолиты), а также Г. солей, Г. строительных материалов и др. Одновременно Г. включает ряд крупных разделов, являющихся самостоятельными отраслями, разделяющимися, в свою очередь, на новые научные направления. Г. в связи с астрономией породила космогонию – науку об образовании и развитии небесных тел, в т. ч. и нашей Земли как планеты. Наука о воздействии внешних астрономических факторов на развитие земной коры получила назв. астрогеологии. Г. и химия дали геохимию, а Г. и физика – геофизику. Ввиду своеобразия применяемых методов исследований выделено в особую дисциплину («Четвертичная геология») изучение новейших четвертичных, или антропогеновых, отложений. В последнее десятилетие все больше внимания уделяется Г. морского дна, или морской Г., которая занимается изучением материковых шельфов, склонов, каньонов и ложа океана. Эти исследования приобретают большое значение в связи с тем, что подводное пространство составляет 3/4 поверхности Земли и содержит колоссальные запасы нефти, марганца, железа и др. полезных ископаемых, которые чрезвычайно интенсивно извлекаются на суше. На океанском дне тоньше всего слой земной коры, и именно отсюда проектируется проникновение во внутренние подкоровые оболочки и мантию. Не будет преувеличением сказать, что ближайшее десятилетие, наряду с проникновением в космос, станет временем активного вторжения человека в Мировой океан.

Преобладающая часть конкретных вопросов, решаемых в настоящее время Г., относится к поверхностным частям планеты, ограничен-

ным глубинами 10–15 км. Это обусловлено глубиной среза в складчатых обл. и совр. техническими возможностями разведки и добычи полезных ископаемых. С целью изучения глубоких недр Земли ставится вопрос о необходимости создания объединенной науки о Земле, в которой слились бы геол., геофиз. и геохим. методы (см. Геономия). Как отрасли Г., имеющие прикладное значение, различают: экономическую Г., нефтяную, рудничную, промысловую, инженерную, военную и др. Термин Г. применяется также для обозначения геол. строения какой-либо страны или определённого крупного участка земной поверхности. С достижением поверхности Луны автоматическими космическими станциями и первыми посещениями Луны человеком начала оформляться новая геол. отрасль – лунная Г., которую следует называть *Селенологией*. См. также «Изучение геологии Земли из космоса» Д.П. Аврова.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ – это природные объекты фиксирующие в себе геологические процессы (минерал, горная порода, геологическая структура, геологическое тело).

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ – физико-химические процессы, изменяющие состав, структуру, рельеф и глубинное строение Земли. Историю геологических процессов восстанавливают по их результатам, запечатлевшимся в их составе или в строении земной коры или в изменении рельефа. Большое значение имеет наблюдение над современными геологическими процессами (принцип актуализма). Геологические процессы подразделяются на экзогенные и эндогенные. К экзогенным относятся процессы, происходящие на поверхности земли и в самых верхних частях литосферы (выветривание, денудация, дефляция, экзарация и т. д.). Эти процессы вызваны главным образом энергией солнечной радиации, силой тяжести и жизнедеятельностью организмов. К эндогенным процессам относятся процессы, происходящие главным образом внутри Земли. Они обусловлены энергией при развитии вещества Земли, действием силы тяжести и сил, возникающих при вращении Земли. К эндогенным процессам относятся тектонические магматические, метаморфические, гидротермальные и другие процессы.

ГЕОТЕРМИЧЕСКАЯ СТУПЕНЬ – параметр, которым измеряют скорость нарастания температуры с глубиной. Физический смысл геотермической ступени – глубина, при погружении на которую температура недр повышается на 1 °С. Среднее значение геотермической ступени 33 м/°С. Эта величина непостоянна по глубине и площади.

ГЕОТЕРМИЧЕСКИЙ ГРАДИЕНТ – это прирост температуры при погружении на 1 м, начиная от слоя постоянных температур. Значения этого прироста обычно составляют сотые и тысячные доли градуса, поэтому его измеряют в °С/100 м. Среднее значение геотермического градиента для верхней части разреза земной коры 3 °С/100 м.

ГИДРАТАЦИЯ – 1) Ппроцесс связывания частиц растворимого в воде вещества с молекулами воды. Г. является частным случаем сольватации – присоединения к веществам какого-либо растворителя. Г. электролитов в растворах является главной причиной их диссоциации на ионы, обуславливает устойчивость ионов в растворах и препятствует обратному соединению ионов в молекулы. Реакции гидратации обратимы; обратная реакция называется дегидратацией. Получаемые при этом соединения называются гидратами, а входящая в них вода – гидратной. Иногда гидратная вода так прочно связана с частицами растворённого вещества, что при выделении его из раствора входит в состав образующихся кристаллов, называемых кристаллогидратами, а содержащаяся в них вода называется кристаллизационной. Особенно легко образуются кристаллогидраты различных солей, причем на единицу разл. солей приходится от 1 до 12 молекул воды. В формулах ее пишут отдельно, напр., гипс – $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, мирабилит – $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ и др.; 2) гидратация окислов заключается в разложении воды и окислов и построении новых соединений – гидроокисей. Н и О, входившие в состав воды, занимают в структуре новых соединений разл. самостоятельные позиции. Напр., брусит – $Mg(OH)_2$, гидраргиллит – $Al(OH)_3$ и др. Такая вода называется конституционной; 3) Г. называют также поглощение воды коллоидами – адсорбция поверхностью частиц и поглощение цеолитной воды – в каналах кристаллической решетки (см. «Вода в минералах»). Г. характерна для процессов выветривания и регрессивного метаморфизма.

ГИДРОЛАККОЛИТЫ – бугры вспучивания, образовавшиеся в зоне вечной мерзлоты, ядро которых состоит либо из сплошной линзы льда, либо из переслоенного льдом мерзлого грунта высотой до 25–40 м и более. Различаются два генетических типа Г.: забайкальский, возникающий на месте выхода подземного источника, и якутский, образующийся на дне озерной впадины или заболоченного понижения при промерзании.

ГИДРОЛИЗ – реакция обменного разложения между водой и разл. хим. соединениями, способными под действием воды расщепляться на более низкомолекулярные соединения с присоединением элементов воды (Н и ОН) по месту разрыва связей. К числу соединений, способных подвер-

гаться Г., принадлежат силикаты и алюмосиликаты (распадаются до окислов и гидроокислов), некоторые соли, сложные эфиры (напр., жиры, углеводы, белки и др.). Г. протекает в водных растворах, а также при воздействии воды или водяных паров на твердые, жидкие, газообразные вещества. Продукты Г.: охры, бурые железняки, гидроокислы алюминия и др.

ГИПЕРГЕНЕЗ (ГИПЕРГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ) – термин, введенный Ферсманом (1922, 1934) как геохим. понятие и получивший в его работах двоякое толкование: 1) очень широкое, в основном соответствующее понятию «экзогенные процессы» (как противопоставление эндогенным процессам) и включающее стадии (типы): собственно Г., педогенез, сингенез, диагенез, катагенез, гидрогенез, биогенез, техногенез; 2) узкое понятие: собственно Г. как один из типов Г. вообще, включающий только «гипергенные изменения кристаллических пород» (Ферсман, 1934). Наличие двух толкований термина Г. обусловило различия в понимании объема этого термина у разных исследователей (Полынов, 1934; Гинзбург, 1953; Вассоевич, 1953–1962; Миропольский, 1956; Перельман, 1959–1968; Добровольский, 1966, и др.).

Ферсмана (1953) Г. определяет гипергенез как поверхностные изменения пород и м-лов в коре выветривания и биосфере. Он подразделяет гипергенные процессы на два этапа и, соответственно, обл. Г. – на две зоны: скрытого Г., или криптогипергенеза, протекающего в анаэробной обстановке, и собственно Г. (идиогипергенеза), связанного с аэробными условиями. В сходном значении понимает гипергенные процессы Писарчик (1960, 1963), относя к ним не только преобразования п., происходящие в приповерхностных частях земной коры – в зоне выветривания (в основном в окислительных условиях), но и процессы, протекающие в более глубоких горизонтах (иногда на глубину до нескольких сотен м), в пределах всей зоны проникновения поверхностных вод и их смешения с глубинными водами. Среда в нижних горизонтах зоны Г. часто бывает восстановительной (криптогипергенез, по Вассоевичу). При этом гипергенные процессы сопоставляются с совокупностью процессов, протекающих при преобразовании сульфидных м-ний, включая как зону их окисления, так и зону цементации (вторичного обогащения) в нижележащих горизонтах. Вассоевич (1962) считает Г. важной стадией литогенеза.

ГИПОТЕЗА МОБИЛЬНОЙ ЛИТОСФЕРЫ (тектоника плит) – рассматривает литосферу как сочетание жестких мегаблоков (плит), разделенных подвижными зонами и испытывающих горизонтальные движения по слою астеносферы. Гипотеза разрабатывается Айзексом,

Морганом, Хаиным и другими. Подвижные зоны, ограничивающие мегаблоки, включают срединно-океанические хребты, островные дуги, трансформные разломы, рифты, мобильные складчатые системы континентов. Различают зоны растяжения земной коры (срединно-океанические хребты и рифты) и зоны сжатия (складчатые системы и островные дуги). В зонах растяжения происходит наращивание удаляющихся в обе стороны от рифтов блоков океанической коры. В зонах сжатия наблюдается сокращение земной коры за счет складкообразования в мобильных складчатых системах и поддвигание литосферы под островные дуги, где она погружается в мантию.

ГЛЕТЧЕРНЫЙ ЛЕД – возникает при уплотнении фирна. Средняя плотность глетчерного льда 0,909 г/см^3. Структура глетчерного льда неупорядоченная, размеры зерен изменяются от первых миллиметров до сантиметров. В отличие от речного и морского не обладает слоистостью, как правило, прозрачен и имеет голубоватый оттенок. Накапливается он в виде мощных масс, составляющих тело ледника. Характерным свойством глетчерного льда является текучесть, которая зависит от его мощности и крутизны ложа ледника. Скорость течения составляет от 3 до 40 м в сутки.

ГНЕЙС [предположительно от славянского «гнус», «гноец» – гнилой], Левинсон-Лессинг (1931) – среднезернистая метам. п. (кристаллический сланец в широком смысле этого понятия), характеризующаяся более или менее отчетливо выраженной параллельно-сланцеватой, часто тонкополосчатой текстурой с преобладающими гранобластовыми и порфиробластовыми структурами и состоящая из кварца, калиевого полевого шпата, плагиоклаза и цветных м-лов. Присутствие в Г. кварца обязательно, что особо подчеркивается Левинсон-Лессингом (1931), Половинкиной (1955), Судовиковым (1964) и др. Такое толкование термина Г. отвечает его первоначальному значению: «словом Г. обозначались только те кристаллические сланцы, которые при сланцеватой текстуре соответствовали по своему минеральному составу гранитоидам. Однако некоторые исследователи в термин Г. вкладывают иное содер. (Шуркин, 1957; Елисеев, 1963; Саранчина, Шинкарев, 1967): Г. – это метам. п., богатая полевыми шпатами (плагиоклазом, калиевым полевым шпатом или и тем и другим) и преимущественно содер. кварц. Следовательно, во второй трактовке термина Г. присутствие в нём кварца не обязательно; могут быть Г., по составу соответствующие бескварцевым г. п., которые, согласно первой трактовке термина Г., должны быть отнесены к плагиоклазовым кристаллическим сланцам или амфиболитам.

http://upload.wikimedia.org

Различаются парагнейсы и ортогнейсы (Rosenbusch, 1891). Парагнейс – это Г., образовавшийся в результате глубокого метаморфизма осад. г. п. Ортогнейс – это Г., образовавшийся в результате глубокого метаморфизма вулканических п. (эффузивных п. кислого и среднего состава и их туфов). Г. – г. п., формирующиеся в условиях средних и высоких ступеней метаморфизма.

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ – естественные минеральные агрегаты определённого состава и строения, сформировавшиеся в результате геол. процессов и залегающие в земной коре в виде самостоятельных тел. С геохим. точки зрения Г. п. – естественные закономерные ассоциации м-лов, состоящих преимущественно из петрогенных элементов (главных хим. элементов породообразующих м-лов). Состав, строение и условия залегания пород находятся в причинной зависимости от формирующих их геол. процессов, происходящих в определённой обстановке внутри земной коры или на земной поверхности. В соответствии с главными геол. процессами, приводящими к образованию Г. п., среди них различают 3 генетических класса: осад., магм. (изверженные) и метам. А.Н. Заварицкий подчеркивал, что термин Г. п. представляет собой неразрывное сочетание двух слов, теряющих смысл по отдельности. Однако если термин сопровождается еще дополнительным определяющим словом («изверженная», «лейкократовая», «ультраосновная» и т. п.), то слово «горная» может опускаться при повторении.

ГОРСТ – структура, образованная парными сбросами или взбросами, центральные части которых приподняты и на поверхности сложены более древними породами по сравнению с породами в опущенных краевых блоках.

ГРАБЕН – структура, образованная парными сбросами или взбросами, центральная часть которых опущена и сложена на поверхности более молодыми породами по сравнению с породами в приподнятых краевых блоках.

ГРЕЙЗЕНЫ (нем. *greisen* – расщепление) – продукты пневматолито-гидротерм. изменения интрузивных, эффузивных осад. и метам. г. п. в основном кислого состава, представленные гл. обр. кварцем, мусковитом, литиевыми слюдами, турмалином, топазом, флюоритом, бериллом, рутилом и некоторыми рудными минералами. Первая сводная работа, обобщающая мировой опыт изучения Г., выполнена советскими геологами (Наковник, 1954), которые рассматривают Г. как комплекс закономерно сочетающихся минер. фаций (кварцевой, турмалин-кварцевой, топаз-кварцевой, флюорит-кварцевой, мусковит-кварцевой, последняя наиболее удалена от рудных тел), сопровождающих руды Sn, W, Be, реже Mo, As, Bi и очень редко Cu. Для отражения генетической взаимосвязи разл. продуктов однотипных метасоматических процессов введено понятие «формация грейзенов». По Рундквисту и Павловой (1970), к собственно Г. среди метасоматитов грейзеновой форм могут быть отнесены только наиболее интенсивно измененные г. п., образующиеся по гранитоидным и близким им по составу г. п. и состоящие из характерных для Г. минер. новообразований и устойчивых м-лов исходных г. п., равновесных с новообразующимися, или же полностью из вновь образованных м-лов. Характерные породообразующие м-лы Г.: кварц, топаз, слюды, микроклин, альбит, флюорит. Характерные, но мало распространенные м-лы Г.: касситерит, берилл, молибденит, вольфрамит, висмутин, пирит, гематит. Второстепенные м-лы Г.: андалузит, гранат (спессартин-альмандин), апатит, графит, гельвин, бертрандит, шеелит.

ГРОТ [итал. *grotto*] – 1) неглубокая пещера со сводчатым потолком и широким выходом; 2) расширение пещеры, которому предшествует более суженная ее часть (напр., Г. Кунгурской пещеры); 3) выход горизонтальной карстовой полости (галереи) на поверхность, из которой вытекает подземная река (воклюз); 4) ниша в конце ледника, откуда вытекает поток талых вод, обычно называемая ледниковым Г. или ледниковыми воротами.

http://upload.wikimedia.org

ГУМИДНЫЙ КЛИМАТ – умеренно теплый, влажный климат; в условиях этого климата накапливаются сапропели, торфы, лигниты, угли.

Д

ДАЙКА [англ. *dike*, *dyke* – стенка из камня или дерна] – пластинообразное, вертикальное или крутопадающее тело, ограниченное параллельными стенками и имеющее большую протяженность по простиранию и падению при относительно небольшой мощности. Различают три генетические гр. Д. (Абдуллаев, 1957): 1) эндодайки – геол. тела, образованные путем выполнения трещин магм. расплавом; 2) метадайки – геол. тела, подобные эндодайкам, сложенные аплитами, гранитами, пегматитами и др. г. п., образовавшимися путем метасоматического изменения вмещающих г. п.; 3) экзодайки – геол. тела, образованные путем заполнения трещин осад. материалом. По типу пространственного размещения различают: Д. групповые, нередко образующие пояса; Д. радиальные, расходящиеся из одного центра, и Д. кольцевые.

http://upload.wikimedia.org

ДВИЖЕНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ – механические перемещения в земной коре и в верхней мантии (тектоносфере), вызывающие изменение структуры геол. теч. Д. т., обычно отражаются в рельефе земной поверхности. Они связаны с физико-хим. процессами, происходящими на разных уровнях в недрах Земли и, вероятно, с изменениями скорости ее вращения. Основными источниками энергии тект. процессов являются: тепловая энергия, выделяющаяся при распаде радиоактивных элементов (радиогенное тепло); гравитационная энергия самой Земли, а отчасти также Солнца, Луны и, возможно, Галактики в целом (причина неравномерного крашения Земли) и, по мнению некоторых ученых, аккумулированная и трансформированная энергия солнечного излучения. Понятие о Д. т. появилось еще в античное время и с начала развития геологии определилось как одно из важнейших. Внимание исследователей привлекали при этом: 1) наклоны, складки, разрывы и др. явные нарушения залегания слоев г. п., очевидно первично залегавших практически непрерывно и горизонтально; 2) перемещения береговых линий морей и др. признаки поднятий и опусканий земной поверхности.

ДЕЛЬТА [по сходству с греч. буквой Д] – участок побережья в устье реки, сложенный преимущественно речными отложениями, лишь по окраине перемытыми морем. Аккумуляция в Д. определяется размером твердого стока реки, ее режимом, направлением и скоростью новейших и совр. движений, волнения, сгонно-нагонных и приливо-отливных течений. В строении Д. различают: верхнюю площадку, часть которой выступает из воды и образует надводную равнину, а другая часть продолжается под водой и называется авандельтой; склон Д., направленный от подводной равнины в сторону моря или озера, образует нижнюю подводную площадку. Ввиду незначительного наклона надводной равнины русло реки в Д. дробится на рукава, что и обусловливает равномерный рост Д. Образованию Д. благоприятствует тект. поднятие побережья, где отсутствуют сильные течения, в то время как на опускающихся побережьях она формируется лишь при условии большого количества приносимого материала (напр., Д. р. Конго), в противном случае возникает эстуарий.

ДЕЛЮВИЙ (ОТЛОЖЕНИЯ ДЕЛЮВИАЛЬНЫЕ) [*deluo* – смываю] – генетический тип отложений, возникающих в результате накопления смытых со склонов дождевыми и талыми снеговыми водами рыхлых продуктов выветривания. Выделен Павловым в 1890 г. Залегает в виде шлейфов, выклинивающихся вверх по склону. Вниз по склону в зависимости от состава коренных п. происходят изменения Д. от щебнистого, дресвянистого, супесчаного до лёссовидных [лессовидных]

суглинков и глин. Наблюдается тонкая параллельная склону слоистость, отчетливая в более грубых и скрытая в тонких разностях. Большая часть Д. образовалась в семиаридной климатической обстановке, наиболее благоприятствующей склоновому смыву.

http://upload.wikimedia.org

ДЕНУДАЦИЯ [*denudare* – обнажать] – снос, удаление продуктов выветривания. Главной движущей силой в процессах Д. является сила тяжести, проявляющаяся либо непосредственно, либо через движение разл. подвижных сред. Различается Д. в узком понимании – как снос, удаление выветрелого материала посредством плоскостного смыва и гравитационных движений (перемещений), и в широком смысле – как совокупность процессов, посредством которых осуществляется удаление продуктов выветривания (комплексная Д.) с последующей их аккумуляцией на поверхностях, угол наклона которых меньше предельного угла естественного откоса перемещения подвижных сред. Д. может быть плоскостная или площадная, при которой снос не сосредоточен на каких-либо локальных участках (плоскостной смыв, гравитационные перемещения, работа материковых ледников, ветра), и линейная, локальная (работа проточной воды, долинных ледников и пр.). Д. как линейная, так и плоскостная осуществляется агентами Д. Агенты наземной Д.: гравитационные движения (перемещения), работа проточных вод (эрозия), подземных и поверхностных вод (карст, суффозия), снега и льда (нивация, экзарация), ветра (дефляция), прибоя (абразия), животных и растительных организмов, а в последние тысячелетия и человека. Процессы Д. переносят разрушенный материал с возвышенностей, заполняя им впадины, выравнивая расчлененный рельеф, контрастность которого создана новейшими тект. движениями. При тект. стабилизации под действием Д. формируются равнины денудационные, равнины пластовые и пенеплены. Интенсивность Д. определяется интенсивностью и направленностью новейших тект. движений, климатом и устойчивостью к выветриванию пород. В последнем случае Д. носит назв. избирательной, или селективной.

ДЕСКВАМАЦИЯ [*desquamare* – снимать чешую] – шелушение и отслаивание г. п. под влиянием резких колебаний температур. Обычно наблюдается в пустынях и в высокогорных р-нах. В результате Д. образуется скопление плоских остроугольных обломков пород. Синоним: шелушение горных пород.

ДЕФЛЯЦИЯ [*deflatio* – выдувание] – разрушительная деятельность ветра, выражающаяся в развеивании и выдувании рыхлого (песчаного и алевролитового) материала. Выдувание различают площадное, или плоскостное, понижающее поверхность со скоростью до 3 см в год, и локализованное, приуроченное к дорогам (гольвег) и пухлым солончакам, или сорам (соровая Д.), образующее сорово-дефляционные впадины. С Д. связано образование ребристых и сетчатых поверхностей (сотовое выветривание) в породах пестрого литологического состава. Рельеф т. н. аккумулятивных пустынь также наполовину обязан своим существованием Д., так как аккумулятивные песчаные формы возникают за счет песка, выдутого с какой-либо поверхности, на которой после выноса образуется углубление. Выдутый песок либо аккумулируется поблизости, либо переносится на большие расстояния и может быть навеян на любой субстрат (напр., на склоны гор в Кызылкумах). Одновременно с развеиванием песка выносится содержащийся в песчаных толщах алеврит. Не находя условий для оседания в пустынях, он уносится за ее пределы и отлагается в предгорьях, давая материал для образования лёссов [лессов]. Наиболее эффективна Д. в пустынях, но может происходить в любых широтах.

ДИАГЕНЕЗ (Gumbel, 1888; Walter, 1893) – этимологически слово Д. означает «перерождение» или «преобразование». Это процесс превращения рыхлого осадка в твердую осадочную горную породу. Диагенез представляет собой этап физико-хим. уравновешивания осадка, представляющего собой первоначально неравновесную физико-хим. систему, сильно обводненную и богатую орг. веществом, как живым (бактерии), так и мертвым. Имеющиеся в осадке твердые фазы SiO_2, $CaCO_3$, $MgCO_3$, $SrCO_3$ и др. веществ, длительно соприкасаясь с водой, не насыщенной ими, постепенно растворяются, превращая воду в насыщенный раствор. Между катионами, находящимися в поглощенном состоянии на мицеллах глинистых м-лов, и катионами иловой воды происходит обмен, в результате которого изменяется состав как илового раствора, так и поглощенных оснований, и многие малые элементы в большей или меньшей степени обогащают иловый раствор. Одновременно разлагается и само орг. вещество, переходя при этом частично в газы (CO_2, NH_3, H_2, N_2, CH_4 и др.), частично же давая водорастворимые соединения, накапливающиеся в воде, и

более устойчивые, сохраняющиеся в твердой фазе осадка. В итоге этих процессов состав воды, пропитывающей осадок, особенно глинистый, коренным образом изменяется. Она в большей или меньшей степени лишается сульфатов, резко повышается ее щелочной резерв и обогащается Fe^{2+}, Mn^{2+}, SiO_2, орг. веществом, фосфором, малыми элементами, лишается O_2, вместо которого накапливаются H_2S, CH_4, CO_2, NH_3, H_2 и др. Eh её резко падает до минус 150–300 мВ, а pH колеблется от 6,8 до 8,5.

ДИЗЪЮНКТИВЫ (РАЗРЫВЫ СО СМЕЩЕНИЯМИ) – разрывы, по которым происходят значительные смещения пород, прилегающих к поверхностям разрыва. Выделяют следующие элементы дизъюнктивов: сместитель (плоскость, трещина по которой смещаются блоки); лежачее и висячее крылья (блоки) – выделяются в том случае, если сместитель имеет наклонное залегание. Блок, который расположен под плоскостью сместителя, называется «лежачим»; блок, который нависает над плоскостью сместителя – «висячим»; угол падения сместителя (наклон сместителя). При смещении крыльев относительно друг друга является важной характеристикой амплитуда смещения. Различают полную, вертикальную и горизонтальную амплитуды. Кинематическая классификация различает дизъюнктивы по направлению висячего крыла, по этому признаку Д. делятся: на сбросы, взбросы, сдвиги, раздвиги, надвиги. Сбросами называются нарушения, в которых висячее крыло опущено относительно лежачего; взбросами называются нарушения, у которых висячее крыло поднято относительно лежачего, угол падения у взбросов более 45°. Сдвигами называются разрывы при котором происходят смещения в горизонтальном направлении. Раздвиги – это разрывы, при которых перемещения крыльев происходят перпендикулярно поверхности отрыва. Надвиги – это разрывы с пологи наклоном сместителя, по которому висячий блок поднят относительно лежачего и надвинут на него, угол падения сместителя у надвигов меньше 45°.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МАГМЫ – это совокупность процессов разделения первичного расплава на различные по химическому составу фракции, из которых образуются горные породы разного минерального состава. Различают кристаллизационную дифференциацию магмы (разделение твердых фаз в процессе кристаллизации) и ликвационную дифференциацию (разделение в жидкой фазе). Основными факторами этих процессов является изменение термодинамических условий, гравитация, ассимиляция и другие.

ДРУЗА [нем. *druse* – щётка] – агр. кристаллов, наросших одним концом на какую-нибудь поверхность и ограненных лишь с одного конца, обращенного в сторону свободного пространства.

http://upload.wikimedia.org

ДЮНЫ [с кельт. *duna*] – песчаные холмы, возникающие в результате деятельности ветра на песчаных берегах морей, рек, озер. Продольный профиль Д. асимметричный: подветренный склон до 35°, наветренный – до 15°. Д. движутся по господствующему направлению ветра; на побережье моря – обычно в сторону суши. Формируются из песчаного материала, доставляемого деятельностью воды на побережье морей, озер, рек. На берегах морей (озер) вещественный состав Д. более однообразен, тогда как на речных берегах разнообразен, в зависимости от п., слагающих водосборные площади. Д. образуются на разл. широтах независимо от климатических условий, чем отличаются от барханов, специфичных лишь для аридных условий. Так как совр. Д. – это всегда молодые образования, материал, слагающий их, плохо окатан, но хорошо промыт и лишен растворимых включений, в отличие от лучше окатанного и содер. включения солей и гипса материала, слагающего песчано-эоловый рельеф пустыни.

http://www.agniart.ru

З

ЗАГАР ПУСТЫННЫЙ – тонкая (от 0,5 до 5 мм) темная или темно-коричневая блестящая корка, покрывающая обнаженную поверхность скал и обломков разл. г. п. Состоит гл. обр. из окислов Fe (до 36 %) и Mn (до 30 %), с заметной примесью глинозема (до 9 %) и кремнезема (до 8,5 %). Образуется в результате процессов, возникающих под влиянием попеременного увлажнения и высыхания г. п. при недостатке влаги. В таких условиях происходит усиленное движение капиллярных вод, выносящих на поверхность г. п. соединения Fe, Mn, кремнезем. Наиболее широко распространен в засушливых областях.

ЗАЛЕГАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД – выделяют согласное и несогласное залегания. Согласное залегание отражает непрерывность процесса осадконакопления и отсутствие в нем резких и длительных по времени перерывов. При согласном залегании границы слоев параллельны между собой. Первичное залегание осадков может быть горизонтальным или слабонаклонным. Несогласное залегание отражает перерыв в осадконакоплении, который фиксируется по резкому изменению состава осадков и изменению их первичного залегания. Различают два вида несогласного залегания: параллельное и угловое. Параллельное несогласие характеризуется параллельной ориентировкой слоев, сформировавшихся до и после перерыва. На поверхности несогласия в основании новой серии осадков залегают, как и правило, грубообломочные образования, содержащие обломки пород нижележащей толщи. К такому типу осадков относятся отложения с четко выраженной поверхностью несогласия и следами размыва и денудации. Такие несогласия фиксируются главным образом в результате изучения палеонтологических остатков или другими методами, позволяющими установить или определить возраст пород. Угловое несогласие проявлено в перерыве осадконакопления между двумя толщами слоев, имеющими различный угол наклона. В этом случае поверхность несогласия под углом пересекает нижние слои (более древние) и располагается параллельно наслоению верхней, более молодой толщи. Эти соотношения наблюдаются как на поверхности, так и вертикальных разрезах. Угловое несогласие может выражаться в различной ориентировке простираний разных контактирующих толщ. Географическое несогласие – это угловое несогласие с углом менее 2°. Различия в залегании отложений, разделенных географическим несогласием, обычно проявляются только на значительных площадях и отчетливо выражаются на географических картах мелкого масштаба. Скрытые несогласия характеризуются постепенными переходами и малозаметными отличиями между контактирующими толщами. Они наблюдаются в разнооб-

разных по литологическому составу толщах или в слоях, образованных продуктами разрушения подстилающих пород. Наличие перерыва устанавливается в основном по палеонтологическим признакам.

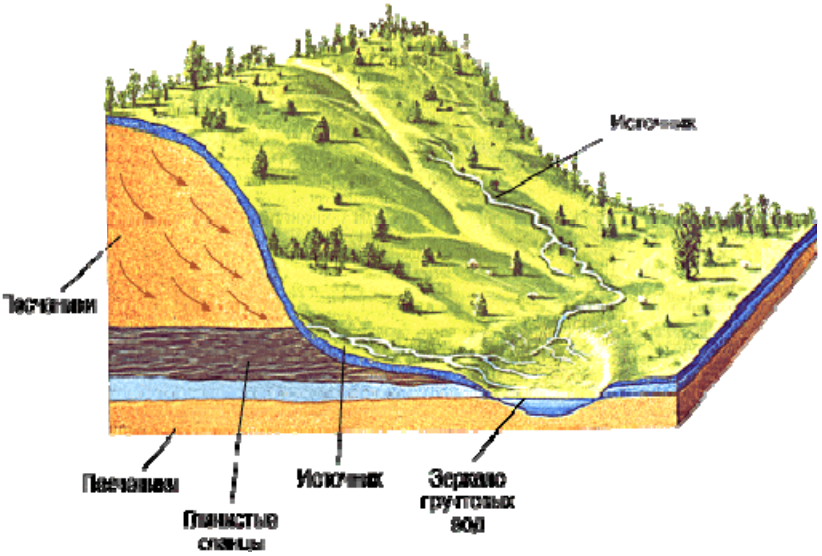
ЗАНДРЫ ДОЛИННЫЕ – верхние террасовые поверхности в ледниковых долинах, образовавшиеся в завершающую фазу стока ледниковых вод, когда эти воды, после образования водораздельных зандров, стали размывать понижения в рельефе и началось формирование сети эрозионных долин. Сложены флювиогляциальными песками, распространёнными в долинах со свободным стоком, обращённым от края ледника. На расстоянии 100–150 км от края ледника постепенно переходят в аллювиальные террасы.

http://upload.wikimedia.org

ЗЕМНАЯ КОРА – сиалическая оболочка Земли, располагающаяся выше границы Мохоровичича, слагающая верхнюю часть литосферы и отделяющаяся от подстилающегося субстрата скачком в изменении скорости распространения продольных и поперечных упругих волн. Средняя плотность земной коры 2,67–2,84 г/см^3. По вертикали в З. к. выделяют «осадочный», «гранито-гнейсовый» и «базальтовый» слои. Горизонтальная неоднородность З. к. определяется разделением ее на континентальную, океаническую и кору переходного типа. Континентальная кора характеризуется наличием трех слоев и большими мощностями (средняя мощность 35 км; максимальная, под горами, – до 75 км). Мощность океанической земной коры колеблется приблизительно от

5–10 до 50–80 км. Океаническая земная кора разделяется на два типа: атлантический (горные хребты пересекают побережье в разных направлениях) и тихоокеанский (горные хребты параллельны берегам). Земная кора переходного типа является сочетанием этих двух типов. В строении океанической З. к. нет «гранито-гнейсового» слоя.

ЗЕРКАЛО ГРУНТОВЫХ ВОД – поверхность (верхняя граница) грунтовой воды, отделяющая безнапорные гравитационные воды от капиллярной каймы зоны аэрации. Очертание З. г. в. изображается с помощью гидроизогипс. Синоним: скатерть грунтовых вод, поверхность грунтовых вод свободная.



http://upload.wikimedia.org

ЗОНА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД (КРИОЛИТОЗОНА) – 1) толща г. п. в земной коре с отрицательной температурой, устойчивой в течение длительного времени (десятков, сотен лет и более) независимо от состояния воды, заключенной в г. п.; 2) часть геол. разреза, в пределах которого гравитационные подземные воды превращены в лед, сохраняющийся в течение десятков, сотен лет и более.

К

КАЛЬДЕРА [с порт. *caldera* – котел; термин происходит от назв. огромного кратера вулкана на о. Пальма в гр. Канарских островов], Bucn, Heimar, 1897] – циркообразная впадина с крутыми стенками и с более или менее ровным дном, образовавшаяся не в результате активной деятельности вулкана, а вслед за нею вследствие провала вершины вулкана, а иногда и прилегающей к нему местности. Размеры К. в

поперечнике достигают 10–15 км и больше. Предполагается (Williams, 1941; Ван-Беммелен, 1957), что при взрыве через жерло вулкана или через трещину выбрасывается огромное количество магмы, причем опустошение вулк. камеры идет быстрее, чем заполнение ее материалом из более глубинного источника. Кровля вулкана оказывается лишенной опоры и обрушивается. На земной поверхности образуется К. Так появилась, напр., К. Кракатау в 1883 г. Иногда полость в вулк. камере формируется не вследствие выбрасывания материала при взрыве, а из-за вытекания лавы на более низком гипсометрическом уровне, что также приводит к обрушению верхней части вулкана. От кратера К. отличается происхождением и большими размерами. Вильямс отмечал, что кратеры редко достигают 1–1,5 км в диаметре, тогда как многие К. имеют диаметр от 8 до 15 км и больше. О происхождении К. имеются 2 гипотезы: по Эшеру, К. может образоваться только при глубоком залегании, а по Уильямсу, – только при неглубоком залегании магм, очага. Наиболее крупные К. возникают при извержении игнимбритов.

http://upload.wikimedia.org

КАМЕННЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ ТУНДРЫ – характерно для плоских участков тундр. Типичны для каменистых горных тундр, возникают за счет процессов вымораживания, когда в морозобойные трещины выталкиваются крупные обломки горных пород.

КАМЫ – ледниковые аккумулятивные холмистые формы рельефа, беспорядочно разбросанные в виде округлых куполов, часто с плоскими вершинами, сложенные отсортированным гравием, песками и супесями с горизонтальной слоистостью озерного типа. Считается, что они образуются за счет отложений озер, расположенных на поверхности ледников.

КАПИЛЛЯРНОСТЬ – физическое явление поднятия и удержания воды в тонких капиллярных трубках, порах, трещинах г. п. и почв под воздействием сил поверхностного натяжения, развивающихся на границе твердой и жидкой фаз.

КАРРЫ – форма поверхностных карстов, представляющая собой мелкие желоба, борозды и канавы, возникающие на поверхности известняковых скал в результате растворяющего действия стекающих струй атмосферной воды. Глубина карров колеблется от нескольких сантиметров до 1–2 м.

http://upload.wikimedia.org

КАРСТ – явления, связанные с растворением природными водами горных пород; комплекс форм рельефа, образующихся в областях распространения растворимых пород – известняков, доломитов, гипсов, каменной соли. Выделяют поверхностные карсты (карры, полья) и подземные (пещеры, колодцы).

КАРЫ – 1) мелкие формы рельефа, характерные для голого карста; 2) ледниковые цирки – чашеобразные углубления на склонах гор, заполненные льдом или фирном, образующиеся за счет геологической деятельности снега и льда.

http://upload.wikimedia.org

КАТАКЛАЗИТ, КАТАКЛАСТИЧЕСКАЯ ПОРОДА – продукт дислокационного метаморфизма, не сопровождающегося явлениями перекристаллизации и минералообразования. Внутреннее строение К. характеризуется присутствием сильно деформированных, изогнутых, раздробленных зерен минералов и часто наличием мелкогранулированной полиминеральной связующей массы (цемента).

КВАРЦИТ – зернистая г. п., состоящая из кварца, различимого невооруженным глазом или под лупой, сцементированного кварцевым же материалом. В геол. практике К. названа плотная и крепкая г. п., состоящая почти исключительно из кремнезема (кварц и смесь опал–халцедон–кварц). К. образуются при метаморфизме кварцевых песчаников и некоторых вулканических пород, например диоритов. Иногда К. называются зернистые кварцевые г. п., встречающиеся в корах выветривания и имеющие метасоматическое происхождение (гипергенные кварциты). Гипергенные кварциты, связанные с окислением медноколчеданных м-ний, отчетливо выделяются среди других г. п. и служат поисковым признаком на медноколчеданные руды. Подводные гидротермы, выносящие в морскую воду кремнезем, при отсутствии др. компонентов (Fe, Mg и др.), вероятно, также могли способствовать образованию линз кварцитов, или, как их чаще называют, микрокварцитов. К. используется как строительный камень и кислотоупорный материал; главное же применение находит в качестве сырья для производства огнеупорного кирпича – динаса – и в виде флюса в металлургии.

КИМБЕРЛИТ [по названию горы Кимберли в Южной Африке] – брекчиевидная или туфообразная магматическая горная порода, состоящая из сцементированных обломков серпентина, оливина, слюды и других минералов (граната, алмаза).

http://upload.wikimedia.org

КЛИФ – обрыв или крутой уступ коренных пород на берегу озера или моря, образовавшийся в результате абразии. Различают К. активный, развивающийся в настоящее время, и К. отмерший, ныне не подвергающийся воздействию волн.

http://upload.wikimedia.org

КОЛЛЮВИЙ (КОЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ) [*colluvio* – скопление] – продукты выветривания, смещенные вниз по склону под влиянием силы тяжести. Накапливается в виде шлейфов у подножия склонов в результате осыпания обломочного материала. Типичный пример совр. К. – глыбовые и щебнисто-глыбовые осыпи, широко развитые на горных склонах. Встречается также в ископаемом состоянии.

КОНКРЕЦИЯ – более или менее округлые образования, возникшие путем осаждения минерального вещества вокруг какого-либо центра кристаллизации. С этим часто связано концентрическое или радиально-лучистое строение конкреций. Мелкие округлые образования обычно концентрического строения называются оолитами. Их возникновение связано с выпадением минерального вещества в подвижной водной среде.

http://upload.wikimedia.org

КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ (МАТЕРИКОВЫЙ) СКЛОН – переходная область от океанического края шельфа к ложу океана, характеризующаяся углами наклона от 3 до 45°. Вдоль К. с. обычно проходит истинная граница между материками и океанами, т. е. между областью земной коры материкового и океанического типов. Строение К. с. осложнено многочисленными продольными уступами и обрывами в сторону океанического ложа, что указывает на его тектоническое происхождение. Местами на нём вверх по склону располагаются подводные каньоны.

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.

http://upload.wikimedia.org

КОРАЛЛОВЫЕ РИФЫ – геологические образования, формирующиеся в результате жизнедеятельности колониальных коралловых полипов и сопутствующих им организмов, способных извлекать известь из морской воды. Различают 4 типа коралловых рифов: окаймляющие, барьерные, кольцеобразные (атоллы) и внутрилагунные.

КОРРАЗИЯ – процесс обтачивания, шлифования, полирования и высверливания горных пород обломочным материалом, перемещаемым водой, ветром, льдом, а также обтачивание самих обломков.

Л

ЛАВА – это магма, изливающаяся на земную поверхность при извержениях и потерявшая летучие компоненты, а затем затвердевающая. Излияние лавы может происходить из основного вершинного кратера, бокового кратера на склоне вулкана или из трещин, связанных с вулканическим очагом. Она стекает вниз по склону в виде лавового потока.

ЛАГУНА – 1) мелководный естественный водоем, отделенный от моря полосой береговых валов, пересыпей или (редко) соединенный с ним узким проливом; 2) водоем внутрикольцеобразных коралловых островов.

http://upload.wikimedia.org

ЛАККОЛИТ – грибообразное, гипабиссальное интрузивное тело, у которой кровля и подошва согласны со слоистостью вмещающих пород. Формируется в результате нагнетания магмы в межпластовые пространства. Размеры Л. от сотен метров до нескольких километров в диаметре. Л. встречаются группами.

ЛАТЕРИТ – своеобразная п., являющаяся элювиальным продуктом физико-хим. выветривания алюмосиликатов в условиях жаркого и влажного климата. Кирпичи, приготовленные из латерита, после высушивания не размокают в воде и употребляются для постройки зданий, стен и пр. Л. 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. Для Л. характерно отсутствие в его сост. растворимых солей, сульфатов, карбонатов, гидрослюд и м-лов гр. монтмориллонита. Наиболее широко он развивается в зонах переменно влажных тропиков, что обусловлено сильным (на 10–15 °С выше, чем в постоянно влажных тропиках) прогреванием коры выветривания и соответственно возрастанием интенсивности выветривания, в результате чего орг. вещество почвы и коры выветривания окисляется быстрее и полнее, что затрудняет вынос Fe и способствует появлению красного цвета. С Л., развитыми на ультраосновных п., богатых Fe, связаны м-ния железных руд, а богатых Ni – м-ния силикатного никеля, иногда содер. значительное количество хрома и кобальта. С Л., возникающими в результате выветривания основных, щелочных и глинистых п., связаны элювиальные м-ния бокситов.

http://upload.wikimedia.org

ЛЕНТОЧНЫЕ ГЛИНЫ – глинистые осадки, сложенные лентами (летом в водоёмы потоками талых ледниковых вод выносится большое количество песка и ила и отлагаются более грубые осадки. Летние слойки, окрашенные в светлые тона, постепенно переходят в тёмные зимние слойки, сложенные тончайшим глинистым материалом. Однако каждый летний слой отделён от предыдущего зимнего резкой границей, придающей отчётливо слоистый характер всей толще. Такая годичная периодичность отражена в резком обособлении годичных прослоек. Л. г. характерные отложения предледниковых озер.

http://upload.wikimedia.org

ЛЕСС – однородные, обычно неслоистые, пористые, слегка сцементированные покровные отложения светло-желтого цвета. Представляют собой известковистые алевриты со столбчатой отдельностью. Обычно залегают на высших точках водоразделов. Мощность не менее нескольких метров. Толщи Л. распространены в зонах с умеренным и семиаридным климатом. Большинство исследователей считают, что эти породы возникли за счет эолового приноса пыли.

ЛОПОЛИТ – чашеобразное тело, вогнутая форма которого обусловлена прогибанием подстилающих пластов под тяжестью магмы. Лополиты сложены преимущественно породами основного или ультраосновного состава и представляют собой очень крупные интрузивные тела, площадь которых достигает десятков тысяч квадратных километров.

ЛИКВАЦИЯ – в петрологии процесс разделения магмы при понижении температуры на два несмешивающихся расплава, подобно тому, как это наблюдается в металлургических процессах. Большинство петрологов сейчас не придает Л. большой петрогенетической роли, полагая, что в однородных силикатных расплавах Л. вообще не происходит. Изучение возможности Л. в силикатных расплавах продолжается.

ЛИСТВЕНИТЫ – гидротермально-метасоматические карбонат-кварцевые и часто золотоносные П., характеризующиеся почти постоянной примесью пирита и непостоянной – фуксита, хлорита, талька, серпентина, серицита, рутила, актинолита и некоторых др. минералов.

http://upload.wikimedia.org

ЛИТОСФЕРА – верхняя твердая оболочка Земли, имеющая большую прочность и переходящая без резкой границы в нижележащую астеносферу, прочность вещества которой относительно мала. Л. включает земную кору и отделенную от нее границей Махоровичича верхнюю часть верхней мантии, имеющую, судя по изучению ксенолитов, оливин-пироксеновый состав. Мощность Л. колеблется от 50 до 200 км. Нижележащая часть литосферы сложена ультраосновными породами.

ЛИТОРАЛЬНАЯ ЗОНА – прибрежная часть морей и океанов, периодически (через каждые 12 ч 26,4 мин) осушаемая во время отливов. Расположена между уровнями самого высокого прилива и самого низкого отлива. Ее ширина обычно менее 1 км, может достигать 10–15 км; глубина не более первых десятков метров. Для Л. з. характерны: смешение признаков наземного и морского режимов, периодическое осушение дна, обилие света, высокая подвижность вод, резкие колебания температуры воды и солености, изменчивость и разнообразная фауна.

ЛОЩИНА – углубление на склоне.

М

МАГМА – расплавленная огненно-жидкая масса (в основном силикатного состава), зарождающаяся в земной коре и верхней мантии и образующая при застывании магматические породы. Большинство исследователей считают, что магма бывает: ультраосновная, основная и кислая. Главными составными частями являются: SiO_2, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K, O_2, H, Cl, F, B, S и другие элементы. О форме нахождения их в магматическом расплаве судят на основе экспериментальных данных, изучения лав и силикатных стекол.

МАГМАТИЗМ – совокупность геологических процессов, движущей силой которых является магма и ее производные.

МАНТИЯ ЗЕМЛИ – включает вещественный комплекс залегающий между границей Мохоровичича (подошва земной коры 20–35 км) и границей Вихерта–Гутенберга (наружной границей ядра). Основные сведения о составе мантии дают продукты вулканической деятельности и каменные метеориты, а о структуре – данные сейсмологии. Скорости распространения продольных сейсмических волн в мантии земли возрастают в среднем от 8 до 13,6 км/с на внешней границе ядра; скорости поперечных волн, соответственно, от 4,4 до 7,3 км/с. Плотность М. з. по расчетам изменяется от 3,3…3,5 г/см^3 под земной корой до 5,6…5,9 г/см^3 на внешней границе ядра.

МАРКИРУЮЩИЙ ГОРИЗОНТ – слой в толщах горных пород, хорошо выдержанный по простиранию и выделяющийся по одному признаку или их набору (составу, окраске, зернистости, наличию включений, прослоев, комплексу органических остатков). Является важнейшим элементом при геологическом картировании и корреляции разрезов.

МЕАНДРЫ – 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.

http://upload.wikimedia.org

МЕЖПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ – воды, залегающие между пластами водоупорных пород.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРА – вторая после докембрия эра геологической истории Земли; разделяется на три периода – триасовый, юрский и меловой.

МЕТАМОРФИЗМ – процессы изменения минерального состава и структуры горных пород под действием высоких температур и давлений в твердом состоянии, без изменения химического состава (возможен принос угольной кислоты и воды).

МЕТАСОМАТОЗ [(*μετα*) (meto-) по, после; (*ξωμα* – сома; род. падеж (*ξωματοζ*) соматоз] – псевдоморфное замещение. Исследователи стали понимать М. в отличие от метаморфизма как всякое замещение горных пород с изменением химического состава, при котором растворение старых минералов и отложение новых происходило почти одновременно, так что в течение процесса замещения порода всё время сохраняется в твердом состоянии.

МЕТЕОРИТЫ – тела, падающие на землю из межпланетного пространства. По составу М. делятся на железные (сидеролиты), железо-каменные (паласситы и мезосидериты), каменные (хондриты и ахондриты) и стекловатые (тектиты). Больше половины известных М. принадлежит к хондритам, около половины – к сидеролитам и незначительная часть к тектитам. Хондриты состоят из каплевидных зерен силикатов (хондр), сцементированных железом, плотность которых около 3,5 г/см^3. Сидеролиты почти целиком состоят из железа и никеля. В них содержатся некоторые соединения железа, необычные для Земли, плотностью около 8 г/см^3.

МИГМАТИТ – представляют собой смешанные породы в которых присутствует метаморфический и магматический материал. Субстрат (метаморфический материал) представлен слюдяными сланцами, гнейсами и амфиболитами, магматический материал по составу соответствует гранитам или аплитам. В одних случаях он инъецируется в субстрат по ослабленным зонам, в других – возникает в результате частичного переплавления самих метаморфических пород.

http://upload.wikimedia.org

МИЛОНИТ – горная порода, являющаяся продуктом интенсивного дислокационного метаморфизма. Она состоит из весьма мелких, трудно раз-

личимых макроскопических обломков горных пород. В породах наблюдается течение вещества исходных горных пород под действием тектонических сил, что приводит к образованию линейных и тонкосланцеватых текстур. Наиболее часто милониты образуются по гранитам, песчаникам и кварцитам.

http://upload.wikimedia.org

МИНЕРАЛ – природное химическое соединение или самородный элемент, обладающие определенным химическим составом, физическими свойствами и формой.

МОРЕНА (МОРЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ) – отложения, накопленные непосредственно ледниками при их движении и выпахивании ложа; по составу очень разнообразны (от суглинков до валунов), неотсортированы, содержат гальки и валуны с ледниковыми шрамами и полировкой. Слоистость обычно отсутствует. Глинистые разности морен характеризуются большой уплотненностью и малой пористостью. Среди моренных отложений выделяются: основные, продольные и конечные морены.

МОФЕТЫ [итал. *mofeta* – место зловонных испарений на земле] – смесь газов с температурой 100 °С и ниже, состоящих преимущественно из углекислоты с примесью азота, водорода, метана и располагающиеся вблизи действующих вулканов или в области потухших вулканов. Впадины, где находятся мофеты, называют долинами смерти.

МРАМОР – мелко-, средне- и крупнозернистая, метаморфическая, карбонатная порода с гранобластовой структурой, состоящая главным образом из кальцита или доломита и представляющая собой перекристаллизованный известняк.

http://upload.wikimedia.org

МУТЬЕВЫЕ ПОТОКИ – природные течения в морях и океанах, характеризуемые повышенной плотностью. Возникают на континентальном склоне, при нарушении равновесия в больших массах рыхлых донных осадков.

Н

НЕКТОН – водные животные, обладающие способностью активного передвижения в водной среде (например, киты, рыбы, медузы). Различают: галонектон – организмы, живущие в морской воде; лимнонектон – организмы, живущие в пресных водах; эпинектон – организмы, более или менее постоянно прикрепленные на активно плавающих животных, например паразиты.

http://upload.wikimedia.or

НИВАЦИЯ [*nivis* – снег] – снежная эрозия, разрушительное воздействие снежного покрова на породу посредством усиленного морозного выветривания в условиях попеременного замерзания и оттаивания; происходит главным образом вблизи снеговой границы. С Н. связывают образование ниш Н., каров и цирков, а также процесс нивационного выравнивания с образованием эквиплена. Синонимы: выветривание снежное, эрозия снежная.

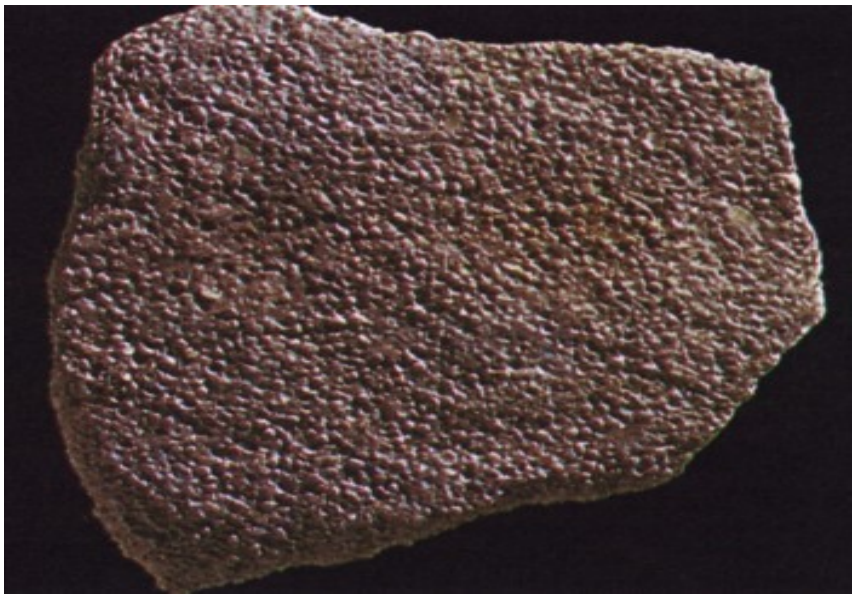
НИЗИННЫЕ БОЛОТА – располагаются в понижениях рельефа (на поймах рек или в местах выхода подземных вод) и характеризуются плоской и вогнутой поверхностью. В их питании, кроме атмосферных осадков, участвуют грунтовые или речные воды. Здесь развивается автотрофная растительность (осоки, хвощи, зеленые мхи, ольха, береза). Торфяники, образующиеся из остатков автотрофной растительности, обладают большой зольностью и малой калорийностью.

http://upload.wikimedia.org

О

ОЗЫ – узкие валы или гряды, вытянутые в направлении движения ледника, длиной от сотен метров до десятков километров и высотой 5–50 м, с крутыми склонами. Могут быть прямолинейными или извилистыми. Сложены хорошо промытыми песками, галькой, гравием, валунами. Их образование связывают с деятельностью водотоков, бежавших по поверхности ледника.

ООЛИТЫ – шаровидные или эллипсоидальные образования из углекислой извести, окислов Fe и Mn, лептохлоритов и прочего, обладающие концентрически-слоистым, иногда радиально-лучистым строением (вокруг центрального ядра). Ядром могут быть различные обломки раковин, песчинки и прочее. Оолиты образуются в процессе осадконакопления (во взвешенном состоянии, в воде), при диагенезе и в другие стадии преобразования осадков при циркуляции растворов в пустотах.



http://upload.wikimedia.org

ОПОЛЗНИ – катастрофическое передвижение масс горных пород по склонам под влиянием силы тяжести.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ГЕОХРОНОЛОГИЯ – установление последовательности геологических событий на основании данных стратиграфии и палеонтологии.

ОХРА – минерал, желтая природная краска; представлена главным образом порошковидными гидроокислами Fe (лимонит), Mn и глинистыми частицами.

http://upload.wikimedia.org

ОЧКОВАЯ ТЕКСТУРА – характерна для гнейсов. На фоне сланцеватой и волокнистой основной массы чётко выделяются «очки» – округлой или овальной формы, относительно крупные отдельные кристаллы одного или нескольких минералов или участки г. п., сохранившиеся от метаморфической перекристаллизации. Эти участки отличаются по составу и структуре от перекристаллизованной основной массы, которая своей сланцеватостью и волокнистостью плавно обтекает «очки».

П

ПАЛЕОЗОЙ – геологическая эратема (эра), состоящая из кембрийской, ордовикской, силурийской, девонской, каменноугольной и пермской систем (периодов). Радиометрическими методами начало эры определяется в 570 ± 20 млн лет и конец – в 235 ± 10 млн лет от современности, продолжительность эры 330–340 млн лет.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ – наука, занимающаяся изучением ископаемых органических остатков.

ПЕГМАТИТЫ – гипабиссальные, преимущественно крупнозернистые горные породы, залегающие в форме жил, гнезд и штокообразных тел, минеральный состав которых аналогичен магматической материнской породе. Пегматиты богаты минералами, содержащими H_2O, F, B, Cl; они часто включают соединения редких земельных элементов. Обычно связаны с кислыми, щелочными и основными интрузивными горными породами. Во всех разновидностях пегматитов, кроме главных породообразующих минералов, в разных количествах встречаются: турмалин, берилл, мусковит, флогопит, сподумен и др.

http://upload.wikimedia.org

ПИКРИТ – ультраосновная эффузивная или гипабиссальная горная порода, обогащённая оливином или клинопироксенами, имеющая обычно порфировое или порфировидное строение. Вкрапленники, кроме оливина и клинопироксенов, часто представлены роговой обманкой, биотитом, флогопитом. Текстура массивная, реже флюидально-директивная, миндалекаменная. Цвет породы обычно тёмно-зелёный до чёрного, со светло-зелёными или бурыми вкрапленниками оливина.

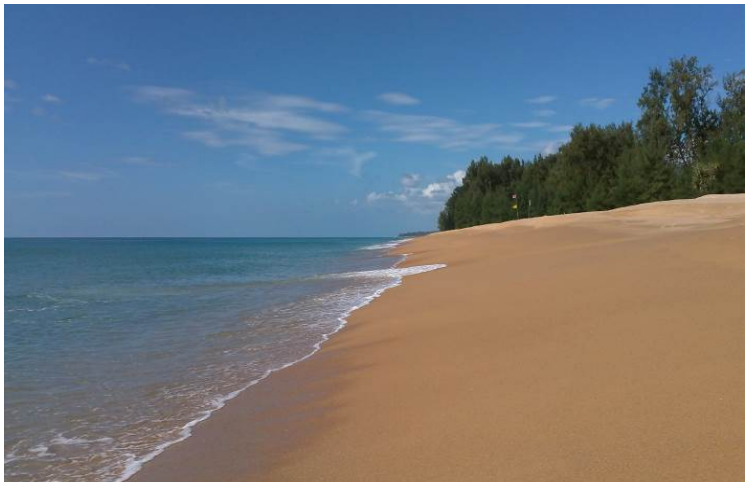
ПИРОКЛАСТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ – обломочные горные материалы, образовавшиеся в результате накопления выброшенного во время извержения вулканов обломочного материала (вулканические брекчии, туфы и др.), а также отложений раскалённых туч и горячих лавин при вулканических извержениях.

ПЛАНКТОН – организмы, пассивно передвигаемые в воде волнами и течениями и не обладающие способностью активного движения. Одни из них очень малы: жгутиковые водоросли, диатомеи, некоторые зеленые и сине-зеленые водоросли, радиолярии, корненожки, мелкие ракообразные; др. достигают большой величины, например медузы. Соответственно, различают области обитания: галопланктон – обитатели моря и лимнопланктон – обитатели внутренних водоемов. Псевдопланктон, или эпипланктон, – организмы, прикрепляющиеся к какому-либо пассивно плавающему объекту или организму и ведущие на нем неподвижное или подвижное существование.

ПЛАТФОРМА – основной элемент структуры континентов, противопоставляемый геосинклиналям и отличающийся от последних типом тектонического режима: преобладанием эпейрогенетических (колебательных) движений, вызывающих трансгрессии. Платформа характеризуется изометричной, полигональной формой, площадью до нескольких млн км^2, двухэтажным строением. Нижний структурный этаж (фундамент) слагают метаморфизованные осадочные и вулканогенные формации геосинклинального типа, смятые и прорванные интрузиями; верхний (платформенный чехол) сложен осадочными, реже вулканогенными породами небольшой (в среднем 3–4 км), по сравнению с геосинклиналями, мощностью. Породы чехла имеют пологое залегание и осложнены многочисленными структурами различных размеров. В пределах платформ выделяются щиты и плиты, в составе которых содержатся более мелкие структуры, характеризующиеся достаточно большой мощностью – 30–40 км. Помимо континентальных выделяют океанические платформы с земной корой океанического типа мощностью 5–7 км, отвечающие огромным участкам морского дна.

ПЛОЙЧАТОСТЬ – очень мелкая складчатость, развивающаяся в результате тектонических деформаций, вызванных давлением в плотных слоях осадочных и метаморфических пород.

ПЛЯЖ – слабо наклоненная к морю полоса берега, сложенная песком, гравием, галечником, валунами, отлагающимися под действием прибойного потока. Различают П. полного профиля с пологой и невысокой валообразной поверхностью, характерной для аккумулятивных берегов, и П. неполного профиля (прислоненный), часто наблюдающийся на абразионных берегах.



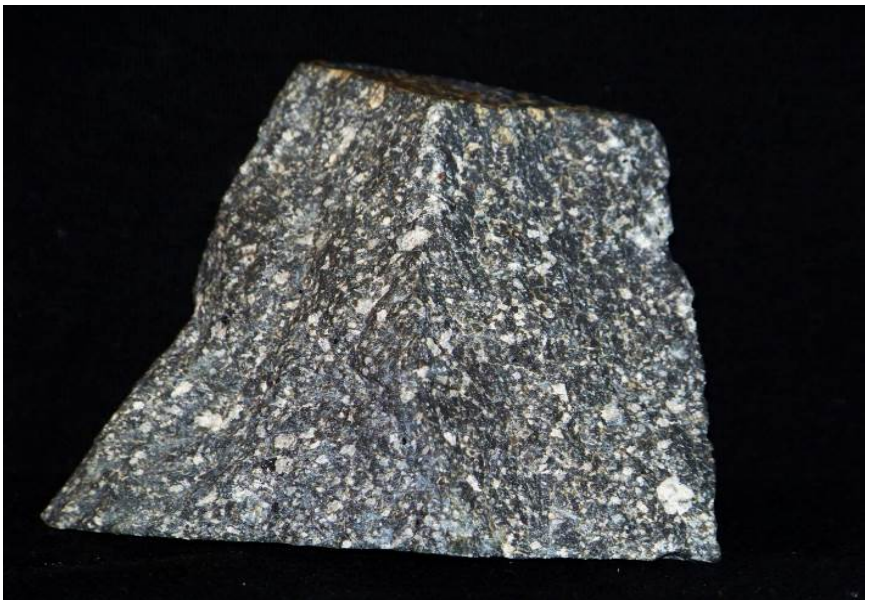
http://upload.wikimedia.org

ПНЕВМАТОЛИТЫ – остаточный расплав или пегматитовый и пневматолитический отгоны, образующиеся, помимо самого гранита, в ходе остывания гранитной магмы.

ПОДВОДНЫЕ КАНЬОНЫ – глубокие долины с крутыми склонами, имеющие V-образный поперечный профиль. П. к. рассекают материковый склон. Их углубленность относительно дна достигает 1000 м и более.

ПОЛЬЕ – обширное замкнутое понижение, располагающееся в карстовой горной местности (используемое на Балканском п-ове для полей), обычно с крутыми склонами и плоским дном. Имеется несколько гипотез их происхождения, наиболее распространены 2: 1) полья возникают вследствие слияния карстовых котловин, которые достигают уровня грунтовых вод, в результате чего на дне породы появляются постоянные или временные водостоки. К поверхности П. приурочены воклюзы, а иногда и поноры; 2) полье – это внутригорная впадина тектонического происхождения, дренирующая карстовые подземные каналы.

ПОРФИРОВАЯ СТРУКТУРА – неравномерно зернистая структура изверженных пород, характеризующаяся наличием не менее двух генераций какого-нибудь минерала. Ранние генерации представлены более крупными и обычно хорошо окристаллизованными зернами (фенокристаллы, вкрапленники). Поздняя генерация слагает основную массу породы. Она может быть полностью или частично раскристаллизованной или стекловатой.



http://upload.wikimedia.org

ПРЕСНЫЕ ВОДЫ – воды с минерализацией до 1 г/дм^3.

ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ ДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ – теоретическая кривая, в каждой точке которой существует равновесие между живой силой воды, количеством переносимого материала и сопротивляемостью пород размыву. Выделяют выработанный и невыработанный профиль динамического равновесия.

ПРОЛЮВИАЛЬНЫЕ ШЛЕЙФЫ – слившиеся конусы выноса, представляющие собой рыхлые образования у подножий возвышенностей. Они образуются за счет выноса разрушенных горных пород поверхностными водотоками.

ПРОЛЮВИЙ (ПРОЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ) – отложения временных водотоков, представленные суглинисто-глинистым лёссовидным материалом. Также рыхлые образования, возникающие в результате переноса и отложения временными потоками продуктов выветривания горных пород. Слагают конусы выноса. От вершины кону-

сов к их подножию механический состав обломочного материала изменяется от гальки и щебня с песчано-глинистым заполнителем до более тонких и отсортированных осадков, нередко лёссовидных супесей и суглинков. На самой периферии иногда откладываются алевритоглинистые осадки временных разливов, часто загипсованные и засоленные. Порода характеризуется преимущественно плохой отсортированностью и слабой окатанностью обломков. Развит в аридном и семиаридном климате.

Р

РАЗРЫВНЫЕ ДИСЛОКАЦИИ – разрывы в горных породах делятся на две большие группы. К первой группе относятся трещины, представляющие собой разрывы, по которым перемещения имеют незначительную величину. Во второй группе объединены разрывы с заметными перемещениями пород – дизъюнктивы.

РЕЧНАЯ ДОЛИНА – это эрозионно-аккумулятивная форма рельефа, возникающая в результате деятельности постоянных потоков.

РЕЧНАЯ ТЕРРАСА – горизонтальная или слегка наклонная площадка на склоне речной долины, образованная деятельностью реки. Террасы возвышаются над поверхностью поймы, ограничены сверху и снизу уступами. Обычно они располагаются в несколько ярусов. Р. т. – в прошлом – пойма реки. Река, врезаясь, перестает заливать прежнюю пойму и формирует новую, на более низком уровне. Р. т. могут быть выработаны рекой в породах коренного берега (эрозионные Р. т.). Встречаются террасы смешанного типа (цокольные) и аккумулятивные.

http://upload.wikimedia.org

РОГОВИК – контактово-метаморфическая горная порода, возникшая в результате воздействия интрузивных масс на вмещающие породы. Имеет плотное зернистое сложение. Сланцеватость материнских пород обычно затушевывается новыми своеобразными структурами (роговиковыми). Нередко обладает пятнистостью и обнаруживает раковистый излом. В состав Р. входят разломленные минералы: кварц, слюда, часто полевые шпаты, гранат, андалузит, силлиманит, кордиерит, редко амфибол, пироксен и др. По характеру новообразованных минералов различают Р. биотитовые, кордиеритовые и т. д.

РУКОВОДЯЩАЯ ФОРМА – это форма ископаемых организмов, которые имеют широкое площадное распространение и очень узкий вертикальный интервал существования.

С

САПРОПЕЛЬ – органоминеральное отложение озерных водоемов. Внешне представляет собой буроватую, жирную на ощупь массу, состоящую из обломочного материала (глина, песок), растворенных в воде оксидов Ca, Fe, Mg, и органического вещества. Органическое вещество образуется за счет продуктов распада живущих в воде растительных и животных организмов. Различают много видов С.: глинистые, известковистые, диатомовые.

http://upload.wikimedia.org

СЕДИМЕНТОГЕНЕЗ – образование осадка. Вассоевич (1962) под С. понимает выпадение осадка от первого пребывания его на дне водоема до наступления стадии диагенеза.

СЕКРЕЦИЯ – агрегат минералов, образующийся путем заполнения пустот в горной породе. В секреции отложение вещества идет послойно от стенок к центру, в результате чего образуются концентрические слои разной окраски. Крупные, частично заполненные пустоты называют жеодами, мелкие – миндалинами.

СЕЛЬ – стремительный поток большой разрушительной силы, состоящий из смеси воды и рыхлообломочных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек в результате интенсивных дождей или бурного таяния снега, а также прорыва завалов и морен. Сели могут производить огромные разрушения. Борьба с селями ведется преимущественно путем закрепления почвенного и растительного покрова, строительства специальных гидротехнических сооружений.

СИЛЛ – пластообразное, согласное интрузивное тело, залегающее в толщах слоистых или слабодислоцированных, осадочных горных пород. Мощность С. обычно до первых десятков метров, протяженность – до первых сотен метров.

СКАРН – метасоматические породы, возникающие при воздействии высокотемпературных флюидов или растворов в зоне взаимодействия алюмосиликатных магм с карбонатными породами, в том числе и на удалении от контакта в любой стороне от него. С. сложены реакционными минералами, в которых участвуют компоненты замещаемых пород и растворов. В составе С. присутствуют пироксены, гранаты, амфиболы, эпидот, а также карбонаты, сульфиды, магнетит и другие минералы. По положению относительно контакта карбонатной и алюмосиликатной сред выделяют экзоскарны и эндоскарны. По характеру замещаемых пород С. делятся на магнезиальные (по доломитам и магнезитам), известковые (по известнякам), известковые апомагнезиальные (по магнезиальным скарнам), апоалюмосиликатные (по метаморфогенным алюмосиликатным породам).

http://upload.wikimedia.org

СКЛАДЧАТЫЕ ФОРМЫ ЗАЛЕГАНИЯ СЛОЕВ – образуются при деформации горных пород. Складки – волнообразные изгибы в слоистых толщах осадочных, вулканических, метаморфических горных пород, возникающие при пластичных деформациях. Выделяются две основные разновидности складок: антиклинали и синклинали. Антиклиналями называются изгибы, в центральных частях которых располагаются наиболее древние породы по сравнению с краевыми частями. В синклинальных складках центральные части сложены более молодыми породами относительно краевых частей. В складки выделяют следующие элементы: замок (часть складки в месте перегиба слоев); крылья (части складок, примыкающие к замку); угол складки (угол между образованными плоскостями продолжающими крылья складок); осевая поверхность (плоскость, проходящая через точки перегиба слоев, составляющих складку); осевая линия (линия пересечения осевой поверхности с поверхностью рельефа); шарнир складки (линия пересечения осевой поверхности с поверхностью одного из слоев, составляющих складку).

СЛОИСТОСТЬ (ОСАДОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ) – основной текстурный признак осадочных пород. Различают собственно слоистость, выражающуюся в чередовании слоев горных пород (отличающихся по окраске, структуре) и слоистость самой горной породы внутри одного слоя (слойчатость). Слоистость классифицируют по многим признакам: по мощности слоев, характеру границ между ними, по выдержанности слоев. Основной причиной возникновения слоистости являются тектонические движения.

СЛОЙ ПОСТОЯННЫХ ТЕМПЕРАТУР – глубина, на которой температура практически не меняется и равна среднегодовой температуре местности.

СНЕГОВАЯ ЛИНИЯ – условная линия на земной поверхности, выше которой снег на горизонтальных площадках не тает даже летом. Выше снеговой границы накопление твердых атмосферных осадков преобладает над их таянием и испарением. Высота С. л. определяется температурными условиями и количеством твердых осадков, связанных с широтой местности и степенью континентальности климата. В Антарктике снеговая граница опускается до уровня моря, на Тибетском нагорье – поднимается до 7 тыс. м.

СОЛИФЛЮКЦИЯ – стекание по склонам грунта, перенасыщенного водой и богатого коллоидами, по мерзлой поверхности еще не протаявшего основания, сцементированного льдом. Широко развита в полярных и высокогорных областях.

СОЛЬФАТАРЫ – смесь газов, состоящая из паров воды, сероводорода или сернистого газа с температурой от 90 до 300 °С. С. широко распространены в вулканической области. Некоторые С. выделяют серу в промышленных масштабах.

СТРАТИГРАФИЯ – наука, занимающаяся изучением последовательности формирования толщ горных пород и расчленением их на различные подразделения.

СТРУКТУРА – в петрографии термин используется при определении облика, размера, формы, условий нахождения и присутствия породообразующих, минеральных, органических компонентов, пор. С. зависит от условий образования горных пород. Разновидности С. выделяются по облику породообразующих минералов, по степени кристалличности породы, по абсолютным и относительным размерам кристаллов и т. д.

СУФФОЗИОННЫЕ ЦИРКИ – крупные понижения в рельефе, создающиеся под воздействием суффозии.

СУФФОЗИЯ [*suffosio* – подкапывание] – вынос твердых мелких частиц из рыхлых толщ под воздействием просачивающихся атмосферных и подземных вод. Это вызывает оседание всей вышележащей толщи с образованием на поверхности замкнутых понижений, либо мелких (микрозападин, блюдец, воронок), либо более крупных (суффозионных цирков). Диаметр первых до 10, редко до 100–500 м при глубине от 10 до 150 см, вторых – 0,6–1,5 км при глубине 150–200 см. Суффозионные понижения особенно характерны для лёссов и лёссовидных суглинков.

Т

ТАЛИК – слой или массив горной породы, имеющий температуру выше 0 °С в течение всего года и влагу в жидкой фазе, окруженный мерзлой толщей горных пород. В случае сильной минерализации воды температура грунта и воды может быть и отрицательной. Талики бывают 2 типов: сквозные, т. е. распространяющиеся на всю мощность мерзлой толщи, и замкнутые снизу, т. е. простирающиеся в глубину меньше, чем вся мощность мерзлой толщи в данном месте; последние называются псевдоталиками. Таликовые щели, или трубы, образуются по пути термальных источников глубинных вод, проходящих сквозь толщи многолетнемерзлых пород.

ТЕКСТУРА – сложение горной породы, обусловленное способом заполнения пространства и расположением составляющих компонентов. Примеры Т.: слоистая, неоднородная, миндалекаменная, полосчатая.

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ БРЕКЧИЯ – горная порода, состоящая из остроугольных, неокатанных обломков пород и соединяющего их цемента. Образуется в результате дробления и механического истирания горных пород в зонах разломов. Тектонические брекчии формируются в приповерхностных условиях, где осуществляются хрупкие деформации горных пород. На большей глубине тектонические брекчии замещаются катаклазитами, милонитами и бластомилонитами. Мощность зон дробления, сложенных тектоническими брекчиями, может составлять несколько сотен метров. С тектоническими брекчиями нередко связано оруденение, так как зоны разломов являются зонами повышенной проницаемости для гидротермальных растворов, переносящих рудные компоненты.

ТЕРМОКАРСТОВЫЕ ПРОСАДКИ – явление неравномерного проседания или провала почвы и подстилающих ее дисперсных г. п. в результате вытаивания подземного льда. В отличие от карста, развивающегося под влиянием растворения и выщелачивания горной породы (известняков, гипса, каменной соли) с последующими провалами почвы, термокарст развивается под влиянием смены температуры горной породы с отрицательной на положительную, вследствие чего вытаивает подземный лед, что ведет к просадке почвы. Величина форм термокарста варьирует в больших пределах, от нескольких метров до многих десятков километров в диаметре и от долей метров до десятков метров глубины. Развитие термокарста происходит при повышении среднегодовой температуры воздуха или при увеличении амплитуды колебания температуры почвы, что в обоих случаях ведет к увеличению глубины протаивания грунта. Процесс термокарста имеет большое теоретическое и естественно-историческое

значение для выяснения современного направления в развитии рельефа, а также практическое значение, т. к. часто возникает под влиянием деятельности людей (после рубки леса, под пашней, при рытье канав, на участках лесных пожаров и др.). Формы проявления термокарста многообразны: от мелких просадочных западин, провалов, участков до огромных по площади впадин, котловин, нередко заполненных водами озер, развитых на обширных равнинных территориях. Преимущественно термокарст возникает в области распространения многолетнемерзлых пород.

ТИПЫ ИЗВЕРЖЕНИЙ – классификации Т. и. основаны на сравнении внешних проявлений эксплозивной и эффузивной деятельности с характерными извержениями наиболее известных вулканов, по названию которых и выделены типы активности. Гавайский тип: характеризуется низким эксплозивным индексом (10) и представляет спокойное излияние жидкой базальтовой лавы, сопровождаемое слабыми взрывами. Базальтовые лавовые потоки с характерными волнистыми, канатными (пахоэхоэ-лавы) и мелкоглыбовыми (аа-лавы) поверхностями, переслаиваются с небольшим количеством пирокластического материала и залегают под углом 2–5 градусов. Пирокластический материал выбрасывается в жидком состоянии, образуя фигурные бомбы (эллипсоидальные, дисковые, ленточные). Тип характерен для щитовых вулканов Гавайских островов, описан для вулканов Камчатки (Плоский Толбачик, Южный прорыв). Стромболианский тип: характерен при извержении вулканов, дающих продукты основного состава. Для него характерны выбросы раскаленного светящегося материала и излияние более вязких лавовых потоков, чем при Гавайском извержении. Эксплозивный индекс (30…50), состав вулканических продуктов базальтовый и андезибазальтовый. Отмечается большое разнообразие эксплозивного материала: фигурные бомбы (шарообразные, эллипсоидальные, лепешкообразные), лапилли, шлаки угловатой формы. Прототип извержения описан на вулкане Стромболи, отмечался при извержении Ключевского вулкана на Камчатке. Вулканский тип: широко распространен и обычно сочетается со Стромболианским. Состав вулканических продуктов андезитовый и дацитовый, эксплозивный индекс (60…80). При этом типе извержения выбрасывается нагретый но не пластичный эксплозивный материал различной крупности, лавовые потоки редки, они обычно короткие с глыбовой поверхностью. Характерны своеобразные бомбы типа «хлебной» корки, имеющие сильно трещиноватую поверхность. Размеры обломков от 0,01–1 м. Преобладают пепловые частицы, которые представлены остроугольными фрагментами вулканического стекла. Пепловый материал поднимается в высоту до первых км и покрывает значительную площадь вблизи вулкана. Плинианский тип (Везувианский): характеризуется большим количест-

вом эксплозивного материала (эксплозивный индекс 90) и почти полным отсутствием лав. Для данного типа характерно сильная газонасыщенность магмы, поэтому вулканические продукты выбрасываются на большую высоту. Взрывы обычно вертикальные, поэтому форма залегания пирокластики зависит от направления и силы взрыва. Ювенильный материал, часто пемзовый, кристаллокласты раздроблены, витрокласты имеют рогульчатую форму. Плинианский тип характерен для вулканов, извергающих продукты кислого состава и поэтому пользовался большим распространением в прошлой эпохе. Пелейский тип: характеризуется направленными взрывами, в результате которых образуются парящие тучи, состоящие из подвижной взвеси газов и тонко раздробленного вулканического материала, имеют характерную форму качана цветной капусты (тучи пелейские). Индекс эксплозивности 100, состав андезитовый, дацитовый, риолитовый. В результате извержения происходит быстрое осаждение пирокластики на площади от нескольких десятков до тысяч киллометров (вулкан Безымянный, 1956 г.) Направленные взрывы образуются вследствие периодических прорывов газов, накапливающихся в канале вулкана под пробкой вязкой лавы. Характерно выжимание пробкинад куполом в виде монолитного обелиска. На вулкане Мон-Пеле такой обелиск имеет высоту 375 м, диаметр 100 м. Бандайсанский тип (ультравулканский): дает только эксплозиный материал в холодном, редко в горячем состоянии. Характерно большое количество обломков пород фундамента вулкана – 75…100 % – при отсутствии ювинильного материала. Индекс эксплозивности 100. Обломки пород выбрасываются паром вследствие соприкосновения термальных вод с грунтовыми или при опускании лавы в вулкане ниже уровня грунтовых вод. Особенность таких ивержений заключается в быстром (несколько десятков секунд) наборе мощности, который не снижается до конца извержения (вулкан Бандай-Сан, Япония). Фреатические взрывы возможны при внедрении лавовых потоков в ледники, покрывающие склоны стратовулканов (Ключевской вулкан, Камчатка).

ТОРФ – горючее ископаемое, относящееся к гумитам и представляющее собой первую стадию превращения растительного материала по пути его преобразования в уголь. Накапливается в болотах из остатков отмерших растений, подвергшихся неполному разложению в условиях повышенной влажности и затрудненного доступа воздуха. При торфообразовании главную роль играют процессы биохимической гумификации, протекающие при участии микроорганизмов, при этом образуется темноокрашенное аморфное вещество – гумус, процентное содержание которого определяет степень разложенности Т. и наряду с флористическим составом оказывает влияние на все его важнейшие свойства. Основные струк-

турные преобразования исходного растительного материала завершаются в период его кратковременного (4–7 лет) пребывания в пределах торфогенного слоя. Цвет Т. варьирует от желтовато-коричневого до черно-серого. Структура его бывает волокнообразной при низкой степени разложения (до 25 %) и аморфной при высокой (50–65 %). Текстура неслоистая.

http://upload.wikimedia.org

ТРАВЕРТИН – синоним термина «туф известковый»; легкая пористая (ячеистая) порода, образовавшаяся в результате осаждения карбоната кальция из холодных источников. Часто содержит отпечатки растений и разложившиеся органические остатки. Употребляется как строительный материал, декоративный камень и для обжига извести.

http://upload.wikimedia.org

ТРАНСГРЕССИЯ – процесс наступания моря на сушу. Сопровождается абразией, образованием перерыва и угловых несогласий. Обычно вызывается опусканием суши; очень редко – поднятием уровня океана. Слагается из ряда более мелких отступаний и наступаний моря при преобладающем наступании.

ТРЕЩИННЫЕ ВОДЫ – подземные воды, заполняющие трещины в горной породе. В зависимости от характера пустотного пространства в породе различают порово-трещинные, трещинные и трещинно-жильные воды.

ТРОГИ – речные долины с корытообразным поперечным профилем, как следствие обработки горно-долинным ледником.

ТУФ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ [от лат. *tofus*; этим словом в древности, в Ю. Италии обозначали г. п. вулк. происхождения], Козицкий, 1848, – г. п., образовавшаяся из твердых продуктов вулк. извержений: пепла, песка, лапиллей, бомб, обломков г. п. невулканического происхождения и др., впоследствии уплотненных и сцементированных. Выделяют базальтовые, андезитовые, липаритовые и др. разности, состоящие из обломков соответствующих излившихся п. По характеру обломков различают следующие разновидности: литокластические – из обломков г. п., кристаллокластические – из обломков отдельных м-лов, витрокластические – из обломков вулк. стекла, а также смешанного состава, в которых наблюдается сочетание пирокластических обломков различного характера: витрокристаллокластические, лито-кристаллокластические и т. п. По величине преобладающих обломков различаются аналогично осадочные п.: грубообломочные (агломератовые), крупнообломочные (псефитовые), среднеобломочные (псаммитовые) и тонкообломочные (алевритовые и пелитовые). Характерной особенностью Т. в. является угловатость обломков и их неотсортированность. Широко используются в разных отраслях промышленности и непосредственно как строительный материал. Цементом туфов является вулканический пепел, глинистое или кремнистое вещество, иногда с примесью продуктов разложения пепла.

http://upload.wikimedia.org

ТУФФИТЫ – обломочные вулканогенно-осадочные породы. От 50 до 90 % объема породы составляет пирокластический материал. Разновидности выделяются по составу и размерам осадочных и пирокластических компонентов (например, алевритовый, пепловый и т. д.).

У

УЛЬТРАМЕТАМОРФИЗМ – метаморфический процесс, происходящий в глубоких зонах земной коры и сопровождающийся выплавкой анатектического материала. Составными частями У. являются анатексис, гранитизация, палингенез и реоморфизм.

Ф

ФИРНОВЫЙ БАССЕЙН – область накопления фирна (область питания ледника). Фирн – это уплотненный зернистый снег (масса 1 $м^3$ фирна достигает 600 кг), по мере уплотнения превращается в глетчерный лед.

ФЛЕКСУРА – коленообразный изгиб моноклинально залегающих слоев. На верхней части крыла и нижней слои имеют одинаковое или почти одинаковое, часто горизонтальное залегание. В средней части крыла залегание слоев резко меняется и обычно становится крутым, слои часто растянуты. Перегибы называются верхним и нижним коленом, расстояние по вертикали между поднятой и опущенной частями крыла называется амплитудой.

ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ – отложения потоков талых ледниковых вод. Различают два типа Ф. о. – приледниковый и внутриледниковый. Приледниковые Ф. о. образуются перед фронтом ледника вытекающими из-под его края талыми водами. Они слагают зандры и флювиогляциальные террасы, а также некоторые маргинальные и радиальные озы, возникшие путём слияния дельт, накопленных в местах выхода талых вод из-под края ледника, там, где он спускался в озёрный или морской водоём. Для Ф. о. характерна быстрая смена грубых галечников и валунных песков мелкозернистыми косослоистыми песками по мере удаления от края ледника. Внутриледниковые Ф. о. отлагаются талыми водами, протекающими по проложенным ими в толще льда подлёдным тоннелям, промоинам и проталинам; слагают своеобразные формы рельефа – озы и камы; отличаются большой неоднородностью строения, обусловленной чередованием в разрезе и сменой на площади накоплений валунников, галечников, гравия, плохо отсортированных или хорошо промытых, косослоистых песков разной крупности (вплоть до тонкозернистых).

ФУМАРОЛЫ – выделения горячего вулканического газа в виде струй и спокойно парящих масс из трещин или каналов, расположенных на дне и в стенках кратера вулкана. Состоят из паров воды с примесью HF, HCl, SO_2, CO_2, $t > 500$ °C.

Х

ХИОНОСФЕРА – слой атмосферы, внутри которого возможен постоянный положительный баланс твердых атмосферных осадков. Охватывает земной шар в виде оболочки, нижняя граница которой неровная и при пересечении с сушей образует снеговую линию.

Ц

ЦОКОЛЬНАЯ ТЕРРАСА – формы рельефа в пределах речной долины, образованные деятельностью реки; горизонтальные или слегка наклонные площадки на дне долины, возвышающиеся над поверхностью поймы, ограниченные сверху и снизу уступами. В Ц. т. обнажаются коренные породы (цоколь) перекрытые аллювиальными отложениями.

ЦУНАМИ – огромные, разрушительной силы волны, возникающие при локальном изменении уровня воды во время подводных землетрясений. Скорость их распространения 400–800 км/ч. Высота при подходе к берегам достигает 15–30 м и более. Длина их измеряется сотнями км. Под воздействием Ц. часто подвергаются передвижению и переходу во взвешенное состояние осадки, расположенные на глубинах до 1000 м. Осадки пляжа, шельфа иногда смываются полностью. С деятельностью Ц. связывается образование подводных каньонов, возникновение мутьевых потоков, перенос мелководных грубых осадков на большие глубины батиали и абиссали, внезапное и резкое изменение батиметрии отдельных участков дна. С Ц. (в случае быстрой потери энергии при обратном движении воды) связано возникновение в пределах внешнего шельфа «хаотичных», или «тиллоидных», осадков.

http://upload.wikimedia.org

Ш

ШАРЬЯЖИ (тектонические покровы) – очень пологие надвиги, характеризующиеся большой амплитудой перекрытия (десятки – сотни км). Они развиты в областях со сложным складчатым строением. В них выделяются перемещенные массы висячего крыла (аллохтон) и оставшееся на месте лежачее крыло (автохтон). Поверхность, по которой перемещается аллохтон, называется поверхностью волочения. Выходы пород автохтона на поверхность, окруженные отложениями, слагающими аллохтон, называются тектоническими окнами.

ШЕЛЬФ – подводные равнины со сравнительно малым уклоном дна, представляющие собой опущенные ниже уровня моря окраины материков с относительно слабым расчлененным рельефом и глубиной от 1 до 200 м (мелкий шельф), реже до 500 м (глубокий шельф).

ШТОК – относительно небольшое (менее 100 км^2) изометричное или слабо удлиненное в плане секущее интрузивное тело с крутопадающими от центра контактами. Штоки могут быть сложены интрузивными породами разного состава – от кислых до ультраосновных.

Щ

ЩИТ – наиболее крупная положительная структура платформ, противопоставляемая плите. В пределах древних платформ на поверхность выходят сильно метаморфизованные и гранитизированные докембрийские породы, а в пределах молодых – складчатые, метаморфические и магматические горные породы. Обычно щиты имеют форму неправильных плоских поднятий. Термин предложен Зюссом (1885 г.) для крупных полей выхода докембрия в Северной Америке и Северной Европе (Канадский и Балтийский щиты).

Э

ЭКЗАРАЦИЯ – разрушение ледником горных пород, слагающих ложе ледника, и вынос продуктов разрушения в виде валунов, гальки, песка, глины, ледникового молока к краю ледника. В результате Э. в горах возникают троги, а на равнинах – бараньи лбы, курчавые скалы, ледниковые борозды, шрамы, царапины, штриховка. Наряду с разрушением горной породы происходит их сглаживание и ледниковая полировка и шлифовка.

ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ – экзогенные или внешние геологические процессы, вызывающие существенные изменения в поверхностной и приповерхностной частях земной коры. Эти изменения связаны с энергией Солнца, силой тяжести, непрерывным перемещением водных и воздушных масс, циркуляцией воды на поверхности и внутри земной коры, с жизнедеятельностью организмов и другими факторами.

ЭЛЮВИЙ – продукты выветривания горной породы, оставшиеся на месте своего образования. В зависимости от характера материнских пород и типа выветривания может иметь различный механический состав, от глыб до глин. Более или менее постепенно переходит в подстилающие породы. Отличается отсутствием слоистости и сортировки. Иногда наблюдается реликтовая слоистость, отражающая текстуру исходной породы.

ЭНДОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ – эндогенные или внутренние геологические процессы, связанные с тепловым воздействием Земли, напряжениями, возникающими в ее недрах, с гравитационной энергией и ее неравномерным распределением.

ЭОН – геохронологическое подразделение, объединяющее несколько эр.

ЭПИЦЕНТР ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ – область, расположенная на поверхности Земли, являющаяся проекцией гипоцентра (очага землетрясения). Она характеризуется максимальными разрушениями – площадь эпицентра обычно достигает сотен и тысяч квадратных километров. Площадь эпицентра алма-атинского землетрясения 1887 г. определялась в 288 км^2.

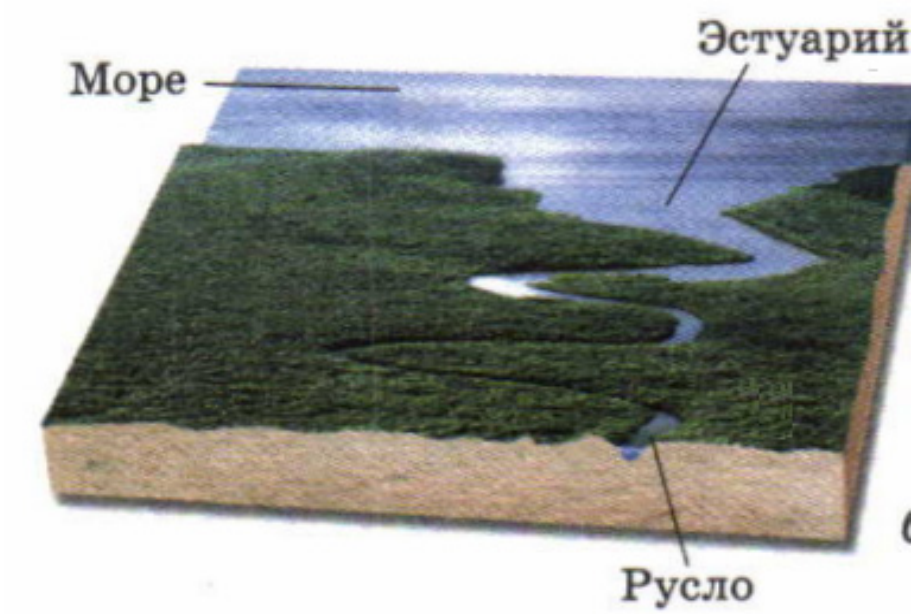
ЭРА – в исторической геологии – наибольшая единица относительной геохронологической шкалы. Лтвечает наиболее крупному этапу в геологической истории Земли и в развитии жизни на ней, соответствующему времени образования горных пород, составляющих гр. Общепризнаны палеозойская, мезозойская и кайнозойская эры. Делятся на периоды.

ЭРАТЕМА – толща горных пород, сформировавшаяся во время одной эры (мезозойская эра – мезозойская эратема).

ЭРОЗИОННАЯ ТЕРРАСА – формы рельефа в пределах речной долины, образованные деятельностью реки; горизонтальные или слегка наклонные площадки на дне долины, возвышающиеся над поверхностью поймы, ограниченные сверху и снизу уступами. В эрозионных террасах выражена только площадка, но аллювий отсутствует или на выровненной поверхности террасы располагаются его остатки, иногда лишь отдельные гальки.

ЭРОЗИЯ – процесс разрушения горной породы водным потоком, что ведет к образованию долин, снижению поверхности водосборных бассейнов. Процесс эрозии состоит: 1) из механического размывания горной породы силой потока; 2) шлифования и истирания дна русла водой и твердыми обломками (корразия); 3) химического растворения горной породы (коррозия). Э. прямо пропорциональна произведению массы воды на половину квадрата скорости течения: $\left(\frac{mv^2}{2}\right)$. Различают: 1) плоскостную Э., под которой понимается смывающая деятельность дождевых и талых вод, рассеянный сток которых тем не менее стремится концентрироваться в зачаточные ложбины – делли (плоскостной смыв). В сочетании с гравитационными перемещениями характерна для склонов и платообразных водоразделов, а также верхних участков водосборных воронок; 2) линейную Э. – разрушительную деятельность водотока, вырабатывающего ложбины, овраги и в конечном итоге долины. Последняя разделяется на глубинную Э. (регрессивную), которая, распространяясь от низовьев водотока вверх по течению, приводит к формированию продольного профиля равновесия, и боковую Э., приводящую к расширению дна долины путем меандрирования.

ЭСТУАРИЙ – воронкообразный залив, образовавшийся в результате затопления и расширения устья крупной реки при совместном воздействии на его берег абразии и приливно-отливных течений. В отличие от лиманов не перегораживаются пересыпями и встречаются в приливных морях.



http://upload.wikimedia.org

Ю

ЮВЕНИЛЬНЫЕ ВОДЫ – магматогенные подземные воды, образующиеся непосредственно из магмы, Э. Зюссом (1902) были названы ювенильными (лат. «ювенилис» – юный). Поступление таких вод происходит, с одной стороны, при извержении вулканов, с другой – из магматических тел, расположенных на глубине, в которых первоначально может содержаться до 7–10 % воды. В процессе кристаллизации магмы и образования магматических пород вода отжимается, по разломам и тектоническим трещинам поднимается вверх, поступает в земную кору и местами выходит на поверхность. Количество магматогенных вод незначительно. К тому же они поступают на поверхность уже в смешанном виде, так как на своем пути пересекают различные горизонты подземных вод иного генезиса.

Я

ЯДРО ЗЕМЛИ – центральная область Земли, ограниченная сферической поверхностью, средний радиус которой равен 3470 км (средняя глубина 2900 км). По сравнению с нижними областями мантии вещество Я. З. обладает повышенной плотностью, электропроводностью, пониженной скоростью распространения сейсмических волн, поглощает поперечные сейсмические колебания. О составе Я. З. нет единой точки зрения. Большинство исследователей полагают, что оно имеет железоникелевый состав.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусов В.В. Структурная геология. – М.: Изд-во МГУ, 1961. – 493 с.
2. Белоусов В.В. Основы геотектоники. – М.: Недра, 1989. – 382 с.
3. Геологический словарь. – М.: Недра, 1973. – Т. 1. – 485 с.
4. Геологический словарь. – М.: Недра, 1973. – Т. 2. – 455 с.
5. Жуков М.М., Славин В.И., Дунаева Н.Н. Основы геологии. – М.: Недра, 1971. – 544 с.
6. Кныш С.К., Гумерова Н.В., Полиенко А.К., Основы структурной, исторической и региональной геологии. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 115 с.
7. Мильничук В.С., Арабаджи М.С. Общая геология: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1989. – 333 с.
8. Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование. – М.: Недра, 1973. – 432 с.
9. Павлинов В.Н., Соколовский А.К. Структурная геология и геологическое картирование с основами геотектоники. Основы общей геотектоники и методы геологического картирования. – М.: Недра, 1990. – 318 с.
10. Парначев В.П. Словарь геологических терминов и понятий. – Томск: Изд-во ТГУ, 1995. – 83 с.
11. Рябчикова Э.Д., Рычкова И.В. Словарь терминов по исторической геологии, основам стратиграфии и палеонтологии. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 139 с.
12. Рыка В., Малишевская А. Петрографический словарь: пер. с польского. – М.: Недра, 1989. – 590 с.
13. Структура континентов и океанов (Терминологический справочник). – М.: Недра, 1979. – 511 с.
14. Уткин Ю.В. Вулканогенные обломочные породы (систематика, строение, генетические типы): учебное пособие. – Томск: ЦНТИ, 2002. – 148 с.
15. Хаин В.Е., Михайлов А.Е. Общая геотектоника. – М.: Недра, 1985. – 201 с.
16. Шаминова М.И., Шалдыбин М.В. Магматические горные породы. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 20 с.
17. Шаминова М.И. Метаморфические горные породы. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 23 с.
18. Якушова А.Ф., Хаин В.Е, Славин В.И. Общая геология / под ред. В.Е. Хаина. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 448 с.

Учебное издание

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ ПО ОБЩЕЙ ГЕОЛОГИИ

Учебное пособие

Составители

ШАМИНОВА Марина Ивановна
ФАЛЬК Алла Юрьевна

Научный редактор
доктор геолого-минералогических наук,
профессор А.А. Поцелуев

Корректура *Д.В. Заремба*
Компьютерная верстка и дизайн обложки
О.Ю. Аршинова

Подписано к печати 26.09.2014. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».
Печать XEROX. Усл. печ. л. 4,19. Уч.-изд. л. 3,79.
Заказ 953-14. Тираж 100 экз.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета
сертифицирована в соответствии с требованиями ISO 9001:2008

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru